デベロッパーガイド、バージョン 1

AWS IoT Greengrass

AWS IoT Greengrass: デベロッパーガイド、バージョン 1

Table of Contents

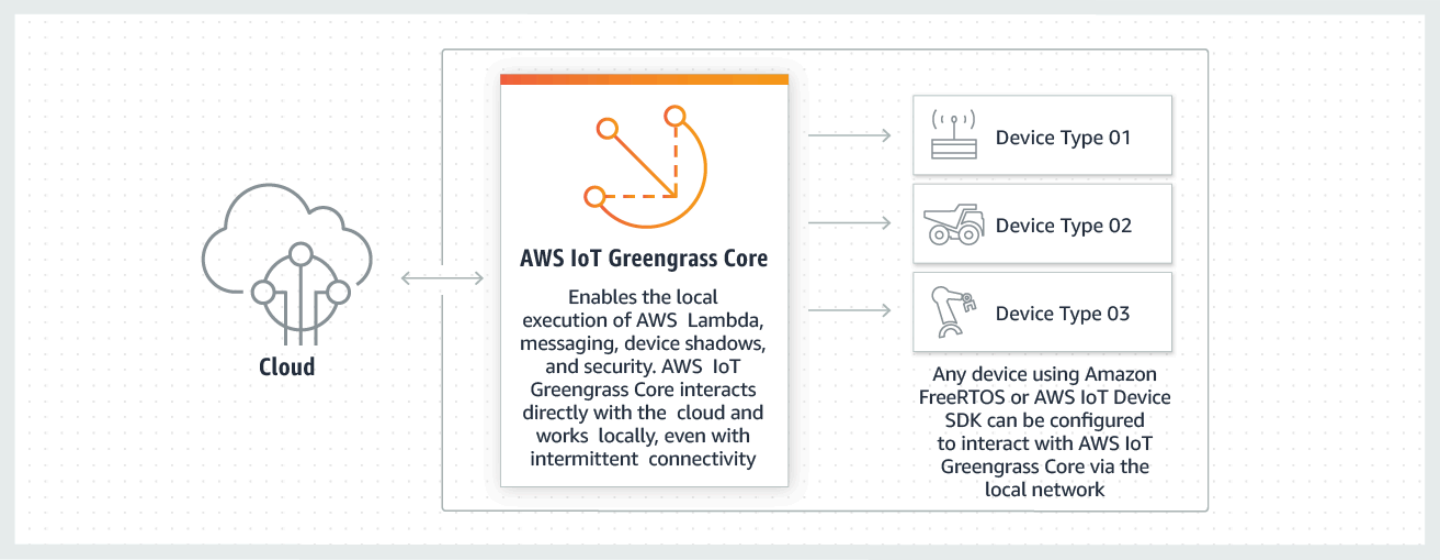
AWS IoT Greengrass Version 1 は 2023 年 6 月 30 日に延長ライフフェーズに参加しました。詳細については、「AWS IoT Greengrass V1 メンテナンスポリシー」を参照してください。この日以降、AWS IoT Greengrass V1 は機能、機能強化、バグ修正、またはセキュリティパッチを提供する更新をリリースしません。で実行されるデバイスは中断 AWS IoT Greengrass V1 されず、引き続き動作し、クラウドに接続します。に移行することを強くお勧めします。 AWS IoT Greengrass Version 2これにより、重要な新機能が追加され、プラットフォーム のサポートが追加されます。

翻訳は機械翻訳により提供されています。提供された翻訳内容と英語版の間で齟齬、不一致または矛盾がある場合、英語版が優先します。

AWS IoT Greengrass とは

AWS IoT Greengrass は、クラウドの機能をローカルデバイスに拡張するソフトウェアです。これにより、デバイスは情報源に近いデータを収集および分析して、ローカルイベントに自動的に反応し、ローカルネットワークで互いに安全に通信することができます。ローカルデバイスは、AWS IoT Core と安全に通信し、AWS クラウド に IoT データをエクスポートすることもできます。AWS IoT Greengrass 開発者は、AWS Lambda 関数と事前構築されたコネクタを使用して、ローカルで実行するためにデバイスにデプロイされるサーバーレスアプリケーションを作成できます。

AWS IoT Greengrass の基本的なアーキテクチャを次の図に示します。



AWS IoT Greengrass により、お客様は IoT デバイスとアプリケーションロジックを構築できるようになります。具体的には、AWS IoT Greengrass により、デバイス上で動作するアプリケーションロジックのクラウドベースの管理が可能になります。ローカルにデプロイした Lambda 関数とコネクタは、ローカルイベント、クラウドからのメッセージ、またはその他のソースによってトリガーされます。

AWS IoT Greengrass では、デバイスはローカルネットワーク上で安全に通信し、クラウドに接続することなくメッセージを交換します。AWS IoT Greengrass は、クラウドへのインバウンドおよびアウトバウンドメッセージが保存されるように、接続が失われた場合にインテリジェントにメッセージをバッファできる、ローカル pub/sub メッセージマネージャーを提供します。

AWS IoT Greengrass でのユーザーデータの保護方法は以下のとおりです。

- デバイスの安全な認証と認可を介して保護。
- ローカルネットワークの安全な接続を介して保護。

- ローカルデバイスとクラウドの間で保護。

デバイスのセキュリティ認証情報は、クラウドへの接続が中断された場合でも、失効するまでグループで機能するため、デバイスはローカルで安全に通信を続けることができます。

AWS IoT Greengrass は、Lambda 関数の安全な over-the-air 更新を提供します。

AWS IoT Greengrass は以下の要素によって構成される

- ソフトウェアディストリビューション
  - AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア
  - AWS IoT Greengrass Core SDK
- クラウドサービス
  - AWS IoT Greengrass API
- 機能
  - Lambda ランタイム
  - シャドウの実装
  - メッセージマネージャー
  - グループ管理
  - 検出サービス
  - O ver-the-air 更新エージェント
  - ストリームマネージャー
  - ローカルリソースアクセス
  - ローカル機械学習推論
  - ローカルシークレットマネージャー
  - サービス、プロトコル、およびソフトウェアとの組み込み統合を備えたコネクタ

トピック

- AWS IoT Greengrass ダウンロード
- ご意見をお待ちしております
- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールします。
- AWS IoT Greengrass Core の設定

AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア

AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアには、以下の機能が用意されています。

- コネクタと Lambda 関数のデプロイとローカル実行。
- AWS クラウド への自動エクスポートにより、データストリームをローカルで処理します。
- マネージドサブスクリプションを使用したデバイス、コネクタ、および Lambda 関数間のローカルネットワークを介した MQTT メッセージング。
- マネージドサブスクリプションを使用した AWS IoT とデバイス、コネクタと Lambda 関数間の MQTT メッセージング。
- デバイスの認証と承認を使用したデバイスと AWS クラウド 間の安全な接続。
- デバイスのローカルシャドウ同期。シャドウは AWS クラウド と同期するように設定できます。
- ローカルデバイスとボリュームリソースへの制御されたアクセス。
- ローカル推論を実行するためにクラウドでトレーニングされた機械学習モデルのデプロイ。
- デバイスで Greengrass コアデバイスを検出するための IP アドレス自動検出。
- 新規作成または更新されたグループ設定の一元的デプロイ。設定データをダウンロードすると、コアデバイスが自動的に再起動されます。
- ユーザー定義 Lambda 関数の安全な over-the-air (OTA) ソフトウェア更新。
- コネクタと Lambda 関数で制御される、ローカルシークレットの安全な暗号化されたストレージ。

AWS IoT Greengrass コアインスタンスを設定するには AWS IoT Greengrass API を使用します。この API は、AWS IoT Greengrass グループ定義を作成し、クラウド上に保存されたグループ定義を更新します。

AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのバージョン

AWS IoT Greengrass では、tar.gz ダウンロードファイル、クイックスタートスクリプト、および `apt` をサポートされている Debian プラットフォームにインストールするなど、AWS IoT

Greengrass Core ソフトウェアをインストールするためのいくつかのオプションを利用できます。詳細については、「the section called “AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールします。”」を参照してください。

次のタブでは、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのバージョンの最新情報と変更について説明しています。

GGC v1.11

1.11.6

バグ修正と機能向上:

- デプロイ中に電源損失が突然発生した場合の復元力を改善しました。
- ストリームマネージャーのデータ破損によって、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアが起動しない場合がある問題を修正しました。
- 新規クライアントデバイスが特定のシナリオでコアに接続できない問題を修正しました。
- ストリームマネージャーのストリーム名に `.log` が含まれなかった問題を修正しました。

1.11.5

バグ修正と機能向上:

- 一般的なパフォーマンス向上とバグ修正。

1.11.4

バグ修正と機能向上:

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.11.3 へのアップグレードを妨げる、ストリームマネージャーの問題を修正しました。ストリームマネージャーでデータをクラウドにエクスポートする場合、OTA アップデートを使用して、以前の v1.x バージョンの AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアを v1.11.4 にアップグレードできるようになりました。
- 一般的なパフォーマンス向上とバグ修正。

1.11.3

バグ修正と機能向上:

- デバイスへの電源供給が突然なくなった場合に、Ubuntu デバイスですぐに実行される AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアが応答しなくなる問題を修正しました。
- 存続期間の長い Lambda 関数への MQTT メッセージの配信が遅延する問題を修正しました。

- `maxWorkItemCount` 値が `1024` より大きい値に設定されていると、MQTT メッセージが適切に送信されない問題を修正しました。
- `config.json` の `keepAlive` プロパティで指定された MQTT `KeepAlive` 期間を OTA 更新エージェントが無視する問題を修正しました。
- 一般的なパフォーマンス向上とバグ修正。

> **Important**
>
> ストリームマネージャーを使用してデータをクラウドにエクスポートする場合は、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアを以前の v1.x バージョンから v1.11.3 にアップグレードしないでください。ストリームマネージャーを初めて有効にする場合は、最初に最新バージョンの AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールすることを強くお勧めします。

1.11.1

バグ修正と機能向上:

- ストリームマネージャーのメモリ使用量が増加する問題を修正しました。
- Greengrass コアデバイスがストリームデータの指定された time-to-live (TTL) 期間よりも長くオフになっている0場合に、ストリームマネージャーがストリームのシーケンス番号を にリセットする問題を修正しました。
- AWS クラウド へのデータエクスポートの再試行をストリームマネージャーが適切に停止できない問題を修正しました。

1.11.0

新機能:

- Greengrass コアのテレメトリエージェントが、ローカルテレメトリデータを収集し、AWS クラウド に公開します。テレメトリデータを取得してさらに処理するには、Amazon EventBridge ルールを作成し、ターゲットをサブスクライブします。詳細については、「AWS IoT Greengrass コアデバイスからシステムヘルステレメトリデータを収集する」を参照してください。
- ローカル HTTP API が、AWS IoT Greengrass によって開始されたローカルワーカープロセスの現在の状態のスナップショットを返します。詳細については、「ローカルヘルスチェック API を呼び出す」を参照してください。

- ストリームマネージャーが、データを Amazon S3 と AWS IoT SiteWise に自動的にエクスポートします。

  新しいストリームマネージャーパラメータにより、既存のストリームを更新して、データのエクスポートを一時停止または再開できます。
- コア上で Python 3.8.x Lambda 関数を実行するためのサポート。
- Greengrass コア IPC ポート番号の設定に使用する、`config.json` の新しい `ggDaemonPort` プロパティ。デフォルトのポート番号は 8000 です。

  Greengrass コア IPC 認証のタイムアウト設定に使用する `config.json` の新しい `systemComponentAuthTimeout` プロパティ。デフォルトのタイムアウトは 5000 ミリ秒です。
- AWS IoT Greengrass グループあたりの AWS IoT デバイスの最大数を 200 から 2500 に増やしました。

  グループあたりのサブスクリプションの最大数を 1000 から 10000 に増やしました。

  詳細については、「AWS IoT Greengrass エンドポイントとクォータ」を参照してください。

バグ修正と機能向上:

- Greengrass サービスプロセスのメモリ使用率を減らすことができる全体的な最適化。
- 新しいランタイム設定パラメータ (`mountAllBlockDevices`) により、Greengrass が OverlayFS の設定後、バインドマウントを使用してすべてのブロックデバイスをコンテナにマウントできるようになります。この機能により、`/usr` が `/` 階層下にない場合に、Greengrass のデプロイが失敗する問題が解決されました。
- `/tmp` がシンボリックリンクの場合に、AWS IoT Greengrass コアで障害が発生する問題を修正しました。
- Greengrass デプロイエージェントが機械学習の未使用モデルアーティファクトを `mlmodel_public` フォルダから削除する問題を修正しました。
- 一般的なパフォーマンス向上とバグ修正。

Extended life versions

1.10.5

バグ修正と機能向上:

- 一般的なパフォーマンス向上とバグ修正。

1.10.4

バグ修正と機能向上:

- デバイスへの電源供給が突然なくなった場合に、Ubuntu デバイスですぐに実行される AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアが応答しなくなる問題を修正しました。
- 存続期間の長い Lambda 関数への MQTT メッセージの配信が遅延する問題を修正しました。
- `maxWorkItemCount` 値が `1024` より大きい値に設定されていると、MQTT メッセージが適切に送信されない問題を修正しました。
- `config.json` の `keepAlive` プロパティで指定された MQTT `KeepAlive` 期間を OTA 更新エージェントが無視する問題を修正しました。
- 一般的なパフォーマンス向上とバグ修正。

1.10.3

バグ修正と機能向上:

- Greengrass コア IPC 認証のタイムアウト設定に使用する `config.json` の新しい `systemComponentAuthTimeout` プロパティ。デフォルトのタイムアウトは 5000 ミリ秒です。
- ストリームマネージャーのメモリ使用量が増加する問題を修正しました。

1.10.2

バグ修正と機能向上:

- config.json の新しい `mqttOperationTimeout` プロパティ。これを使用して、AWS IoT Core との MQTT 接続における発行、サブスクリプション、サブスクリプション解除の操作にタイムアウトを設定します。
- 一般的なパフォーマンス向上とバグ修正。

1.10.1

バグ修正と機能向上:

- ストリームマネージャーはファイルデータの破損に対する回復性が高くなっています。
- Linux カーネル 5.1 以降を使用しているデバイスで sysfs マウントエラーが発生する問題を修正しました。
- 一般的なパフォーマンス向上とバグ修正。

1.10.0

新機能:

- データストリームをローカルで処理し、AWS クラウド に自動的にエクスポートするストリームマネージャー。この機能を使用するには、Greengrass Core デバイスで Java 8 が使用できる必要があります。詳細については、「データストリームの管理」を参照してください。
- コアデバイスで Docker アプリケーションを実行する、新しい Greengrass Docker アプリケーションのデプロイコネクタ。詳細については、「the section called “Docker アプリケーションのデプロイ”」を参照してください。
- OPC-UA サーバーから のアセットプロパティに産業デバイスデータを送信する新しい IoT SiteWise コネクタAWS IoT SiteWise。詳細については、「the section called “IoT SiteWise”」を参照してください。
- コンテナ化を使用せずに実行する Lambda 関数では、Greengrass グループの機械学習リソースにアクセスできます。詳細については、「the section called “機械学習リソースにアクセスする”」を参照してください。
- AWS IoT での MQTT 永続的セッションのサポート。詳細については、「the section called “AWS IoT Core を使用した MQTT 永続セッション”」を参照してください。
- ローカルの MQTT トラフィックは、デフォルトのポート 8883 以外のポートを使用できます。詳細については、「the section called “ローカルメッセージング用の MQTT ポート”」を参照してください。
- Lambda 関数から信頼性の高いメッセージを発行する、AWS IoT Greengrass Core SDK の新しい `queueFullPolicy` オプション。
- コア上で Node.js 12.x Lambda 関数を実行するためのサポート。
- ハードウェアセキュリティ統合による O ver-the-air (OTA) 更新は、OpenSSL 1.1 で設定できます。
- 一般的なパフォーマンス向上とバグ修正。

1.9.4

バグ修正と機能向上:

- 一般的なパフォーマンス向上とバグ修正。

1.9.3

新機能:

- Armv6l のサポート。AWS IoT GreengrassCore ソフトウェア v1.9.3 以降は、Armv6l アーキテクチャの Raspbian ディストリビューション (例えば、Raspberry Pi Zero デバイス) にインストールできます。
- ALPN を使用したポート 443 での OTA 更新。MQTT トラフィックにポート 443 を使用する Greengrass コアは、ソフトウェア更新 over-the-air (OTA) をサポートするようになりました。 AWS IoT Greengrassは、Application Layer Protocol Network (ALPN) TLS 拡張を使用してこれらの接続を有効にします。詳細については、「AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアの OTA 更新 と the section called “ポート 443 での接続またはネットワークプロキシを通じた接続”」を参照してください。

バグ修正と機能向上:

- Python 2.7 Lambda 関数がバイナリペイロードを他の Lambda 関数に送信できない、v1.9.0 で発生したバグを修正。
- 一般的なパフォーマンス向上とバグ修正。

1.9.2

新機能:

- のサポートOpenWrt。 AWS IoT GreengrassCore ソフトウェア v1.9.2 以降は、Armv8 (AArch64) および Armv7l アーキテクチャの OpenWrt ディストリビューションにインストールできます。現在、 OpenWrt は ML 推論をサポートしていません。

1.9.1

バグ修正と機能向上:

- トピックにワイルドカード文字が含まれている `cloud` からのメッセージが削除される、v1.9.0 で発生したバグを修正しました。

1.9.0

新機能:

- Python 3.7 と Node.js 8.10 の Lambda ランタイムのサポート。Python 3.7 および Node.js 8.10 ランタイムを使用する Lambda 関数を AWS IoT Greengrass コアで実行できるようになりました (AWS IoT Greengrass では、引き続き Python 2.7 および Node.js 6.10 のランタイムがサポートされます)。
- 最適化された MQTT 接続。Greengrass コアは、AWS IoT Core との間で確立する接続の数を削減します。この変更により、接続の数に基づく料金の運用コストを削減できます。
- ローカル MQTT サーバー用楕円曲線 (EC) キー。ローカル MQTT サーバーは、RSA キーに加えて EC キーをサポートします。(MQTT サーバー証明書には、キータイプに関係な

く、SHA-256 RSA 署名があります。) 詳細については、「the section called “セキュリティプリンシパル”」を参照してください。

バグ修正と機能向上:

- 一般的なパフォーマンス向上とバグ修正。

1.8.4

シャドウ同期とデバイス証明書マネージャーの再接続の問題を修正しました。

一般的なパフォーマンス向上とバグ修正。

1.8.3

一般的なパフォーマンス向上とバグ修正。

1.8.2

一般的なパフォーマンス向上とバグ修正。

1.8.1

一般的なパフォーマンス向上とバグ修正。

1.8.0

新機能:

- グループ内にある Lambda 関数の設定可能なデフォルトアクセス ID。このグループレベルの設定により、Lambda 関数の実行で使用されるデフォルトのアクセス許可が決まります。ユーザー ID、グループ ID、またはその両方を設定できます。個々の Lambda 関数は、そのグループのデフォルトのアクセス ID を上書きできます。詳細については、「the section called “グループ内の Lambda 関数に対するデフォルトのアクセス ID の設定”」を参照してください。
- ポート 443 経由の HTTPS トラフィック。HTTPS コミュニケーションは、デフォルトのポート 8443 ではなくポート 443 を経由するように設定できます。これにより、AWS IoT Greengrass がサポートする Application Layer Protocol Network (ALPN) TLS 拡張が補完され、すべての Greengrass メッセージングトラフィック (MQTT と HTTPS の両方) がポート 443 を使用できるようになります。詳細については、「the section called “ポート 443 での接続またはネットワークプロキシを通じた接続”」を参照してください。
- AWS IoT 接続用の予測される名前のクライアント ID。この変更により、AWS IoT Device Defender および AWS IoT ライフサイクルイベントのサポートが有効になり、そのため接

続、切断、購読、および購読解除のイベントに関する通知を受け取ることができます。予測可能な命名により、接続 ID を中心としたロジックの作成も容易になります (例えば、証明書の属性に基づいてサブスクライブポリシーテンプレートを作成します。詳細については、「the section called “AWS IoT を使用した MQTT 接続用クライアント ID”」を参照してください。

バグ修正と機能向上:

- シャドウ同期とデバイス証明書マネージャーの再接続の問題を修正しました。
- 一般的なパフォーマンス向上とバグ修正。

1.7.1

新機能:

- Greengrass コネクタにより、ローカルインフラストラクチャ、デバイスプロトコル、AWS、その他のクラウドサービスとの組み込み統合を提供。詳細については、「コネクタを使用してサービスおよびプロトコルと統合する」を参照してください。
- AWS IoT Greengrass で AWS Secrets Manager をコアデバイスに拡張。これにより、パスワードやトークンなどのシークレットをコネクタや Lambda 関数で利用できます。シークレットは転送中および保管時に暗号化されます。詳細については、「 Core にシークレットをデプロイする」を参照してください。
- 信頼セキュリティオプションのハードウェアルートのサポート。詳細については、「the section called “ハードウェアセキュリティ統合”」を参照してください。
- 分離およびアクセス許可の設定で、Lambda 関数が Greengrass コンテナなしで実行され、指定されたユーザーとグループのアクセス許可を使用するように指定可能。詳細については、「the section called “Greengrass Lambda 関数の実行の制御”」を参照してください。
- コンテナ化を使用しないで実行するように Greengrass グループを設定することにより、(Windows、macOS、または Linux 上で) Docker コンテナで AWS IoT Greengrass を実行できます。詳細については、「the section called “Docker コンテナでの AWS IoT Greengrass の実行”」を参照してください。
- Application Layer Protocol Negotiation (ALPN) またはネットワークを介した接続によるポート 443 での MQTT メッセージング。詳細については、「the section called “ポート 443 での接続またはネットワークプロキシを通じた接続”」を参照してください。
- SageMaker Neo 深層学習ランタイム。Neo SageMaker 深層学習コンパイラによって最適化された機械学習モデルをサポートします。Neo 深層学習ランタイムの詳細については、「the section called “ML 推論用のランタイムとライブラリ”」を参照してください。
- Raspberry Pi Core デバイスで Raspbian Stretch (2018-06-27) をサポート。

バグ修正と機能向上:

- 一般的なパフォーマンス向上とバグ修正。

さらに、このリリースでは以下の機能も使用できます。

- AWS IoT Device Tester for AWS IoT Greengrass。これにより、CPU アーキテクチャ、カーネル設定、ドライバーが AWS IoT Greengrass で動作することを検証できます。詳細については、「AWS IoT Device Tester for AWS IoT Greengrass V1 の使用」を参照してください。
- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア、 AWS IoT Greengrass Core SDK、 Machine AWS IoT Greengrass Machine Learning SDK パッケージは、Amazon からダウンロードできます CloudFront。詳細については、「the section called “AWS IoT Greengrass ダウンロード”」を参照してください。

1.6.1

新機能:

- Greengrass コアでバイナリ–コードを実行する Lambda 実行可能ファイル。新しいAWS IoT Greengrass Core SDK for C を使用して、C および C++ で Lambda 実行可能ファイルを記述できます。詳細については、「the section called “Lambda 実行可能ファイル”」を参照してください。
- 再起動しても維持される、オプションのローカルストレージメッセージキャッシュ。処理のためにキュー状態にある MQTT メッセージのストレージ設定を構成できます。詳細については、「the section called “MQTT メッセージキュー”」を参照してください。
- コアデバイスが切断された場合のための設定可能な再接続の最大再試行。詳細については、「`mqttMaxConnectionRetryInterval`」の the section called “AWS IoT Greengrass Core 設定ファイル” プロパティを参照してください。
- ホストの /proc ディレクトリへのローカルリソースアクセス。詳細については、「ローカルリソースへのアクセス」を参照してください。
- 設定可能な書き込みディレクトリ。AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアは、読み取り専用および読み取り/書き込みの場所にデプロイできます。詳細については、「the section called “書き込みディレクトリを設定する”」を参照してください。

バグ修正と機能向上:

- Greengrass コア内およびデバイスとコア間のメッセージ発行のパフォーマンスの改善。
- ユーザー定義の Lambda 関数によって生成されたログを処理するために必要なコンピューティングリソースの数を減らしました。

1.5.0

新機能:

- AWS IoT Greengrass Machine Learning (ML) Inference は一般公開されています。クラウドで構築されトレーニングされたモデルを使用して、AWS IoT Greengrass デバイスで ML Inference をローカルで実行できます。詳細については、「機械学習の推論を実行する」を参照してください。
- Greengrass Lambda 関数は、JSON に加えてバイナリデータも入力ペイロードとしてサポートするようになりました。この機能を使用するには、AWS IoT Greengrass Core SDK バージョン 1.1.0 にアップグレードする必要があります。この SDK は、「AWS IoT Greengrass Core SDK」のダウンロードページから入手できます。

バグ修正と機能向上:

- 総メモリ使用量の削減。
- クラウドへのメッセージの送信パフォーマンスの向上。
- ダウンロードエージェント、Device Certificate Manager、OTA 更新エージェントのパフォーマンスと安定性の向上。
- 軽微なバグを修正。

1.3.0

新機能:

- O ver-the-air (OTA) 更新エージェントは、クラウドデプロイされた Greengrass 更新ジョブを処理できます。このエージェントは新しい `/greengrass/ota` ディレクトリにあります。詳細については、「AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアの OTA 更新」を参照してください。
- ローカルリソースアクセス機能により、Greengrass Lambda 関数は周辺デバイスやボリュームなどのローカルリソースにアクセスできます。詳細については、「Lambda 関数とコネクタを使用してローカルリソースにアクセスする」を参照してください。

1.1.0

新機能:

- デプロイした AWS IoT Greengrass グループは、 関数、サブスクリプションおよび設定を削除することでリセットできます。詳細については、「the section called “デプロイのリセット”」を参照してください。
- Python 2.7 に加えて、Node.js 6.10 と Java 8 の Lambda ランタイムをサポートしました。

以前のバージョンの AWS IoT Greengrass コアから移行するには:

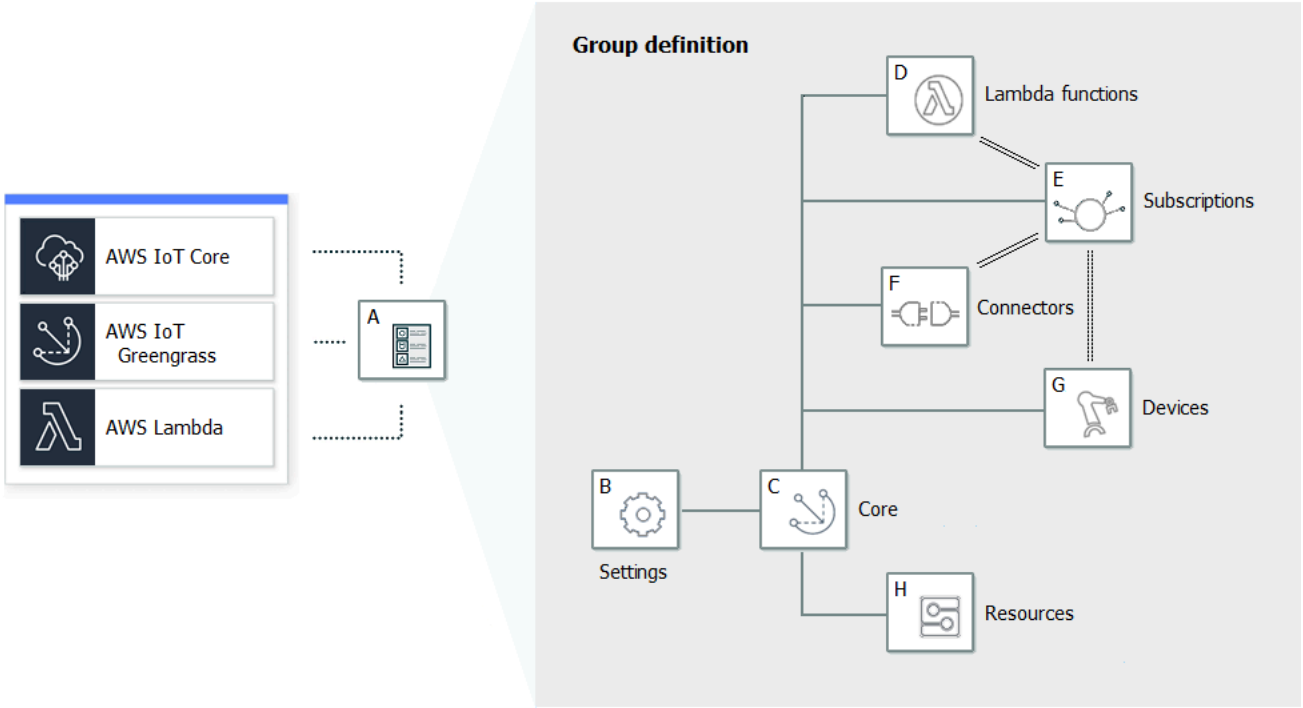
- 証明書を `/greengrass/configuration/certs` フォルダから `/greengrass/certs` にコピーします。
- `/greengrass/configuration/config.json` を `/greengrass/config/config.json` にコピーします。
- `/greengrass/greengrassd` の代わりに `/greengrass/ggc/core/greengrassd` を実行します。
- 新規コアにグループをデプロイします。

1.0.0

当初のバージョン

AWS IoT Greengrass グループ

Greengrass グループは、Greengrass コア、デバイス、サブスクリプションなどのコンポーネントと設定のコレクションです。グループは、操作の範囲を定義するために使用されます。例えば、グループは建物の 1 つの階、1 台のトラック、または採掘現場全体を表します。次の図は、Greengrass グループを構成するために使用できるコンポーネントを示しています。



前の図の各オブジェクトについて説明します。

A: Greengrass グループの定義

グループの設定とコンポーネントに関する情報。

B: Greengrass グループの設定

具体的には次のとおりです。

- Greengrass グループのロール。
- 認証機関とローカル接続の設定。
- Greengrass コアの接続情報。
- デフォルトの Lambda ランタイム環境。詳細については、「the section called “グループ内の Lambda 関数のコンテナ化のデフォルト設定”」を参照してください。
- CloudWatch およびローカルログ設定。詳細については、「the section called “AWS IoT Greengrass ログでのモニタリング”」を参照してください。

C: Greengrass コア

Greengrass コアを表す AWS IoT モノ (デバイス)。詳細については、「the section called “AWS IoT Greengrass Core の設定”」を参照してください。

D: Lambda 関数の定義

Core でローカルに実行されて設定データが関連付けられている Lambda 関数のリスト。詳細については、「ローカル Lambda 関数を実行する」を参照してください。

E: サブスクリプションの定義。

MQTT メッセージを使用して通信を可能にするサブスクリプションのリスト。サブスクリプションは以下を定義します。

- メッセージの送信元とメッセージターゲット。クライアントデバイス、Lambda 関数、コネクタ、AWS IoT Core、ローカルシャドウサービスがこれに該当します。
- メッセージのフィルタリングに使用するトピックまたは件名。

詳細については、「the section called “MQTT メッセージングワークフローにおけるマネージドサブスクリプション”」を参照してください。

F: コネクタの定義

コアでローカルに実行され、関連する設定データを含むコネクタのリスト。詳細については、「コネクタを使用してサービスおよびプロトコルと統合する」を参照してください。

G: デバイスの定義

Greengrass グループのメンバーである AWS IoT モノ (クライアントデバイスまたはデバイスと呼ばれる) および関連する設定データのリスト。詳細については、「the section called “AWS IoT Greengrass のデバイス”」を参照してください。

H: リソースの定義

Greengrass コアのローカルリソース、機械学習リソース、シークレットリソース、および関連する設定データのリスト。詳細については、「ローカルリソースへのアクセス」、「機械学習の推論を実行する」、および「 Core にシークレットをデプロイする」を参照してください。

デプロイすると、Greengrass グループの定義、Lambda 関数、コネクタ、リソース、およびサブスクリプションテーブルがコアデバイスにコピーされます。詳細については、「AWS IoT Greengrass グループをデプロイする」を参照してください。

AWS IoT Greengrass のデバイス

Greengrass グループには、次の 2 種類の AWS IoT デバイスを含めることができます。

Greengrass コア

Greengrass コアは、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアを実行するデバイスです。これにより、AWS IoT Core および AWS IoT Greengrass サービスと直接通信できます。コアには、AWS IoT Core で認証するための独自のデバイス証明書があります。これは、AWS IoT Core レジストリ内にデバイスシャドウと エントリを備えています。Greengrass コアは、ローカル Lambda ランタイム、デプロイエージェント、および IP アドレストラッカーを実行します。IP アドレストラッカーから AWS IoT Greengrass サービスに IP アドレス情報が送信されることで、クライアントデバイスはそのグループおよびコア接続情報を自動的に検出できます。詳細については、「the section called “AWS IoT Greengrass Core の設定”」を参照してください。

> **Note**
>
> Greengrass グループに含められるコアは 1 つのみです。

クライアントデバイス

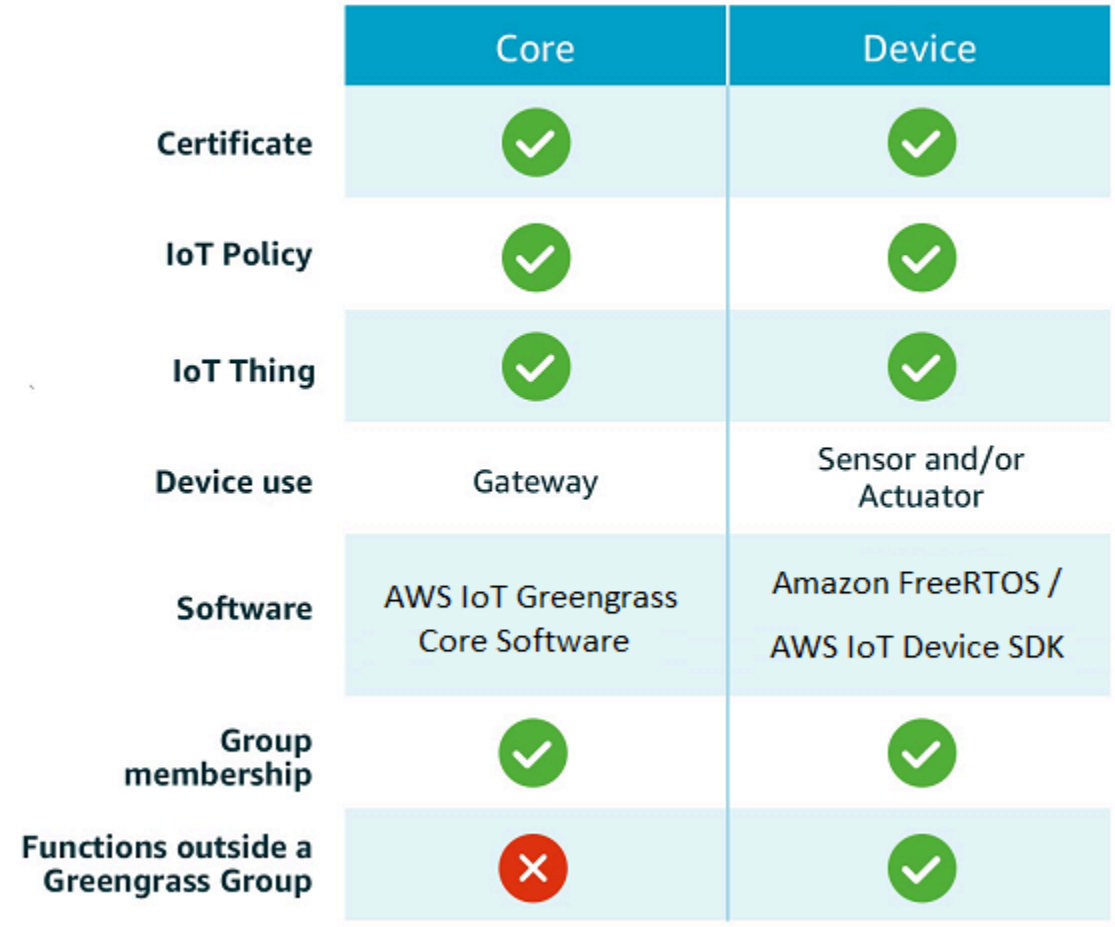
クライアントデバイス (接続されたデバイス、Greengrass デバイス、またはデバイスとも呼ばれる) は、MQTT を介して Greengrass コアに接続するデバイスのことです。AWS IoT Core 認

証、デバイスシャドウ、および AWS IoT Core レジストリへのエントリに関する独自のデバイス証明書があります。クライアントデバイスは、FreeRTOS を実行、もしくは AWS IoT Device SDK または AWS IoT Greengrass Discovery API を使用して、同じ Greengrass グループ内のコアとの接続と認証に使用される検出情報を取得できます。AWS IoT コンソールを使用して AWS IoT Greengrassのクライアントデバイスを作成および設定する方法については、「the section called “モジュール 4: AWS IoT Greengrass グループでのクライアントデバイスの操作”」を参照してください。または、 を使用して のクライアントデバイスAWS CLIを作成および設定する方法を示す例についてはAWS IoT Greengrass、AWS CLI「 コマンドリファレンスcreate-device-definition」の「」を参照してください。

Greengrass グループでは、クライアントデバイスが MQTT を介して Lambda 関数、コネクタ、およびグループ内の他のクライアントデバイスと通信したり、AWS IoT Core またはローカルシャドウサービスと通信したりできるようにするサブスクリプションを作成できます。MQTT メッセージはコアを通じてルーティングされます。コアデバイスがクラウドから切断された場合、クライアントデバイスはローカルネットワークを介して通信を続けることができます。クライアントデバイスのサイズは、マイクロコントローラーベースの小型デバイスから大型アプライアンスまでさまざまです。現在、Greengrass グループには最大 2,500 台のクライアントデバイスを含めることができます。クライアントデバイスは、最大 10 個のグループのメンバーにすることができます。

> **Note**
>
> OPC-UA は、産業通信用の情報交換標準です。Greengrass コアに OPC-UA のサポートを実装するには、IoT SiteWise コネクタ を使用できます。コネクタは、産業用デバイスデータを OPC-UA サーバーから AWS IoT SiteWise のアセットプロパティに送信します。

これらのデバイスタイプ間の関係を次の表に示します。



AWS IoT Greengrass Core デバイスでは、証明書が 2 つの場所に保存されます。

- */greengrass-root*/certs のコアデバイス証明書。通常、コアデバイス証明書の名前は *hash*.cert.pem です (例えば、86c84488a5.cert.pem)。この証明書は、コアが AWS IoT Core および AWS IoT Greengrass サービスに接続するとき、相互認証のために AWS IoT クライアントによって使用されます。
- */greengrass-root*/ggc/var/state/server の MQTT サーバー証明書。MQTT サーバー証明書の名前は server.crt です。この証明書は、ローカル MQTT サーバー (Greengrass コア上) と Greengrass デバイスとの間で相互認証に使用されます。

> **Note**
>
> *greengrass-root* は、デバイスで AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアがインストールされているパスを表します。通常、これは /greengrass ディレクトリです。

SDK

AWS が提供する以下の SDK を使用して AWS IoT Greengrass を操作します。

AWS SDK

AWS SDK では、Amazon S3、Amazon DynamoDB、AWS IoT、AWS IoT Greengrass など、AWS のサービスとやり取りするアプリケーションを構築します。AWS IoT Greengrass のコンテキストでは、デプロイした Lambda 関数内で AWS SDK を使用して AWS サービスを直接呼び出すことができます。詳細については、「AWS SDK」を参照してください。

> **Note**
>
> AWS SDK で利用可能な Greengrass に固有の操作は、AWS IoT Greengrass API および AWS CLI でも利用できます。

AWS IoTDevice SDK

AWS IoT Device SDK は、デバイスを AWS IoT Core または AWS IoT Greengrass に接続するのに役立ちます。詳細については、「AWS IoT デベロッパーガイド」の「AWS IoT Device SDK」を参照してください。

クライアントデバイスでは、任意のAWS IoT Device SDK v2 プラットフォームを使用して、Greengrass コアの接続情報を検出できます。接続情報には、以下が含まれます。

- クライアントデバイスが属する Greengrass グループの ID。
- 各グループに属する Greengrass コアの IP アドレス。これらは、コアエンドポイントとも呼ばれます。
- デバイスがコアとの相互認証に使用するグループ CA 証明書。詳細については、「the section called “デバイス接続のワークフロー”」を参照してください。

> **Note**
>
> AWS IoT Device SDK の v1 で検出機能を備えているのは C++ と Python のプラットフォームのみです。

AWS IoT Greengrass Core SDK

AWS IoT Greengrass Core SDK を使用すると、Lambda 関数は Greengrass コアとのやり取り、AWS IoT へのメッセージの発行、ローカルシャドウサービスとのやり取り、他のデプロイ済み Lambda 関数の呼び出し、およびシークレットリソースへのアクセスを行うことができます。この SDK は、AWS IoT Greengrass コアで実行される Lambda 関数で使用します。詳細については、「AWS IoT Greengrass コア SDK」を参照してください。

AWS IoT Greengrass Machine Learning SDK

AWS IoT Greengrass Machine Learning SDK により、Lambda 関数は Greengrass コアに機械学習リソースとしてデプロイされる機械学習モデルを使用できます。この SDK は、AWS IoT Greengrass コアで動作してローカル推論サービスとやり取りする Lambda 関数で使用します。詳細については、「AWS IoT Greengrass Machine Learning SDK」を参照してください。

サポートされているプラットフォームと要件

以下の各タブは、サポートされているプラットフォームと AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアの要件を一覧表示します。

> **Note**
>
> AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアは、AWS IoT Greengrass Core Software のダウンロードリンクから入手できます。

GGC v1.11

サポートされているプラットフォーム:

- アーキテクチャ: Armv7l
  - OS: Linux
  - OS: Linux (OpenWrt)
- アーキテクチャ: Armv8 (AArch64)
  - OS: Linux
  - OS: Linux (OpenWrt)
- アーキテクチャ: Armv6l
  - OS: Linux

- アーキテクチャ: x86_64
  - OS: Linux
- Windows、macOS、Linux の各プラットフォームで、Docker コンテナで AWS IoT Greengrass を実行できます。詳細については、「the section called “Docker コンテナでの AWS IoT Greengrass の実行”」を参照してください。

要件:

- AWS IoT Greengrass コアソフトウェアに対して利用可能な最低 128 MB のディスク空き容量。OTA 更新エージェントを使用する場合、最小値は 400 MB です。
- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアに割り当てられる最小 128 MB RAM。ストリームマネージャーが有効な場合、最小値は 198 MB の RAM です。

  > **Note**
  >
  > AWS IoT コンソールで [Default Group creation] (デフォルトグループの作成) オプションを使用して Greengrass グループを作成すると、ストリームマネージャーはデフォルトで有効になります。

- Linux カーネルバージョン:
  - コンテナを使用しない AWS IoT Greengrass の実行をサポートするには、Linux カーネルバージョン 4.4 以降が必要です。
  - コンテナを使用しない AWS IoT Greengrass の実行をサポートするには、Linux カーネルバージョン 3.17 以降が必要です。この設定では、Greengrass グループのデフォルトの Lambda 関数コンテナ化を [No container] (コンテナなし) に設定する必要があります。手順については、「the section called “グループ内の Lambda 関数のコンテナ化のデフォルト設定”」を参照してください。
- GNU C ライブラリ (glibc) バージョン 2.14 以降. OpenWrt distributions には、 ミューズ C ライブラリバージョン 1.1.16 以降が必要です。
- `/var/run` ディレクトリがデバイスに存在する必要があります。
- `/dev/stdin`、`/dev/stdout`、および `/dev/stderr` ファイルが利用可能である必要があります。
- ハードリンクとソフトリンクの保護がデバイス上で有効になっている必要があります。有効になっていない場合、AWS IoT Greengrass は `-i` フラグを使用してセキュアでないモードでのみ実行できます。

- 次の Linux カーネル設定をデバイスで有効にする必要があります。
  - 名前空間:
    - CONFIG_IPC_NS
    - CONFIG_UTS_NS
    - CONFIG_USER_NS
    - CONFIG_PID_NS
  - Cgroups:
    - CONFIG_CGROUP_DEVICE
    - CONFIG_CGROUPS
    - CONFIG_MEMCG

    カーネルは cgroup をサポートしている必要があります。コンテナを使用して AWS IoT Greengrass を実行する場合は、次の要件が適用されます。
    - AWS IoT Greengrass が Lambda 関数のメモリ制限を設定できるように、メモリ cgroup を有効にしてマウントする必要があります。
    - AWS IoT Greengrass Core デバイスでファイルを開くためにローカルリソースアクセス権を持つ Lambda 関数が使用されている場合、デバイス cgroup を有効にしてマウントする必要があります。
  - Others:
    - CONFIG_POSIX_MQUEUE
    - CONFIG_OVERLAY_FS
    - CONFIG_HAVE_ARCH_SECCOMP_FILTER
    - CONFIG_SECCOMP_FILTER
    - CONFIG_KEYS
    - CONFIG_SECCOMP
    - CONFIG_SHMEM
- Amazon S3 と AWS IoT のルート証明書はシステムの信頼ストアに存在する必要があります。
- ストリームマネージャーには、Java 8 ランタイムと、基本 AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのメモリ要件に加えて、最低 70 MB の RAM が必要です。AWS IoT コンソールで [Default Group creation] (デフォルトグループの作成) オプションを使用すると、ストリームマネージャーはデフォルトで有効になります。ストリームマネージャーは、 OpenWrt ディストリビューションではサポートされていません。

- ローカルで実行する Lambda 関数に必要な AWS Lambda ランタイムをサポートするライブラリ。必須ライブラリは、コアにインストールし、PATH 環境変数に追加する必要があります。同じコアに複数のライブラリをインストールできます。
  - Python 3.8 ランタイムを使用する関数に対応する Python バージョン 3.8。
  - Python 3.7 ランタイムを使用する関数に対応する Python バージョン 3.7。
  - Python 2.7 ランタイムを使用する関数に対応する Python バージョン 2.7。
  - Node.js 12.x ランタイムを使用する関数に対応する Node.js バージョン 12.x。
  - Java 8 ランタイムを使用する関数に対応する Java バージョン 8 以降。

    > **Note**
    >
    > OpenWrt ディストリビューションでの Java の実行は公式にはサポートされていません。ただし、 OpenWrt ビルドで Java がサポートされている場合は、Java で作成された Lambda 関数を OpenWrt デバイスで実行できる場合があります。

    Lambda ランタイムの AWS IoT Greengrass サポートの詳細については、「ローカル Lambda 関数を実行する」を参照してください。
- (OTA) 更新エージェント では、 (BusyBox バリアントではなく) 次のシェルコマンドが必要です。 over-the-air
  - `wget`
  - `realpath`
  - `tar`
  - `readlink`
  - `basename`
  - `dirname`
  - `pidof`
  - `df`
  - `grep`
  - `umount`
  - `mv`
  - `gzip`
  - `mkdir`

- `rm`
- `ln`
- `cut`
- `cat`
- `/bin/bash`

GGC v1.10

サポートされているプラットフォーム:

- アーキテクチャ: Armv7l
  - OS: Linux
  - OS: Linux (OpenWrt)
- アーキテクチャ: Armv8 (AArch64)
  - OS: Linux
  - OS: Linux (OpenWrt)
- アーキテクチャ: Armv6l
  - OS: Linux
- アーキテクチャ: x86_64
  - OS: Linux
- Windows、macOS、Linux の各プラットフォームで、Docker コンテナで AWS IoT Greengrass を実行できます。詳細については、「the section called “Docker コンテナでの AWS IoT Greengrass の実行”」を参照してください。

要件:

- AWS IoT Greengrass コアソフトウェアに対して利用可能な最低 128 MB のディスク空き容量。OTA 更新エージェントを使用する場合、最小値は 400 MB です。
- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアに割り当てられる最小 128 MB RAM。ストリームマネージャーが有効な場合、最小値は 198 MB の RAM です。

> **Note**
>
> AWS IoT コンソールで [Default Group creation] (デフォルトグループの作成) オプションを使用して Greengrass グループを作成すると、ストリームマネージャーはデフォルトで有効になります。

- Linux カーネルバージョン:
  - コンテナを使用しない AWS IoT Greengrass の実行をサポートするには、Linux カーネルバージョン 4.4 以降が必要です。
  - コンテナを使用しない AWS IoT Greengrass の実行をサポートするには、Linux カーネルバージョン 3.17 以降が必要です。この設定では、Greengrass グループのデフォルトの Lambda 関数コンテナ化を [No container] (コンテナなし) に設定する必要があります。手順については、「the section called “グループ内の Lambda 関数のコンテナ化のデフォルト設定”」を参照してください。
- GNU C ライブラリ (glibc) バージョン 2.14 以降. OpenWrt distributions には、 ミューズ C ライブラリバージョン 1.1.16 以降が必要です。
- `/var/run` ディレクトリがデバイスに存在する必要があります。
- `/dev/stdin`、`/dev/stdout`、および `/dev/stderr` ファイルが利用可能である必要があります。
- ハードリンクとソフトリンクの保護がデバイス上で有効になっている必要があります。有効になっていない場合、AWS IoT Greengrass は `-i` フラグを使用してセキュアでないモードでのみ実行できます。
- 次の Linux カーネル設定をデバイスで有効にする必要があります。
  - 名前空間:
    - CONFIG_IPC_NS
    - CONFIG_UTS_NS
    - CONFIG_USER_NS
    - CONFIG_PID_NS
  - Cgroups:
    - CONFIG_CGROUP_DEVICE
    - CONFIG_CGROUPS
    - CONFIG_MEMCG

カーネルは cgroup をサポートしている必要があります。コンテナを使用して AWS IoT Greengrass を実行する場合は、次の要件が適用されます。

- AWS IoT Greengrass が Lambda 関数のメモリ制限を設定できるように、メモリ cgroup を有効にしてマウントする必要があります。
- AWS IoT Greengrass Core デバイスでファイルを開くためにローカルリソースアクセス権を持つ Lambda 関数が使用されている場合、デバイス cgroup を有効にしてマウントする必要があります。

- Others:
  - CONFIG_POSIX_MQUEUE
  - CONFIG_OVERLAY_FS
  - CONFIG_HAVE_ARCH_SECCOMP_FILTER
  - CONFIG_SECCOMP_FILTER
  - CONFIG_KEYS
  - CONFIG_SECCOMP
  - CONFIG_SHMEM

- Amazon S3 と AWS IoT のルート証明書はシステムの信頼ストアに存在する必要があります。
- ストリームマネージャーには、Java 8 ランタイムと、基本 AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのメモリ要件に加えて、最低 70 MB の RAM が必要です。AWS IoT コンソールで [Default Group creation] (デフォルトグループの作成) オプションを使用すると、ストリームマネージャーはデフォルトで有効になります。ストリームマネージャーは、 OpenWrt ディストリビューションではサポートされていません。
- ローカルで実行する Lambda 関数に必要な AWS Lambda ランタイムをサポートするライブラリ。必須ライブラリは、コアにインストールし、PATH 環境変数に追加する必要があります。同じコアに複数のライブラリをインストールできます。
  - Python 3.7 ランタイムを使用する関数に対応する Python バージョン 3.7。
  - Python 2.7 ランタイムを使用する関数に対応する Python バージョン 2.7。
  - Node.js 12.x ランタイムを使用する関数に対応する Node.js バージョン 12.x。
  - Java 8 ランタイムを使用する関数に対応する Java バージョン 8 以降。

> **Note**
>
> OpenWrt ディストリビューションでの Java の実行は公式にはサポートされていません。ただし、 OpenWrt ビルドで Java がサポートされている場合は、Java で作成された Lambda 関数を OpenWrt デバイスで実行できる場合があります。

Lambda ランタイムの AWS IoT Greengrass サポートの詳細については、「ローカル Lambda 関数を実行する」を参照してください。

- (OTA) 更新エージェント では、(BusyBox バリアントではなく) 次のシェルコマンドが必要です。 over-the-air
  - `wget`
  - `realpath`
  - `tar`
  - `readlink`
  - `basename`
  - `dirname`
  - `pidof`
  - `df`
  - `grep`
  - `umount`
  - `mv`
  - `gzip`
  - `mkdir`
  - `rm`
  - `ln`
  - `cut`
  - `cat`
  - `/bin/bash`

GGC v1.9

サポートされているプラットフォーム:

- アーキテクチャ: Armv7l
  - OS: Linux
  - OS: Linux (OpenWrt)
- アーキテクチャ: Armv8 (AArch64)
  - OS: Linux
  - OS: Linux (OpenWrt)
- アーキテクチャ: Armv6l
  - OS: Linux
- アーキテクチャ: x86_64
  - OS: Linux
- Windows、macOS、Linux の各プラットフォームで、Docker コンテナで AWS IoT Greengrass を実行できます。詳細については、「the section called “Docker コンテナでの AWS IoT Greengrass の実行”」を参照してください。

要件:

- AWS IoT Greengrass コアソフトウェアに対して利用可能な最低 128 MB のディスク空き容量。OTA 更新エージェントを使用する場合、最小値は 400 MB です。
- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアに割り当てられる最小 128 MB RAM。
- Linux カーネルバージョン:
  - コンテナを使用しない AWS IoT Greengrass の実行をサポートするには、Linux カーネルバージョン 4.4 以降が必要です。
  - コンテナを使用しない AWS IoT Greengrass の実行をサポートするには、Linux カーネルバージョン 3.17 以降が必要です。この設定では、Greengrass グループのデフォルトの Lambda 関数コンテナ化を [No container] (コンテナなし) に設定する必要があります。手順については、「the section called “グループ内の Lambda 関数のコンテナ化のデフォルト設定”」を参照してください。
- GNU C ライブラリ (glibc) バージョン 2.14 以降. OpenWrt distributions には、 ミューズ C ライブラリバージョン 1.1.16 以降が必要です。
- `/var/run` ディレクトリがデバイスに存在する必要があります。

- `/dev/stdin`、`/dev/stdout`、および `/dev/stderr` ファイルが利用可能である必要があります。
- ハードリンクとソフトリンクの保護がデバイス上で有効になっている必要があります。有効になっていない場合、AWS IoT Greengrass は `-i` フラグを使用してセキュアでないモードでのみ実行できます。
- 次の Linux カーネル設定をデバイスで有効にする必要があります。
  - 名前空間:
    - CONFIG_IPC_NS
    - CONFIG_UTS_NS
    - CONFIG_USER_NS
    - CONFIG_PID_NS
  - Cgroups:
    - CONFIG_CGROUP_DEVICE
    - CONFIG_CGROUPS
    - CONFIG_MEMCG

    カーネルは cgroup をサポートしている必要があります。コンテナを使用して AWS IoT Greengrass を実行する場合は、次の要件が適用されます。
    - AWS IoT Greengrass が Lambda 関数のメモリ制限を設定できるように、メモリ cgroup を有効にしてマウントする必要があります。
    - AWS IoT Greengrass Core デバイスでファイルを開くためにローカルリソースアクセス権を持つ Lambda 関数が使用されている場合、デバイス cgroup を有効にしてマウントする必要があります。
  - Others:
    - CONFIG_POSIX_MQUEUE
    - CONFIG_OVERLAY_FS
    - CONFIG_HAVE_ARCH_SECCOMP_FILTER
    - CONFIG_SECCOMP_FILTER
    - CONFIG_KEYS
    - CONFIG_SECCOMP
    - CONFIG_SHMEM
- Amazon S3 と AWS IoT のルート証明書はシステムの信頼ストアに存在する必要があります。

- ローカルで実行する Lambda 関数に必要な AWS Lambda ランタイムをサポートするライブラリ。必須ライブラリは、コアにインストールし、PATH 環境変数に追加する必要があります。同じコアに複数のライブラリをインストールできます。
  - Python 2.7 ランタイムを使用する関数に対応する Python バージョン 2.7。
  - Python 3.7 ランタイムを使用する関数に対応する Python バージョン 3.7。
  - Node.js 6.10 ランタイムを使用する関数に対応する Node.js バージョン 6.10 以降。
  - Node.js 8.10 ランタイムを使用する関数に対応する Node.js バージョン 8.10 以降。
  - Java 8 ランタイムを使用する関数に対応する Java バージョン 8 以降。

    > **Note**
    >
    > OpenWrt ディストリビューションでの Java の実行は公式にはサポートされていません。ただし、 OpenWrt ビルドで Java がサポートされている場合は、Java で作成された Lambda 関数を OpenWrt デバイスで実行できる場合があります。

  Lambda ランタイムの AWS IoT Greengrass サポートの詳細については、「ローカル Lambda 関数を実行する」を参照してください。
- (OTA) 更新エージェント では、 (BusyBox バリアントではなく) 次のシェルコマンドが必要です。 over-the-air
  - `wget`
  - `realpath`
  - `tar`
  - `readlink`
  - `basename`
  - `dirname`
  - `pidof`
  - `df`
  - `grep`
  - `umount`
  - `mv`
  - `gzip`
  - `mkdir`

- `rm`
- `ln`
- `cut`
- `cat`

GGC v1.8

- サポートされているプラットフォーム:
  - アーキテクチャ: Armv7l、OS: Linux
  - アーキテクチャ: x86_64、OS: Linux
  - アーキテクチャ: Armv8 (AArch64)、OS: Linux
  - Windows、macOS、Linux の各プラットフォームで、Docker コンテナで AWS IoT Greengrass を実行できます。詳細については、「the section called “Docker コンテナでの AWS IoT Greengrass の実行”」を参照してください。
  - Linux プラットフォームは Greengrass スナップを使用して、機能が制限された AWS IoT Greengrass バージョンを実行できます。これは Snapcraft を通じて入手できます。詳細については、「the section called “AWS IoT Greengrass スナップソフトウェア”」を参照してください。
- 以下のアイテムは必須です。
  - AWS IoT Greengrass コアソフトウェアに対して利用可能な最低 128 MB のディスク空き容量。OTA 更新エージェントを使用する場合、最小値は 400 MB です。
  - AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアに割り当てられる最小 128 MB RAM。
  - Linux カーネルバージョン:
    - コンテナを使用しない AWS IoT Greengrass の実行をサポートするには、Linux カーネルバージョン 4.4 以降が必要です。
    - コンテナを使用しない AWS IoT Greengrass の実行をサポートするには、Linux カーネルバージョン 3.17 以降が必要です。この設定では、Greengrass グループのデフォルトの Lambda 関数コンテナ化を [No container] (コンテナなし) に設定する必要があります。手順については、「the section called “グループ内の Lambda 関数のコンテナ化のデフォルト設定”」を参照してください。
  - GNU C ライブラリ (glibc) バージョン 2.14 以降。
  - `/var/run` ディレクトリがデバイスに存在する必要があります。

- `/dev/stdin`、`/dev/stdout`、および `/dev/stderr` ファイルが利用可能である必要があります。
- ハードリンクとソフトリンクの保護がデバイス上で有効になっている必要があります。有効になっていない場合、AWS IoT Greengrass は `-i` フラグを使用してセキュアでないモードでのみ実行できます。
- 次の Linux カーネル設定をデバイスで有効にする必要があります。
  - 名前空間:
    - CONFIG_IPC_NS
    - CONFIG_UTS_NS
    - CONFIG_USER_NS
    - CONFIG_PID_NS
  - Cgroups:
    - CONFIG_CGROUP_DEVICE
    - CONFIG_CGROUPS
    - CONFIG_MEMCG

    カーネルは cgroup をサポートしている必要があります。コンテナを使用して AWS IoT Greengrass を実行する場合は、次の要件が適用されます。
    - AWS IoT Greengrass が Lambda 関数のメモリ制限を設定できるように、メモリ cgroup を有効にしてマウントする必要があります。
    - AWS IoT Greengrass Core デバイスでファイルを開くためにローカルリソースアクセス権を持つ Lambda 関数が使用されている場合、デバイス cgroup を有効にしてマウントする必要があります。
  - Others:
    - CONFIG_POSIX_MQUEUE
    - CONFIG_OVERLAY_FS
    - CONFIG_HAVE_ARCH_SECCOMP_FILTER
    - CONFIG_SECCOMP_FILTER
    - CONFIG_KEYS
    - CONFIG_SECCOMP
    - CONFIG_SHMEM

  - Amazon S3 と AWS IoT のルート証明書はシステムの信頼ストアに存在する必要があります。
- 次の項目は、条件付きで必須です。
  - ローカルで実行する Lambda 関数に必要な AWS Lambda ランタイムをサポートするライブラリ。必須ライブラリは、コアにインストールし、PATH 環境変数に追加する必要があります。同じコアに複数のライブラリをインストールできます。
    - Python 2.7 ランタイムを使用する関数に対応する Python バージョン 2.7。
    - Node.js 6.10 ランタイムを使用する関数に対応する Node.js バージョン 6.10 以降。
    - Java 8 ランタイムを使用する関数に対応する Java バージョン 8 以降。
  - (OTA) 更新エージェント では、(BusyBox バリアントではなく) 次のシェルコマンドが必要です。 over-the-air
    - `wget`
    - `realpath`
    - `tar`
    - `readlink`
    - `basename`
    - `dirname`
    - `pidof`
    - `df`
    - `grep`
    - `umount`
    - `mv`
    - `gzip`
    - `mkdir`
    - `rm`
    - `ln`
    - `cut`
    - `cat`

AWS IoT Greengrass quotas (制限) の詳細については、「Amazon Web Services 全般のリファレンス」の「Service Quotas」を参照してください。

料金に関する詳細は、「AWS IoT Greengrass 料金表」および「AWS IoT Core 料金表」を参照してください。

AWS IoT Greengrass ダウンロード

AWS IoT Greengrass で使用するソフトウェアを見つけてダウンロードするには、以下の情報を使用できます。

トピック

AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア

AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアは、AWS の機能を AWS IoT Greengrass コアデバイスに拡張することで、ローカルデバイスで生成したデータをローカルで操作できるようにします。

v1.11

1.11.6

バグ修正と機能向上:

- デプロイ中に電源損失が突然発生した場合の復元力を改善しました。
- ストリームマネージャーのデータ破損によって、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアが起動しない場合がある問題を修正しました。
- 新規クライアントデバイスが特定のシナリオでコアに接続できない問題を修正しました。
- ストリームマネージャーのストリーム名に `.log` が含まれなかった問題を修正しました。

1.11.5

バグ修正と機能向上:

- 一般的なパフォーマンス向上とバグ修正。

1.11.4

バグ修正と機能向上:

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.11.3 へのアップグレードを妨げる、ストリームマネージャーの問題を修正しました。ストリームマネージャーでデータをクラウドにエクスポートする場合、OTA アップデートを使用して、以前の v1.x バージョンの AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアを v1.11.4 にアップグレードできるようになりました。
- 一般的なパフォーマンス向上とバグ修正。

1.11.3

バグ修正と機能向上:

- デバイスへの電源供給が突然なくなった場合に、Ubuntu デバイスですぐに実行される AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアが応答しなくなる問題を修正しました。
- 存続期間の長い Lambda 関数への MQTT メッセージの配信が遅延する問題を修正しました。
- `maxWorkItemCount` 値が `1024` より大きい値に設定されていると、MQTT メッセージが適切に送信されない問題を修正しました。
- `config.json` の `keepAlive` プロパティで指定された MQTT `KeepAlive` 期間を OTA 更新エージェントが無視する問題を修正しました。
- 一般的なパフォーマンス向上とバグ修正。

> **Important**
>
> ストリームマネージャーを使用してデータをクラウドにエクスポートする場合は、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアを以前の v1.x バージョンから v1.11.3 にアップグレードしないでください。ストリームマネージャーを初めて有効にする場合は、最初に最新バージョンの AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールすることを強くお勧めします。

1.11.1

バグ修正と機能向上:

- ストリームマネージャーのメモリ使用量が増加する問題を修正しました。

- Greengrass コアデバイスがストリームデータの指定された time-to-live (TTL) 期間よりも長くオフになっている場合に、ストリームマネージャーがストリームのシーケンス番号を にリセットする問題を修正しました。
- AWS クラウド へのデータエクスポートの再試行をストリームマネージャーが適切に停止できない問題を修正しました。

1.11.0

新機能:

- Greengrass コアのテレメトリエージェントが、ローカルテレメトリデータを収集し、AWS クラウド に公開します。テレメトリデータを取得してさらに処理するには、Amazon EventBridge ルールを作成し、ターゲットをサブスクライブします。詳細については、「AWS IoT Greengrass コアデバイスからシステムヘルステレメトリデータを収集する」を参照してください。
- ローカル HTTP API が、AWS IoT Greengrass によって開始されたローカルワーカープロセスの現在の状態のスナップショットを返します。詳細については、「ローカルヘルスチェック API を呼び出す」を参照してください。
- ストリームマネージャーが、データを Amazon S3 と AWS IoT SiteWise に自動的にエクスポートします。

  新しいストリームマネージャーパラメータにより、既存のストリームを更新して、データのエクスポートを一時停止または再開できます。
- コア上で Python 3.8.x Lambda 関数を実行するためのサポート。
- Greengrass コア IPC ポート番号の設定に使用する、`config.json` の新しい `ggDaemonPort` プロパティ。デフォルトのポート番号は 8000 です。

  Greengrass コア IPC 認証のタイムアウト設定に使用する `config.json` の新しい `systemComponentAuthTimeout` プロパティ。デフォルトのタイムアウトは 5000 ミリ秒です。
- AWS IoT Greengrass グループあたりの AWS IoT デバイスの最大数を 200 から 2500 に増やしました。

  グループあたりのサブスクリプションの最大数を 1000 から 10000 に増やしました。

  詳細については、「AWS IoT Greengrass エンドポイントとクォータ」を参照してください。

バグ修正と機能向上:

- Greengrass サービスプロセスのメモリ使用率を減らすことができる全体的な最適化。
- 新しいランタイム設定パラメータ (`mountAllBlockDevices`) により、Greengrass が OverlayFS の設定後、バインドマウントを使用してすべてのブロックデバイスをコンテナにマウントできるようになります。この機能により、`/usr` が `/` 階層下にない場合に、Greengrass のデプロイが失敗する問題が解決されました。
- `/tmp` がシンボリックリンクの場合に、AWS IoT Greengrass コアで障害が発生する問題を修正しました。
- Greengrass デプロイエージェントが機械学習の未使用モデルアーティファクトを `mlmodel_public` フォルダから削除する問題を修正しました。
- 一般的なパフォーマンス向上とバグ修正。

コアデバイスに AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールするには、ご使用のアーキテクチャとオペレーティングシステム (OS) のパッケージをダウンロードし、「入門ガイド」の手順に従います。

> **Tip**
>
> AWS IoT Greengrass には、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールするためのその他のオプションも用意されています。例えば、Greengrass デバイス設定を使用して環境を設定し、最新バージョンの AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールできます。または、サポートされている Debian プラットフォームで APT パッケージマネージャーを使用して AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールまたはアップグレードできます。詳細については、「the section called “AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールします。”」を参照してください。

アーキテクチャ	オペレーティングシステム	リンク
Armv8 (AArch64)	Linux	ダウンロード
Armv8 (AArch64)	Linux (OpenWrt)	ダウンロード
Armv7l	Linux	ダウンロード
Armv7l	Linux (OpenWrt)	ダウンロード

アーキテクチャ	オペレーティングシステム	リンク
Armv6l	Linux	ダウンロード
x86_64	Linux	ダウンロード

Extended life versions

1.10.5

v1.10 の新機能:

- データストリームをローカルで処理し、AWS クラウド に自動的にエクスポートするストリームマネージャー。この機能を使用するには、Greengrass Core デバイスで Java 8 が使用できる必要があります。詳細については、「データストリームの管理」を参照してください。
- コアデバイスで Docker アプリケーションを実行する、新しい Greengrass Docker アプリケーションのデプロイコネクタ。詳細については、「the section called “Docker アプリケーションのデプロイ”」を参照してください。
- OPC-UA サーバーから のアセットプロパティに産業デバイスデータを送信する新しい IoT SiteWise コネクタAWS IoT SiteWise。詳細については、「the section called “IoT SiteWise”」を参照してください。
- コンテナ化を使用せずに実行する Lambda 関数では、Greengrass グループの機械学習リソースにアクセスできます。詳細については、「the section called “機械学習リソースにアクセスする”」を参照してください。
- AWS IoT での MQTT 永続的セッションのサポート。詳細については、「the section called “AWS IoT Core を使用した MQTT 永続セッション”」を参照してください。
- ローカルの MQTT トラフィックは、デフォルトのポート 8883 以外のポートを使用できます。詳細については、「the section called “ローカルメッセージング用の MQTT ポート”」を参照してください。
- Lambda 関数から信頼性の高いメッセージを発行する、AWS IoT Greengrass Core SDK の新しい `queueFullPolicy` オプション。
- コア上で Node.js 12.x Lambda 関数を実行するためのサポート。

バグ修正と機能向上:

- ハードウェアセキュリティ統合による O ver-the-air (OTA) 更新は、OpenSSL 1.1 で設定できます。

- ストリームマネージャーはファイルデータの破損に対する回復性が高くなっています。
- Linux カーネル 5.1 以降を使用しているデバイスで sysfs マウントエラーが発生する問題を修正しました。
- config.json の新しい `mqttOperationTimeout` プロパティ。これを使用して、AWS IoT Core との MQTT 接続における発行、サブスクリプション、サブスクリプション解除の操作にタイムアウトを設定します。
- ストリームマネージャーのメモリ使用量が増加する問題を修正しました。
- Greengrass コア IPC 認証のタイムアウト設定に使用する `config.json` の新しい `systemComponentAuthTimeout` プロパティ。デフォルトのタイムアウトは 5000 ミリ秒です。
- `config.json` の `keepAlive` プロパティで指定された MQTT `KeepAlive` 期間を OTA 更新エージェントが無視する問題を修正しました。
- `maxWorkItemCount` 値が `1024` より大きい値に設定されていると、MQTT メッセージが適切に送信されない問題を修正しました。
- 存続期間の長い Lambda 関数への MQTT メッセージの配信が遅延する問題を修正しました。
- デバイスへの電源供給が突然なくなった場合に、Ubuntu デバイスですぐに実行される AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアが応答しなくなる問題を修正しました。
- 一般的なパフォーマンス向上とバグ修正。

コアデバイスに AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールするには、ご使用のアーキテクチャとオペレーティングシステム (OS) のパッケージをダウンロードし、「入門ガイド」の手順に従います。

アーキテクチャ	オペレーティングシステム	リンク
Armv8 (AArch64)	Linux	ダウンロード
Armv8 (AArch64)	Linux (OpenWrt)	ダウンロード
Armv7l	Linux	ダウンロード
Armv7l	Linux (OpenWrt)	ダウンロード
Armv6l	Linux	ダウンロード

アーキテクチャ	オペレーティングシステム	リンク
x86_64	Linux	ダウンロード

1.9.4

v1.9 の新機能:

- Python 3.7 と Node.js 8.10 の Lambda ランタイムのサポート。Python 3.7 および Node.js 8.10 ランタイムを使用する Lambda 関数を AWS IoT Greengrass コアで実行できるようになりました (AWS IoT Greengrass では、引き続き Python 2.7 および Node.js 6.10 のランタイムがサポートされます)。
- 最適化された MQTT 接続。Greengrass コアは、AWS IoT Core との間で確立する接続の数を削減します。この変更により、接続の数に基づく料金の運用コストを削減できます。
- ローカル MQTT サーバー用楕円曲線 (EC) キー。ローカル MQTT サーバーは、RSA キーに加えて EC キーをサポートします。(MQTT サーバー証明書には、キータイプに関係なく、SHA-256 RSA 署名があります。) 詳細については、「the section called “セキュリティプリンシパル”」を参照してください。
- のサポートOpenWrt。 AWS IoT GreengrassCore ソフトウェア v1.9.2 以降は、Armv8 (AArch64) および Armv7l アーキテクチャの OpenWrt ディストリビューションにインストールできます。現在、 OpenWrt は ML 推論をサポートしていません。
- Armv6l のサポート。AWS IoT GreengrassCore ソフトウェア v1.9.3 以降は、Armv6l アーキテクチャの Raspbian ディストリビューション (例えば、Raspberry Pi Zero デバイス) にインストールできます。
- ALPN を使用したポート 443 での OTA 更新。MQTT トラフィックにポート 443 を使用する Greengrass コアは、ソフトウェア更新 over-the-air (OTA) をサポートするようになりました。 AWS IoT Greengrassは、Application Layer Protocol Network (ALPN) TLS 拡張を使用してこれらの接続を有効にします。詳細については、「AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアの OTA 更新 と the section called “ポート 443 での接続またはネットワークプロキシを通じた接続”」を参照してください。

コアデバイスに AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールするには、ご使用のアーキテクチャとオペレーティングシステム (OS) のパッケージをダウンロードし、「入門ガイド」の手順に従います。

アーキテクチャ	オペレーティングシステム	リンク
Armv8 (AArch64)	Linux	ダウンロード
Armv8 (AArch64)	Linux (OpenWrt)	ダウンロード
Armv7l	Linux	ダウンロード
Armv7l	Linux (OpenWrt)	ダウンロード
Armv6l	Linux	ダウンロード
x86_64	Linux	ダウンロード

1.8.4

- 新機能:
  - グループ内にある Lambda 関数の設定可能なデフォルトアクセス ID。このグループレベルの設定により、Lambda 関数の実行で使用されるデフォルトのアクセス許可が決まります。ユーザー ID、グループ ID、またはその両方を設定できます。個々の Lambda 関数は、そのグループのデフォルトのアクセス ID を上書きできます。詳細については、「the section called “グループ内の Lambda 関数に対するデフォルトのアクセス ID の設定”」を参照してください。
  - ポート 443 経由の HTTPS トラフィック。HTTPS コミュニケーションは、デフォルトのポート 8443 ではなくポート 443 を経由するように設定できます。これにより、AWS IoT Greengrass がサポートする Application Layer Protocol Network (ALPN) TLS 拡張が補完され、すべての Greengrass メッセージングトラフィック (MQTT と HTTPS の両方) がポート 443 を使用できるようになります。詳細については、「the section called “ポート 443 での接続またはネットワークプロキシを通じた接続”」を参照してください。
  - AWS IoT 接続用の予測される名前のクライアント ID。この変更により、AWS IoT Device Defender および AWS IoT ライフサイクルイベントのサポートが有効になり、そのため接続、切断、購読、および購読解除のイベントに関する通知を受け取ることができます。予測可能な命名により、接続 ID を中心としたロジックの作成も容易になります (例えば、証明書の属性に基づいてサブスクライブポリシーテンプレートを作成します。詳細については、「the section called “AWS IoT を使用した MQTT 接続用クライアント ID”」を参照してください。

  バグ修正と機能向上:

- シャドウ同期とデバイス証明書マネージャーの再接続の問題を修正しました。
- 一般的なパフォーマンス向上とバグ修正。

コアデバイスに AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールするには、ご使用のアーキテクチャとオペレーティングシステム (OS) のパッケージをダウンロードし、「入門ガイド」の手順に従います。

アーキテクチャ	オペレーティングシステム	リンク
Armv8 (AArch64)	Linux	ダウンロード
Armv7l	Linux	ダウンロード
x86_64	Linux	ダウンロード

このソフトウェアをダウンロードすると、Greengrass Core ソフトウェアのライセンス契約に同意したと見なされます。

デバイスに AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールするためのその他のオプションについては、「the section called “AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールします。”」を参照してください。

AWS IoT Greengrass スナップソフトウェア

AWS IoT Greengrass スナップ 1.11.x では、限定バージョンの AWS IoT Greengrass をすべての必要な依存関係と共に、便利なソフトウェアパッケージを通じて、コンテナ化された環境で実行できるようにします。

> **Note**
>
> AWS IoT Greengrass スナップは AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.11.x で利用できます。AWS IoT Greengrass では v1.10.x 用のスナップは提供していません。サポートされていないバージョンのバグ修正や更新プログラムは受けられません。
> AWS IoT Greengrass スナップは、コネクタと機械学習 (ML) 推論をサポートしていません。

詳細については、「the section called “スナップでの AWS IoT Greengrass の実行”」を参照してください。

AWS IoT Greengrass Docker ソフトウェア

AWS には、Docker コンテナで AWS IoT Greengrass を簡単に実行できるように Dockerfile と Docker イメージが用意されています。

Dockerfile

Dockerfile には、AWS IoT Greengrass コンテナのカスタムイメージを構築するためのソースコードが含まれています。イメージを変更して、別のプラットフォームのアーキテクチャで実行したり、イメージサイズを縮小したりできます。手順については、README ファイルを参照してください。

該当する AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアバージョンをダウンロードします。

v1.11

- Dockerfile for AWS IoT Greengrass v1.11.6。

Extended life versions

v1.10

Dockerfile for AWS IoT Greengrass v1.10.5。

v1.9

Dockerfile for AWS IoT Greengrass v1.9.4。

v1.8

Dockerfile for AWS IoT Greengrass v1.8.1。

Docker イメージ

Docker イメージには、Amazon Linux 2 (x86_64) および Alpine Linux (x86_64、Armv7l、または AArch64) のベースイメージにインストールされた AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアと依存関係が含まれています。構築済みのイメージを使用して、AWS IoT Greengrass の試用を開始できます。

> **Important**
>
> 2022 年 6 月 30 日、AWS IoT Greengrass は Amazon Elastic Container Registry (Amazon ECR) と Docker Hub に公開されている AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.x Docker イメージのメンテナンスを終了します。これらの Docker イメージは、メンテナンス終了から 1 年後の 2023 年 6 月 30 日まで、Amazon ECR および Docker Hub から引き続きダウンロードすることができます。ただし、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.x Docker イメージでは、2022 年 6 月 30 日のメンテナンス終了後、セキュリティパッチやバグ修正が提供されなくなります。これらの Docker イメージに依存する本番ワークロードを実行する場合は、AWS IoT Greengrass が提供する Dockerfiles を使用して、独自の Docker イメージを構築することをお勧めします。詳細については、「AWS IoT Greengrass Version 1 メンテナンスポリシー」を参照してください。

構築済みイメージは、Docker Hub または Amazon Elastic Container Registry(Amazon ECR) からダウンロードできます。

- Docker Hub の場合は、*`version`* タグを使用して、特定のバージョンの Greengrass Docker イメージをダウンロードします。すべての使用可能なイメージを確認するには、Docker Hub の [タグ] ページを参照してください。
- Amazon ECR の場合は、`latest` タグを使用して、利用可能な最新バージョンの Greengrass Docker イメージをダウンロードします。使用可能なイメージバージョンのリストと Amazon ECR からのイメージダウンロードの詳細については、「Docker コンテナでの AWS IoT Greengrass の実行」を参照してください。

> **Warning**
>
> AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアの v1.11.6 以降、Greengrass Docker イメージには Python 2.7 が含まれなくなりました。これは、Python 2.7 が 2020 end-of-life 年に到達し、セキュリティアップデートを受信しなくなったためです。これらの Docker イメージに更新する場合は、アプリケーションが新しい Docker イメージで動作することを検証した後に、アップデートを本番デバイスに展開することをお勧めします。Greengrass Docker イメージを使用するアプリケーションに Python 2.7 が必要な場合は、Greengrass Dockerfile を変更して、アプリケーションに Python 2.7 を含めることができます。

AWS IoT Greengrass では、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.11.1 の Docker イメージは提供されていません。

> **Note**
>
> デフォルトでは、`alpine-aarch64` イメージと `alpine-armv7l` イメージは Arm ベースのホストでのみ実行できます。これらのイメージを x86 ホストで実行するには、QEMU をインストールして QEMU ライブラリをホストにマウントできます。例:
>
> ```
> docker run --rm --privileged multiarch/qemu-user-static --reset -p yes
> ```

AWS IoT Greengrass Core SDK

Lambda 関数は AWS IoT Greengrass Core SDK を使用してローカルで AWS IoT Greengrass コアとやり取りします。これにより、デプロイされた Lambda 関数に以下を許可します。

- AWS IoT Core で MQTT メッセージを交換します。
- Greengrass グループのコネクタ、クライアントデバイス、その他の Lambda 関数で MQTT メッセージを交換します。
- ローカル車道サービスとやり取りを行います。
- その他のローカル Lambda 関数を呼び出します。
- シークレットリソースにアクセスします。
- ストリームマネージャーと対話します。

言語またはプラットフォームの AWS IoT Greengrass Core SDK を からダウンロードします GitHub。

- AWS IoT Greengrass Core SDK for Java
- AWS IoT Greengrass Core SDK for Node.js
- AWS IoT Greengrass Core SDK for Python
- AWS IoT Greengrass Core SDK for C

詳細については、「AWS IoT Greengrass コア SDK」を参照してください。

サポートされている Machine Learning ランタイムおよびライブラリ

Greengrass コアで推論を実行するには、ML モデルタイプ用の機械学習ランタイムまたはライブラリをインストールする必要があります。

AWS IoT Greengrass は、次の ML モデルタイプをサポートしています。モデルタイプおよびデバイスプラットフォーム用のランタイムまたはライブラリをインストールする方法については、次のリンクを参照してください。

- 深層学習ランタイム (DLR)
- MXNet
- TensorFlow

機械学習のサンプル

AWS IoT Greengrass には、サポートされている ML ランタイムとライブラリで使用できるサンプルが用意されています。これらのサンプルは、Greengrass Core ソフトウェアライセンス契約に従ってリリースされます。

Deep learning runtime (DLR)

お使いのデバイスプラットフォームのサンプルをダウンロードします。

- Raspberry Pi 用の DLR サンプル
- NVIDIA Jetson TX2 用の DLR サンプル
- Intel Atom 用の DLR サンプル

DLR サンプルを使用するチュートリアルについては、「the section called “最適化された機械学習推論を設定する方法”」を参照してください。

MXNet

お使いのデバイスプラットフォームのサンプルをダウンロードします。

- Raspberry Pi 用の MXNet サンプル
- NVIDIA Jetson TX2 用の MXNet サンプル
- Intel Atom 用の MXNet サンプル

MXNet サンプルを使用するチュートリアルについては、「the section called “機械学習推論を設定する方法”」を参照してください。

TensorFlow

お使いのデバイスプラットフォーム用の Tensorflow サンプルをダウンロードします。このサンプルは、Raspberry Pi、NVIDIA Jetson TX2、Intel Atom で動作します。

AWS IoT Greengrass ML SDK ソフトウェア

AWS IoT Greengrass Machine Learning SDK により、作成済みの Lambda 関数がローカルの機械学習モデルを使用して ML フィードバックコネクタにデータを送信し、アップロードと発行を行えます。

v1.1.0

- Python 3.7

v1.0.0

- Python 2.7。

ご意見をお待ちしております

ご意見をお待ちしております。お問い合わせの場合は、「AWS re:Post」にアクセスし、AWS IoT Greengrass タグを使用してください。

AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールします。

AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアは、AWS の機能を AWS IoT Greengrass コアデバイスに拡張することで、ローカルデバイスで生成したデータをローカルで操作できるようにします。

AWS IoT Greengrass には、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールするためのオプションがいくつか用意されています。

- tar.gz ファイルをダウンロードして解凍する。

- Greengrass デバイスのセットアップスクリプトを実行する。
- APT リポジトリからインストールする。

AWS IoT Greengrass は、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアを実行するコンテナ化された環境も提供します。

- Docker コンテナで AWS IoT Greengrass を実行する。
- スナップで AWS IoT Greengrass を実行する。

AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアパッケージのダウンロードと抽出

プラットフォームで tar.gz ファイルとしてダウンロードしてデバイスで抽出する AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアを選択します。最新バージョンのソフトウェアをダウンロードできます。詳細については、「the section called “AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア”」を参照してください。

Greengrass デバイスのセットアップスクリプトを実行する

Greengrass デバイスのセットアップを実行して、デバイスの設定、最新バージョンの AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのインストール、および Hello World Lambda 関数のデプロイを数分で行うことができます。詳細については、「the section called “クイックスタート: Greengrass デバイスのセットアップ”」を参照してください。

APT リポジトリからの AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのインストール

> **Important**
>
> 2022 年 2 月 11 日現在、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアを APT リポジトリからインストールまたは更新することはできなくなりました。AWS IoT Greengrass リポジトリを追加したデバイスで、ソースリストからリポジトリを削除する必要があります。APT リポジ

トリからソフトウェアを実行するデバイスは、引き続き正常に動作します。tar ファイル を使用して AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアを更新することをお勧めします。

AWS IoT Greengrass が提供する APT リポジトリには、次のパッケージが含まれています。

- `aws-iot-greengrass-core`。AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールします。
- `aws-iot-greengrass-keyring`。AWS IoT Greengrass パッケージリポジトリの署名に使用する GnuPG (GPG) キーをインストールします。

  このソフトウェアをダウンロードすると、Greengrass Core ソフトウェアのライセンス契約に同意したと見なされます。

トピック

systemd スクリプトを使用した Greengrass デーモンのライフサイクルの管理

`aws-iot-greengrass-core` パッケージは、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア (デーモン) のライフサイクルの管理に使用できる `systemd` スクリプトもインストールします。

- 起動時に Greengrass デーモンを開始するには:

```
systemctl enable greengrass.service
```

- Greengrass デーモンを開始するには:

```
systemctl start greengrass.service
```

- Greengrass デーモンを停止するには:

```
systemctl stop greengrass.service
```

- Greengrass デーモンのステータスを確認するには:

```
systemctl status greengrass.service
```

APT リポジトリを使用して AWS IoT Greengrass コアソフトウェアをアンインストールする

AWS IoT Greengrass コアソフトウェアのアンインストール時に、デバイス証明書、グループ情報、ログファイルなどの AWS IoT Greengrass コアソフトウェアの設定情報を保存するかそれとも削除するかを選択することができます。

AWS IoT Greengrassコアソフトウェアをアンインストールし、設定情報を保存するには

- AWS IoT Greengrass コアソフトウェアパッケージを削除し、設定情報を `/greengrass` フォルダに保存するには、次のコマンドを実行します。

  ```
  sudo apt remove aws-iot-greengrass-core aws-iot-greengrass-keyring
  ```

AWS IoT Greengrass コアソフトウェアをアンインストールし、設定情報を削除するには

1. AWS IoT Greengrass コアソフトウェアパッケージを削除し、設定情報を `/greengrass folder` から削除するには、次のコマンドを実行します。

   ```
   sudo apt purge aws-iot-greengrass-core aws-iot-greengrass-keyring
   ```

2. AWS IoT Greengrass コアソフトウェアをソースリストから削除します。詳細については、「AWS IoT Greengrass コアソフトウェアのリポジトリソースを削除します。」を参照してください。

AWS IoT Greengrass コアソフトウェアのリポジトリソースを削除します。

APT リポジトリから AWS IoT Greengrass コアソフトウェアをインストールまたはアップデートする必要がなくなった場合、AWS IoT Greengrass コアソフトウェアのリポジトリソースを削除することができます。2022 年 2 月 11 日以降、`apt update` の実行時にエラーが発生しないように、ソースリストからリポジトリを削除する必要があります。

APT リポジトリをソースリストから削除するには

- AWS IoT Greengrass コアソフトウェアリポジトリをソースリストから削除するには、次のコマンドを実行します。

```
sudo rm /etc/apt/sources.list.d/greengrass.list
sudo apt update
```

Docker コンテナでの AWS IoT Greengrass の実行

AWS IoT Greengrass には、Docker コンテナで AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアを簡単に実行できるように Dockerfile と Docker イメージが用意されています。詳細については、「the section called “AWS IoT Greengrass Docker ソフトウェア”」を参照してください。

> **Note**
>
> Docker アプリケーションは、Greengrass コアデバイスで実行することもできます。そのためには、Greengrass Docker アプリケーションのデプロイコネクタを使用します。

スナップでの AWS IoT Greengrass の実行

AWS IoT Greengrass スナップ 1.11.x では、限定バージョンの AWS IoT Greengrass をすべての必要な依存関係と共に、便利なソフトウェアパッケージを通じて、コンテナ化された環境で実行できるようにします。

2023 年 12 月 31 日に、AWS IoT Greengrass が snapcraft.io で公開されている AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアバージョン 1.11.x スナップのメンテナンスを終了します。現在スナップを実行しているデバイスは、追って通知があるまで引き続き動作します。ただし、メンテナンスが終了した後、AWS IoT Greengrass Core スナップにはセキュリティパッチやバグ修正は適用されなくなります。

スナップの概念

AWS IoT Greengrass スナップの使い方を理解しやすくするために重要なスナップの概念を以下に示します。

チャンネル

インストールされ、更新のために追跡されるスナップのバージョンを定義するスナップコンポーネント。スナップは、現在のチャネルの最新バージョンに自動的に更新されます。

インターフェイス

ネットワークやユーザーファイルなどのリソースへのアクセスを許可するスナップコンポーネント。

AWS IoT Greengrass スナップを実行するには、次のインターフェイスが接続されている必要があります。最初に `greengrass-support-no-container` を接続し、切断してはならないことに注意してください。

```
- greengrass-support-no-container
- hardware-observe
- home-for-hooks
- hugepages-control
- log-observe
- mount-observe
- network
- network-bind
- network-control
- process-control
- system-observe
```

その他のインターフェイスはオプションです。Lambda 関数が特定のリソースにアクセスする必要がある場合は、適切なインターフェイスに接続する必要があります。

更新

スナップは自動的に更新されます。snapd デーモンは、デフォルトで 1 日に 4 回更新をチェックするスナップパッケージマネージャーです。各更新チェックは更新と呼ばれます。更新が発生すると、デーモンが停止し、スナップが更新され、デーモンが再起動されます。

詳細については、Snapcraft のウェブサイトを参照してください。

AWS IoT Greengrass スナップ v1.11.x の新機能

以下では、AWS IoT Greengrass スナップのバージョン 1.11.x の新機能と変更点について説明します。

- このバージョンでは、ユーザー ID (UID) およびグループ (GID) の 584788 として公開された snap_daemon ユーザーのみサポートします。
- このバージョンでは、コンテナ化されていない Lambda 関数のみをサポートしています。

> **Important**
>
> コンテナ化されていない Lambda 関数は同じユーザー (snap_daemon) を共有する必要があるため、Lambda 関数は互いに分離されません。詳細については、「Greengrass Lambda 関数のグループ固有の設定による実行の制御」を参照してください。

- このバージョンでは、C、C++、Java 8、Node.js 12.x、Python 2.7、Python 3.7、Python 3.8 のランタイムがサポートされます。

> **Note**
>
> 冗長な Python ランタイムを避けるために、Python 3.7 Lambda 関数は実際には Python 3.8 ランタイムを実行します。

AWS IoT Greengrass スナップの使用を開始する

次の手順で、AWS IoT Greengrass スナップをデバイス上にインストールし、設定することができます。

要件

AWS IoT Greengrass スナップを実行するには、以下を実行する必要があります。

- AWS IoT Greengrass スナップを、Ubuntu、Linux Mint、Debian、Fedora など、サポートされている Linux ディストリビューションで実行します。
- snapd デーモンをデバイスにインストールします。snap ツールを含む snapd デーモンは、デバイス上のスナップ環境を管理します。

サポートされている Linux ディストリビューションのリストとインストール手順については、スナップに関する資料の「Installing snapd」(snapd をインストールする) を参照してください。

AWS IoT Greengrass スナップをインストールして設定します。

以下のチュートリアルでは、AWS IoT Greengrass スナップをデバイス上にインストールして設定する方法を示します。

> **Note**
>
> - このチュートリアルでは Amazon EC2 インスタンス (x86 t2.micro Ubuntu 20.04) を使用しますが、Raspberry Pi などの物理ハードウェアを使用して AWS IoT Greengrass スナップを実行することができます。
> - snapd デーモンは Ubuntu にプリインストールされています。

1. 使用するデバイスのターミナルで次のコマンドを実行して、core18 スナップをインストールします。

   ```
   sudo snap install core18
   ```

   core18 スナップとは、一般的に使用されるライブラリを持つランタイム環境を提供するベーススナップです。このスナップは、Ubuntu 18.04 LTS から構築されます。
2. 次のコマンドを実行して snapd をアップグレードします。

   ```
   sudo snap install --channel=edge snapd; sudo snap refresh --channel=edge snapd
   ```
3. AWS IoT Greengrass スナップがインストールされているかどうかを確認するには、snap list コマンドを実行します。

   次のレスポンスの例では、snapd はインストールされているが、aws-iot-greengrass はインストールされていないことを示しています。

   ```
   Name              Version                Rev    Tracking         Publisher   Notes
   amazon-ssm-agent  3.0.161.0              2996   latest/stable/…  aws#        classic
   core              16-2.48                10444  latest/stable    canonical#  core
   core18            20200929               1932   latest/stable    canonical#  base
   lxd               4.0.4                  18150  4.0/stable/…     canonical#  -
   snapd             2.48+git548.g929ccfb   10526  latest/edge      canonical#  snapd
   ```
4. AWS IoT Greengrass スナップ 1.11.x をインストールするには、次のいずれかのオプションを選択します。

- AWS IoT Greengrass スナップをインストールするには、次のコマンドを使用します。

```
sudo snap install aws-iot-greengrass
```

  レスポンスの例:

```
aws-iot-greengrass 1.11.5 from Amazon Web Services (aws) installed
```

- 以前のバージョンから v1.11.x に移行するか、使用可能な最新のパッチバージョンにアップデートするには、次のコマンドを実行します。

```
sudo snap refresh --channel=1.11.x aws-iot-greengrass
```

他のスナップと同様に、AWS IoT Greengrass スナップはチャネルを使用してマイナーバージョンを管理します。スナップは、現在のチャネルの利用可能な最新バージョンに自動的に更新されます。例えば、`--channel=1.11.x` を指定すると、AWS IoT Greengrass スナップは v1.11.5 に更新されます。

`snap info aws-iot-greengrass` コマンドを使用して、AWS IoT Greengrass の利用可能なチャネルのリストを取得することができます。

レスポンスの例:

```
name:      aws-iot-greengrass
summary:   AWS supported software that extends cloud capabilities to local devices.
publisher: Amazon Web Services (aws#)
store-url: https://snapcraft.io/aws-iot-greengrass
contact:   https://repost.aws/tags/TA4ckIed1sR4enZBey29rKTg/aws-io-t-greengrass
license:   Proprietary
description: |
  AWS IoT Greengrass seamlessly extends AWS onto edge devices so they can act
 locally on the data
  they generate, while still using the cloud for management, analytics, and durable
 storage.
  AWS IoT Greenrgrass snap v1.11.0 enables you to run a limited version of AWS IoT
 Greengrass with
  all necessary dependencies in a containerized environment.
  The AWS IoT Greengrass snap doesn't support connectors and machine learning (ML)
 inference.
```

```
  By downloading this software you agree to the Greengrass Core Software License
 Agreement
  (https://s3-us-west-2.amazonaws.com/greengrass-release-license/greengrass-
license-v1.pdf).
  For more information, see Run AWS IoT Greengrass in a snap
  (https://docs.aws.amazon.com/greengrass/latest/developerguide/install-
ggc.html#gg-snap-support) in
  the AWS IoT Greengrass Developer.
  If you need help, try the AWS IoT Greengrass tag on AWS re:Post
  (https://repost.aws/tags/TA4ckIed1sR4enZBey29rKTg/aws-io-t-greengrass) or connect
 with an AWS IQ expert
  (https://iq.aws.amazon.com/services/aws/greengrass).
snap-id: SRDuhPJGj4XPxFNNZQKOTvURAp0wxKnd
channels:
  latest/stable:    1.11.3 2021-06-15 (59) 111MB -
  latest/candidate: 1.11.3 2021-06-14 (59) 111MB -
  latest/beta:      1.11.3 2021-06-14 (59) 111MB -
  latest/edge:      1.11.3 2021-06-14 (59) 111MB -
  1.11.x/stable:    1.11.3 2021-06-15 (59) 111MB -
  1.11.x/candidate: 1.11.3 2021-06-15 (59) 111MB -
  1.11.x/beta:      1.11.3 2021-06-15 (59) 111MB -
  1.11.x/edge:      1.11.3 2021-06-15 (59) 111MB -
```

5. Lambda 関数が必要とする特定のリソースにアクセスするには、追加のインターフェイスに接続できます。

   次のコマンドを実行すると、AWS IoT Greengrass スナップ対応のインターフェイスのリストを取得できます。

   ```
   snap connections aws-iot-greengrass
   ```

   レスポンスの例:

   ```
   Interface               Plug                                    Slot
               Notes
   camera                  aws-iot-greengrass:camera               -
               -
   dvb                     aws-iot-greengrass:dvb                  -
               -
   gpio                    aws-iot-greengrass:gpio                 -
               -
   ```

```
gpio-memory-control      aws-iot-greengrass:gpio-memory-control              -
                -
greengrass-support       aws-iot-greengrass:greengrass-support-no-container
  :greengrass-support  -
hardware-observe         aws-iot-greengrass:hardware-observe
  :hardware-observe    manual
hardware-random-control  aws-iot-greengrass:hardware-random-control         -
                -
home                     aws-iot-greengrass:home-for-greengrassd             -
                -
home                     aws-iot-greengrass:home-for-hooks                   :home
                manual
hugepages-control        aws-iot-greengrass:hugepages-control
  :hugepages-control   manual
i2c                      aws-iot-greengrass:i2c                              -
                -
iio                      aws-iot-greengrass:iio                              -
                -
joystick                 aws-iot-greengrass:joystick                         -
                -
log-observe              aws-iot-greengrass:log-observe                      :log-
observe         manual
mount-observe            aws-iot-greengrass:mount-observe
  :mount-observe       manual
network                  aws-iot-greengrass:network
  :network             -
network-bind             aws-iot-greengrass:network-bind
  :network-bind        -
network-control          aws-iot-greengrass:network-control
  :network-control     -
opengl                   aws-iot-greengrass:opengl
  :opengl              -
optical-drive            aws-iot-greengrass:optical-drive
  :optical-drive       -
process-control          aws-iot-greengrass:process-control
  :process-control     -
raw-usb                  aws-iot-greengrass:raw-usb                          -
                -
removable-media          aws-iot-greengrass:removable-media                  -
                -
serial-port              aws-iot-greengrass:serial-port                      -
                -
spi                      aws-iot-greengrass:spi                              -
                -
```

```
system-observe           aws-iot-greengrass:system-observe
  :system-observe      -
```

[Slot] (スロット) 列がハイフン (-) になっている場合、対応するインターフェイスは接続されていません。

6. AWS IoT のモノ、Greengrass グループ、AWS IoT との安全な通信を可能にするセキュリティリソース、および AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア設定ファイルを作成するには、「AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのインストール」を参照してください。設定ファイルの `config.json` には、例えば、証明書ファイルの場所や AWS IoT デバイスデータエンドポイントなど、Greengrass コアに固有の設定が含まれます。

   > **Note**
   >
   > ファイルを別のデバイスにダウンロードした場合は、この手順に従って、ファイルを AWS IoT Greengrass コアデバイスに転送します。

7. AWS IoT Greengrass スナップの場合、config.json ファイルを次に示すように更新します。

   - *`certificateId`* の各インスタンスを証明書とキーファイルの名前に含まれる証明書 ID と置き換えます。
   - Amazon ルート CA 1 とは異なる Amazon ルート CA 証明書をダウンロードした場合は、*`AmazonRootCA1.pem`* の各インスタンスを Amazon ルート CA ファイルの名前に置き換えます。

```
{
  ...
  "crypto" : {
    "principals" : {
      "SecretsManager" : {
        "privateKeyPath" : "file:///snap/aws-iot-greengrass/current/greengrass/
certs/certificateId-private.pem.keyy"
      },
      "IoTCertificate" : {
        "privateKeyPath" : "file:///snap/aws-iot-greengrass/current/greengrass/
certs/certificateId-private.pem.key",
        "certificatePath" : "file:///snap/aws-iot-greengrass/current/greengrass/
certs/certificateId-certificate.pem.crt"
      }
    },
```

```
    "caPath" : "file:///snap/aws-iot-greengrass/current/greengrass/
certs/AmazonRootCA1.pem"
  },
  "writeDirectory": "/var/snap/aws-iot-greengrass/current/ggc-write-directory",
  "pidFileDirectory": "/var/snap/aws-iot-greengrass/current/pidFileDirectory"
}
```

8. 次のコマンドを実行して、AWS IoT Greengrass 証明書と設定ファイルを追加します。

```
sudo snap set aws-iot-greengrass gg-certs=/home/ubuntu/my-certs
```

Lambda 関数のデプロイ

このセクションでは、カスタマー管理の Lambda 関数を AWS IoT Greengrass スナップにデプロイする方法を示します。

> **Important**
>
> AWS IoT Greengrass スナップ v1.11 は、コンテナ化されていない Lambda 関数のみをサポートします。

1. 次のコマンドを実行して AWS IoT Greengrass デーモンを開始します。

```
sudo snap start aws-iot-greengrass
```

レスポンスの例:

```
Started.
```

> **Note**
>
> エラーを受け取る場合は、`snap run` コマンドを使用すると、詳細なエラーメッセージを表示することができます。トラブルシューティングの詳細については、「error: は、次のタスクを実行できません: - - サービス ["greengrassd"] のスナップ "" aws-iot-greengrass([start snap.aws-iot-greengrass.greengrassd.service] が終了ステータス 1: Job for snapaws-iot-greengrass.greengrassd.service failed for snap.greengrassd.service がエラーコードで終了したため失敗しました。 詳細については、「systemctl status

snapaws-iot-greengrass.greengrassd.service」および「journalctl -xe」を参照してください。) 」を参照してください。

2. デーモンが実行中であることを確認するには、次のコマンドを実行します。

```
snap services aws-iot-greengrass.greengrassd
```

レスポンスの例:

```
Service                          Startup   Current  Notes
aws-iot-greengrass.greengrassd   disabled  active   -
```

3. 「モジュール 3 (パート 1): AWS IoT Greengrass での Lambda 関数」に従って、Hello World Lambda 関数を作成し、デプロイします。ただし、Lambda 関数をデプロイする前に、次のステップを完了してください。

4. Lambda 関数が `snap_daemon` ユーザーとして、コンテナなしモードで実行されていることを確認します。Greengrass グループの設定を更新するには、AWS IoT Greengrass コンソールで以下を実行します。

   a. AWS IoT Greengrass コンソールにサインインします。

   b. AWS IoT コンソールのナビゲーションペインの [Manage] (管理) で、[Greengrass devices] (Greengrass デバイス) を展開して、[Group (V1)] (グループ (V1)) を選択します。

   c. [Greengrass groups] (グリーングラスのグループ) で、対象グループを選択します。

   d. ナビゲーションペインのグループ設定ページで、[Lambda functions] (Lambda 関数) タブを選択します。

   e. [Default Lambda function runtime environment] (デフォルトの Lambda 関数ランタイム環境) から、[Edit] (編集) を選択して、次を行います。

      i. [Default system user and group] (デフォルトシステムユーザーとグループ) には、[Another user ID/group ID] (別のユーザー ID とグループ ID) を選択し、[System user ID (number)] (システムユーザー ID (数値)) と [System group ID (number)] (システムグループ ID (数値)) の両方に **584788** を入力します。

      ii. [Default Lambda function containerization] (デフォルト Lambda 関数のコンテナ化) には、[No container] (コンテナなし) を選択します。

      iii. [保存] を選択します。

AWS IoT Greengrass デーモンを停止する

`snap stop` コマンドを使用して、サービスを停止することができます。

AWS IoT Greengrass デーモンを停止するには、次のコマンドを実行します。

```
sudo snap stop aws-iot-greengrass
```

コマンドが `Stopped.` を返します。

スナップが正常に停止したかどうかを確認するには、次のコマンドを実行します。

```
snap services aws-iot-greengrass.greengrassd
```

レスポンスの例:

```
Service                          Startup   Current   Notes
aws-iot-greengrass.greengrassd  disabled  inactive  -
```

AWS IoT Greengrass スナップをアンインストールする

AWS IoT Greengrass をアンインストールするには、次のコマンドを実行します。

```
sudo snap remove aws-iot-greengrass
```

レスポンスの例:

```
aws-iot-greengrass removed
```

AWS IoT Greengrass スナップのトラブルシューティング

AWS IoT Greengrass スナップの問題のトラブルシューティングには、以下の情報が役立ちます。

「アクセス許可が拒否されました」というエラーを受け取った。

解決策:「アクセス許可が拒否されました」というエラーは、多くの場合、インターフェイスがないために発生します。欠落しているインターフェイスのリストと詳細なトラブルシューティング情報については、`snappy-debug` ツールを使用することができます。

次のコマンドを実行して、ツールをインストールします。

```
sudo snap install snappy-debug
```

レスポンスの例:

```
snappy-debug 0.36-snapd2.45.1 from Canonical# installed
```

別のターミナルセッションで sudo snappy-debug コマンドを実行します。この操作は、「アクセス許可が拒否されました」というエラーが発生するまで続行します。

例えば、Lambda 関数が $HOME ディレクトリ内のファイルを読み取ろうとすると、次のレスポンスが返されます。

```
INFO: Following '/var/log/syslog'. If have dropped messages, use:
INFO: $ sudo journalctl --output=short --follow --all | sudo snappy-debug
kernel.printk_ratelimit = 0
= AppArmor =
Time: Dec  6 04:48:26
Log: apparmor="DENIED" operation="mknod" profile="snap.aws-iot-greengrass.greengrassd"
 name="/home/ubuntu/my-file.txt" pid=12345 comm="touch" requested_mask="c"
 denied_mask="c" fsuid=0 ouid=0
File: /home/ubuntu/my-file.txt (write)
Suggestion:
* add 'home' to 'plugs'
```

次の例は、/home/ubuntu/my-file.txt ファイルを作成したら、アクセス許可エラーが返されたことを示しています。また、home を plugs に追加するように提案しています。ただし、この提案は適用されません。home-for-greengrassd プラグおよび home-for-hooks プラグには読み取り専用アクセスのみが与えられます。

詳細については、スナップに関する資料の「The snappy-debug snap」(snappy-debug スナップ) を参照してください。

error: は、次のタスクを実行できません: - - サービス ["greengrassd"] のスナップ "" aws-iot-greengrass([start snap.aws-iot-greengrass.greengrassd.service] が終了ステータス 1: Job for snapaws-iot-greengrass.greengrassd.service failed for snap.greengrassd.service がエラーコードで終了したため失敗しました。 詳細については、「systemctl status snapaws-iot-greengrass.greengrassd.service」および「journalctl -xe」を参照してください。)

解決策: snap start aws-iot-greengrass コマンドで AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアが起動しない場合に、このエラーが表示されることがあります。

トラブルシューティングの詳細を得るには、次のコマンドを実行します。

```
sudo snap run aws-iot-greengrass.greengrassd
```

レスポンスの例:

```
Couldn't find /snap/aws-iot-greengrass/44/greengrass/config/config.json.
```

この例では、AWS IoT Greengrass が `config.json` ファイルを見つけられなかったことを示しています。設定ファイルと証明書ファイルは確認できます。

/var/snap/aws-iot-greengrass/current/ggc-write-directory/packages/1.11.5/rootfs/merged は絶対パスではないか、シンボリックリンクです。

解決策: AWS IoT Greengrass スナップは、コンテナ化されていない Lambda 関数のみをサポートします。Lambda 関数がコンテナなしモードで実行されていることを確認します。詳細については、「AWS IoT Greengrass Version 1 デベロッパーガイド」の「Lambda 関数のコンテナ化を選択する場合の考慮事項」を参照してください。

sudo snap refresh snapd コマンドを実行した後、snapd デーモンの再起動に失敗した。

解決策: AWS IoT Greengrass スナップをインストールして設定します。 の手順 6～8 に従って、AWS IoT Greengrass 証明書および設定ファイルを AWS IoT Greengrass スナップに追加します。

AWS IoT Greengrass コアソフトウェアのインストールのアーカイブ

AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアを新しいバージョンにアップグレードすると、現在インストールされているバージョンをアーカイブすることができます。これにより現在のインストール環境が維持されるため、同じハードウェア上で新しいソフトウェアバージョンをテストできます。これにより、何らかの理由であなたのアーカイブバージョンに簡単にロールバックすることもできます。

現在のインストールをアーカイブして新しいバージョンをインストールするには

1. アップグレードする AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアインストールパッケージをダウンロードします。
2. パッケージを宛先コアデバイスにコピーします。ファイルを転送する方法を示す手順については、こちらのステップを参照してください。

> **Note**
>
> 現在の証明書、キー、および設定ファイルを後で新しいインストールにコピーします。

コアデバイス端末で次のステップのコマンドを実行します。

3. コアデバイスで Greengrass デーモンが停止していることを確認します。

   a. デーモンが実行中であるかどうかを確認するには

   ```
   ps aux | grep -E 'greengrass.*daemon'
   ```

   出力に root の /greengrass/ggc/packages/*ggc-version*/bin/daemon エントリが含まれる場合、デーモンは実行されています。

   > **Note**
   >
   > この手順は、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアが /greengrass ディレクトリにインストールされていることを前提に書かれています。

   b. デーモンを停止するには

   ```
   cd /greengrass/ggc/core/
   sudo ./greengrassd stop
   ```

4. 現在の Greengrass ルートディレクトリを別のディレクトリに移動します。

   ```
   sudo mv /greengrass /greengrass_backup
   ```

5. コアデバイス上の新しいソフトウェアを解凍します。コマンドの *os* *#######*プレースホルダーと*#####*プレースホルダーを交換します。

   ```
   sudo tar -zxvf greengrass-os-architecture-version.tar.gz -C /
   ```

6. アーカイブされた証明書、キー、および設定ファイルを後で新しいインストールにコピーします。

   ```
   sudo cp /greengrass_backup/certs/* /greengrass/certs
   ```

```
sudo cp /greengrass_backup/config/* /greengrass/config
```

7. デーモンを開始します。

```
cd /greengrass/ggc/core/
sudo ./greengrassd start
```

これで、新しいインストールをテストするためのグループデプロイを作成できます。何らかの失敗が発生した場合は、アーカイブされたインストールを復元することができます。

アーカイブされたインストールを復元するには

1. デーモンを停止します。
2. 新しい `/greengrass` ディレクトリを削除します。
3. `/greengrass_backup` ディレクトリを `/greengrass` に戻します。
4. デーモンを開始します。

AWS IoT Greengrass Core の設定

AWS IoT Greengrass Core は、エッジ環境でハブまたはゲートウェイとして機能する AWS IoT モノ (デバイス) です。他の AWS IoT デバイスと同様に、コアはレジストリ内にあり、デバイスシャドウを保持し、デバイス証明書を使用して AWS IoT Core および AWS IoT Greengrass を認証します。コアデバイスは AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアを実行します。これによって、通信、車道同期やトークン交換などの Greengrass グループのローカルプロセスを管理することができます。

AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアには、以下の機能が用意されています。

- コネクタと Lambda 関数のデプロイとローカル実行。
- AWS クラウド への自動エクスポートにより、データストリームをローカルで処理します。
- マネージドサブスクリプションを使用したデバイス、コネクタ、および Lambda 関数間のローカルネットワークを介した MQTT メッセージング。
- マネージドサブスクリプションを使用した AWS IoT とデバイス、コネクタと Lambda 関数間の MQTT メッセージング。
- デバイスの認証と承認を使用したデバイスと AWS クラウド 間の安全な接続。
- デバイスのローカルシャドウ同期。シャドウは AWS クラウド と同期するように設定できます。
- ローカルデバイスとボリュームリソースへの制御されたアクセス。

- ローカル推論を実行するためにクラウドでトレーニングされた機械学習モデルのデプロイ。
- デバイスで Greengrass コアデバイスを検出するための IP アドレス自動検出。
- 新規作成または更新されたグループ設定の一元的デプロイ。設定データをダウンロードすると、コアデバイスが自動的に再起動されます。
- ユーザー定義 Lambda 関数の安全な over-the-air (OTA) ソフトウェア更新。
- コネクタと Lambda 関数で制御される、ローカルシークレットの安全な暗号化されたストレージ。

AWS IoT Greengrass Core 設定ファイル

AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアの設定ファイルは `config.json` です。このファイルは、*/greengrass-root*`/config` ディレクトリにあります。

> **Note**
>
> *greengrass-root* は、デバイスで AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアがインストールされているパスを表します。通常、これは `/greengrass` ディレクトリです。
> AWS IoT Greengrass コンソールで [デフォルトのグループ作成] オプションを使用する場合、`config.json` ファイルは動作状態にある Core デバイスにデプロイされます。

以下のコマンドを実行して、このファイルのコンテンツを確認できます。

```
cat /greengrass-root/config/config.json
```

次は、`config.json` ファイルの例です。これは、AWS IoT Greengrass コンソールからコアを作成するときに生成されるバージョンです。

GGC v1.11

```
{
    "coreThing": {
        "caPath": "root.ca.pem",
        "certPath": "hash.cert.pem",
        "keyPath": "hash.private.key",
        "thingArn": "arn:partition:iot:region:account-id:thing/core-thing-name",
        "iotHost": "host-prefix-ats.iot.region.amazonaws.com",
        "ggHost": "greengrass-ats.iot.region.amazonaws.com",
```

```
        "keepAlive": 600,
        "ggDaemonPort": 8000,
        "systemComponentAuthTimeout": 5000
    },
    "runtime": {
        "maxWorkItemCount": 1024,
        "maxConcurrentLimit": 25,
        "lruSize": 25,
        "mountAllBlockDevices": "no",
        "cgroup": {
            "useSystemd": "yes"
        }
    },
    "managedRespawn": false,
    "crypto": {
        "principals": {
            "SecretsManager": {
                "privateKeyPath": "file:///greengrass/certs/hash.private.key"
            },
            "IoTCertificate": {
                "privateKeyPath": "file:///greengrass/certs/hash.private.key",
                "certificatePath": "file:///greengrass/certs/hash.cert.pem"
            }
        },
        "caPath": "file:///greengrass/certs/root.ca.pem"
    },
    "writeDirectory": "/var/snap/aws-iot-greengrass/current/ggc-write-directory",
    "pidFileDirectory": "/var/snap/aws-iot-greengrass/current/pidFileDirectory"
}
```

config.json ファイルは以下のプロパティをサポートしています。

coreThing

フィールド	説明	メモ
caPath	/*greengrass-root* / certs ディレクトリへの AWS IoT ルート CA の相対パス。	1.7.0 より前のバージョンとの下位互換性を確保するため。このプロパティは、crypto オブジェクトが存在する場合は無視されます。

フィールド	説明	メモ
		Note エンドポイントが証明書タイプに対応していることを確認してください。
certPath	/*greengrass-root* /certs ディレクトリへの Core デバイス証明書の相対パス。	1.7.0 より前のバージョンとの下位互換性を確保するため。このプロパティは、crypto オブジェクトが存在する場合は無視されます。
keyPath	/*greengrass-root* /certs ディレクトリへの Core プライベートキーの相対パス。	1.7.0 より前のバージョンとの下位互換性を確保するため。このプロパティは、crypto オブジェクトが存在する場合は無視されます。
thingArn	AWS IoT Greengrass Core デバイスを表す AWS IoT モノの Amazon リソースネーム (ARN)。	使用するコアの ARN は、AWS IoT Greengrass コンソールの [コア] で確認するか、aws greengrass get-core-definition-version CLI コマンドを実行して取得します。

フィールド	説明	メモ
`iotHost`	AWS IoT エンドポイント。	このエンドポイントは、AWS IoT コンソールの [設定] で確認するか、`aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:Data-ATS` CLI コマンドを実行して取得します。 このコマンドは Amazon Trust Services (ATS) エンドポイントを返します。詳細については、「サーバー認証」のドキュメントを参照してください。 **Note** エンドポイントが証明書タイプに対応していることを確認してください。 エンドポイントが AWS リージョン に対応していることを確認してください。

フィールド	説明	メモ
`ggHost`	AWS IoT Greengrass エンドポイント。	これはホストのプレフィクスが greengrass で置き換えられた `iotHost` エンドポイント (例: `greengrass-ats.iot.`*`region`*`.amazonaws.com`) です。AWS リージョン と同じ `iotHost` を使用してください。 **Note** エンドポイントが証明書タイプに対応していることを確認してください。 エンドポイントが AWS リージョン に対応していることを確認してください。
`iotMqttPort`	オプションです。AWS IoT との MQTT 通信に使用するポート番号。	有効な値は 8883 または 443 です。デフォルト値は 8883 です。詳細については、「ポート 443 での接続またはネットワークプロキシを通じた接続」を参照してください。

フィールド	説明	メモ
`iotHttpPort`	オプションです。AWS IoT への HTTPS 接続を確立するために使用されるポート番号。	有効な値は 8443 または 443 です。デフォルト値は 8443 です。詳細については、「ポート 443 での接続またはネットワークプロキシを通じた接続」を参照してください。
`ggMqttPort`	オプションです。ローカルネットワーク経由の MQTT 通信に使用するポート番号。	有効な値は 1024～65535 です。デフォルト値は 8883 です。詳細については、「the section called “ローカルメッセージング用の MQTT ポート”」を参照してください。
`ggHttpPort`	オプションです。AWS IoT Greengrass サービスへの HTTPS 接続を確立するために使用されるポート番号。	有効な値は 8443 または 443 です。デフォルト値は 8443 です。詳細については、「ポート 443 での接続またはネットワークプロキシを通じた接続」を参照してください。
`keepAlive`	オプションです。MQTT `KeepAlive` 期間 (秒単位)。	有効な範囲は 30～1200 秒です。デフォルト値は `600` です。
`networkProxy`	オプションです。接続先のプロキシサーバーを定義するオブジェクト。	プロキシサーバーには HTTP または HTTPS を使用できます。詳細については、「ポート 443 での接続またはネットワークプロキシを通じた接続」を参照してください。

フィールド	説明	メモ
`mqttOperationTimeout`	オプションです。Greengrass コアが AWS IoT Core への MQTT 接続で発行、サブスクリプション、またはサブスクリプション解除オペレーションを完了するまでの時間 (秒単位)。	デフォルト値は 5 です。最小値は 5 です。
`ggDaemonPort`	オプションです。Greengrass Core の IPC ポート番号。	このプロパティは AWS IoT Greengrass v1.11.0 以降で使用できます。 有効な値は 1024 ~ 65535 です。デフォルト値は 8000 です。
`systemComponentAuthTimeout`	オプションです。Greengrass Core IPC が認証を完了するまでに与えられる時間 (ミリ秒)。	このプロパティは AWS IoT Greengrass v1.11.0 以降で使用できます。 有効な値は 500 ~ 5000 です。デフォルト値は 5000 です。

runtime

フィールド	説明	メモ
`maxWorkItem####`	オプションです。Greengrass デーモンが一度に処理できる作業項目の最大数。この制限を超える作業項目は無視されます。 作業項目キューは、システムコンポーネント、ユーザー定	デフォルト値は 1024 です。最大値は、デバイスのハードウェアによって制限されます。 この値を増やすと、AWS IoT Greengrass が使用するメモリが増加します。コアが大

フィールド	説明	メモ
	義の Lambda 関数、コネクタによって共有されます。	量の MQTT メッセージトラフィックを受信することが予想される場合は、この値を増やすことができます。
`maxConcurrentLimit`	オプションです。Greengrass デーモンで同時接続が可能な Lambda ワーカーの最大数。このパラメータは、整数で別の値を指定して上書きできます。	デフォルト値は 25 です。最小値は `lruSize` で定義されます。
`lruSize`	Optional. Defines the minimum value for `maxConcurrentLimit` .	The default value is 25.
`mountAllBlock####`	Optional. Enables AWS IoT Greengrass to use bind mounts to mount all block devices into a container after setting up the OverlayFS.	このプロパティは AWS IoT Greengrass v1.11.0 以降で使用できます。 有効な値は、`yes` および `no` です。デフォルト値は、`no`です。 `/usr` ディレクトリが `/` の下にない場合は、この値を `yes` に設定してください。
`postStartHealthCheckTimeout`	Optional. The time (in milliseconds) after starting that the Greengrass daemon waits for the health check to finish.	The default timeout is 30 seconds (30000 ms).
`cgroup`		

フィールド	説明	メモ
`useSystemd`	Indicates whether your device uses `systemd`.	Valid values are ## or ###. Run the `check_ggc_dependencies` script in モジュール 1 to see if your device uses `systemd`.

crypto

`crypto` には、PKCS#11 を使用したハードウェアセキュリティモジュール (HSM) でのプライベートキーストレージをサポートするプロパティと、ローカルでのシークレットストレージをサポートするプロパティが含まれています。詳細については、「the section called “セキュリティプリンシパル”」、「the section called “ハードウェアセキュリティ統合”」、および「 Core にシークレットをデプロイする」を参照してください。HSM またはファイルシステムでのプライベートキーストレージの設定がサポートされています。

フィールド	説明	メモ
`caPath`	AWS IoT ルート CA への絶対パス。	次の形式のファイルの URI である必要があります。`file:///absolute/path/to/file` **Note** エンドポイントが証明書タイプに対応していることを確認してください。
`PKCS11`		
`OpenSSLEngine`	オプションです。OpenSSL での PKCS#11 のサポートを有効にするための、Ope	ファイルシステム上のファイルへのパスあることが必要です。

フィールド	説明	メモ
	nSSL エンジン .so ファイルへの絶対パス。	ハードウェアセキュリティで Greengrass OTA Update Agent を使用している場合、このプロパティは必須です。詳細については、「the section called “OTA 更新を設定する”」を参照してください。
`P11Provider`	PKCS#11 実装の libdl-loadable ライブラリへの絶対パス。	ファイルシステム上のファイルへのパスあることが必要です。
`slotLabel`	ハードウェアモジュールを識別するために使用されるスロットラベル。	PKCS#11 ラベル仕様に準拠していることが必要です。
`slotUserPin`	Greengrass Core をモジュールに対して認証するために使用されるユーザー PIN。	設定されたプライベートキーで C_Sign を実行するのに十分なアクセス許可があることが必要です。
`principals`		
`IoTCertificate`	The certificate and private key that the core uses to make requests to AWS IoT.	
`IoTCertificate #privateKeyPath`	Core プライベートキーへのパス。	ファイルシステムストレージの場合、次の形式のファイルの URI である必要があります。`file:///`*`absolute/path/to/file`* HSM ストレージの場合、オブジェクトラベルを指定する RFC 7512 PKCS#11 パスである必要があります。

フィールド	説明	メモ
`IoTCertificate .certificatePath`	コアデバイスの証明書への絶対パス。	次の形式のファイルの URI である必要があります。`file:///`*`absolute/path/to/file`
`MQTTServerCertificate`	オプションです。Core が MQTT サーバーまたはゲートウェイとして機能するために証明書と組み合わせて使用するプライベートキー。	
`MQTT ServerCertificate #privateKeyPath`	ローカル MQTT サーバーのプライベートキーへのパス。	この値を使用して、ローカル MQTT サーバーの独自のプライベートキーを指定します。 ファイルシステムストレージの場合、次の形式のファイルの URI である必要があります。`file:///`*`absolute/path/to/file` HSM ストレージの場合、オブジェクトラベルを指定する RFC 7512 PKCS#11 パスである必要があります。 このプロパティを省略すると、AWS IoT Greengrass は更新設定に基づいてキーを更新します。指定した場合は、お客様がキーを更新する必要があります。
`SecretsManager`	The private key that secures the data key used for encryption. For more information, see Core にシークレットをデプロイする.	

フィールド	説明	メモ
`SecretsManager .privateKeyPath`	ローカル Secrets Manager のプライベートキーへのパス。	RSA キーのみがサポートされています。 ファイルシステムストレージの場合、次の形式のファイルの URI である必要があります。`file:///absolute/path/to/file` HSM ストレージの場合、オブジェクトラベルを指定する RFC 7512 PKCS#11 パスである必要があります。PKCS#1 v1.5 パディング方式を使用してプライベートキーを生成する必要があります。

以下の設定プロパティもサポートされています。

フィールド	説明	メモ
`mqttMaxConnectionRetryInterval`	オプションです。MQTT 接続間の最大間隔 (秒数) は、接続がドロップした場合に再試行します。	この値を符号なしの整数として指定します。デフォルトは`60`です。
`managedRespawn`	オプションです。OTA エージェントが更新前にカスタムコードを実行する必要があることを示します。	有効な値は `true` または `false` です。詳細については、「AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアの OTA 更新」を参照してください。
`writeDirectory`	オプションです。AWS IoT Greengrass がすべての読み	詳細については、「AWS IoT Greengrass の書き込みディ

フィールド	説明	メモ
	取り/書き込みリソースを作成する書き込みディレクトリ。	レクトリの設定」を参照してください。
pidFileDirectory	オプション。AWS IoT Greengrass のプロセス ID (PID) がこのディレクトリの下に保存されます。	デフォルト値は、`/var/run`です。

Extended life versions

次のバージョンの AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアは、延長ライフサイクルフェーズの状態です。この情報は参照のみを目的として含まれています。

GGC v1.10

```
{
  "coreThing" : {
    "caPath" : "root.ca.pem",
    "certPath" : "hash.cert.pem",
    "keyPath" : "hash.private.key",
    "thingArn" : "arn:partition:iot:region:account-id:thing/core-thing-name",
    "iotHost" : "host-prefix-ats.iot.region.amazonaws.com",
    "ggHost" : "greengrass-ats.iot.region.amazonaws.com",
    "keepAlive" : 600,
    "systemComponentAuthTimeout": 5000
  },
  "runtime" : {
    "maxWorkItemCount" : 1024,
    "maxConcurrentLimit" : 25,
    "lruSize": 25,
    "cgroup" : {
      "useSystemd" : "yes"
    }
  },
  "managedRespawn" : false,
  "crypto" : {
    "principals" : {
      "SecretsManager" : {
```

```
        "privateKeyPath" : "file:///greengrass/certs/hash.private.key"
      },
      "IoTCertificate" : {
        "privateKeyPath" : "file:///greengrass/certs/hash.private.key",
        "certificatePath" : "file:///greengrass/certs/hash.cert.pem"
      }
    },
    "caPath" : "file:///greengrass/certs/root.ca.pem"
  }
}
```

config.json ファイルは以下のプロパティをサポートしています。

coreThing

フィールド	説明	メモ
caPath	/*greengrass-root* /certs ディレクトリへの AWS IoT ルート CA の相対パス。	1.7.0 より前のバージョンとの下位互換性を確保するため。このプロパティは、crypto オブジェクトが存在する場合は無視されます。 **Note** エンドポイントが証明書タイプに対応していることを確認してください。
certPath	/*greengrass-root* /certs ディレクトリへの Core デバイス証明書の相対パス。	1.7.0 より前のバージョンとの下位互換性を確保するため。このプロパティは、crypto オブジェクトが存在する場合は無視されます。

フィールド	説明	メモ
keyPath	*/greengrass-root* /certs ディレクトリへの Core プライベートキーの相対パス。	1.7.0 より前のバージョンとの下位互換性を確保するため。このプロパティは、crypto オブジェクトが存在する場合は無視されます。
thingArn	AWS IoT Greengrass Core デバイスを表す AWS IoT モノの Amazon リソースネーム (ARN)。	使用するコアの ARN は、AWS IoT Greengrass コンソールの [コア] で確認するか、aws greengrass get-core-definition-version CLI コマンドを実行して取得します。

フィールド	説明	メモ
`iotHost`	AWS IoT エンドポイント。	このエンドポイントは、AWS IoT コンソールの [設定] で確認するか、`aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:Data-ATS` CLI コマンドを実行して取得します。 このコマンドは Amazon Trust Services (ATS) エンドポイントを返します。詳細については、「サーバー認証」のドキュメントを参照してください。 **Note** エンドポイントが証明書タイプに対応していることを確認してください。 エンドポイントが AWS リージョン に対応していることを確認してください。

フィールド	説明	メモ
`ggHost`	AWS IoT Greengrass エンドポイント。	これはホストのプレフィクスが greengrass で置き換えられた `iotHost` エンドポイント (例: `greengrass-ats.iot.`*`region`*`.amazonaws.com`) です。AWS リージョン と同じ `iotHost` を使用してください。 **Note** エンドポイントが証明書タイプに対応していることを確認してください。 エンドポイントが AWS リージョン に対応していることを確認してください。
`iotMqttPort`	オプションです。AWS IoT との MQTT 通信に使用するポート番号。	有効な値は 8883 または 443 です。デフォルト値は 8883 です。詳細については、「ポート 443 での接続またはネットワークプロキシを通じた接続」を参照してください。

フィールド	説明	メモ
iotHttpPort	オプションです。AWS IoT への HTTPS 接続を確立するために使用されるポート番号。	有効な値は 8443 または 443 です。デフォルト値は 8443 です。詳細については、「ポート 443 での接続またはネットワークプロキシを通じた接続」を参照してください。
ggMqttPort	オプションです。ローカルネットワーク経由の MQTT 通信に使用するポート番号。	有効な値は 1024～65535 です。デフォルト値は 8883 です。詳細については、「the section called “ローカルメッセージング用の MQTT ポート”」を参照してください。
ggHttpPort	オプションです。AWS IoT Greengrass サービスへの HTTPS 接続を確立するために使用されるポート番号。	有効な値は 8443 または 443 です。デフォルト値は 8443 です。詳細については、「ポート 443 での接続またはネットワークプロキシを通じた接続」を参照してください。
keepAlive	オプションです。MQTT KeepAlive 期間 (秒単位)。	有効な範囲は 30～1200 秒です。デフォルト値は 600 です。
networkProxy	オプションです。接続先のプロキシサーバーを定義するオブジェクト。	プロキシサーバーには HTTP または HTTPS を使用できます。詳細については、「ポート 443 での接続またはネットワークプロキシを通じた接続」を参照してください。

フィールド	説明	メモ
`mqttOperationTimeout`	オプションです。Greengrass コアが AWS IoT Core への MQTT 接続で発行、サブスクリプション、またはサブスクリプション解除オペレーションを完了するまでの時間 (秒単位)。	このプロパティは AWS IoT Greengrass v1.10.2 以降で利用可能です。 デフォルト値は 5 です。最小値は 5 です。

runtime

フィールド	説明	メモ
`maxWorkItem####`	オプションです。Greengrass デーモンが一度に処理できる作業項目の最大数。この制限を超える作業項目は無視されます。 作業項目キューは、システムコンポーネント、ユーザー定義の Lambda 関数、コネクタによって共有されます。	デフォルト値は 1024 です。最大値は、デバイスのハードウェアによって制限されます。 この値を増やすと、AWS IoT Greengrass が使用するメモリが増加します。コアが大量の MQTT メッセージトラフィックを受信することが予想される場合は、この値を増やすことができます。
`maxConcurrentLimit`	オプションです。Greengrass デーモンで同時接続が可能な Lambda ワーカーの最大数。このパラメータは、整数で別の値を指定して上書きできます。	デフォルト値は 25 です。最小値は `lruSize` で定義されます。

フィールド	説明	メモ
`lruSize`	Optional. Defines the minimum value for `maxConcurrentLimit` .	The default value is 25.
`postStartHealthCheckTimeout`	Optional. The time (in milliseconds) after starting that the Greengrass daemon waits for the health check to finish.	The default timeout is 30 seconds (30000 ms).
`cgroup`		
`useSystemd`	Indicates whether your device uses `systemd`.	Valid values are ## or ###. Run the `check_ggc_dependencies` script in モジュール 1 to see if your device uses `systemd`.

crypto

`crypto` には、PKCS#11 を使用したハードウェアセキュリティモジュール (HSM) でのプライベートキーストレージをサポートするプロパティと、ローカルでのシークレットストレージをサポートするプロパティが含まれています。詳細については、「the section called “セキュリティプリンシパル”」、「the section called “ハードウェアセキュリティ統合”」、および「Core にシークレットをデプロイする」を参照してください。HSM またはファイルシステムでのプライベートキーストレージの設定がサポートされています。

フィールド	説明	メモ
`caPath`	AWS IoT ルート CA への絶対パス。	次の形式のファイルの URI である必要があります。`file:///absolute/path/to/file`

フィールド	説明	メモ
		Note エンドポイントが証明書タイプに対応していることを確認してください。
PKCS11		
OpenSSLEngine	オプションです。OpenSSL での PKCS#11 のサポートを有効にするための、OpenSSL エンジン .so ファイルへの絶対パス。	ファイルシステム上のファイルへのパスあることが必要です。 ハードウェアセキュリティで Greengrass OTA Update Agent を使用している場合、このプロパティは必須です。詳細については、「the section called “OTA 更新を設定する”」を参照してください。
P11Provider	PKCS#11 実装の libdl-loadable ライブラリへの絶対パス。	ファイルシステム上のファイルへのパスあることが必要です。
slotLabel	ハードウェアモジュールを識別するために使用されるスロットラベル。	PKCS#11 ラベル仕様に準拠していることが必要です。
slotUserPin	Greengrass Core をモジュールに対して認証するために使用されるユーザー PIN。	設定されたプライベートキーで C_Sign を実行するのに十分なアクセス許可があることが必要です。
principals		

フィールド	説明	メモ
`IoTCertificate`	The certificate and private key that the core uses to make requests to AWS IoT.	
`IoTCertificate #privateKeyPath`	Core プライベートキーへのパス。	ファイルシステムストレージの場合、次の形式のファイルの URI である必要があります。`file:///`*`absolute/path/to/file`* HSM ストレージの場合、オブジェクトラベルを指定する RFC 7512 PKCS#11 パスである必要があります。
`IoTCertificate.certificatePath`	コアデバイスの証明書への絶対パス。	次の形式のファイルの URI である必要があります。`file:///`*`absolute/path/to/file`*
`MQTTServerCertificate`	オプションです。Core が MQTT サーバーまたはゲートウェイとして機能するために証明書と組み合わせて使用するプライベートキー。	

フィールド	説明	メモ
`MQTT ServerCertificate #privateKeyPath`	ローカル MQTT サーバーのプライベートキーへのパス。	この値を使用して、ローカル MQTT サーバーの独自のプライベートキーを指定します。 ファイルシステムストレージの場合、次の形式のファイルの URI である必要があります。`file:///`*`absolute/path/to/file`* HSM ストレージの場合、オブジェクトラベルを指定する RFC 7512 PKCS#11 パスである必要があります。 このプロパティを省略すると、AWS IoT Greengrass は更新設定に基づいてキーを更新します。指定した場合は、お客様がキーを更新する必要があります。
`SecretsManager`	The private key that secures the data key used for encryption. For more information, see Core にシークレットをデプロイする.	

フィールド	説明	メモ
`SecretsManager.privateKeyPath`	ローカル Secrets Manager のプライベートキーへのパス。	RSA キーのみがサポートされています。 ファイルシステムストレージの場合、次の形式のファイルの URI である必要があります。`file:///`*`absolute/path/to/file`* HSM ストレージの場合、オブジェクトラベルを指定する RFC 7512 PKCS#11 パスである必要があります。PKCS#1 v1.5 パディング方式を使用してプライベートキーを生成する必要があります。

以下の設定プロパティもサポートされています。

フィールド	説明	メモ
`mqttMaxConnectionRetryInterval`	オプションです。MQTT 接続間の最大間隔 (秒数) は、接続がドロップした場合に再試行します。	この値を符号なしの整数として指定します。デフォルトは`60`です。
`managedRespawn`	オプションです。OTA エージェントが更新前にカスタムコードを実行する必要があることを示します。	有効な値は `true` または `false` です。詳細については、「AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアの OTA 更新」を参照してください。

フィールド	説明	メモ
writeDirectory	オプションです。AWS IoT Greengrass がすべての読み取り/書き込みリソースを作成する書き込みディレクトリ。	詳細については、「AWS IoT Greengrass の書き込みディレクトリの設定」を参照してください。

GGC v1.9

```
{
  "coreThing" : {
    "caPath" : "root.ca.pem",
    "certPath" : "hash.cert.pem",
    "keyPath" : "hash.private.key",
    "thingArn" : "arn:partition:iot:region:account-id:thing/core-thing-name",
    "iotHost" : "host-prefix-ats.iot.region.amazonaws.com",
    "ggHost" : "greengrass-ats.iot.region.amazonaws.com",
    "keepAlive" : 600
  },
  "runtime" : {
    "cgroup" : {
      "useSystemd" : "yes"
    }
  },
  "managedRespawn" : false,
  "crypto" : {
    "principals" : {
      "SecretsManager" : {
        "privateKeyPath" : "file:///greengrass/certs/hash.private.key"
      },
      "IoTCertificate" : {
        "privateKeyPath" : "file:///greengrass/certs/hash.private.key",
        "certificatePath" : "file:///greengrass/certs/hash.cert.pem"
      }
    },
    "caPath" : "file:///greengrass/certs/root.ca.pem"
  }
}
```

config.json ファイルは以下のプロパティをサポートしています。

coreThing

フィールド	説明	メモ
caPath	/*greengrass-root* / certs ディレクトリへの AWS IoT ルート CA の相対パス。	1.7.0 より前のバージョンとの下位互換性を確保するため。このプロパティは、crypto オブジェクトが存在する場合は無視されます。 **Note** エンドポイントが証明書タイプに対応していることを確認してください。
certPath	/*greengrass-root* / certs ディレクトリへの Core デバイス証明書の相対パス。	1.7.0 より前のバージョンとの下位互換性を確保するため。このプロパティは、crypto オブジェクトが存在する場合は無視されます。
keyPath	/*greengrass-root* / certs ディレクトリへの Core プライベートキーの相対パス。	1.7.0 より前のバージョンとの下位互換性を確保するため。このプロパティは、crypto オブジェクトが存在する場合は無視されます。
thingArn	AWS IoT Greengrass Core デバイスを表す AWS IoT モノの Amazon リソースネーム (ARN)。	使用するコアの ARN は、AWS IoT Greengrass コンソールの [コア] で確認するか、aws greengrass get-core-

フィールド	説明	メモ
		definition-version CLI コマンドを実行して取得します。
iotHost	AWS IoT エンドポイント。	このエンドポイントは、AWS IoT コンソールの [設定] で確認するか、aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:Data-ATS CLI コマンドを実行して取得します。 このコマンドは Amazon Trust Services (ATS) エンドポイントを返します。詳細については、「サーバー認証」のドキュメントを参照してください。 **Note** エンドポイントが証明書タイプに対応していることを確認してください。エンドポイントが AWS リージョン に対応していることを確認してください。

フィールド	説明	メモ
ggHost	AWS IoT Greengrass エンドポイント。	これはホストのプレフィクスが greengrass で置き換えられた iotHost エンドポイント (例: greengrass-ats.iot. *region*.amazonaws.com) です。AWS リージョン と同じ iotHost を使用してください。 **Note** エンドポイントが証明書タイプに対応していることを確認してください。 エンドポイントが AWS リージョン に対応していることを確認してください。
iotMqttPort	オプションです。AWS IoT との MQTT 通信に使用するポート番号。	有効な値は 8883 または 443 です。デフォルト値は 8883 です。詳細については、「ポート 443 での接続またはネットワークプロキシを通じた接続」を参照してください。

フィールド	説明	メモ
`iotHttpPort`	オプションです。AWS IoT への HTTPS 接続を確立するために使用されるポート番号。	有効な値は 8443 または 443 です。デフォルト値は 8443 です。詳細については、「ポート 443 での接続またはネットワークプロキシを通じた接続」を参照してください。
`ggHttpPort`	オプションです。AWS IoT Greengrass サービスへの HTTPS 接続を確立するために使用されるポート番号。	有効な値は 8443 または 443 です。デフォルト値は 8443 です。詳細については、「ポート 443 での接続またはネットワークプロキシを通じた接続」を参照してください。
`keepAlive`	オプションです。MQTT `KeepAlive` 期間 (秒単位)。	有効な範囲は 30 ~ 1200 秒です。デフォルト値は `600` です。
`networkProxy`	オプションです。接続先のプロキシサーバーを定義するオブジェクト。	プロキシサーバーには HTTP または HTTPS を使用できます。詳細については、「ポート 443 での接続またはネットワークプロキシを通じた接続」を参照してください。

runtime

フィールド	説明	メモ
`maxConcurrentLimit`	オプションです。Greengrass デーモンで同時接続が可能な Lambda ワー	デフォルト値は 25 です。最小値は `lruSize` で定義されます。

フィールド	説明	メモ
	カーの最大数。このパラメータは、整数で別の値を指定して上書きできます。	
`lruSize`	Optional. Defines the minimum value for `maxConcurrentLimit` .	The default value is 25.
`postStartHealthCheckTimeout`	Optional. The time (in milliseconds) after starting that the Greengrass daemon waits for the health check to finish.	The default timeout is 30 seconds (30000 ms).
`cgroup`		
`useSystemd`	Indicates whether your device uses `systemd`.	Valid values are ## or ###. Run the `check_ggc_dependencies` script in モジュール 1 to see if your device uses `systemd`.

crypto

`crypto` オブジェクトが v1.7.0 で追加されました。このオブジェクトでは、PKCS#11 を使用したハードウェアセキュリティモジュール (HSM) でのプライベートキーストレージをサポートするプロパティと、ローカルでのシークレットストレージをサポートするプロパティを導入しています。詳細については、「the section called “セキュリティプリンシパル”」、「the section called “ハードウェアセキュリティ統合”」、および「 Core にシークレットをデプロイする」を参照してください。HSM またはファイルシステムでのプライベートキーストレージの設定がサポートされています。

フィールド	説明	メモ
`caPath`	AWS IoT ルート CA への絶対パス。	次の形式のファイルの URI である必要がありま

フィールド	説明	メモ
		す。`file:///absolute/path/to/file` **Note** エンドポイントが証明書タイプに対応していることを確認してください。
`PKCS11`		
`OpenSSLEngine`	オプションです。OpenSSL での PKCS#11 のサポートを有効にするための、OpenSSL エンジン `.so` ファイルへの絶対パス。	ファイルシステム上のファイルへのパスあることが必要です。 ハードウェアセキュリティで Greengrass OTA Update Agent を使用している場合、このプロパティは必須です。詳細については、「the section called “OTA 更新を設定する”」を参照してください。
`P11Provider`	PKCS#11 実装の libdl-loadable ライブラリへの絶対パス。	ファイルシステム上のファイルへのパスあることが必要です。
`slotLabel`	ハードウェアモジュールを識別するために使用されるスロットラベル。	PKCS#11 ラベル仕様に準拠していることが必要です。

フィールド	説明	メモ
`slotUserPin`	Greengrass Core をモジュールに対して認証するために使用されるユーザー PIN。	設定されたプライベートキーで C_Sign を実行するのに十分なアクセス許可があることが必要です。
`principals`		
`IoTCertificate`	The certificate and private key that the core uses to make requests to AWS IoT.	
`IoTCertificate #privateKeyPath`	Core プライベートキーへのパス。	ファイルシステムストレージの場合、次の形式のファイルの URI である必要があります。`file:///`*`absolute/path/to/file`* HSM ストレージの場合、オブジェクトラベルを指定する RFC 7512 PKCS#11 パスである必要があります。
`IoTCertificate .certificatePath`	コアデバイスの証明書への絶対パス。	次の形式のファイルの URI である必要があります。`file:///`*`absolute/path/to/file`*
`MQTTServerCertificate`	オプションです。Core が MQTT サーバーまたはゲートウェイとして機能するために証明書と組み合わせて使用するプライベートキー。	

フィールド	説明	メモ
`MQTT ServerCertificate #privateKeyPath`	ローカル MQTT サーバーのプライベートキーへのパス。	この値を使用して、ローカル MQTT サーバーの独自のプライベートキーを指定します。 ファイルシステムストレージの場合、次の形式のファイルの URI である必要があります。`file:///`*`absolute/path/to/file`* HSM ストレージの場合、オブジェクトラベルを指定する RFC 7512 PKCS#11 パスである必要があります。 このプロパティを省略すると、AWS IoT Greengrass は更新設定に基づいてキーを更新します。指定した場合は、お客様がキーを更新する必要があります。
`SecretsManager`	The private key that secures the data key used for encryption. For more information, see Core にシークレットをデプロイする.	

フィールド	説明	メモ
`SecretsManager.privateKeyPath`	ローカル Secrets Manager のプライベートキーへのパス。	RSA キーのみがサポートされています。 ファイルシステムストレージの場合、次の形式のファイルの URI である必要があります。`file:///`*`absolute/path/to/file`* HSM ストレージの場合、オブジェクトラベルを指定する RFC 7512 PKCS#11 パスである必要があります。PKCS#1 v1.5 パディング方式を使用してプライベートキーを生成する必要があります。

以下の設定プロパティもサポートされています。

フィールド	説明	メモ
`mqttMaxConnectionRetryInterval`	オプションです。MQTT 接続間の最大間隔 (秒数) は、接続がドロップした場合に再試行します。	この値を符号なしの整数として指定します。デフォルトは`60`です。
`managedRespawn`	オプションです。OTA エージェントが更新前にカスタムコードを実行する必要があることを示します。	有効な値は `true` または `false` です。詳細については、「AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアの OTA 更新」を参照してください。

フィールド	説明	メモ
writeDirectory	オプションです。AWS IoT Greengrass がすべての読み取り/書き込みリソースを作成する書き込みディレクトリ。	詳細については、「AWS IoT Greengrass の書き込みディレクトリの設定」を参照してください。

GGC v1.8

```
{
  "coreThing" : {
    "caPath" : "root.ca.pem",
    "certPath" : "hash.cert.pem",
    "keyPath" : "hash.private.key",
    "thingArn" : "arn:aws:iot:region:account-id:thing/core-thing-name",
    "iotHost" : "host-prefix-ats.iot.region.amazonaws.com",
    "ggHost" : "greengrass-ats.iot.region.amazonaws.com",
    "keepAlive" : 600
  },
  "runtime" : {
    "cgroup" : {
      "useSystemd" : "yes"
    }
  },
  "managedRespawn" : false,
  "crypto" : {
    "principals" : {
      "SecretsManager" : {
        "privateKeyPath" : "file:///greengrass/certs/hash.private.key"
      },
      "IoTCertificate" : {
        "privateKeyPath" : "file:///greengrass/certs/hash.private.key",
        "certificatePath" : "file:///greengrass/certs/hash.cert.pem"
      }
    },
    "caPath" : "file:///greengrass/certs/root.ca.pem"
  }
}
```

config.json ファイルは以下のプロパティをサポートしています。

coreThing

フィールド	説明	メモ
caPath	/*greengrass-root* / certs ディレクトリへの AWS IoT ルート CA の相対パス。	1.7.0 より前のバージョンとの下位互換性を確保するため。このプロパティは、crypto オブジェクトが存在する場合は無視されます。 **Note** エンドポイントが証明書タイプに対応していることを確認してください。
certPath	/*greengrass-root* / certs ディレクトリへの Core デバイス証明書の相対パス。	1.7.0 より前のバージョンとの下位互換性を確保するため。このプロパティは、crypto オブジェクトが存在する場合は無視されます。
keyPath	/*greengrass-root* / certs ディレクトリへの Core プライベートキーの相対パス。	1.7.0 より前のバージョンとの下位互換性を確保するため。このプロパティは、crypto オブジェクトが存在する場合は無視されます。
thingArn	AWS IoT Greengrass Core デバイスを表す AWS IoT モノの Amazon リソースネーム (ARN)。	使用するコアの ARN は、AWS IoT Greengrass コンソールの [コア] で確認するか、aws greengrass get-core-

フィールド	説明	メモ
		definition-version CLI コマンドを実行して取得します。
iotHost	AWS IoT エンドポイント。	このエンドポイントは、AWS IoT コンソールの [設定] で確認するか、aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:Data-ATS CLI コマンドを実行して取得します。 このコマンドは Amazon Trust Services (ATS) エンドポイントを返します。詳細については、「サーバー認証」のドキュメントを参照してください。 **Note** エンドポイントが証明書タイプに対応していることを確認してください。エンドポイントが AWS リージョンに対応していることを確認してください。

フィールド	説明	メモ
ggHost	AWS IoT Greengrass エンドポイント。	これはホストのプレフィクスが greengrass で置き換えられた iotHost エンドポイント (例: greengrass-ats.iot. *region*.amazonaws.com) です。AWS リージョン と同じ iotHost を使用してください。 **Note** エンドポイントが証明書タイプに対応していることを確認してください。エンドポイントが AWS リージョンに対応していることを確認してください。
iotMqttPort	オプションです。AWS IoT との MQTT 通信に使用するポート番号。	有効な値は 8883 または 443 です。デフォルト値は 8883 です。詳細については、「ポート 443 での接続またはネットワークプロキシを通じた接続」を参照してください。

フィールド	説明	メモ
iotHttpPort	オプションです。AWS IoT への HTTPS 接続を確立するために使用されるポート番号。	有効な値は 8443 または 443 です。デフォルト値は 8443 です。詳細については、「ポート 443 での接続またはネットワークプロキシを通じた接続」を参照してください。
ggHttpPort	オプションです。AWS IoT Greengrass サービスへの HTTPS 接続を確立するために使用されるポート番号。	有効な値は 8443 または 443 です。デフォルト値は 8443 です。詳細については、「ポート 443 での接続またはネットワークプロキシを通じた接続」を参照してください。
keepAlive	オプションです。MQTT KeepAlive 期間 (秒単位)。	有効な範囲は 30 ~ 1200 秒です。デフォルト値は 600 です。
networkProxy	オプションです。接続先のプロキシサーバーを定義するオブジェクト。	プロキシサーバーには HTTP または HTTPS を使用できます。詳細については、「ポート 443 での接続またはネットワークプロキシを通じた接続」を参照してください。

runtime

フィールド	説明	メモ
cgroup		

フィールド	説明	メモ
`useSystemd`	Indicates whether your device uses `systemd`.	Valid values are ## or ###. Run the `check_ggc_dependencies` script in モジュール 1 to see if your device uses `systemd`.

crypto

`crypto` オブジェクトが v1.7.0 で追加されました。このオブジェクトでは、PKCS#11 を使用したハードウェアセキュリティモジュール (HSM) でのプライベートキーストレージをサポートするプロパティと、ローカルでのシークレットストレージをサポートするプロパティを導入しています。詳細については、「the section called “セキュリティプリンシパル”」、「the section called “ハードウェアセキュリティ統合”」、および「 Core にシークレットをデプロイする」を参照してください。HSM またはファイルシステムでのプライベートキーストレージの設定がサポートされています。

フィールド	説明	メモ
`caPath`	AWS IoT ルート CA への絶対パス。	次の形式のファイルの URI である必要があります。`file:///absolute/path/to/file` **Note** エンドポイントが証明書タイプに対応していることを確認してください。
`PKCS11`		
`OpenSSLEngine`	オプションです。OpenSSL での PKCS#11 のサポートを有効にするための、Ope	ファイルシステム上のファイルへのパスあることが必要です。

フィールド	説明	メモ
	nSSL エンジン .so ファイルへの絶対パス。	ハードウェアセキュリティで Greengrass OTA Update Agent を使用している場合、このプロパティは必須です。詳細については、「the section called “OTA 更新を設定する”」を参照してください。
P11Provider	PKCS#11 実装の libdl-loadable ライブラリへの絶対パス。	ファイルシステム上のファイルへのパスあることが必要です。
slotLabel	ハードウェアモジュールを識別するために使用されるスロットラベル。	PKCS#11 ラベル仕様に準拠していることが必要です。
slotUserPin	Greengrass Core をモジュールに対して認証するために使用されるユーザー PIN。	設定されたプライベートキーで C_Sign を実行するのに十分なアクセス許可があることが必要です。
principals		
IoTCertificate	The certificate and private key that the core uses to make requests to AWS IoT.	

フィールド	説明	メモ
`IoTCertificate #privateKeyPath`	Core プライベートキーへのパス。	ファイルシステムストレージの場合、次の形式のファイルの URI である必要があります。`file:///`*`absolute/path/to/file`* HSM ストレージの場合、オブジェクトラベルを指定する RFC 7512 PKCS#11 パスである必要があります。
`IoTCertificate.certificatePath`	コアデバイスの証明書への絶対パス。	次の形式のファイルの URI である必要があります。`file:///`*`absolute/path/to/file`*
`MQTTServerCertificate`	オプションです。Core が MQTT サーバーまたはゲートウェイとして機能するために証明書と組み合わせて使用するプライベートキー。	

フィールド	説明	メモ
`MQTT ServerCertificate #privateKeyPath`	ローカル MQTT サーバーのプライベートキーへのパス。	この値を使用して、ローカル MQTT サーバーの独自のプライベートキーを指定します。 ファイルシステムストレージの場合、次の形式のファイルの URI である必要があります。`file:///`*`absolute/path/to/file`* HSM ストレージの場合、オブジェクトラベルを指定する RFC 7512 PKCS#11 パスである必要があります。 このプロパティを省略すると、AWS IoT Greengrass は更新設定に基づいてキーを更新します。指定した場合は、お客様がキーを更新する必要があります。
`SecretsManager`	The private key that secures the data key used for encryption. For more information, see Core にシークレットをデプロイする.	

フィールド	説明	メモ
`SecretsManager.privateKeyPath`	ローカル Secrets Manager のプライベートキーへのパス。	RSA キーのみがサポートされています。 ファイルシステムストレージの場合、次の形式のファイルの URI である必要があります。`file:///`*`absolute/path/to/file`* HSM ストレージの場合、オブジェクトラベルを指定する RFC 7512 PKCS#11 パスである必要があります。PKCS#1 v1.5 パディング方式を使用してプライベートキーを生成する必要があります。

以下の設定プロパティもサポートされています。

フィールド	説明	メモ
`mqttMaxConnectionRetryInterval`	オプションです。MQTT 接続間の最大間隔 (秒数) は、接続がドロップした場合に再試行します。	この値を符号なしの整数として指定します。デフォルトは`60`です。
`managedRespawn`	オプションです。OTA エージェントが更新前にカスタムコードを実行する必要があることを示します。	有効な値は `true` または `false` です。詳細については、「AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアの OTA 更新」を参照してください。

フィールド	説明	メモ
writeDirectory	オプションです。AWS IoT Greengrass がすべての読み取り/書き込みリソースを作成する書き込みディレクトリ。	詳細については、「AWS IoT Greengrass の書き込みディレクトリの設定」を参照してください。

GGC v1.7

```
{
  "coreThing" : {
    "caPath" : "root.ca.pem",
    "certPath" : "hash.cert.pem",
    "keyPath" : "hash.private.key",
    "thingArn" : "arn:aws:iot:region:account-id:thing/core-thing-name",
    "iotHost" : "host-prefix-ats.iot.region.amazonaws.com",
    "ggHost" : "greengrass-ats.iot.region.amazonaws.com",
    "keepAlive" : 600
  },
  "runtime" : {
    "cgroup" : {
      "useSystemd" : "yes"
    }
  },
  "managedRespawn" : false,
  "crypto" : {
    "principals" : {
      "SecretsManager" : {
        "privateKeyPath" : "file:///greengrass/certs/hash.private.key"
      },
      "IoTCertificate" : {
        "privateKeyPath" : "file:///greengrass/certs/hash.private.key",
        "certificatePath" : "file:///greengrass/certs/hash.cert.pem"
      }
    },
    "caPath" : "file:///greengrass/certs/root.ca.pem"
  }
}
```

config.json ファイルは以下のプロパティをサポートしています。

coreThing

フィールド	説明	メモ
caPath	/*greengrass-root* / certs ディレクトリへの AWS IoT ルート CA の相対パス。	1.7.0 より前のバージョンとの下位互換性を確保するため。このプロパティは、crypto オブジェクトが存在する場合は無視されます。 **Note** エンドポイントが証明書タイプに対応していることを確認してください。
certPath	/*greengrass-root* / certs ディレクトリへの Core デバイス証明書の相対パス。	1.7.0 より前のバージョンとの下位互換性を確保するため。このプロパティは、crypto オブジェクトが存在する場合は無視されます。
keyPath	/*greengrass-root* / certs ディレクトリへの Core プライベートキーの相対パス。	1.7.0 より前のバージョンとの下位互換性を確保するため。このプロパティは、crypto オブジェクトが存在する場合は無視されます。
thingArn	AWS IoT Greengrass Core デバイスを表す AWS IoT モノの Amazon リソースネーム (ARN)。	使用するコアの ARN は、AWS IoT Greengrass コンソールの [コア] で確認するか、aws greengrass get-core-

フィールド	説明	メモ
		definition-version CLI コマンドを実行して取得します。
iotHost	AWS IoT エンドポイント。	このエンドポイントは、AWS IoT コンソールの [設定] で確認するか、aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:Data-ATS CLI コマンドを実行して取得します。 このコマンドは Amazon Trust Services (ATS) エンドポイントを返します。詳細については、「サーバー認証」のドキュメントを参照してください。 **Note** エンドポイントが証明書タイプに対応していることを確認してください。エンドポイントが AWS リージョンに対応していることを確認してください。

フィールド	説明	メモ
ggHost	AWS IoT Greengrass エンドポイント。	これはホストのプレフィクスが greengrass で置き換えられた iotHost エンドポイント (例: greengrass-ats.iot. *region*.amazonaws.com) です。AWS リージョン と同じ iotHost を使用してください。 **Note** エンドポイントが証明書タイプに対応していることを確認してください。エンドポイントが AWS リージョンに対応していることを確認してください。
iotMqttPort	オプションです。AWS IoT との MQTT 通信に使用するポート番号。	有効な値は 8883 または 443 です。デフォルト値は 8883 です。詳細については、「ポート 443 での接続またはネットワークプロキシを通じた接続」を参照してください。
keepAlive	オプションです。MQTT KeepAlive 期間 (秒単位)。	有効な範囲は 30 ~ 1200 秒です。デフォルト値は 600 です。

フィールド	説明	メモ
networkProxy	オプションです。接続先のプロキシサーバーを定義するオブジェクト。	プロキシサーバーには HTTP または HTTPS を使用できます。詳細については、「ポート 443 での接続またはネットワークプロキシを通じた接続」を参照してください。

runtime

フィールド	説明	メモ
cgroup		
useSystemd	Indicates whether your device uses systemd.	Valid values are ## or ###. Run the check_ggc_dependencies script in モジュール 1 to see if your device uses systemd.

crypto

v1.7.0 に追加された crypto オブジェクトでは、PKCS#11 を使用したハードウェアセキュリティモジュール (HSM) でのプライベートキーストレージをサポートするプロパティと、ローカルでのシークレットストレージをサポートするプロパティを導入しています。詳細については、「the section called “ハードウェアセキュリティ統合” と Core にシークレットをデプロイする」を参照してください。HSM またはファイルシステムでのプライベートキーストレージの設定がサポートされています。

フィールド	説明	メモ
caPath	AWS IoT ルート CA への絶対パス。	次の形式のファイルの URI である必要がありま

フィールド	説明	メモ
		す。`file:///absolute/path/to/file` **Note** エンドポイントが証明書タイプに対応していることを確認してください。
`PKCS11`		
`OpenSSLEngine`	オプションです。OpenSSL での PKCS#11 のサポートを有効にするための、OpenSSL エンジン `.so` ファイルへの絶対パス。	ファイルシステム上のファイルへのパスあることが必要です。 ハードウェアセキュリティで Greengrass OTA Update Agent を使用している場合、このプロパティは必須です。詳細については、「the section called “OTA 更新を設定する”」を参照してください。
`P11Provider`	PKCS#11 実装の libdl-loadable ライブラリへの絶対パス。	ファイルシステム上のファイルへのパスあることが必要です。
`slotLabel`	ハードウェアモジュールを識別するために使用されるスロットラベル。	PKCS#11 ラベル仕様に準拠していることが必要です。

フィールド	説明	メモ
`slotUserPin`	Greengrass Core をモジュールに対して認証するために使用されるユーザー PIN。	設定されたプライベートキーで C_Sign を実行するのに十分なアクセス許可があることが必要です。
`principals`		
`IoTCertificate`	The certificate and private key that the core uses to make requests to AWS IoT.	
`IoTCertificate #privateKeyPath`	Core プライベートキーへのパス。	ファイルシステムストレージの場合、次の形式のファイルの URI である必要があります。`file:///`*`absolute/path/to/file`* HSM ストレージの場合、オブジェクトラベルを指定する RFC 7512 PKCS#11 パスである必要があります。
`IoTCertificate .certificatePath`	コアデバイスの証明書への絶対パス。	次の形式のファイルの URI である必要があります。`file:///`*`absolute/path/to/file`*
`MQTTServerCertificate`	オプションです。Core が MQTT サーバーまたはゲートウェイとして機能するために証明書と組み合わせて使用するプライベートキー。	

フィールド	説明	メモ
`MQTT ServerCertificate #privateKeyPath`	ローカル MQTT サーバーのプライベートキーへのパス。	この値を使用して、ローカル MQTT サーバーの独自のプライベートキーを指定します。 ファイルシステムストレージの場合、次の形式のファイルの URI である必要があります。`file:///`*`absolute/path/to/file`* HSM ストレージの場合、オブジェクトラベルを指定する RFC 7512 PKCS#11 パスである必要があります。 このプロパティを省略すると、AWS IoT Greengrass は更新設定に基づいてキーを更新します。指定した場合は、お客様がキーを更新する必要があります。
`SecretsManager`	The private key that secures the data key used for encryption. For more information, see Core にシークレットをデプロイする.	

フィールド	説明	メモ
`SecretsManager.privateKeyPath`	ローカル Secrets Manager のプライベートキーへのパス。	RSA キーのみがサポートされています。 ファイルシステムストレージの場合、次の形式のファイルの URI である必要があります。`file:///`*`absolute/path/to/file`* HSM ストレージの場合、オブジェクトラベルを指定する RFC 7512 PKCS#11 パスである必要があります。PKCS#1 v1.5 パディング方式を使用してプライベートキーを生成する必要があります。

以下の設定プロパティもサポートされています。

フィールド	説明	メモ
`mqttMaxConnectionRetryInterval`	オプションです。MQTT 接続間の最大間隔 (秒数) は、接続がドロップした場合に再試行します。	この値を符号なしの整数として指定します。デフォルトは`60`です。
`managedRespawn`	オプションです。OTA エージェントが更新前にカスタムコードを実行する必要があることを示します。	有効な値は `true` または `false` です。詳細については、「AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアの OTA 更新」を参照してください。

フィールド	説明	メモ
writeDirectory	オプションです。AWS IoT Greengrass がすべての読み取り/書き込みリソースを作成する書き込みディレクトリ。	詳細については、「AWS IoT Greengrass の書き込みディレクトリの設定」を参照してください。

GGC v1.6

```
{
   "coreThing": {
       "caPath": "root-ca-pem",
       "certPath": "cloud-pem-crt",
       "keyPath": "cloud-pem-key",
       "thingArn": "arn:aws:iot:region:account-id:thing/core-thing-name",
       "iotHost": "host-prefix.iot.region.amazonaws.com",
       "ggHost": "greengrass.iot.region.amazonaws.com",
       "keepAlive": 600,
       "mqttMaxConnectionRetryInterval": 60
   },
   "runtime": {
       "cgroup": {
           "useSystemd": "yes|no"
       }
   },
   "managedRespawn": true,
   "writeDirectory": "/write-directory"
}
```

> **Note**
>
> AWS IoT Greengrass コンソールで [デフォルトのグループ作成] オプションを使用する場合、config.json ファイルはデフォルト設定を指定した動作状態の Core デバイスにデプロイされます。

config.json ファイルは以下のプロパティをサポートしています。

フィールド	説明	メモ
caPath	ディレクトリに対する AWS IoT ルート CA/*greengrass-root* /certs へのパス。	/*greengrass-root* /certs にファイルを保存します。
certPath	/*greengrass-root* /certs ディレクトリから AWS IoT Greengrass Core 証明書への相対パス。	/*greengrass-root* /certs にファイルを保存します。
keyPath	/*greengrass-root* /certs ディレクトリから AWS IoT Greengrass Core プライベートキーへの相対パス。	/*greengrass-root* /certs にファイルを保存します。
thingArn	AWS IoT Greengrass Core デバイスを表す AWS IoT モノの Amazon リソースネーム (ARN)。	使用するコアの ARN は、AWS IoT Greengrass コンソールの [コア] で確認するか、aws greengrass get-core-definition-version CLI コマンドを実行して取得します。
iotHost	AWS IoT エンドポイント。	このエンドポイントは、AWS IoT コンソールの [設定] で確認するか、aws iot describe-endpoint CLI コマンドを実行して取得します。
ggHost	AWS IoT Greengrass エンドポイント。	この値は greengrass.iot. *region*.amazonaws.com 形式を使用しま

フィールド	説明	メモ
		す。iotHost と同じリージョンを使用します。
keepAlive	MQTT KeepAlive 期間 (秒単位)。	これはオプションの値です。デフォルトは 600 です。
mqttMaxConnectionRetryInterval	MQTT 接続間の最大間隔 (秒数) は、接続がドロップした場合に再試行します。	この値を符号なしの整数として指定します。これはオプションの値です。デフォルトは 60 です。
useSystemd	デバイスが systemd を使用するかどうかを指定します。	有効な値は yes または no です。check_ggc_dependencies モジュール 1 で スクリプトを実行して、デバイスが systemd を使用するかどうかを確認します。
managedRespawn	オプションの over-the-air (OTA) 更新機能。これは、OTA エージェントが更新前にカスタムコードを実行する必要があることを示します。	有効な値は true または false です。詳細については、「AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアの OTA 更新」を参照してください。
writeDirectory	AWS IoT Greengrass がすべての読み取り/書き込みリソースを作成する書き込みディレクトリ。	これはオプションの値です。詳細については、「AWS IoT Greengrass の書き込みディレクトリの設定」を参照してください。

GGC v1.5

```
{
```

```
    "coreThing": {
        "caPath": "root-ca-pem",
        "certPath": "cloud-pem-crt",
        "keyPath": "cloud-pem-key",
        "thingArn": "arn:aws:iot:region:account-id:thing/core-thing-name",
        "iotHost": "host-prefix.iot.region.amazonaws.com",
        "ggHost": "greengrass.iot.region.amazonaws.com",
        "keepAlive": 600
    },
    "runtime": {
        "cgroup": {
            "useSystemd": "yes|no"
        }
    },
    "managedRespawn": true
}
```

config.json ファイルは */greengrass-root*/config にあり、次のパラメータを含んでいます。

フィールド	説明	メモ
caPath	フォルダに対する AWS IoT ルート CA/*greengrass-root*/certs へのパス。	ファイルを */greengrass-root* /certs フォルダの下に保存します。
certPath	*/greengrass-root* /certs フォルダから AWS IoT Greengrass Core 証明書への相対パス。	ファイルを */greengrass-root* /certs フォルダの下に保存します。
keyPath	*/greengrass-root* /certs フォルダから AWS IoT Greengrass プライベートキーへの相対パス。	ファイルを */greengrass-root* /certs フォルダの下に保存します。
thingArn	AWS IoT Greengrass Core デバイスを表す AWS IoT モノの Amazon リソースネーム (ARN)。	使用するコアの ARN は、AWS IoT Greengrass コンソールの [コア] で確認するか、aws

フィールド	説明	メモ
		greengrass get-core-definition-version CLI コマンドを実行して取得します。
iotHost	AWS IoT エンドポイント。	このエンドポイントは、AWS IoT コンソールの [設定] で確認するか、aws iot describe-endpoint コマンドを実行して取得します。
ggHost	AWS IoT Greengrass エンドポイント。	この値は greengrass.iot. *region*.amazonaws.com 形式を使用します。iotHost と同じリージョンを使用します。
keepAlive	MQTT KeepAlive 期間 (秒単位)。	これはオプションの値です。デフォルト値は 600 秒です。
useSystemd	デバイスが systemd を使用するかどうかを指定します。	有効な値は yes または no です。check_ggc_dependencies モジュール 1 で スクリプトを実行して、デバイスが systemd を使用するかどうかを確認します。
managedRespawn	オプションの over-the-air (OTA) 更新機能。これは、OTA エージェントが更新前にカスタムコードを実行する必要があることを示します。	詳細については、「AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアの OTA 更新」を参照してください。

GGC v1.3

```
{
   "coreThing": {
       "caPath": "root-ca-pem",
       "certPath": "cloud-pem-crt",
       "keyPath": "cloud-pem-key",
       "thingArn": "arn:aws:iot:region:account-id:thing/core-thing-name",
       "iotHost": "host-prefix.iot.region.amazonaws.com",
       "ggHost": "greengrass.iot.region.amazonaws.com",
       "keepAlive": 600
   },
   "runtime": {
       "cgroup": {
           "useSystemd": "yes|no"
       }
   },
   "managedRespawn": true
}
```

config.json ファイルは */greengrass-root*/config にあり、次のパラメータを含んでいます。

フィールド	説明	メモ
caPath	フォルダに対する AWS IoT ルート CA/*greengrass-root*/certs へのパス。	ファイルを */greengrass-root* /certs フォルダの下に保存します。
certPath	*/greengrass-root* /certs フォルダから AWS IoT Greengrass Core 証明書への相対パス。	ファイルを */greengrass-root* /certs フォルダの下に保存します。
keyPath	*/greengrass-root* /certs フォルダから AWS IoT Greengrass プライベートキーへの相対パス。	ファイルを */greengrass-root* /certs フォルダの下に保存します。

フィールド	説明	メモ
`thingArn`	AWS IoT Greengrass Core を表す AWS IoT モノの Amazon リソースネーム (ARN)。	この値は AWS IoT Greengrass コンソールの AWS IoT モノの定義にあります。
`iotHost`	AWS IoT エンドポイント。	この値は AWS IoT コンソールの [設定] にあります。
`ggHost`	AWS IoT Greengrass エンドポイント。	この値は AWS IoT コンソールの [設定] にあり、`greengrass.` が前置されています。
`keepAlive`	MQTT `KeepAlive` 期間 (秒単位)。	これはオプションの値です。デフォルト値は 600 秒です。
`useSystemd`	デバイスが `systemd` を使用する場合のバイナリフラグ。	有効な値は `yes` または `no` です。モジュール 1 の依存関係スクリプトを使用して、デバイスが `systemd` を使用しているかどうかを確認できます。
`managedRespawn`	オプションの over-the-air (OTA) 更新機能。これは、OTA エージェントが更新前にカスタムコードを実行する必要があることを示します。	詳細については、「AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアの OTA 更新」を参照してください。

GGC v1.1

```
{
   "coreThing": {
       "caPath": "root-ca-pem",
```

```
        "certPath": "cloud-pem-crt",
        "keyPath": "cloud-pem-key",
        "thingArn": "arn:aws:iot:region:account-id:thing/core-thing-name",
        "iotHost": "host-prefix.iot.region.amazonaws.com",
        "ggHost": "greengrass.iot.region.amazonaws.com",
        "keepAlive": 600
    },
    "runtime": {
        "cgroup": {
            "useSystemd": "yes|no"
        }
    }
}
```

config.json ファイルは */greengrass-root*/config にあり、次のパラメータを含んでいます。

フィールド	説明	メモ
caPath	フォルダに対する AWS IoT ルート CA/*greengrass-root*/certs へのパス。	ファイルを */greengrass-root* /certs フォルダの下に保存します。
certPath	*/greengrass-root* /certs フォルダから AWS IoT Greengrass Core 証明書への相対パス。	ファイルを */greengrass-root* /certs フォルダの下に保存します。
keyPath	*/greengrass-root* /certs フォルダから AWS IoT Greengrass Core のプライベートキーへの相対パス。	ファイルを */greengrass-root* /certs フォルダの下に保存します。
thingArn	AWS IoT Greengrass Core を表す AWS IoT モノの Amazon リソースネーム (ARN)。	この値は AWS IoT Greengrass コンソールの AWS IoT モノの定義にあります。

フィールド	説明	メモ
iotHost	AWS IoT エンドポイント。	この値は AWS IoT コンソールの [設定] にあります。
ggHost	AWS IoT Greengrass エンドポイント。	この値は AWS IoT コンソールの [設定] にあり、greengrass. が前置されています。
keepAlive	MQTT KeepAlive 期間 (秒単位)。	これはオプションの値です。デフォルト値は 600 秒です。
useSystemd	デバイスが systemd を使用する場合のバイナリフラグ。	有効な値は yes または no です。モジュール 1 の依存関係スクリプトを使用して、デバイスが systemd を使用しているかどうかを確認できます。

GGC v1.0

AWS IoT Greengrass Core v1.0 では、config.json が *greengrass-root*/configuration にデプロイされます。

```
{
   "coreThing": {
       "caPath": "root-ca-pem",
       "certPath": "cloud-pem-crt",
       "keyPath": "cloud-pem-key",
       "thingArn": "arn:aws:iot:region:account-id:thing/core-thing-name",
       "iotHost": "host-prefix.iot.region.amazonaws.com",
       "ggHost": "greengrass.iot.region.amazonaws.com",
       "keepAlive": 600
   },
   "runtime": {
       "cgroup": {
           "useSystemd": "yes|no"
       }
```

```
    }
}
```

config.json ファイルは */greengrass-root*/configuration にあり、次のパラメータを含んでいます。

フィールド	説明	メモ
caPath	フォルダに対する AWS IoT ルート CA/*greengrass-root*/configuration/certs へのパス。	ファイルを */greengrass-root* /configuration/certs フォルダの下に保存します。
certPath	*/greengrass-root* /configuration/certs フォルダから AWS IoT Greengrass Core 証明書への相対パス。	ファイルを */greengrass-root* /configuration/certs フォルダの下に保存します。
keyPath	*/greengrass-root* /configuration/certs フォルダから AWS IoT Greengrass Core のプライベートキーへの相対パス。	ファイルを */greengrass-root* /configuration/certs フォルダの下に保存します。
thingArn	AWS IoT Greengrass Core を表す AWS IoT モノの Amazon リソースネーム (ARN)。	この値は AWS IoT Greengrass コンソールの AWS IoT モノの定義にあります。
iotHost	AWS IoT エンドポイント。	この値は AWS IoT コンソールの [設定] にあります。
ggHost	AWS IoT Greengrass エンドポイント。	この値は AWS IoT コンソールの [設定] にあり、greengrass. が前置されています。

フィールド	説明	メモ
keepAlive	MQTT KeepAlive 期間 (秒単位)。	これはオプションの値です。デフォルト値は 600 秒です。
useSystemd	デバイスが systemd を使用する場合のバイナリフラグ。	有効な値は yes または no です。モジュール 1 の依存関係スクリプトを使用して、デバイスが systemd を使用しているかどうかを確認できます。

サービスエンドポイントはルート CA 証明書タイプと一致する必要があります。

AWS IoT Core および AWS IoT Greengrass エンドポイントは、デバイスのルート CA の証明書タイプに対応している必要があります。エンドポイントと証明書の種類が一致しない場合、デバイスと AWS IoT Core または AWS IoT Greengrass の間の認証試行は失敗します。詳細については、AWS IoT デベロッパーガイドの「サーバー認証」を参照してください。

デバイスが、推奨の方法である Amazon Trust Services (ATS) ルート CA 証明書 を使用している場合、デバイス管理と検出データプレーンのオペレーションに ATS エンドポイントも使用する必要があります。ATS エンドポイントには、AWS IoT Core エンドポイント用の以下の構文で示すように、ats セグメントが含まれます。

```
prefix-ats.iot.region.amazonaws.com
```

> **Note**
>
> 下位互換性のために、 AWS IoT Greengrass は現在、一部の でレガシー VeriSign ルート CA 証明書とエンドポイントをサポートしていますAWS リージョン。レガシー VeriSignルート CA 証明書を使用している場合は、代わりに ATS エンドポイントを作成し、ATS ルート CA 証明書を使用することをお勧めします。それ以外の場合は、対応するレガシーエンドポイントを必ず使用します。詳細については、「Amazon Web Services 全般のリファレンス」の「サポートされているレガシーエンドポイント」を参照してください。

config.json のエンドポイント

Greengrass Core デバイスでは、エンドポイントは `config.json` ファイルの `coreThing` オブジェクトで指定されます。`iotHost` プロパティは AWS IoT Core エンドポイントを表します。`ggHost` プロパティは AWS IoT Greengrass エンドポイントを表します。次の例のスニペットでは、これらのプロパティは ATS エンドポイントを指定します。

```
{
  "coreThing" : {
    ...
    "iotHost" : "abcde1234uwxyz-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com",
    "ggHost" : "greengrass-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com",
    ...
  },
```

AWS IoT Core エンドポイント

AWS IoT Core エンドポイントを取得するには、aws iot describe-endpoint CLI コマンドを適切な `--endpoint-type` パラメータで実行します。

- ATS 署名付きエンドポイントを返すには、以下を実行します。

  ```
  aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:Data-ATS
  ```

- レガシー VeriSign 署名付きエンドポイントを返すには、以下を実行します。

  ```
  aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:Data
  ```

AWS IoT Greengrass エンドポイント

AWS IoT Greengrass エンドポイントは、ホストプレフィクスが greengrass で置き換えられた `iotHost` エンドポイントです。例えば、ATS 署名付きエンドポイントは `greengrass-ats.iot.`*`region`*`.amazonaws.com` です。これは AWS IoT Core エンドポイントと同じリージョンを使用します。

ポート 443 での接続またはネットワークプロキシを通じた接続

この機能は AWS IoT Greengrass Core v1.7 以降で使用できます。

Greengrass コアは、AWS IoT Core との通信に、TLS クライアント認証を介した MQTT メッセージングプロトコルを使用します。慣例では、TLS を介した MQTT ではポート 8883 を使用します。た

だし、セキュリティ対策として、制限の厳しい環境では一定範囲の TCP ポートに対するインバウンドトラフィックとアウトバウンドトラフィックを制限する場合があります。例えば、企業のファイアウォールでは HTTPS トラフィック用のポート 443 は開いても、あまり一般的ではないプロトコル用の他のポート (MQTT トラフィック用のポート 8883 など) は閉じる場合があります。他の制限の厳しい環境では、すべてのトラフィックに対して HTTP プロキシを経由してインターネットに接続することを義務付ける場合があります。

このようなシナリオで通信を有効にするには、AWS IoT Greengrass で以下の設定を許可します。

- ポート 443 を介した TLS クライアント認証を使用する MQTT。ネットワークでポート 443 への接続を許可する場合は、デフォルトのポート 8883 ではなく ポート 443 を MQTT トラフィックに使用するように Core を設定できます。ポート 443 への直接接続またはネットワークプロキシサーバーを介した接続を使用できます。

  AWS IoT Greengrass では Application Layer Protocol Network (ALPN) TLS 拡張機能を使用して、この接続を有効にします。デフォルト設定と同様に、ポート 443 での TLS を介した MQTT では証明書ベースのクライアント認証を使用します。

  ポート 443 への直接接続を使用するように設定されている場合、コアはAWS IoT Greengrassソフトウェアの over-the-air (OTA) 更新をサポートします。このサポートには、AWS IoT Greengrass コア v1.9.3 以降が必要です。
- ポート 443 を介した HTTPS 通信。AWS IoT Greengrass はデフォルトでポート 8443 経由で HTTPS トラフィックを送信しますが、ポート 443 を使用するように設定することもできます。
- ネットワークプロキシを介した接続。ネットワークプロキシサーバーを Greengrass コアに接続するための仲介役として設定できます。基本的な認証と HTTP/HTTPS プロキシのみがサポートされています。

  プロキシ設定は、環境変数の `http_proxy`、`https_proxy`、および `no_proxy` を通じてユーザー定義の Lambda 関数に渡されます。ユーザー定義の Lambda 関数は、渡されたこれらの設定を使用して、プロキシ経由で接続する必要があります。接続を行うために Lambda 関数によって使用される共通ライブラリ (boto3 や cURL など、および python `requests` パッケージ) は通常、デフォルトでこれらの環境変数を使用します。Lambda 関数もこれらの同じ環境変数を指定した場合、AWS IoT Greengrass ではオーバーライドされません。

> **Important**
>
> ネットワークプロキシを使用するように設定されている Greengrass Core は、OTA の更新をサポートしていません。

ポート 443 を介した MQTT を設定するには

この機能を使用するには、AWS IoT Greengrass Core v1.7 以降が必要です。

この手順により、Greengrass コアが AWS IoT Core と MQTT メッセージングにポート 443 を使用できるようになります。

1. 次のコマンドを実行して Greengrass デーモンを停止します。

```
cd /greengrass-root/ggc/core/
sudo ./greengrassd stop
```

2. *greengrass-root*/config/config.json を編集するために su ユーザーとして開きます。
3. coreThing オブジェクトで、iotMqttPort プロパティを追加し、値を **443** に設定します (以下の例を参照)。

```
{
    "coreThing" : {
        "caPath" : "root.ca.pem",
        "certPath" : "12345abcde.cert.pem",
        "keyPath" : "12345abcde.private.key",
        "thingArn" : "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thing/core-thing-name",
        "iotHost" : "abcd123456wxyz-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com",
        "iotMqttPort" : 443,
        "ggHost" : "greengrass-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com",
        "keepAlive" : 600
    },
    ...
}
```

4. デーモンを開始します。

```
cd /greengrass-root/ggc/core/
sudo ./greengrassd start
```

ポート 443 を介した HTTPS を設定するには

この機能を使用するには、AWS IoT Greengrass Core v1.8 以降が必要です。

次の手順では、HTTPS コミュニケーションにポート 443 を使用するようコアを設定します。

1. 次のコマンドを実行して Greengrass デーモンを停止します。

```
cd /greengrass-root/ggc/core/
sudo ./greengrassd stop
```

2. *greengrass-root*/config/config.json を編集するために su ユーザーとして開きます。
3. coreThing オブジェクトで、以下の例に示すように、iotHttpPort および ggHttpPort プロパティを追加します。

```
{
    "coreThing" : {
        "caPath" : "root.ca.pem",
        "certPath" : "12345abcde.cert.pem",
        "keyPath" : "12345abcde.private.key",
        "thingArn" : "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thing/core-thing-name",
        "iotHost" : "abcd123456wxyz-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com",
        "iotHttpPort" : 443,
        "ggHost" : "greengrass-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com",
        "ggHttpPort" : 443,
        "keepAlive" : 600
    },
    ...
}
```

4. デーモンを開始します。

```
cd /greengrass-root/ggc/core/
sudo ./greengrassd start
```

ネットワークプロキシを設定するには

この機能を使用するには、AWS IoT Greengrass Core v1.7 以降が必要です。

次の手順では、HTTP または HTTPS ネットワークプロキシを介してインターネットに接続することを AWS IoT Greengrass に許可します。

1. 次のコマンドを実行して Greengrass デーモンを停止します。

```
cd /greengrass-root/ggc/core/
sudo ./greengrassd stop
```

2. *greengrass-root*/config/config.json を編集するために su ユーザーとして開きます。
3. coreThing オブジェクトで、以下の例に示すように、networkProxy オブジェクトを追加します。

```
{
    "coreThing" : {
        "caPath" : "root.ca.pem",
        "certPath" : "12345abcde.cert.pem",
        "keyPath" : "12345abcde.private.key",
        "thingArn" : "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thing/core-thing-name",
        "iotHost" : "abcd123456wxyz-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com",
        "ggHost" : "greengrass-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com",
        "keepAlive" : 600,
        "networkProxy": {
            "noProxyAddresses" : "http://128.12.34.56,www.mywebsite.com",
            "proxy" : {
                "url" : "https://my-proxy-server:1100",
                "username" : "Mary_Major",
                "password" : "pass@word1357"
            }
        }
    },
    ...
}
```

4. デーモンを開始します。

```
cd /greengrass-root/ggc/core/
sudo ./greengrassd start
```

networkProxy オブジェクト

ネットワークプロキシに関する情報を指定するには、networkProxy オブジェクトを使用します。このオブジェクトには以下のプロパティがあります。

フィールド	説明
noProxyAddresses	オプションです。プロキシの対象外となる IP アドレスやホスト名のカンマ区切りリスト。

proxy	接続先のプロキシ。プロキシには以下のプロパティがあります。
	• url。プロキシサーバーの URL (scheme://userinfo@host:port 形式)。
	  • scheme。スキーム。http または https を指定する必要があります。
	  • userinfo。オプション。ユーザー名とパスワードの情報。指定した場合、username フィールドと password フィールドは無視されます。
	  • host。プロキシサーバーのホスト名または IP アドレス。
	  • port。オプション。ポート番号。指定しない場合は、以下のデフォルト値が使用されます。
	  • http: 80
	  • https: 443
	• username。オプション。プロキシサーバーの認証に使用するユーザー名。
	• password。オプション。プロキシサーバーの認証に使用するパスワード。

エンドポイントの許可

Greengrass デバイス と AWS IoT Core または AWS IoT Greengrass 間のコミュニケーションが認証される必要があります。この認証は、登録された X.509 デバイス証明書と暗号化キーに基づいています。認証されたリクエストが追加の暗号化なしでプロキシを通過できるようにするには、次のエンドポイントを許可します。

エンドポイント	ポート	説明
greengrass. *region*.amazonaws.com	443	グループ管理用のコントロールプレーンオペレーションに使用されます。
prefix-ats.iot. *region*.amazonaws.com または *prefix*.iot.*region*.amazonaws.com	MQTT: 8883 または 443 HTTPS: 8443 または 443	シャドウ同期など、デバイス管理用のデータプレーンオペレーションに使用されます。 コアデバイスとクライアントデバイスが Amazon Trust Services (推奨) ルート CA 証明書、レガシールート CA 証明書、またはその両方を使用しているかどうかに応じて、一方または両方のエンドポイントの使用を許可します。詳細については、

エンドポイント	ポート	説明
		「the section called “サービスエンドポイントは証明書タイプと一致する必要がある”」を参照してください。

エンドポイント	ポート	説明
greengrass-ats.iot. *region*.amazonaws.com または greengrass.iot. *region*.amazonaws.com	8443 または 443	デバイス検出オペレーションのために使用されます。 コアデバイスとクライアントデバイスが Amazon Trust Services (推奨) ルート CA 証明書、レガシールート CA 証明書、またはその両方を使用しているかどうかに応じて、一方または両方のエンドポイントの使用を許可します。詳細については、「the section called “サービスエンドポイントは証明書タイプと一致する必要がある”」を参照してください。

エンドポイント	ポート	説明
		Note ポート 443 に接続するクライアントは、Application Layer Protocol Negotiation (ALPN) の TLS 拡張機能を実装するとともに、`x-amzn-http-ca` を `ProtocolName` として

エンドポイント	ポート	説明
		ProtocolNameList に渡す必要があります。詳細については、「AWS IoT デベロッパーガイド」の「プロトコル」を参照してください。

エンドポイント	ポート	説明
`*.s3.amazonaws.com`	443	デプロイオペレーションと over-the-air 更新に使用されます。エンドポイントプレフィックスは内部的に制御され、いつでも変更される可能性があるため、この形式には * 文字が含まれます。
`logs.region.amazonaws.com`	443	Greengrass グループが CloudWatch にログを書き込むように構成されている場合は必須です。

AWS IoT Greengrass の書き込みディレクトリの設定

この機能は AWS IoT Greengrass Core v1.6 以降で使用できます。

デフォルトでは、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアは AWS IoT Greengrass がすべての読み取りと書き込みオペレーションを実行する単一ルートディレクトリにデプロイされます。ただし、すべての書き込みオペレーション (ディレクトリおよびファイルの作成を含む) には別のディレクトリを使用するように AWS IoT Greengrass を設定することができます。この場合、AWS IoT Greengrass は 2 つの最上位ディレクトリを使用します。

- *greengrass-root* ディレクトリ。読み取り/書き込みのままにするか、あるいはオプションで読み取り専用にします。これには、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア、およびランタイム中にイミュータブルにする必要のあるその他の重要なコンポーネント (証明書や config.json など) が含まれます。
- 指定する書き込みディレクトリ。これには、ログ、状態情報やデプロイしたユーザー定義の Lambda 関数のような書き込み可能なコンテンツが含まれます。

この設定は次のようなディレクトリ構成になります。

Greengrass ルートディレクトリ

```
greengrass-root/
|-- certs/
|   |-- root.ca.pem
|   |-- hash.cert.pem
|   |-- hash.private.key
|   |-- hash.public.key
|-- config/
|   |-- config.json
|-- ggc/
|   |-- packages/
|       |-- package-version/
|           |-- bin/
|               |-- daemon
|           |-- greengrassd
|           |-- lambda/
|           |-- LICENSE/
|           |-- release_notes_package-version.html
|               |-- runtime/
|                   |-- java8/
|                   |-- nodejs8.10/
|                   |-- python3.8/
|   |-- core/
```

書き込みディレクトリ

```
write-directory/
|-- packages/
|   |-- package-version/
|       |-- ggc_root/
|       |-- rootfs_nosys/
```

```
|       |-- rootfs_sys/
|       |-- var/
|-- deployment/
|   |-- group/
|       |-- group.json
|   |-- lambda/
|   |-- mlmodel/
|-- var/
|   |-- log/
|   |-- state/
```

書き込みディレクトリを設定するには

1. 次のコマンドを実行して AWS IoT Greengrass デーモンを停止します。

   ```
   cd /greengrass-root/ggc/core/
   sudo ./greengrassd stop
   ```

2. *greengrass-root*/config/config.json を編集するために su ユーザーとして開きます。
3. 次の例に示すように、writeDirectory をパラメータとして追加し、ターゲットディレクトリへのパスを指定します。

   ```
   {
       "coreThing": {
           "caPath": "root-CA.pem",
           "certPath": "hash.pem.crt",
           ...
       },
       ...
       "writeDirectory" : "/write-directory"
   }
   ```

   > **Note**
   >
   > writeDirectory 設定を必要に応じて更新することができます。設定を更新すると、AWS IoT Greengrass は新しく指定した書き込みディレクトリを次の起動時に使用しますが、前の書き込むディレクトリのコンテンツを移行することは行いません。

4. これで書き込みディレクトリは設定されため、オプションで *greengrass-root* ディレクトリを読み込み専用にできます。手順については、「Greengrass ルートディレクトリを読み取り専用にするには」を参照してください。

   それ以外の場合は、AWS IoT Greengrass デーモンを起動します。

   ```
   cd /greengrass-root/ggc/core/
   sudo ./greengrassd start
   ```

Greengrass ルートディレクトリを読み取り専用にするには

このステップは、Greengrass ルートディレクトリを読み取り専用にする場合にのみ実行します。書き込みディレクトリは、開始する前に設定する必要があります。

1. 必要なディレクトリにアクセス許可を付与します。

   a. `config.json` の所有者に読み取りおよび書き込み権限を与えます。

      ```
      sudo chmod 0600 /greengrass-root/config/config.json
      ```

   b. ggc_user を certs とシステム Lambda ディレクトリの所有者とします。

      ```
      sudo chown -R ggc_user:ggc_group /greengrass-root/certs/
      sudo chown -R ggc_user:ggc_group /greengrass-root/ggc/packages/1.11.6/lambda/
      ```

      > **Note**
      >
      > デフォルトでは、ggc_user および ggc_group アカウントを使用してシステム Lambda 関数が実行されます。グループレベルのデフォルトのアクセス ID を設定して個別のアカウントを使用する場合は、代わりにそのユーザー (UID) およびグループ (GID) にアクセス権限を付与する必要があります。

2. 任意のメカニズムを使用して、*greengrass-root* ディレクトリを読み取り専用にします。

> **Note**
>
> *greengrass-root* ディレクトリを読み取り専用にする 1 つの方法は、ディレクトリを読み取り専用としてマウントすることです。ただし、マウントされたディレクトリ内の AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアに over-the-air (OTA) 更新を適用するには、まずディレクトリをアンマウントしてから、更新後に再マウントする必要があります。上記の `umount` と `mount` オペレーションを `ota_pre_update` および `ota_post_update` スクリプトに追加できます。OTA 更新の詳細については、「the section called “Greengrass OTA Update Agent”」および「the section called “OTA 更新による管理された再生成”」を参照してください。

3. デーモンを開始します。

```
cd /greengrass-root/ggc/core/
sudo ./greengrassd start
```

ステップ 1 のアクセス権限が正しく設定されていない場合、デーモンは起動しません。

MQTT 設定の設定

AWS IoT Greengrass 環境では、ローカルクライアントデバイス、Lambda 関数、コネクタ、システムコンポーネントを使用して、相互通信や、AWS IoT Core との通信を行うことができます。すべての通信は、エンティティ間の MQTT 通信を許可するサブスクリプションを管理するコアを通過します。

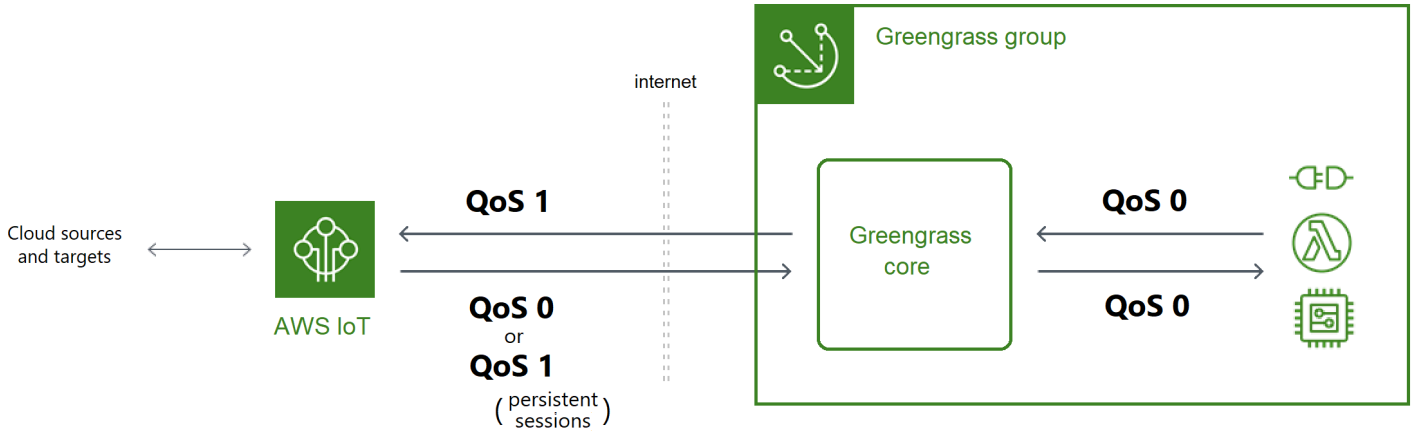
AWS IoT Greengrass に設定できる MQTT 設定の詳細については、次のセクションを参照してください。

- the section called “サービスのメッセージの品質”
- the section called “MQTT メッセージキュー”
- the section called “AWS IoT Core を使用した MQTT 永続セッション”
- the section called “AWS IoT を使用した MQTT 接続用クライアント ID”
- ローカルメッセージング用の MQTT ポート
- the section called “AWS クラウド との MQTT 接続の発行、サブスクリプション、サブスクリプション解除オペレーションのタイムアウト”

> **Note**
>
> OPC-UA は、産業通信用の情報交換標準です。Greengrass コアに OPC-UA のサポートを実装するには、IoT SiteWise コネクタ を使用できます。コネクタは、産業用デバイスデータを OPC-UA サーバーから AWS IoT SiteWise のアセットプロパティに送信します。

サービスのメッセージの品質

AWS IoT Greengrass は、設定および通信のターゲットと方向に応じて、サービス品質 (QoS) レベル 0 または 1 をサポートします。Greengrass コアは、AWS IoT Core との通信ではクライアントとして、ローカルネットワーク上の通信ではメッセージブローカーとして機能します。



MQTT および QoS の詳細については、MQTT ウェブサイトの「Getting Started」(はじめに) を参照してください。

AWS クラウド との通信

- アウトバウンドメッセージが QoS 1 を使用

  コアは、QoS 1 を使用して AWS クラウド ターゲット宛てのメッセージを送信します。AWS IoT Greengrass は MQTT メッセージキューを使用してこれらのメッセージを処理します。メッセージ配信が AWS IoT によって確認されない場合、メッセージは後で再試行されるようにスプールされます。キューがいっぱいになるとメッセージを再試行できません。メッセージ配信の確認を行うことで、断続的な接続によるデータ損失を最小限に抑えることができます。

  AWS IoT 宛てのアウトバウンドメッセージには QoS 1 が使用されるため、Greengrass Core が送信できるメッセージの最大速度は、コアと AWS IoT との間のレイテンシーによって異なります。コアはメッセージを送信するたびに、AWS IoT がメッセージを確認するまで待機した

上で次のメッセージを送信します。例えば、コアと AWS リージョン との間の往復時間が 50 ミリ秒の場合、コアは毎秒最大 20 個のメッセージを送信できます。コアが接続する AWS リージョン を選択する際は、こうした動作を考慮に入れてください。大量の IoT データを AWS クラウド に取り込むには、ストリームマネージャーを使用できます。

AWS クラウド ターゲット宛てのメッセージを保持できるローカルストレージキャッシュの設定方法など、MQTT のメッセージキューの詳細については、「the section called “MQTT メッセージキュー”」を参照してください。

- インバウンドメッセージが QoS 0 (デフォルト) または QoS 1 を使用

  デフォルトでは、コアは AWS クラウド ソースからのメッセージに対して QoS 0 でサブスクライブします。永続セッションを有効にすると、コアは QoS 1 でサブスクライブします。これにより、断続的な接続によるデータ損失を最小限に抑えることができます。これらのサブスクリプションの QoS を管理するには、ローカルスプーラーシステムコンポーネントで永続性設定を設定します。

  コアが AWS クラウド ターゲットとの永続的なセッションを確立できるようにする方法など、詳細については「the section called “AWS IoT Core を使用した MQTT 永続セッション”」を参照してください。

ローカルターゲットとの通信

すべてのローカル通信は QoS 0 を使用します。コアは、Greengrass Lambda 関数、コネクタ、またはクライアントデバイスであるローカルターゲットにメッセージを送信しようとします。メッセージの保存や、配信の確認は行われません。メッセージはコンポーネント間のどこにでもドロップできます。

> **Note**
>
> Lambda 関数間の直接通信では MQTT メッセージングは使用されませんが、動作は同じです。

クラウドターゲットの MQTT メッセージキュー

AWS クラウド ターゲットを送信先とする MQTT メッセージは、処理待ちとしてキューされます。キュー状態のメッセージは先入れ先出し (FIFO) の順序で処理されます。メッセージが処理され、AWS IoT Core に発行された後、このメッセージはキューから削除されます。

デフォルトでは、Greengrass Core は AWS クラウド ターゲット宛ての未処理のメッセージをメモリに保存します。代わりにコアを設定して、未処理のメッセージをメモリあるいはローカルストレージキャッシュに保存できます。インメモリストレージとは異なり、ローカルストレージキャッシュにはコアの再起動の後でも維持される機能があるため (例えば、グループデプロイ後あるいはデバイスの再起動後など)、AWS IoT Greengrass はメッセージの処理を続けられます。また、ストレージサイズを設定することもできます。

> **Warning**
>
> Greengrass Core は接続が失われると、オフライン状態が MQTT クライアントによって検出される前に発行操作を再試行するため、重複する MQTT メッセージがキューに作成される可能性があります。クラウドターゲットの MQTT メッセージが重複しないようにするには、コアの `keepAlive` の値を、`mqttOperationTimeout` の値の半分未満に設定します。詳細については、「AWS IoT Greengrass Core 設定ファイル」を参照してください。

AWS IoT Greengrass は、スプーラーシステムコンポーネント (`GGCloudSpooler` Lambda 関数) を使用してメッセージキューを管理します。次の `GGCloudSpooler` 環境変数を使用して、ストレージ設定を設定できます。

- GG_CONFIG_STORAGE_TYPE。メッセージキューの場所。以下の値が有効です。
  - `FileSystem`。未処理のメッセージを物理コアデバイスのディスク上のローカルストレージキャッシュに保存します。コアが再起動すると、キュー状態のメッセージは処理のために維持されます。メッセージが処理された後に削除されます。
  - `Memory` (デフォルト)。未処理のメッセージをメモリに保存します。コアが再起動すると、キュー状態のメッセージは失われます。

    このオプションは、制限されたハードウェア機能があるデバイスでの使用に最適です。この設定を使用する場合を使用する場合、サービスの中断が低いときにグループのデプロイあるいはデバイスの再起動を行うことが推奨されます。

- GG_CONFIG_MAX_SIZE_BYTES。ストレージ容量 (バイト単位)。この値は、262144 以上 (256 KB) の任意の正の整数にできます。これより小さなサイズでは、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアが起動できません。デフォルトサイズは 2.5 MB です。サイズ制限に達した場合、最も古いキュー状態のメッセージは新しいメッセージで置き換えられます。

> **Note**
>
> この機能は AWS IoT Greengrass Core v1.6 以降で使用できます。以前のバージョンでは、キューサイズが 2.5 MB のインメモリストレージを使用します。以前のバージョンでは、ストレージ設定を構成することはできません。

ローカルストレージでメッセージをキャッシュするには

ただし、AWS IoT Greengrass を設定してファイルシステムにメッセージをキャッシュして、コアの再起動でも保持されるようにできます。これを行うには、`GGCloudSpooler` 関数がストレージタイプを `FileSystem` に設定する関数定義バージョンをデプロイします。ローカルストレージキャッシュを設定するには、AWS IoT Greengrass API を使用する必要があります。これをコンソールで実行することはできません。

次の手順では、`create-function-definition-version` CLI コマンドを使用して、キュー状態のメッセージをファイルシステムに保存するようにスプーラーを設定します。また、2.6 MB キューサイズも設定します。

1. ターゲットの Greengrass グループとグループのバージョンの ID を取得します。この手順では、これが最新のグループおよびグループのバージョンであると仮定します。次のクエリは、最後に作成されたグループを返します。

   ```
   aws greengrass list-groups --query "reverse(sort_by(Groups, &CreationTimestamp))
   [0]"
   ```

   または、名前でクエリを実行することもできます。グループ名は一意である必要はないため、複数のグループが返されることがあります。

   ```
   aws greengrass list-groups --query "Groups[?Name=='MyGroup']"
   ```

   > **Note**
   >
   > これらの値は AWS IoT コンソールにもあります。グループ ID は、グループの [設定] ページに表示されます。グループバージョン ID は、グループの [デプロイ] タブに表示されます。

2. 出力のターゲットグループから `Id` 値と `LatestVersion` 値をコピーします。

3. 最新のグループバージョンを取得します。

   - コピーした *# group-idId* を置換えます。
   - *latest-group-version-id* を、コピーした LatestVersion に置き換えます。

   ```
   aws greengrass get-group-version \
   --group-id group-id \
   --group-version-id latest-group-version-id
   ```

4. 出力の Definition オブジェクトから、CoreDefinitionVersionArn をコピーし、FunctionDefinitionVersionArn を除く他のすべてのグループコンポーネントの ARN もコピーします。上記の値は、新しいグループバージョン作成時に使用します。

5. 出力の FunctionDefinitionVersionArn で、関数定義の ID をコピーします。ID は、次の例に示すように、ARN の functions セグメントに続く GUID です。

   ```
   arn:aws:greengrass:us-west-2:123456789012:/greengrass/
   definition/functions/bcfc6b49-beb0-4396-b703-6dEXAMPLEcu5/
   versions/0f7337b4-922b-45c5-856f-1aEXAMPLEsf6
   ```

   > **Note**
   >
   > または、create-function-definition コマンドを実行して関数定義を作成し、出力から ID をコピーすることもできます。

6. 関数定義に関数定義バージョンを追加します。

   - を、関数定義用にコピーIdした *function-definition-id*に置き換えます。
   - を などの関数の名前*arbitrary-function-id*に置き換えます**spooler-function**。
   - このバージョンで functions 配列に含める任意の Lambda 関数を追加します。get-function-definition-version コマンドを使用して、既存の関数定義バージョンから Greengrass Lambda 関数を取得できます。

> **Warning**
>
> GG_CONFIG_MAX_SIZE_BYTES の値が 262144 以上に指定されていることを確認します。サイズが小さいと、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアを起動できなくなります。

```
aws greengrass create-function-definition-version \
--function-definition-id function-definition-id \
--functions '[{"FunctionArn":
 "arn:aws:lambda:::function:GGCloudSpooler:1","FunctionConfiguration":
 {"Environment": {"Variables":
{"GG_CONFIG_MAX_SIZE_BYTES":"2621440","GG_CONFIG_STORAGE_TYPE":"FileSystem"}},"Executable":
 "spooler","MemorySize": 32768,"Pinned": true,"Timeout": 3},"Id": "arbitrary-
function-id"}]'
```

> **Note**
>
> AWS IoT Core で永続セッションをサポートするために GG_CONFIG_SUBSCRIPTION_QUALITY 環境変数を設定していた場合は、その変数をこの関数インスタンスに含めます。

7. 出力から 関数定義バージョンの Arn をコピーします。
8. システムの Lambda 関数が含まれているグループバージョンを作成します。

   - *group-id* をこのグループの Id で置き換えます。
   - を、最新のグループバージョンからコピーCoreDefinitionVersionArnした *core-definition-version-arn*に置き換えます。
   - を、新しい関数定義バージョン用にコピーArnした *function-definition-version-arn*に置き換えます。
   - 最新のグループバージョンからコピーした他のグループコンポーネントの ARN (SubscriptionDefinitionVersionArn、DeviceDefinitionVersionArn など) を置き換えます。
   - 使用されていないパラメータをすべて削除します。例えば、グループバージョンにリソースがない場合には、--resource-definition-version-arn を削除します。

```
aws greengrass create-group-version \
--group-id group-id \
--core-definition-version-arn core-definition-version-arn \
--function-definition-version-arn function-definition-version-arn \
--device-definition-version-arn device-definition-version-arn \
--logger-definition-version-arn logger-definition-version-arn \
--resource-definition-version-arn resource-definition-version-arn \
--subscription-definition-version-arn subscription-definition-version-arn
```

9. 出力から `Version` をコピーします。これは新しいグループバージョンの ID です。
10. 新しいグループバージョンでグループをデプロイします。

    - *group-id* を、グループのコピー済み `Id` に置き換えます。
    - を、新しいグループバージョン用にコピー`Version`した *group-version-id*に置き換えます。

```
aws greengrass create-deployment \
--group-id group-id \
--group-version-id group-version-id \
--deployment-type NewDeployment
```

ストレージの設定を更新するには、AWS IoT Greengrass API を使用して、更新された設定の `GGCloudSpooler` 関数を含む新しい関数定義バージョンを作成します。次に、この関数定義バージョンを新規のグループバージョンに追加し (他のグループコンポーネントと一緒に)、このグループバージョンをデプロイします。デフォルト設定を復元する場合、`GGCloudSpooler` 関数を含まない関数定義バージョンをデプロイできます。

このシステム Lambda 関数は、コンソールでは表示されません。ただし、関数が最新のグループバージョンに追加されると、これはコンソールから行うデプロイに含まれます (API を使用して、その置き換えや削除を行う場合を除く)。

AWS IoT Core を使用した MQTT 永続セッション

この機能は AWS IoT Greengrass Core v1.10 以降で使用できます。

Greengrass コアは、AWS IoT メッセージブローカーとの永続セッションを確立できます。永続セッションは、コアがオフラインのときに送信されたメッセージをコアが受信できるようにする継続的な接続です。コアは、接続のクライアントです。

永続セッションでは、AWS IoT メッセージブローカーは、接続中にコアが作成するすべてのサブスクリプションを保存します。コアが切断されると、AWS IoT メッセージブローカーは、Lambda 関数やクライアントデバイスなどのローカルターゲット宛ての、QoS 1 で発行された未確認メッセージおよび新規メッセージを保存します。コアが再接続されると、永続セッションが再開され、AWS IoT メッセージブローカーによって、保存されたメッセージが最大 10 メッセージ/秒でコアに送信されます。永続セッションには、デフォルトの有効期限が 1 時間に設定されています。これは、メッセージブローカーがコアを切断したことを検出したときに開始されます。詳細については、「AWS IoT デベロッパーガイド」の「MQTT 永続セッション」を参照してください。

AWS IoT Greengrass は、スプーラーシステムコンポーネント (`GGCloudSpooler` Lambda 関数) を使用して、ソースとして AWS IoT を持つサブスクリプションを作成します。永続的なセッションを設定するには、次の `GGCloudSpooler` 環境変数を使用できます。

- GG_CONFIG_SUBSCRIPTION_QUALITY。ソースとして AWS IoT を持つサブスクリプションの品質。以下の値が有効です。
  - `AtMostOnce` (デフォルト)。永続セッションを無効にします。サブスクリプションは QoS 0 を使用します。
  - `AtLeastOncePersistent`。永続セッションを有効にします。`CONNECT` メッセージで `cleanSession` フラグを `0` に設定し、QoS 1 でサブスクライブします。

    コアが受信する QoS 1 で発行されたメッセージは、Greengrass デーモンのメモリ内作業キューに到達することが保証されます。コアは、メッセージがキューに追加された後にメッセージを承認します。キューからローカルターゲット (Greengrass Lambda 関数、コネクタ、デバイスなど) への後続の通信は、QoS 0 で送信されます。この場合 AWS IoT Greengrass は、ローカルターゲットへの配信を保証しません。

    > **Note**
    >
    > maxWorkItemCount 設定プロパティを使用して、作業項目キューのサイズを制御できます。例えば、ワークロードで大量の MQTT トラフィックが必要な場合は、キューのサイズを増やすことができます。

永続セッションを有効にすると、コアは AWS IoT との MQTT メッセージ交換用に、少なくとも 1 つの追加接続を開きます。詳細については、「the section called “AWS IoT を使用した MQTT 接続用クライアント ID”」を参照してください。

MQTT 永続セッションを設定するには

AWS IoT Core で永続セッションを使用するように AWS IoT Greengrass を設定できます。これを行うには、`GGCloudSpooler` 関数がサブスクリプションの品質を `AtLeastOncePersistent` に設定する関数定義バージョンをデプロイします。この設定は、ソースとして AWS IoT Core (`cloud`) を持つすべてのサブスクリプションに適用されます。永続セッションを設定するには、AWS IoT Greengrass API を使用する必要があります。これをコンソールで実行することはできません。

次の手順では、`create-function-definition-version` CLI コマンドを使用して、永続セッションを使用するようにスプーラーを設定します。この手順では、既存のグループの最新グループバージョンの設定を更新しているものとします。

1. ターゲットの Greengrass グループとグループのバージョンの ID を取得します。この手順では、これが最新のグループおよびグループのバージョンであると仮定します。次のクエリは、最後に作成されたグループを返します。

   ```
   aws greengrass list-groups --query "reverse(sort_by(Groups, &CreationTimestamp))
   [0]"
   ```

   または、名前でクエリを実行することもできます。グループ名は一意である必要はないため、複数のグループが返されることがあります。

   ```
   aws greengrass list-groups --query "Groups[?Name=='MyGroup']"
   ```

   > **Note**
   >
   > これらの値は AWS IoT コンソールにもあります。グループ ID は、グループの [設定] ページに表示されます。グループバージョン ID は、グループの [デプロイ] タブに表示されます。

2. 出力のターゲットグループから `Id` 値と `LatestVersion` 値をコピーします。
3. 最新のグループバージョンを取得します。

- コピーした `#` group-idId を置換えます。
- *latest-group-version-id* を、コピーした LatestVersion に置き換えます。

```
aws greengrass get-group-version \
--group-id group-id \
--group-version-id latest-group-version-id
```

4. 出力の Definition オブジェクトから、CoreDefinitionVersionArn をコピーし、FunctionDefinitionVersionArn を除く他のすべてのグループコンポーネントの ARN もコピーします。上記の値は、新しいグループバージョン作成時に使用します。
5. 出力の FunctionDefinitionVersionArn で、関数定義の ID をコピーします。ID は、次の例に示すように、ARN の functions セグメントに続く GUID です。

```
arn:aws:greengrass:us-west-2:123456789012:/greengrass/
definition/functions/bcfc6b49-beb0-4396-b703-6dEXAMPLEcu5/
versions/0f7337b4-922b-45c5-856f-1aEXAMPLEsf6
```

> **Note**
>
> または、create-function-definition コマンドを実行して関数定義を作成し、出力から ID をコピーすることもできます。

6. 関数定義に関数定義バージョンを追加します。

- を、関数定義用にコピーIdした *function-definition-id*に置き換えます。
- を などの関数の名前*arbitrary-function-id*に置き換えます**spooler-function**。
- このバージョンで functions 配列に含める任意の Lambda 関数を追加します。get-function-definition-version コマンドを使用して、既存の関数定義バージョンから Greengrass Lambda 関数を取得できます。

```
aws greengrass create-function-definition-version \
--function-definition-id function-definition-id \
--functions '[{"FunctionArn":
 "arn:aws:lambda:::function:GGCloudSpooler:1","FunctionConfiguration":
 {"Environment": {"Variables":
{"GG_CONFIG_SUBSCRIPTION_QUALITY":"AtLeastOncePersistent"}},"Executable":
```

```
 "spooler","MemorySize": 32768,"Pinned": true,"Timeout": 3},"Id": "arbitrary-
function-id"}]'
```

> **Note**
>
> ストレージ設定を定義するために GG_CONFIG_STORAGE_TYPE または GG_CONFIG_MAX_SIZE_BYTES 環境変数を設定していた場合は、この関数インスタンスにそれらの変数を含めます。

7. 出力から 関数定義バージョンの Arn をコピーします。
8. システムの Lambda 関数が含まれているグループバージョンを作成します。

   - *group-id* をこのグループの Id で置き換えます。
   - を、最新のグループバージョンからコピーCoreDefinitionVersionArnした *core-definition-version-arn*に置き換えます。
   - を、新しい関数定義バージョン用にコピーArnした *function-definition-version-arn*に置き換えます。
   - 最新のグループバージョンからコピーした他のグループコンポーネントの ARN (SubscriptionDefinitionVersionArn、DeviceDefinitionVersionArn など) を置き換えます。
   - 使用されていないパラメータをすべて削除します。例えば、グループバージョンにリソースがない場合には、--resource-definition-version-arn を削除します。

```
aws greengrass create-group-version \
--group-id group-id \
--core-definition-version-arn core-definition-version-arn \
--function-definition-version-arn function-definition-version-arn \
--device-definition-version-arn device-definition-version-arn \
--logger-definition-version-arn logger-definition-version-arn \
--resource-definition-version-arn resource-definition-version-arn \
--subscription-definition-version-arn subscription-definition-version-arn
```

9. 出力から Version をコピーします。これは新しいグループバージョンの ID です。
10. 新しいグループバージョンでグループをデプロイします。

    - *group-id* を、グループのコピー済み Id に置き換えます。

- を、新しいグループバージョン用にコピーVersionした *group-version-id*に置き換えます。

```
aws greengrass create-deployment \
--group-id group-id \
--group-version-id group-version-id \
--deployment-type NewDeployment
```

11. (オプション) コア設定ファイルの maxWorkItemCount プロパティを増やします。これにより、コアは増加した MQTT トラフィックとローカルターゲットとの通信を処理できます。

これらの設定の変更でコアを更新するには、AWS IoT Greengrass API を使用して、更新された設定と GGCloudSpooler 関数を含む新しい関数定義バージョンを作成します。次に、この関数定義バージョンを新規のグループバージョンに追加し (他のグループコンポーネントと一緒に)、このグループバージョンをデプロイします。デフォルト設定を復元する場合、GGCloudSpooler 関数を含まない関数定義バージョンを作成できます。

このシステム Lambda 関数は、コンソールでは表示されません。ただし、関数が最新のグループバージョンに追加されると、これはコンソールから行うデプロイに含まれます (API を使用して、その置き換えや削除を行う場合を除く)。

AWS IoT を使用した MQTT 接続用クライアント ID

この機能は AWS IoT Greengrass Core v1.8 以降で使用できます。

Greengrass コアは、シャドウ同期や証明書の管理などのオペレーション用に、AWS IoT Core を使用した MQTT 接続を開きます。このような接続では、コアはコアのモノ名に基づいた予測可能なクライアント ID を生成します。予測可能なクライアント ID は、AWS IoT Device Defender や AWS IoT ライフサイクルイベントなど、モニタリング、監査および料金機能に使用できます。予測可能なクライアント ID を中心としたロジックも作成できます (例えば、証明書の属性に基づいたサブスクライブポリシーテンプレートなど)。

GGC v1.9 and later

2 つの Greengrass システムコンポーネントによって、AWS IoT Core を使用した MQTT 接続が開きます。これらのコンポーネントは次のパターンを使用して、接続用のクライアント ID を生成します。

操作	クライアント ID のパターン
デプロイ	*core-thing-name* 例: MyCoreThing このクライアント ID は、接続、接続解除、ライフサイクルイベント通知へのサブスクライブあるいはサブスクライブ解除に使用します。
サブスクリプション	*core-thing-name* -c*n* 例: MyCoreThing-c01 *n* は、00 からはじまり、新しい接続ごとに最大で 250 まで増加する整数です。接続数は、AWS IoT Core を使用してシャドウ状態を同期するデバイスの数 (グループごとに最大で 2,500 個のデバイス) およびグループ内のソースとしての cloud のサブスクリプション数 (グループごとに最大で 10,000) によって決定されます。 スプーラーシステムコンポーネントは AWS IoT Core に接続し、クラウドソースまたはターゲットとサブスクリプションのメッセージを交換します。また、スプーラーは、AWS IoT Core とローカルシャドウサービスとデバイス証明書マネージャーの間でメッセージを交換するためのプロキシとして動作します。

1 グループあたりの MQTT 接続の数を計算するには、次の式を使用します。

```
number of MQTT connections per group = number of connections for
Deployment Agent + number of connections for Subscriptions
```

各パラメータの意味は次のとおりです。

- デプロイエージェントの接続数 = 1。
- サブスクリプションの接続数 = (2 subscriptions for supporting certificate generation + number of MQTT topics in AWS IoT Core + number of device shadows synced) / 50。
  - 各パラメータの意味は次のとおりです。50 = AWS IoT Core がサポートする接続あたりのサブスクリプションの最大数

> **Note**
>
> AWS IoT Core でサブスクリプションの永続セッションを有効にした場合、コアは少なくとも 1 つの接続を追加で開き、永続セッションとして使用します。システムコンポーネントは永続セッションをサポートしていないため、その接続を共有することはできません。

MQTT 接続の数を減らしコストを削減するには、ローカル Lambda 関数を使用してデータをエッジに集約します。集約したデータを AWS クラウド に送信することで、AWS IoT Core で使用する MQTT トピックの数は少なくなります。詳細については、「AWS IoT Greengrassの料金」を参照してください。

GGC v1.8

複数の Greengrass システムコンポーネントによって、AWS IoT Core を使用した MQTT 接続が開きます。これらのコンポーネントは次のパターンを使用して、接続用のクライアント ID を生成します。

操作	クライアント ID のパターン
デプロイ	*core-thing-name* 例: MyCoreThing このクライアント ID は、接続、接続解除、ライフサイクルイベント通知へのサブスクライブあるいはサブスクライブ解除に使用します。

操作	クライアント ID のパターン
AWS IoT Core を使用した MQTT メッセージの交換	*core-thing-name* -spr 例: MyCoreThing-spr
シャドウ同期	*core-thing-name* -s*nn* 例: MyCoreThing-s01 *nn* は、00 からはじまり、新しい接続ごとに最大で 03 まで増加する整数です。接続数は、AWS IoT Core を使用してシャドウ状態を同期するデバイスの数 (グループごとに最大で 200 個のデバイス) によって決定されます (接続ごとに最大で 50 のサブスクリプション)。
デバイス証明書管理	*core-thing-name* -dcm 例: MyCoreThing-dcm

> **Note**
>
> 同時接続で使用されるクライアント ID の重複は、無限の接続 - 切断ループを引き起こすことがあります。これは、別のデバイスが接続でクライアント ID をコアデバイス名に使用するようにハードコードされた場合に発生します。詳細については、このトラブルシューティングステップを参照してください。

また、Greengrass デバイスは AWS IoT Device Management のフリートインデックス作成サービスと完全に統合されます。これにより、デバイス属性、シャドウ状態、およびクラウド内の接続状態に基づいてデバイスにインデックスを付けて検索することができます。例えば、Greengrass デバイスはモノの名前をクライアント ID として使用する少なくとも 1 つの接続を確立するため、デバイス接続のインデックス作成を使用して、現在 AWS IoT Core に接続または切断されている Greengrass デバイスを検出できます。詳細については、「AWS IoT デベロッパーガイド」の「フリートインデックス作成サービス」を参照してください。

ローカルメッセージング用の MQTT ポートの設定

この機能を使用するには、AWS IoT Greengrass Core v1.10 以降が必要です。

Greengrass コアは、ローカルの Lambda 関数、コネクタ、クライアントデバイス間の MQTT メッセージングのローカルメッセージブローカーとして機能します。デフォルトでは、コアはローカルネットワーク上の MQTT トラフィックにポート 8883 を使用します。ポート 8883 で動作する他のソフトウェアとの競合を避けるために、ポートを変更することもできます。

コアがローカル MQTT トラフィックに使用するポート番号を設定するには

1. 次のコマンドを実行して Greengrass デーモンを停止します。

```
cd /greengrass-root/ggc/core/
sudo ./greengrassd stop
```

2. *greengrass-root*/config/config.json を編集するために su ユーザーとして開きます。
3. coreThing オブジェクトで ggMqttPort プロパティを追加し、使用するポート番号に値を設定します。有効な値は 1024 ~ 65535 です。次の例では、ポート番号を 9000 に設定します。

```
{
    "coreThing" : {
        "caPath" : "root.ca.pem",
        "certPath" : "12345abcde.cert.pem",
        "keyPath" : "12345abcde.private.key",
        "thingArn" : "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thing/core-thing-name",
        "iotHost" : "abcd123456wxyz-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com",
        "ggHost" : "greengrass-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com",
        "ggMqttPort" : 9000,
        "keepAlive" : 600
    },
    ...
}
```

4. デーモンを開始します。

```
cd /greengrass-root/ggc/core/
sudo ./greengrassd start
```

5. コアに対して自動 IP 検出が有効になっている場合、設定は完了です。

自動 IP 検出が有効になっていない場合は、コアの接続情報を更新する必要があります。これにより、クライアントデバイスは検出操作中に正しいポート番号を受け取り、コア接続情報を取得できるようになります。AWS IoT コンソールまたは AWS IoT Greengrass API を使用して、コア接続情報を更新できます。この手順では、ポート番号のみを更新します。コアのローカル IP アドレスは同じままです。

コアの接続情報を更新するには (コンソール)

1. グループ設定ページで、Greengrass コアを選択します。
2. コアの詳細ページで、[MQTT ブローカーエンドポイント] タブを選択します。
3. [エンドポイントを管理] を選択し、続いて [エンドポイントの追加] を選択します。
4. 現在のローカル IP アドレスと新しいポート番号を入力します。次の例では、IP アドレス `192.168.1.8` のポート番号 `9000` を設定します。
5. 古いエンドポイントを削除し、[更新] を選択します。

コアの接続情報を更新します (API)

- UpdateConnectivityInfo アクションを使用します。次の例では、AWS CLI で `update-connectivity-info` を使用して IP アドレス `192.168.1.8` のポート番号 `9000` を設定します。

```
aws greengrass update-connectivity-info \
    --thing-name "MyGroup_Core" \
    --connectivity-info "[{\"Metadata\":\"\",\"PortNumber\":9000,
\"HostAddress\":\"192.168.1.8\",\"Id\":\"localIP_192.168.1.8\"},{\"Metadata
\":\"\",\"PortNumber\":8883,\"HostAddress\":\"127.0.0.1\",\"Id\":
\"localhost_127.0.0.1_0\"}]"
```

> **Note**
>
> コアが AWS IoT Core との MQTT メッセージングに使用するポートを設定することもできます。詳細については、「the section called “ポート 443 での接続またはネットワークプロキシを通じた接続”」を参照してください。

AWS クラウド との MQTT 接続の発行、サブスクリプション、サブスクリプション解除オペレーションのタイムアウト

この機能は AWS IoT Greengrass v1.10.2 以降で使用できます。

Greengrass コアが AWS IoT Core への MQTT 接続で発行、サブスクリプション、またはサブスクリプション解除オペレーションを完了するまでの時間 (秒単位) を設定できます。帯域幅の制約や待ち時間が長いためオペレーションがタイムアウトする場合は、この設定を調整する必要があります。config.json ファイルでこの設定を構成するには、`coreThing` オブジェクトの `mqttOperationTimeout` プロパティを追加または変更します。例:

```
{
  "coreThing": {
    "mqttOperationTimeout": 10,
    "caPath": "root-ca.pem",
    "certPath": "hash.cert.pem",
    "keyPath": "hash.private.key",
    ...
  },
  ...
}
```

デフォルトのタイムアウトは 5 秒です。最小タイムアウトは 5 秒です。

自動 IP 検出をアクティブ化する

Greengrass グループ内のクライアントデバイスが、Greengrass コアを自動的に検出できるように AWS IoT Greengrass を設定することができます。この検出設定を有効にした場合、コアは自身の IP アドレスの変更を監視します。アドレスが変更されると、コアは更新後のアドレスのリストを発行します。これらのアドレスは、コアと同じ Greengrass グループに属するクライアントデバイスで使用できます。

> **Note**
>
> クライアントデバイスの AWS IoT ポリシーでは、同じ Greengrass グループ内のコアの接続情報を取得することをデバイスに許可する `greengrass:Discover` アクセス許可をグラントする必要があります。このポリシーステートメントの詳細については、「the section called “検出の認証”」を参照してください。

AWS IoT Greengrass コンソールからこの機能を有効にするには、Greengrass グループを初めてデプロイするときに [自動検出] を選択します。グループ設定ページでこの機能を有効または無効にするには、[Lambda 関数] タブで、[IP ディテクター] を選択します。[MQTT エンドポイントを自動的に検出して上書きする] が選択されている場合は、IP の自動検出が有効になります。

AWS IoT Greengrass API を使用して自動検出を管理するには、`IPDetector` システム Lambda 関数を設定する必要があります。次の手順は、 CLI コマンドを使用して Greengrass create-function-definition-version コアの自動検出を設定する方法を示しています。

1. ターゲットの Greengrass グループとグループのバージョンの ID を取得します。この手順では、これが最新のグループおよびグループのバージョンであると仮定します。次のクエリは、最後に作成されたグループを返します。

   ```
   aws greengrass list-groups --query "reverse(sort_by(Groups, &CreationTimestamp))
   [0]"
   ```

   または、名前でクエリを実行することもできます。グループ名は一意である必要はないため、複数のグループが返されることがあります。

   ```
   aws greengrass list-groups --query "Groups[?Name=='MyGroup']"
   ```

   > **Note**
   >
   > これらの値は AWS IoT コンソールにもあります。グループ ID は、グループの [設定] ページに表示されます。グループバージョン ID は、グループの [デプロイ] タブに表示されます。

2. 出力のターゲットグループから `Id` 値と `LatestVersion` 値をコピーします。
3. 最新のグループバージョンを取得します。

   - コピーした *group-id* を置換えます。
   - *latest-group-version-id* を、コピーした `LatestVersion` に置き換えます。

   ```
   aws greengrass get-group-version \
   --group-id group-id \
   --group-version-id latest-group-version-id
   ```

4. 出力の Definition オブジェクトから、CoreDefinitionVersionArn をコピーし、FunctionDefinitionVersionArn を除く他のすべてのグループコンポーネントの ARN もコピーします。上記の値は、新しいグループバージョン作成時に使用します。
5. 出力の FunctionDefinitionVersionArn で、関数定義の ID と関数定義のバージョンをコピーします。

```
arn:aws:greengrass:region:account-id:/greengrass/groups/function-definition-id/
versions/function-definition-version-id
```

> **Note**
>
> 必要に応じて、create-function-definition コマンドを実行して関数定義を作成し、出力から ID をコピーすることもできます。

6. 現在の定義状態を取得するには、get-function-definition-version コマンドを使用します。関数定義にコピーfunction-definition-idした を使用します。例えば、*4d941bc7-92a1-4f45-8d64-EXAMPLEf76c3* です。

```
aws greengrass get-function-definition-version
--function-definition-id function-definition-id
--function-definition-version-id function-definition-version-id
```

リストされている関数設定をメモしておきます。現在の定義設定が失われるのを防ぐために、新しい関数定義バージョンを作成するときにこれらを含める必要があります。

7. 関数定義に関数定義バージョンを追加します。

   - を、関数定義用にコピーIdした function-definition-idに置き換えます。例えば、*4d941bc7-92a1-4f45-8d64-EXAMPLEf76c3* です。
   - を などの関数の名前arbitrary-function-idに置き換えます**auto-detection-function**。
   - このバージョンに含めるすべての Lambda 関数を functions 配列に追加します (前の手順でリストしたものなど)。

```
aws greengrass create-function-definition-version \
--function-definition-id function-definition-id \
```

```
--functions
 '[{"FunctionArn":"arn:aws:lambda:::function:GGIPDetector:1","Id":"arbitrary-
function-id","FunctionConfiguration":
{"Pinned":true,"MemorySize":32768,"Timeout":3}}]'\
--region us-west-2
```

8. 出力から 関数定義バージョンの Arn をコピーします。
9. システムの Lambda 関数が含まれているグループバージョンを作成します。

   - *group-id* をこのグループの Id で置き換えます。
   - を、最新のグループバージョンからコピーCoreDefinitionVersionArnした *core-definition-version-arn*に置き換えます。
   - を、新しい関数定義バージョン用にコピーArnした *function-definition-version-arn*に置き換えます。
   - 最新のグループバージョンからコピーした他のグループコンポーネントの ARN (SubscriptionDefinitionVersionArn、DeviceDefinitionVersionArn など) を置き換えます。
   - 使用されていないパラメータをすべて削除します。例えば、グループバージョンにリソースがない場合には、--resource-definition-version-arn を削除します。

```
aws greengrass create-group-version \
--group-id group-id \
--core-definition-version-arn core-definition-version-arn \
--function-definition-version-arn function-definition-version-arn \
--device-definition-version-arn device-definition-version-arn \
--logger-definition-version-arn logger-definition-version-arn \
--resource-definition-version-arn resource-definition-version-arn \
--subscription-definition-version-arn subscription-definition-version-arn
```

10. 出力から Version をコピーします。これは新しいグループバージョンの ID です。
11. 新しいグループバージョンでグループをデプロイします。

    - *group-id* を、グループのコピー済み Id に置き換えます。
    - を、新しいグループバージョン用にコピーVersionした *group-version-id*に置き換えます。

```
aws greengrass create-deployment \
```

```
--group-id group-id \
--group-version-id group-version-id \
--deployment-type NewDeployment
```

Greengrass コアの IP アドレスを手動で入力する場合は、IPDetector 関数を含まない別の関数定義を使用してこのチュートリアルを完了できます。これにより、検出関数が Greengrass コアの IP アドレスを見つけて自動的に入力することを防ぎます。

このシステム Lambda 関数は、Lambda コンソールでは表示されません。この関数が最新のグループバージョンに追加された後は、コンソールから行うデプロイに含まれます (API を使用して、その置き換えや削除を行う場合を除く)。

Init システムを設定して Greengrass デーモンを開始する

起動時に Greengrass デーモンを開始するように init システムを設定することは、特にデバイスの大規模なフリートを管理する場合に推奨されます。

> **Note**
>
> apt を使用して AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールした場合は、systemd スクリプトを使用して起動時の開始を有効にできます。詳細については、「the section called “systemd スクリプトを使用した Greengrass デーモンのライフサイクルの管理”」を参照してください。

init システムにはさまざまな種類があり (initd、systemd、および SystemV など)、同様の設定パラメータが使用されます。次の例は、systemd のサービスファイルです。Greengrassd (Greengrass を開始するために使用される) は Greengrass デーモンプロセスを生成するため、Type パラメータは forking に設定されます。また、Greengrass が失敗状態になったときに systemd が Greengrass を再起動するように、Restart パラメータは on-failure に設定されます。

> **Note**
>
> お使いのデバイスが systemd を使用しているかを確認するには、モジュール 1 で説明されているように check_ggc_dependencies スクリプトを実行します。次に、systemd を使用するには、useSystemdconfig.json の パラメータが yes に設定されていることを確認します。

```
[Unit]
Description=Greengrass Daemon

[Service]
Type=forking
PIDFile=/var/run/greengrassd.pid
Restart=on-failure
ExecStart=/greengrass/ggc/core/greengrassd start
ExecReload=/greengrass/ggc/core/greengrassd restart
ExecStop=/greengrass/ggc/core/greengrassd stop

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

以下も参照してください。

- AWS IoT Greengrass とは
- the section called “サポートされているプラットフォームと要件”
- の開始方法 AWS IoT Greengrass
- the section called “グループオブジェクトモデルの概要”
- the section called “ハードウェアセキュリティ統合”

AWS IoT Greengrass Version 1 メンテナンスポリシー

AWS IoT Greengrass V1 サービスと AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.x のさまざまなレベルのメンテナンスと更新について理解するには、この AWS IoT Greengrass V1 メンテナンスポリシーを使用します。

トピック

AWS IoT Greengrass バージョニングスキーム

AWS IoT Greengrass は AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアにセマンティックバージョニングを使用します。セマンティックバージョンは、major.minor.patch という番号体系に従います。メジャーバージョンでは、以前のメジャーバージョンと下位互換性がない機能および API の変更の場合に番号が大きくなります。マイナーバージョンでは、新しい下位互換機能を追加するリリースの場合に番号が大きくなります。パッチバージョンでは、セキュリティパッチまたはバグ修正の場合に番号が大きくなります。最初のメジャーリリースである v1.0.0 以降、AWS IoT Greengrass は AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.x のマイナーバージョンを 11 回リリースしており、v1.11.6 が最新リリースです。新機能、拡張機能、バグ修正を利用するために、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアを入手可能な最新バージョンに更新することをお勧めします。

2020 年 12 月、AWS IoT Greengrass は最初のメジャーバージョンの更新をリリースしました。この更新には、AWS IoT Greengrass V2 サービスと AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのバージョン 2.0.3 が含まれています。新しいアプリケーションでは、AWS IoT Greengrass Version 2 および AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v2.x を使用することを強くお勧めします。バージョン 2 には新機能が追加され、V1 の主要機能をすべて含み、追加のプラットフォームと大規模なデバイス群に対する継続的なデプロイメントをサポートします。詳細については、「AWS IoT Greengrass V2 とは何ですか?」を参照してください。

AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのメジャーバージョンのライフサイクルフェーズ

AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアの各メジャーバージョンには、次の 3 つのシーケンシャルライフサイクルフェーズがあります。各ライフサイクルフェーズでは、初期リリース日以降の一定期間、さまざまなレベルのメンテナンスが提供されます。

- リリースフェーズ – AWS IoT Greengrass では次の更新がリリースされる場合があります。
  - 新機能や既存機能の拡張を提供するマイナーバージョンの更新
  - セキュリティパッチやバグ修正を提供するパッチバージョンの更新
- メンテナンスフェーズ – AWS IoT Greengrass では、セキュリティパッチとバグ修正を提供するパッチバージョン更新がリリースされる場合があります。AWS IoT Greengrass では、メンテナンスフェーズ中に新機能や既存機能の拡張はリリースされません。
- 延長ライフサイクルフェーズ – AWS IoT Greengrass では、機能、既存機能の拡張、セキュリティパッチ、バグ修正を提供する更新はリリースされません。ただし、AWS クラウド エンドポイントと API オペレーションは引き続き利用可能であり、AWS IoT Greengrass サービスレベルアグリーメント (SLA) に従ってオペレーションが行われます。AWS IoT Greengrass Core コアソフトウェア v1.x を実行するデバイスは、引き続き AWS クラウド に接続して、オペレーションを行います。

AWS IoT Greengrass のメジャーバージョンの延長ライフサイクルフェーズが終了した後は、AWS クラウド エンドポイントと API オペレーションは廃止され、使用できなくなります。AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.x を実行するデバイスは、AWS クラウド サービスに接続してオペレーションを行うことができなくなります。

AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのメンテナンスポリシー

AWS IoT Greengrass コアソフトウェア v1.x は、2023 年 6 月 30 日に延長ライフサイクルフェーズに入りました。この日付以降に、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.x は、今後お知らせするまで延長ライフサイクルフェーズになります。

AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v2.x は、現在リリースフェーズにあり、今後お知らせするまでリリースフェーズになります。AWS IoT Greengrass では引き続き新機能や AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v2.x に対する拡張機能が追加されます。例えば、AWS IoT Greengrass は AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアの v2.5.0 で Windows のサポートをリリースしました。AWS IoT Greengrass は AWS IoT Greengrass Core v2.x のすべてのマイナーバージョン

について、リリース日から少なくとも 1 年間、セキュリティパッチとバグフィックスをリリースしています。詳細については、「AWS IoT Greengrass V2 の新機能」を参照してください。

メンテナンスフェーズのスケジュール

2023 年 6 月 30 日、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.11.x のメンテナンスフェーズは終了しました。2022 年 3 月 31 日、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.10.x のメンテナンスフェーズは終了しました。一部の AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.x アーティファクトおよび機能については、これらの日付より早くメンテナンスフェーズが終了します。詳細については、「メンテナンススケジュールの終了」を参照してください。

AWS Support プランをご利用の場合、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.x のメンテナンスフェーズが AWS Support プランに影響を与えることはありません。メンテナンスフェーズの終了後でも、AWS Support チケットをオープンすることができます。ご質問やご不明な点がある場合は、AWS Support の連絡先に問い合わせるか、または AWS IoT Greengrass タグを使用して AWSre: Post に質問してください。

非推奨スケジュール

現時点で、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.x のサポートが停止される計画はありません。AWS IoT Greengrass V1 エンドポイントと API オペレーションは、今後お知らせするまでに引き続き使用できます。AWS IoT Greengrass コアソフトウェア v1.11.6 は、2023 年 6 月 30 日に延長ライフサイクルフェーズに入りました。このフェーズの間、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.x を実行するデバイスは、今後お知らせするまで引き続き AWS IoT Greengrass V1 サービスに接続してオペレーションを行うことができます。

AWS IoT Greengrass V1 が将来サポートされなくなる場合、AWS IoT Greengrass はその 12 か月前に予告を行います。これにより、AWS IoT Greengrass V2 および AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v2.x を使用するためのアプリケーションの更新を計画することができます。アプリケーションを V2 に更新する方法については、「AWS IoT Greengrass V1 から V2 への移行」を参照してください。

Greengrass コアデバイスにおける AWS Lambda 関数のサポートポリシー

AWS IoT Greengrass では IoT デバイス上で AWS Lambda 関数を実行することができます。AWS Lambda は AWS IoT Greengrass での Lambda ランタイムのサポートを決定するサポートポリシー

とタイムラインを提供します。Lambda ランタイムがサポートフェーズの終了に達すると、AWS IoT Greengrass もそのランタイムのサポートを終了します。詳細については、「AWS Lambda デベロッパーガイド」の「ランタイムの非推奨化に関するポリシー」を参照してください。

Lambda ランタイムがサポート終了に達すると、そのランタイムを使用する Lambda 関数を作成または更新することはできません。ただし、これらの Lambda 関数を引き続き Greengrass コアデバイスにデプロイし、デプロイされた Lambda 関数を呼び出すことができます。このポリシーは、AWS IoT Greengrass V2 にも適用されます。

AWS IoT Device Tester for AWS IoT Greengrass V1 のサポートポリシー

AWS IoT Device Tester (IDT) for AWS IoT Greengrass V1 では、AWS Partner Device Catalog に含める AWS IoT Greengrass デバイスを検証し、認証することができます。2022 年 4 月 4 日現在、AWS IoT Device Tester (IDT) for AWS IoT Greengrass V1 では署名付き認定レポートは生成されなくなりました。AWS デバイス認定プログラムを使用して AWS Partner Device Catalog に含める新しい AWS IoT Greengrass V1 デバイスを認定することはできません。Greengrass V1 デバイスの認定は行えませんが、引き続き IDT for AWS IoT Greengrass V1 を使用して Greengrass V1 デバイスをテストすることはできます。IDT for AWS IoT Greengrass V2 を使用して、Greengrass デバイスを認定し、AWS Partner Device Catalog に含めることをお勧めします。詳細については、「AWS IoT Device Tester for AWS IoT Greengrass V1 のサポートポリシー」を参照してください。

メンテナンススケジュールの終了

次の表に、AWS IoT Greengrass Core v1.x アーティファクトと機能のメンテナンス終了日を示します。メンテナンスのスケジュールやポリシーについてご質問がある場合は、AWS サポートにお問い合わせください。

アーティファクトまたは機能	メンテナンス終了日
Greengrass APT リポジトリのインストール	2022 年 2 月 11 日
ML イメージ分類コネクタ	2022 年 3 月 31 日
ML オブジェクト検出コネクタ	2022 年 3 月 31 日
ML フィードバックコネクタ	2022 年 3 月 31 日

アーティファクトまたは機能	メンテナンス終了日
AWS IoT Analytics コネクタ	2022 年 3 月 31 日
Twilio 通知コネクタ	2022 年 3 月 31 日
Splunk 統合コネクタ	2022 年 3 月 31 日
シリアルストリーミングコネクタ	2022 年 3 月 31 日
ServiceNow MetricBase 統合コネクタ	2022 年 3 月 31 日
Raspberry Pi GPIO コネクタ	2022 年 3 月 31 日
AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.10.x	2022 年 3 月 31 日
AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.x Docker イメージ	2022 年 6 月 30 日
AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.11.x	2023 年 6 月 30 日
AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.11.x スナップ	2023 年 12 月 31 日

AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.x Docker イメージのメンテナンスの終了

2022 年 6 月 30 日、AWS IoT Greengrass は Amazon Elastic Container Registry (Amazon ECR) と Docker Hub に公開されている AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.x Docker イメージのメンテナンスを終了します。これらの Docker イメージは、メンテナンス終了から 1 年後の 2023 年 6 月 30 日まで、Amazon ECR および Docker Hub から引き続きダウンロードすることができます。ただし、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.x Docker イメージでは、2022 年 6 月 30 日のメンテナンス終了後、セキュリティパッチやバグ修正が提供されなくなります。これらの Docker イメージに依存する本番ワークロードを実行する場合は、AWS IoT Greengrass が提供する Dockerfiles を使用して、独自の Docker イメージを構築することをお勧めします。詳細については、「AWS IoT Greengrass Docker ソフトウェア」を参照してください。

AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.x APT リポジトリのメンテナンスの終了

2022 年 2 月 11 日、AWS IoT Greengrass は APT リポジトリから AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.x をインストールするオプションのメンテナンスを終了しました。APT リポジトリはこの日付に削除されたため、APT リポジトリを使用して AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアを更新したり、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアを新しいデバイス上にインストールしたりすることができなくなりました。AWS IoT Greengrass リポジトリを追加したデバイスで、ソースリストからリポジトリを削除する必要があります。tar ファイルを使用して AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.x を更新することをお勧めします。

AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.11.x スナップのメンテナンスの終了

2023 年 12 月 31 日に、AWS IoT Greengrass が snapcraft.io で公開されている AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアバージョン 1.11.x スナップのメンテナンスを終了します。現在スナップを実行しているデバイスは、追って通知があるまで引き続き動作します。ただし、メンテナンスが終了した後、AWS IoT Greengrass Core スナップにはセキュリティパッチやバグ修正は適用されなくなります。

の開始方法 AWS IoT Greengrass

この入門チュートリアルには、 AWS IoT Greengrass の使用開始に役立つ基本的な内容を示すように設計されたモジュールがいくつか含まれています AWS IoT Greengrass。このチュートリアルでは、次のような基本的な概念について説明します。

- AWS IoT Greengrass コアとグループの設定。
- エッジで AWS Lambda 関数を実行するためのデプロイプロセス。
- クライアント AWS IoT デバイスと呼ばれるデバイスを AWS IoT Greengrass コアに接続します。
- ローカル Lambda 関数、クライアントデバイス、 間の MQTT 通信を許可するサブスクリプションの作成 AWS IoT。

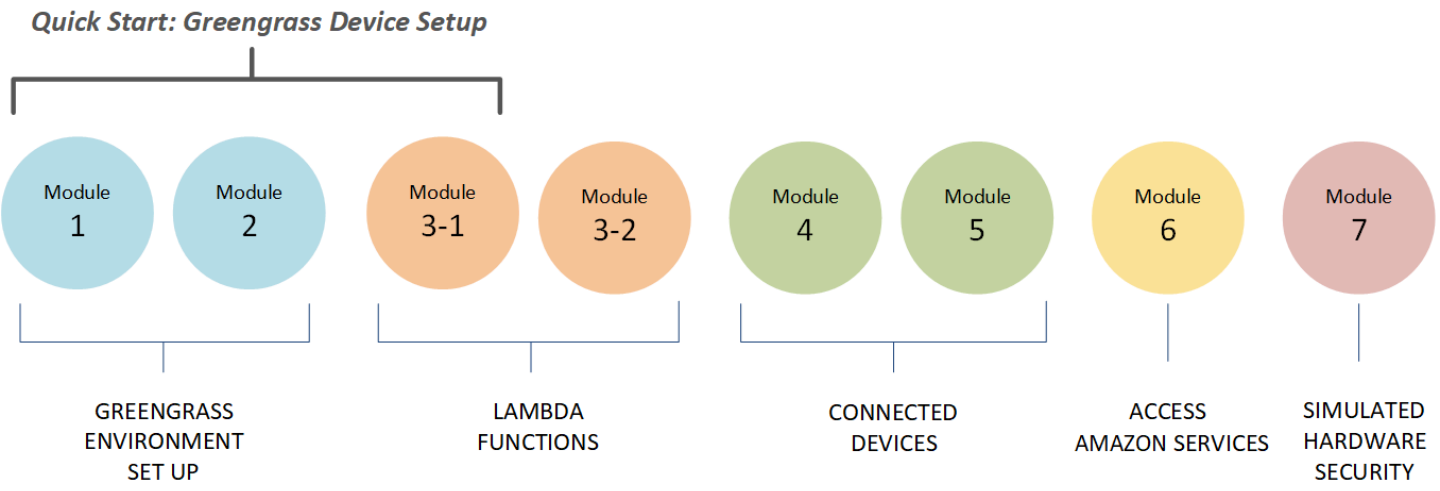
の使用を開始する方法を選択する AWS IoT Greengrass

このチュートリアルを使用してコアデバイスをセットアップする方法を選択できます。

- コアデバイスで Greengrass デバイスのセットアップを実行すると、 AWS IoT Greengrass 依存関係のインストールから Hello World Lambda 関数のテストまで数分で完了します。このスクリプトは、モジュール 1 から モジュール 3-1 のステップを再現します。

  - または -

- モジュール 1 からモジュール 3-1 のステップを、順を追って、Greengrass の要件とプロセスをより詳しく調べます。以下のステップでは、コアデバイスをセットアップします。Hello World Lambda 関数を含む Greengrass グループを作成して設定し、Greengrass グループをデプロイします。通常、この処理には 1 ~ 2 時間かかります。



クイックスタート

Greengrass デバイスのセットアップは、コアデバイスと Greengrass リソースを設定します。スクリプト:

- AWS IoT Greengrass 依存関係をインストールします。
- ルート CA 証明書とコアデバイスの証明書とキーをダウンロードします。
- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをデバイスにダウンロード、インストール、設定します。
- コアデバイスで Greengrass デーモンプロセスを開始します。
- 必要に応じて、Greengrass サービスロールを作成または更新します。
- Greengrass グループと Greengrass コアを作成します。
- (オプション) Hello World Lambda 関数、サブスクリプション、およびローカルのログ記録設定を作成します。
- （オプション）Greengrass グループをデプロイします。

モジュール 1 および 2

モジュール 1 と モジュール 2 では、環境の設定方法について説明します。（または、Greengrass デバイスのセットアップを使用してこれらのモジュールを実行します）。

- コアデバイスを Greengrass 用に設定します。
- 依存関係チェッカーを実行します。
- Greengrass グループと Greengrass コアを作成します。
- tar.gz ファイルから最新の AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをダウンロードしてインストールします。

- コア上で Greengrass デーモンプロセスを開始します。

> **Note**
>
> AWS IoT Greengrass には、サポートされている Debian プラットフォームへのインストールなど、 AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアaptをインストールするための他のオプションも用意されています。詳細については、「the section called “AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールします。”」を参照してください。

モジュール 3-1 および 3-2

モジュール 3-1 と モジュール 3-2 では、ローカルの Lambda 関数の使用方法について説明します。(または、Greengrass デバイスのセットアップ を使用してモジュール 3-1 を実行します)。

- で Hello World Lambda 関数を作成します AWS Lambda。
- Greengrass グループに Lambda 関数を追加します。
- Lambda 関数と 間の MQTT 通信を許可するサブスクリプションを作成します AWS IoT。
- Greengrass システムコンポーネントと Lambda 関数のローカルのログを設定します。
- Lambda 関数とサブスクリプションを含む Greengrass グループをデプロイします。
- ローカル Lambda 関数から にメッセージを送信します AWS IoT。
- からローカル Lambda 関数を呼び出します AWS IoT。
- オンデマンドおよび長期間有効な関数をテストします。

モジュール 4 およびモジュール 5

モジュール 4 は、クライアントデバイスがコアに接続し、相互に通信する方法を示しています。

モジュール 5 は、クライアントデバイスがシャドウを使用して状態を制御する方法を示しています。

- AWS IoT デバイス (コマンドラインターミナルで表されます) を登録してプロビジョニングします。
- AWS IoT Device SDK for Python をインストールします。これは、Greengrass のコアを検出するためにクライアントデバイスによって使用されます。
- クライアントデバイスを Greengrass グループに追加します。
- MQTT 通信を許可するサブスクリプションを作成します。
- クライアントデバイスを含む Greengrass グループをデプロイします。

- device-to-device 通信をテストします。
- シャドウ状態の更新をテストします。

モジュール 6

モジュール 6 では、Lambda 関数が AWS クラウドにアクセスする方法を説明します。

- Amazon DynamoDB リソースへのアクセスを許可する Greengrass グループロールを作成します。
- Greengrass グループに Lambda 関数を追加します。この関数は AWS SDK for Python を使用して DynamoDB とやり取りします。
- MQTT 通信を許可するサブスクリプションを作成します。
- DynamoDB とのやりとりをテストします。

モジュール 7

モジュール 7 では、Greengrass Core 用にシミュレートされたハードウェアセキュリティモジュール (HSM) を設定する方法を示します。

> **Important**
>
> この高度なモジュールは、実験と初期テストのためにのみ提供されています。どのような種類の本番稼働用でもありません。

- ソフトウェアベースの HSM とプライベートキーをインストールして設定します。
- ハードウェアセキュリティを使用するように Greengrass コアを設定します。
- ハードウェアセキュリティ設定をテストします。

要件

このチュートリアルを完了するには、以下が必要です。

- Mac、Windows PC、または UNIX 互換システム。
- AWS アカウント。アカウントをお持ちでない場合は、「the section called “を作成する AWS アカウント”」を参照してください。
- をサポートする AWS リージョンの使用 AWS IoT Greengrass。でサポートされているリージョンのリストについては AWS IoT Greengrass、「」のAWS 「 エンドポイントとクォータ」を参照してくださいAWS 全般のリファレンス。

> **Note**
>
> を書き留めて AWS リージョン おき、このチュートリアル全体で一貫して使用されていることを確認してください。チュートリアル AWS リージョン 中に を切り替えると、ステップの完了に問題がある可能性があります。

- Raspberry Pi 4 モデル B または Raspberry Pi 3 モデル B/B+ と 8 GB microSD カード、または Amazon EC2 インスタンス。 AWS IoT Greengrass は物理的なハードウェアで使用するのが最適であるため、Raspberry Pi を使用することをお勧めします。

  > **Note**
  >
  > Raspberry Pi のモデルを取得するには、次のコマンドを実行します。
  >
  > ```
  > cat /proc/cpuinfo
  > ```
  >
  > リストの下部にある `Revision` 属性の値をメモし、「Which Pi have I got?」の表を参照してください。例えば、`Revision` の値が `a02082` である場合、Pi は「3 Model B」であることが表でわかります。
  > Raspberry Pi のアーキテクチャを確認するには、次のコマンドを実行します。
  >
  > ```
  > uname -m
  > ```
  >
  > このチュートリアルでは、結果は `armv71` 以上である必要があります。

- Python の基本的な知識

このチュートリアルは Raspberry Pi AWS IoT Greengrass で実行することを目的としていますが、は他のプラットフォーム AWS IoT Greengrass もサポートしています。詳細については、「the section called “サポートされているプラットフォームと要件”」を参照してください。

を作成する AWS アカウント

がない場合は AWS アカウント、以下の手順に従って を作成してアクティブ化します AWS アカウント。

にサインアップする AWS アカウント

がない場合は AWS アカウント、次の手順を実行して作成します。

にサインアップするには AWS アカウント

1. https://portal.aws.amazon.com/billing/signup を開きます。
2. オンラインの手順に従います。

   サインアップ手順の一環として、通話呼び出しを受け取り、電話キーパッドで検証コードを入力するように求められます。

   にサインアップすると AWS アカウント、 AWS アカウントのルートユーザーが作成されます。ルートユーザーには、アカウントのすべての AWS のサービス とリソースへのアクセス権があります。セキュリティのベストプラクティスとして、ユーザーに管理アクセスを割り当て、ルートユーザーのみを使用してルートユーザーアクセスが必要なタスクを実行してください。

AWS サインアッププロセスが完了すると、 から確認メールが送信されます。https://aws.amazon.com/ の [マイアカウント] を選んで、いつでもアカウントの現在のアクティビティを表示し、アカウントを管理できます。

管理アクセスを持つユーザーを作成する

にサインアップしたら AWS アカウント、 を保護し AWS アカウントのルートユーザー、 を有効にして AWS IAM Identity Center、日常的なタスクにルートユーザーを使用しないように管理ユーザーを作成します。

のセキュリティ保護 AWS アカウントのルートユーザー

1. ルートユーザーを選択し、 AWS アカウント E メールアドレスを入力して、アカウント所有者AWS Management Consoleとして にサインインします。次のページでパスワードを入力します。

   ルートユーザーを使用してサインインする方法については、AWS サインイン ユーザーガイドの「ルートユーザーとしてサインインする」を参照してください。
2. ルートユーザーの多要素認証 (MFA) を有効にします。

   手順については、「IAM ユーザーガイド」の AWS アカウント 「ルートユーザーの仮想 MFA デバイスを有効にする (コンソール)」を参照してください。

管理アクセスを持つユーザーを作成する

1. IAM アイデンティティセンターを有効にします。

   手順については、「AWS IAM Identity Center ユーザーガイド」の「AWS IAM Identity Centerの有効化」を参照してください。
2. IAM アイデンティティセンターで、ユーザーに管理アクセスを付与します。

   を ID ソース IAM アイデンティティセンターディレクトリ として使用する方法のチュートリアルについては、「 ユーザーガイド」の「デフォルト でユーザーアクセス IAM アイデンティティセンターディレクトリを設定するAWS IAM Identity Center 」を参照してください。

管理アクセス権を持つユーザーとしてサインインする

- IAM アイデンティティセンターのユーザーとしてサインインするには、IAM アイデンティティセンターのユーザーの作成時に E メールアドレスに送信されたサインイン URL を使用します。

  IAM Identity Center ユーザーを使用してサインインする方法については、「 AWS サインインユーザーガイド」の AWS 「 アクセスポータルにサインインする」を参照してください。

追加のユーザーにアクセス権を割り当てる

1. IAM アイデンティティセンターで、最小特権のアクセス許可を適用するというベストプラクティスに従ったアクセス許可セットを作成します。

   手順については、「AWS IAM Identity Center ユーザーガイド」の「権限設定を作成する」を参照してください。
2. グループにユーザーを割り当て、そのグループにシングルサインオンアクセス権を割り当てます。

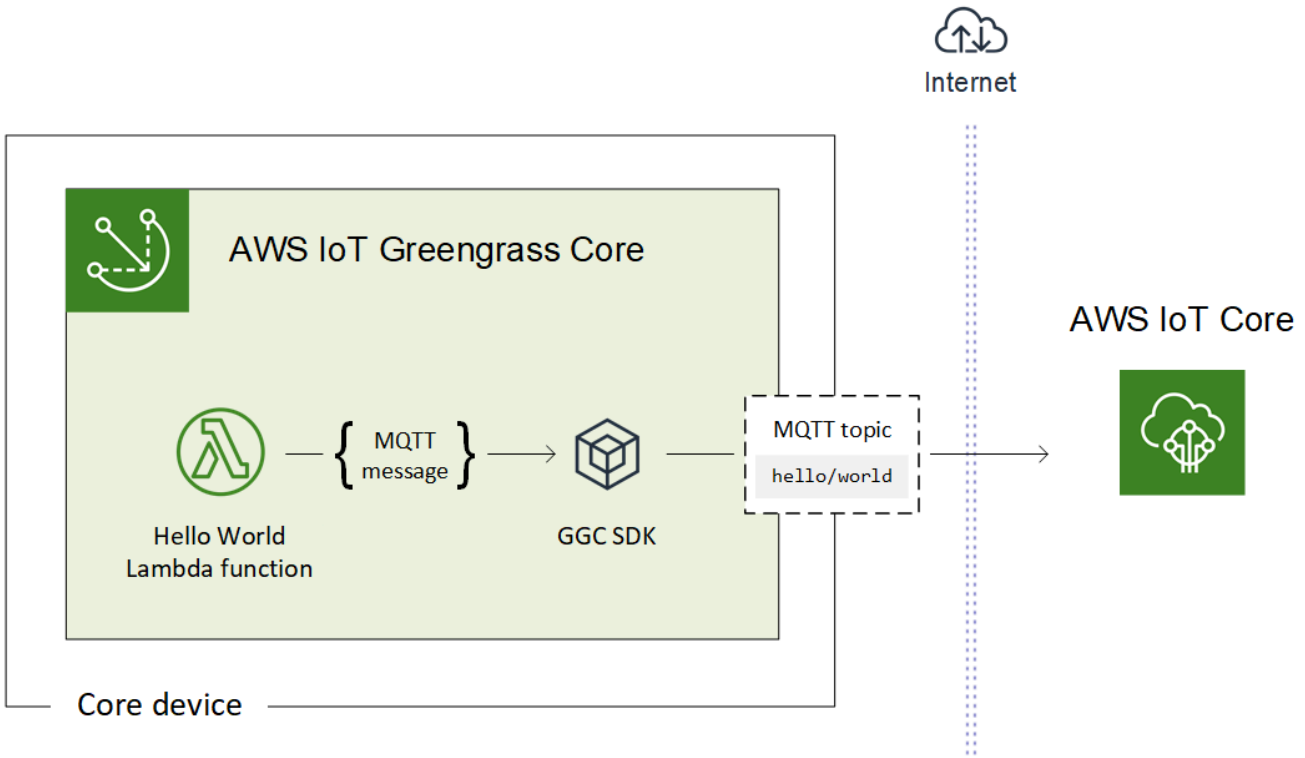
   手順については、「AWS IAM Identity Center ユーザーガイド」の「グループの参加」を参照してください。

> **Important**
>
> このチュートリアルでは、IAM ユーザーアカウントに管理者アクセス権があることを前提としています。

クイックスタート: Greengrass デバイスのセットアップ

Greengrass デバイスのセットアップは、数分でコアデバイスをセットアップするスクリプトで、AWS IoT Greengrass を使い始めることができます。このスクリプトは、次の場合に使用します。

1. デバイスを設定し、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールします。
2. クラウドベースのリソースを設定します。
3. オプションで、MQTT メッセージを AWS IoT Greengrass コアから AWS IoT に送信する Hello World Lambda 関数を持つ Greengrass グループをデプロイします。このセットアップでは、次の図に示す Greengrass 環境を設定します。



要件

Greengrass デバイスのセットアップには、次の要件があります。

- コアデバイスは、サポートされているプラットフォームを使用する必要があります。デバイスには、apt、yum、または opkg の適切なパッケージマネージャーがインストールされている必要があります。

- スクリプトを実行する Linux ユーザーは、sudo として実行するアクセス許可を持っている必要があります。

- AWS アカウント 認証情報を入力する必要があります。詳細については、「the section called "AWS アカウント 認証情報の提供"」を参照してください。

> **Note**
>
> Greengrass デバイスのセットアップは、最新バージョンの AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをデバイスにインストールします。AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールすると、Greengrass Core ソフトウェアのライセンス契約に同意したと見なされます。

Greengrass デバイスのセットアップを実行する

Greengrass デバイスのセットアップは、ほんの数ステップで実行できます。AWS アカウント認証情報を入力すると、スクリプトによって Greengrass コアデバイスがプロビジョニングされ、Greengrass グループが数分でデプロイされます。ターゲットデバイスのターミナルウィンドウで次のコマンドを実行します。

> **Note**
>
> 次のステップでは、スクリプトを対話モードで実行する方法を示します。対話モードでは、各入力値を入力または受け入れるように求められます。スクリプトをサイレントで実行する方法については、「the section called "Greengrass デバイスのセットアップをサイレントモードで実行する"」を参照してください。

1. 認証情報を入力しないでください。この手順では、一時的なセキュリティ認証情報を環境変数として提供することを前提としています。

```
export AWS_ACCESS_KEY_ID=AKIAIOSFODNN7EXAMPLE
```

```
export AWS_SECRET_ACCESS_KEY=wJalrXUtnFEMI/K7MDENG/bPxRfiCYEXAMPLEKEY
export AWS_SESSION_TOKEN=AQoDYXdzEJr1K...o5OytwEXAMPLE=
```

> **Note**
>
> Greengrass デバイスセットアップを Raspbian または OpenWrt プラットフォームで実行している場合は、これらのコマンドのコピーを作成してください。デバイスを再起動した後、それらを再度指定する必要があります。

2. スクリプトをダウンロードして起動します。`wget` または `curl` を使用してスクリプトをダウンロードできます。

   `wget`:

   ```
   wget -q -O ./gg-device-setup-latest.sh https://d1onfpft10uf5o.cloudfront.net/greengrass-device-setup/downloads/gg-device-setup-latest.sh && chmod +x ./gg-device-setup-latest.sh && sudo -E ./gg-device-setup-latest.sh bootstrap-greengrass-interactive
   ```

   `curl`:

   ```
   curl https://d1onfpft10uf5o.cloudfront.net/greengrass-device-setup/downloads/gg-device-setup-latest.sh > gg-device-setup-latest.sh && chmod +x ./gg-device-setup-latest.sh && sudo -E ./gg-device-setup-latest.sh bootstrap-greengrass-interactive
   ```

3. 入力値を求めるコマンドプロンプトに進みます。[Enter] キーを押してデフォルト値を使用するか、カスタム値を入力して [Enter] キーを押します。

   スクリプトは、次のようなステータスメッセージを端末に書き込みます。

```
############## Greengrass Device Setup v1.0.0 ##############
[GreengrassDeviceSetup] The Greengrass Device Setup bootstrap log is available at: /tmp/greengrass-device-setup-bootstrap-1575933831.log
[GreengrassDeviceSetup] Using package management tool: yum...
[GreengrassDeviceSetup] Using runtime: python3.7...
[GreengrassDeviceSetup] Installing a dedicated pip for Greengrass Device Setup...
[GreengrassDeviceSetup] Validating and installing required dependencies...
[GreengrassDeviceSetup] The Greengrass Device Setup configuration is complete. Starting the Greengrass environment setup...
[GreengrassDeviceSetup] Forwarding command-line parameters: bootstrap-greengrass-interactive

[GreengrassDeviceSetup] Validating the device environment...
[GreengrassDeviceSetup] Validation of the device environment is complete.

[GreengrassDeviceSetup] Running the Greengrass environment setup...
[GreengrassDeviceSetup] The Greengrass environment setup is complete.

[GreengrassDeviceSetup] Configuring cloud-based Greengrass group management...
[GreengrassDeviceSetup] The Greengrass group configuration is complete.

[GreengrassDeviceSetup] Preparing the Greengrass core software...
[GreengrassDeviceSetup] The Greengrass core software is running.

[GreengrassDeviceSetup] Configuring the group deployment...
[GreengrassDeviceSetup] The group deployment is complete.
```

4. コアデバイスで Raspbian または OpenWrt が実行されている場合は、プロンプトが表示されたらデバイスを再起動し、認証情報を入力して、スクリプトを再起動します。

   a. デバイスを再起動するように求められたら、次のいずれかのコマンドを実行します。

      Raspbian プラットフォームの場合:

      ```
      sudo reboot
      ```

      OpenWrt プラットフォームの場合:

      ```
      reboot
      ```

   b. デバイスの起動後、ターミナルを開き、環境変数として認証情報を入力します。

      ```
      export AWS_ACCESS_KEY_ID=AKIAIOSFODNN7EXAMPLE
      export AWS_SECRET_ACCESS_KEY=wJalrXUtnFEMI/K7MDENG/bPxRfiCYEXAMPLEKEY
      export AWS_SESSION_TOKEN=AQoDYXdzEJr1K...o5OytwEXAMPLE=
      ```

   c. スクリプトを再起動します。

      ```
      sudo -E ./gg-device-setup-latest.sh bootstrap-greengrass-interactive
      ```

   d. 前回のセッションからの入力値を使用するか、新規インストールを開始するかのプロンプトが表示されたら、yes と入力して入力値を再利用します。

> **Note**
>
> 再起動が必要なプラットフォームでは、認証情報を除く、前のセッションからの入力値が一時的に `GreengrassDeviceSetup.config.info` ファイルに保存されます。

セットアップが完了すると、ターミナルには、次のような成功ステータスメッセージが表示されます。

```
================================================================================

Your device is running the Greengrass core software.
Your Greengrass group and Hello World Lambda function were deployed to the core device.


Setup information:

Device info: Linux-4.14.152-127.182.amzn2.x86_64-x86_64-with-glibc2.2.5
Greengrass core software location: /
Installed Greengrass core software version: 1.10.0
Greengrass core: arn:aws:iot:us-west-2:012345678910:thing/GreengrassDeviceSetup_Core_d46a0ea4-18ae-4376-8f44-4a504cdea608
Greengrass core IoT certificate: arn:aws:iot:us-west-2:012345678910:cert/23fbf0f4b6a5ea369f2b97f1a1b558180a240faa8e059ce19dc58f4a4c0d3b77
Greengrass core IoT certificate location: /greengrass/certs/23fbf0f4b6.cert.pem
Greengrass core IoT key location: /greengrass/certs/23fbf0f4b6.private.key
Deployed Greengrass group name: GreengrassDeviceSetup_Group_ee70f777-9af0-43b6-8612-a18b418e8b4a
Deployed Greengrass group ID: 6f5c8410-f3a6-43a2-acf3-33158e10fb8e
Deployed Greengrass group version: arn:aws:greengrass:us-west-2:012345678910:/greengrass/groups/6f5c8410-f3a6-43a2-acf3-33158e10fb8e/versi
Greengrass service role: arn:aws:iam::012345678910:role/GreengrassServiceRole_mui1v
GreengrassDeviceSetup log location: GreengrassDeviceSetup-20191209-232356.log
Deployed hello-world Lambda function: arn:aws:lambda:us-west-2:012345678910:function:Greengrass_HelloWorld_uNTf2:1
Hello-world subscriber topic: hello/world

You can now use the AWS IoT Console to subscribe
to the 'hello/world' topic to receive messages published from your
Greengrass core.

================================================================================
```

5. 指定した入力値を使用してスクリプトが設定する新しい Greengrass グループを確認します。

   a. コンピュータで AWS Management Console にサインインし、AWS IoT コンソールを開きます。

   > **Note**
   >
   > コンソールで選択した AWS リージョンが、Greengrass 環境の設定に使用したものと同じであることを確認します。デフォルトでは、[Region] (リージョン) は [US West (Oregon)] (米国西部 (オレゴン)) です。

   b. ナビゲーションペインで、[Greengrass devices] (Greengrass デバイス) を展開し、[Groups (V1)] (グループ〔V1〕) を選択して、新しく作成したグループを検索します。

6. Hello World Lambda 関数を含めた場合、Greengrass デバイスセットアップは、Greengrass グループをコアデバイスにデプロイします。Lambda 関数をテストしたり、グループから Lambda 関数を削除したりする方法については、開始方法チュートリアルのモジュール 3-1 の「the section called “Lambda 関数がコアデバイスで実行されていることを確認する”」に進みます。

   > **Note**
   >
   > コンソールで選択した AWS リージョンが、Greengrass 環境の設定に使用したものと同じであることを確認します。デフォルトでは、[Region] (リージョン) は [US West (Oregon)] (米国西部 (オレゴン)) です。

   Hello World Lambda 関数を含めなかった場合は、独自の Lambda 関数を作成するか、Greengrass の他の機能を試すことができます。例えば、Docker アプリケーションデプロイ コネクタをグループに追加し、それを使用して Docker コンテナをコアデバイスにデプロイできます。

問題のトラブルシューティング

次の情報は、AWS IoT Greengrass デバイスのセットアップ時の問題のトラブルシューティングに役立ちます。

Error: Python (python3.7) not found。Attempting to install it..。

解決策: Amazon EC2 インスタンスを使用すると、このエラーが表示されることがあります。このエラーは、Python が `/usr/bin/python3.7` フォルダにインストールされていない場合に発生します。このエラーを解決するには、Python をインストールした後で正しいディレクトリに移動します。

```
sudo ln -s /usr/local/bin/python3.7 /usr/bin/python3.7
```

その他のトラブルシューティング

AWS IoT Greengrass デバイスのセットアップに関するその他の問題をトラブルシューティングするには、ログファイルでデバッグ情報を探します。

- Greengrass デバイスのセットアップ設定に関する問題については、`/tmp/greengrass-device-setup-bootstrap-epoch-timestamp.log` ファイルを確認してください。
- Greengrass グループまたはコア環境の設定に問題がある場合は、指定したディレクトリと同じディレクトリにある、`GreengrassDeviceSetup-date-time.log` または指定した場所にある `gg-device-setup-latest.sh` ファイルを確認してください。

トラブルシューティングのヘルプについては、「トラブルシューティング」を参照するか、AWS re:Post の AWS IoT Greengrass タグを確認してください。

Greengrass デバイスセットアップ設定オプション

AWS リソースにアクセスし、Greengrass 環境をセットアップするように Greengrass デバイスセットアップを設定します。

AWS アカウント 認証情報の提供

Greengrass デバイスのセットアップでは、AWS アカウント 認証情報を使用して AWS リソースにアクセスします。IAM ユーザーの長期認証情報、または IAM ロールの一時的なセキュリティ認証情報をサポートします。

最初に、認証情報を取得します。

- 長期認証情報を使用するには、IAM ユーザーのアクセスキー ID とシークレットアクセスキーを指定します。長期認証情報のアクセスキーの作成については、「IAM ユーザーガイド」の「IAM ユーザーのアクセスキーの管理」を参照してください。

- 一時的なセキュリティ認証情報を使用するには (推奨)、引き受けた IAM ロールのアクセスキー ID、シークレットアクセスキー、およびセッショントークンを指定します。AWS STS `assume-role` コマンドからの一時的なセキュリティ認証情報の抽出については、「IAM ユーザーガイド」の「AWS CLI で一時的なセキュリティ認証情報を使用する」を参照してください。

> **Note**
>
> このチュートリアルでは、IAM ユーザーまたは IAM ロールに管理者のアクセス権があることを前提としています。

次に、次の 2 つのうちいずれかの方法で Greengrass デバイスのセットアップに認証情報を入力します。

- 環境変数として。the section called “Greengrass デバイスのセットアップを実行する” のステップ 1 に示すようにスクリプトを開始する前に、AWS_ACCESS_KEY_ID、AWS_SECRET_ACCESS_KEY、および AWS_SESSION_TOKEN (必要な場合) 環境変数を設定します。

- 入力値として。スクリプトを起動した後、アクセスキー ID、シークレットアクセスキー、およびセッショントークン (必要な場合) の値をターミナルに直接入力します。

Greengrass デバイスのセットアップでは、認証情報が保存または保存されません。

入力値の指定

対話モードでは、入力値を求めるプロンプトが表示されます。[Enter] キーを押してデフォルト値を使用するか、カスタム値を入力して [Enter] キーを押します。サイレントモードでは、スクリプトの起動後に入力値を指定します。

入力値

AWS アクセスキー ID

長期的または一時的なセキュリティ認証情報のアクセスキー ID。環境変数として認証情報を指定しない場合のみ、このオプションを入力値として指定してください。詳細については、「the section called “AWS アカウント 認証情報の提供”」を参照してください。

サイレントモードのオプション名: `--aws-access-key-id`

AWS シークレットアクセスキー

長期的または一時的なセキュリティ認証情報からのシークレットアクセスキー。環境変数として認証情報を指定しない場合のみ、このオプションを入力値として指定してください。詳細については、「the section called “AWS アカウント 認証情報の提供”」を参照してください。

サイレントモードのオプション名: `--aws-secret-access-key`

AWS セッショントークン

一時的なセキュリティ認証情報からのセッショントークン。環境変数として認証情報を指定しない場合のみ、このオプションを入力値として指定してください。詳細については、「the section called “AWS アカウント 認証情報の提供”」を参照してください。

サイレントモードのオプション名: `--aws-session-token`

AWS リージョン

Greengrass グループを作成する AWS リージョン。サポートされている AWS リージョン のリストについては、「Amazon Web Services 全般のリファレンス」の「AWS IoT Greengrass」を参照してください。

デフォルト値: `us-west-2`

サイレントモードのオプション名: `--region`

グループ名

Greengrass グループの名前。

デフォルト値: `GreengrassDeviceSetup_Group_`*`guid`*

サイレントモードのオプション名: `--group-name`

コア名

Greengrass Core の名前。コアは、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアを実行する AWS IoT デバイス (モノ) です。コアは、AWS IoT レジストリと Greengrass グループに追加されます。名前を指定する場合は、AWS アカウントと AWS リージョン 内で一意である必要があります。

デフォルト値: `GreengrassDeviceSetup_Core_`*`guid`*

サイレントモードのオプション名: `--core-name`

AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのインストールパス

AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールするデバイスファイルシステム内の場所。

デフォルト値: `/`

サイレントモードのオプション名: `--ggc-root-path`

Hello World Lambda 関数

Greengrass グループに Hello World Lambda 関数を含めるかどうかを示します。この関数は、5 秒ごとに MQTT メッセージを `hello/world` トピックに発行します。

スクリプトは、このユーザー定義 Lambda 関数を AWS Lambda で作成して発行し、Greengrass グループに追加します。また、このスクリプトは、関数が MQTT メッセージを AWS IoT に送信できるようにするサブスクリプションをグループ内に作成します。

> **Note**
>
> これは Python 3.7 Lambda 関数です。Python 3.7 がデバイスにインストールされておらず、スクリプトがそれをインストールできない場合、スクリプトはターミナルにエラーメッセージを出力します。Lambda 関数をグループに含めるには、Python 3.7 を手動でインストールし、スクリプトを再起動する必要があります。Lambda 関数を使用せずに Greengrass グループを作成するには、スクリプトを再起動し、関数を含めるように求められたら no を入力します。

デフォルト値: no

サイレントモードのオプション名: `--hello-world-lambda` - このオプションは値を取りません。関数を作成する場合は、コマンドに含めます。

デプロイのタイムアウト

Greengrass デバイスのセットアップが Greengrass グループのデプロイの状態のチェックを停止するまでの秒数。これは、グループに Hello World Lambda 関数が含まれている場合にのみ使用されます。それ以外の場合、グループはデプロイされません。

デプロイ時間は、ネットワークの速度によって異なります。ネットワーク速度が遅い場合は、この値を大きくすることができます。

デフォルト値: `180`

サイレントモードのオプション名: `--deployment-timeout`

ログパス

Greengrass グループおよびコアセットアップオペレーションに関する情報を含むログファイルの場所。このログを使用して、Greengrass グループとコアセットアップに関するデプロイやその他の問題のトラブルシューティングを行います。

デフォルト値: `./`

サイレントモードのオプション名: `--log-path`

詳細レベル

スクリプトの実行中にターミナルに詳細なログ情報を出力するかどうかを示します。この情報を使用して、デバイスのセットアップのトラブルシューティングを行うことができます。

デフォルト値: no

サイレントモードのオプション名: `--verbose` - このオプションは値を取りません。詳細なログ情報を出力する場合は、コマンドに含めます。

Greengrass デバイスのセットアップをサイレントモードで実行する

Greengrass デバイスのセットアップをサイレントモードで実行して、スクリプトが値の入力を要求しないようにできます。サイレントモードで実行するには、スクリプトの起動後に `bootstrap-greengrass` モードと入力値 を指定します。デフォルト値を使用する場合は、入力値を省略できます。

この手順は、スクリプトを起動する前に環境変数として AWS アカウント 認証情報を指定するか、スクリプトを起動した後に入力値として指定するかによって異なります。

環境変数としての認証情報の提供

1. 環境変数として認証情報を指定します。次の例では、セッショントークンを含む一時的な認証情報をエクスポートします。

```
export AWS_ACCESS_KEY_ID=AKIAIOSFODNN7EXAMPLE
export AWS_SECRET_ACCESS_KEY=wJalrXUtnFEMI/K7MDENG/bPxRfiCYEXAMPLEKEY
export AWS_SESSION_TOKEN=AQoDYXdzEJr1K...o5OytwEXAMPLE=
```

> **Note**
>
> Greengrass デバイスセットアップを Raspbian または OpenWrt プラットフォームで実行している場合は、これらのコマンドのコピーを作成してください。デバイスを再起動した後、それらを再度指定する必要があります。

2. スクリプトをダウンロードして起動します。必要に応じて入力値を指定します。例:

   - すべてのデフォルト値を使用するには:

```
wget -q -O ./gg-device-setup-latest.sh https://d1onfpft10uf5o.cloudfront.net/
greengrass-device-setup/downloads/gg-device-setup-latest.sh && chmod +x ./
gg-device-setup-latest.sh && sudo -E ./gg-device-setup-latest.sh bootstrap-
greengrass
```

   - カスタム値を指定するには:

```
wget -q -O ./gg-device-setup-latest.sh https://d1onfpft10uf5o.cloudfront.net/
greengrass-device-setup/downloads/gg-device-setup-latest.sh && chmod +x ./
gg-device-setup-latest.sh && sudo -E ./gg-device-setup-latest.sh bootstrap-
greengrass
--region us-east-1
--group-name Custom_Group_Name
--core-name Custom_Core_Name
--ggc-root-path /custom/ggc/root/path
--deployment-timeout 300
--log-path /customized/log/path
--hello-world-lambda
--verbose
```

> **Note**
>
> `curl` を使用してスクリプトをダウンロードするには、コマンドで `wget -q -O` を `curl` に置き換えます。

3. コアデバイスで Raspbian または OpenWrt が実行されている場合は、プロンプトが表示されたらデバイスを再起動し、認証情報を入力して、スクリプトを再起動します。

   a. デバイスを再起動するように求められたら、次のいずれかのコマンドを実行します。

      Raspbian プラットフォームの場合:

```
sudo reboot
```

      OpenWrt プラットフォームの場合:

```
reboot
```

b. デバイスの起動後、ターミナルを開き、環境変数として認証情報を入力します。

```
export AWS_ACCESS_KEY_ID=AKIAIOSFODNN7EXAMPLE
export AWS_SECRET_ACCESS_KEY=wJalrXUtnFEMI/K7MDENG/bPxRfiCYEXAMPLEKEY
export AWS_SESSION_TOKEN=AQoDYXdzEJr1K...o5OytwEXAMPLE=
```

c. スクリプトを再起動します。

```
sudo -E ./gg-device-setup-latest.sh bootstrap-greengrass
```

d. 前回のセッションからの入力値を使用するか、新規インストールを開始するかのプロンプトが表示されたら、yes と入力して入力値を再利用します。

> **Note**
>
> 再起動が必要なプラットフォームでは、認証情報を除く、前のセッションからの入力値が一時的に GreengrassDeviceSetup.config.info ファイルに保存されます。

セットアップが完了すると、ターミナルには、次のような成功ステータスメッセージが表示されます。

```
================================================================================

Your device is running the Greengrass core software.
Your Greengrass group and Hello World Lambda function were deployed to the core device.


Setup information:

Device info: Linux-4.14.152-127.182.amzn2.x86_64-x86_64-with-glibc2.2.5
Greengrass core software location: /
Installed Greengrass core software version: 1.10.0
Greengrass core: arn:aws:iot:us-west-2:012345678910:thing/GreengrassDeviceSetup_Core_d46a0ea4-18ae-4376-8f44-4a504cdea608
Greengrass core IoT certificate: arn:aws:iot:us-west-2:012345678910:cert/23fbf0f4b6a5ea369f2b97f1a1b558180a240faa8e059ce19dc58f4a4c0d3b77
Greengrass core IoT certificate location: /greengrass/certs/23fbf0f4b6.cert.pem
Greengrass core IoT key location: /greengrass/certs/23fbf0f4b6.private.key
Deployed Greengrass group name: GreengrassDeviceSetup_Group_ee70f777-9af0-43b6-8612-a18b418e8b4a
Deployed Greengrass group ID: 6f5c8410-f3a6-43a2-acf3-33158e10fb8e
Deployed Greengrass group version: arn:aws:greengrass:us-west-2:012345678910:/greengrass/groups/6f5c8410-f3a6-43a2-acf3-33158e10fb8e/versi
Greengrass service role: arn:aws:iam::012345678910:role/GreengrassServiceRole_mui1v
GreengrassDeviceSetup log location: GreengrassDeviceSetup-20191209-232356.log
Deployed hello-world Lambda function: arn:aws:lambda:us-west-2:012345678910:function:Greengrass_HelloWorld_uNTf2:1
Hello-world subscriber topic: hello/world

You can now use the AWS IoT Console to subscribe
to the 'hello/world' topic to receive messages published from your
Greengrass core.

================================================================================
```

4. Hello World Lambda 関数を含めた場合、Greengrass デバイスセットアップは、Greengrass グループをコアデバイスにデプロイします。Lambda 関数をテストしたり、グループから Lambda 関数を削除したりする方法については、開始方法チュートリアルのモジュール 3-1 の「the section called “Lambda 関数がコアデバイスで実行されていることを確認する”」に進みます。

> **Note**
>
> コンソールで選択した AWS リージョンが、Greengrass 環境の設定に使用したものと同じであることを確認します。デフォルトでは、[Region] (リージョン) は [US West (Oregon)] (米国西部 (オレゴン)) です。

Hello World Lambda 関数を含めなかった場合は、独自の Lambda 関数を作成するか、Greengrass の他の機能を試すことができます。例えば、Docker アプリケーションデプロイ コネクタをグループに追加し、それを使用して Docker コンテナをコアデバイスにデプロイできます。

入力値としての認証情報の提供

1. スクリプトをダウンロードして起動します。認証情報を指定し、必要に応じてその他の入力値を指定します。次の例は、セッショントークンを含む一時的な認証情報を提供する方法を示しています。

   - すべてのデフォルト値を使用するには:

```
wget -q -O ./gg-device-setup-latest.sh https://d1onfpft10uf5o.cloudfront.net/
greengrass-device-setup/downloads/gg-device-setup-latest.sh && chmod +x ./
gg-device-setup-latest.sh && sudo -E ./gg-device-setup-latest.sh bootstrap-
greengrass
--aws-access-key-id AKIAIOSFODNN7EXAMPLE
--aws-secret-access-key wJalrXUtnFEMI/K7MDENG/bPxRfiCYEXAMPLEKEY
--aws-session-token AQoDYXdzEJr1K...o5OytwEXAMPLE=
```

   - カスタム値を指定するには:

```
wget -q -O ./gg-device-setup-latest.sh https://d1onfpft10uf5o.cloudfront.net/
greengrass-device-setup/downloads/gg-device-setup-latest.sh && chmod +x ./
```

```
gg-device-setup-latest.sh && sudo -E ./gg-device-setup-latest.sh bootstrap-
greengrass
--aws-access-key-id AKIAIOSFODNN7EXAMPLE
--aws-secret-access-key wJalrXUtnFEMI/K7MDENG/bPxRfiCYEXAMPLEKEY
--aws-session-token AQoDYXdzEJr1K...o5OytwEXAMPLE=
--region us-east-1
--group-name Custom_Group_Name
--core-name Custom_Core_Name
--ggc-root-path /custom/ggc/root/path
--deployment-timeout 300
--log-path /customized/log/path
--hello-world-lambda
--verbose
```

> **Note**
>
> Greengrass デバイスセットアップを Raspbian または OpenWrt プラットフォームで実行している場合は、これらの認証情報のコピーを作成してください。デバイスを再起動した後、それらを再度指定する必要があります。
> `curl` を使用してスクリプトをダウンロードするには、コマンドで `wget -q -O` を `curl` に置き換えます。

2. コアデバイスで Raspbian または OpenWrt が実行されている場合は、プロンプトが表示されたらデバイスを再起動し、認証情報を入力して、スクリプトを再起動します。

   a. デバイスを再起動するように求められたら、次のいずれかのコマンドを実行します。

      Raspbian プラットフォームの場合:

      ```
      sudo reboot
      ```

      OpenWrt プラットフォームの場合:

      ```
      reboot
      ```

   b. スクリプトを再起動します。コマンドには認証情報を含める必要がありますが、他の入力値を含めることはできません。例:

```
sudo -E ./gg-device-setup-latest.sh bootstrap-greengrass
--aws-access-key-id AKIAIOSFODNN7EXAMPLE
--aws-secret-access-key wJalrXUtnFEMI/K7MDENG/bPxRfiCYEXAMPLEKEY
--aws-session-token AQoDYXdzEJr1K...o5OytwEXAMPLE=
```

c. 前回のセッションからの入力値を使用するか、新規インストールを開始するかのプロンプトが表示されたら、yes と入力して入力値を再利用します。

> **Note**
>
> 再起動が必要なプラットフォームでは、認証情報を除く、前のセッションからの入力値が一時的に GreengrassDeviceSetup.config.info ファイルに保存されます。

セットアップが完了すると、ターミナルには、次のような成功ステータスメッセージが表示されます。

```
================================================================================

Your device is running the Greengrass core software.
Your Greengrass group and Hello World Lambda function were deployed to the core device.


Setup information:

Device info: Linux-4.14.152-127.182.amzn2.x86_64-x86_64-with-glibc2.2.5
Greengrass core software location: /
Installed Greengrass core software version: 1.10.0
Greengrass core: arn:aws:iot:us-west-2:012345678910:thing/GreengrassDeviceSetup_Core_d46a0ea4-18ae-4376-8f44-4a504cdea608
Greengrass core IoT certificate: arn:aws:iot:us-west-2:012345678910:cert/23fbf0f4b6a5ea369f2b97f1a1b558180a240faa8e059ce19dc58f4a4c0d3b77
Greengrass core IoT certificate location: /greengrass/certs/23fbf0f4b6.cert.pem
Greengrass core IoT key location: /greengrass/certs/23fbf0f4b6.private.key
Deployed Greengrass group name: GreengrassDeviceSetup_Group_ee70f777-9af0-43b6-8612-a18b418e8b4a
Deployed Greengrass group ID: 6f5c8410-f3a6-43a2-acf3-33158e10fb8e
Deployed Greengrass group version: arn:aws:greengrass:us-west-2:012345678910:/greengrass/groups/6f5c8410-f3a6-43a2-acf3-33158e10fb8e/versi
Greengrass service role: arn:aws:iam::012345678910:role/GreengrassServiceRole_mui1v
GreengrassDeviceSetup log location: GreengrassDeviceSetup-20191209-232356.log
Deployed hello-world Lambda function: arn:aws:lambda:us-west-2:012345678910:function:Greengrass_HelloWorld_uNTf2:1
Hello-world subscriber topic: hello/world

You can now use the AWS IoT Console to subscribe
to the 'hello/world' topic to receive messages published from your
Greengrass core.

================================================================================
```

3. Hello World Lambda 関数を含めた場合、Greengrass デバイスセットアップは、Greengrass グループをコアデバイスにデプロイします。Lambda 関数をテストしたり、グループから Lambda 関数を削除したりする方法については、開始方法チュートリアルのモジュール 3-1 の「the section called “Lambda 関数がコアデバイスで実行されていることを確認する”」に進みます。

> **Note**
>
> コンソールで選択した AWS リージョンが、Greengrass 環境の設定に使用したものと同じであることを確認します。デフォルトでは、[Region] (リージョン) は [US West (Oregon)] (米国西部 (オレゴン)) です。

Hello World Lambda 関数を含めなかった場合は、独自の Lambda 関数を作成するか、Greengrass の他の機能を試すことができます。例えば、Docker アプリケーションデプロイ コネクタをグループに追加し、それを使用して Docker コンテナをコアデバイスにデプロイできます。

モジュール 1: Greengrass の環境設定

このモジュールでは、標準の Raspberry Pi、Amazon EC2 インスタンス、またはその他のデバイスを、AWS IoT Greengrass によって AWS IoT Greengrass コアデバイスとして使用するための準備について説明します。

> **Tip**
>
> または、コアデバイスをセットアップするスクリプトを使用する場合は、「the section called “クイックスタート: Greengrass デバイスのセットアップ”」を参照してください。

このモジュールの所要時間は 30 分未満です。

開始する前に、このチュートリアルの要件をお読みください。次に、次のいずれかのトピックのセットアップ手順に従います。コアデバイスタイプに適用されるトピックのみを選択します。

トピック

- Raspberry Pi のセットアップ
- Amazon EC2 インスタンスの設定
- 他のデバイスの設定

> **Note**
>
> あらかじめ構築された Docker コンテナで実行されている AWS IoT Greengrass を使用する方法については、the section called “Docker コンテナでの AWS IoT Greengrass の実行” を参照してください。

Raspberry Pi のセットアップ

このトピックのステップに従って、AWS IoT Greengrass コアとして使用する Raspberry Pi を設定します。

> **Tip**
>
> AWS IoT Greengrass には、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールするためのその他のオプションも用意されています。例えば、Greengrass デバイス設定を使用して環境を設定し、最新バージョンの AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールできます。または、サポートされている Debian プラットフォームで APT パッケージマネージャーを使用して AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールまたはアップグレードできます。詳細については、「the section called “AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールします。”」を参照してください。

Raspberry Pi を初めて設定する場合は、以下のすべての手順に従う必要があります。それ以外の場合は、ステップ 9 に進むことができます。ただし、ステップ 2 で推奨されているように、Raspberry Pi をオペレーティングシステムで再イメージ化することをお勧めします。

1. SD Memory Card Formatter などの SD カードフォーマットツールをダウンロードしてインストールします。SD カードをコンピュータに挿入します。プログラムを起動し、SD カードを挿入したドライブを選択します。SD カードのクイックフォーマットを実行できます。
2. Raspbian Buster オペレーティングシステムを `zip` ファイルとしてダウンロードします。
3. SD カード書き込みツール (Etcher など) を使用して、ツールの手順に従い、ダウンロードした `zip` ファイルを SD カードにフラッシュします。オペレーティングシステムイメージが大きいため、このステップに時間がかかることがあります。SD カードをコンピュータから取り出し、microSD カードを Raspberry Pi に挿入します。

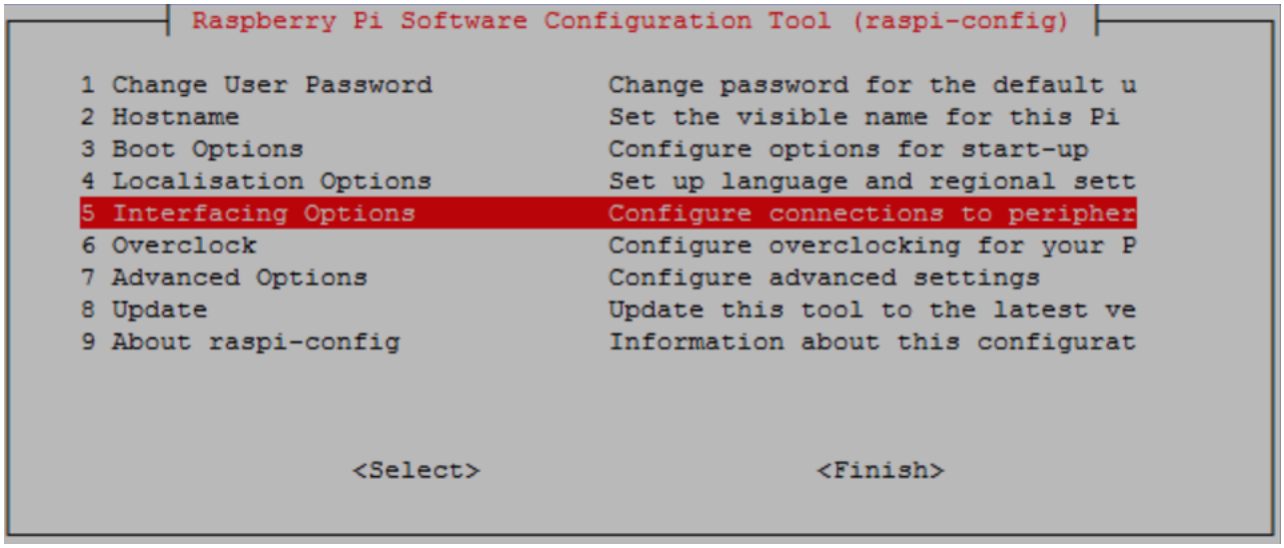
4. 最初の起動では、Raspberry Pi をモニター (HDMI 使用)、キーボード、マウスに接続することをお勧めします。次に、Pi をマイクロ USB 電源と接続すると、Raspbian オペレーティングシステムが起動します。
5. 次に進む前に、Pi のキーボードレイアウトを設定できます。これを行うには、右上にある Raspberry アイコンを選択し、[Preferences (設定)]、[Mouse and Keyboard Settings (マウスとキーボードの設定)] の順に選択します。次に、[Keyboard (キーボード)] タブ、[Keyboard Layout (キーボードレイアウト)] の順に選択して適切なキーボードタイプを選択します。
6. 次に、Raspberry Pi を Wi-Fi ネットワークを介してインターネットに接続するか、イーサネットケーブルを介して接続します。

   > **Note**
   >
   > 次に進む前に、Raspberry Pi をコンピュータの接続先と同じネットワークに接続し、コンピュータと Raspberry Pi の両方がインターネットにアクセスできることを確認します。職場の環境やファイアウォールの内側で作業している場合は、必要に応じて Pi とコンピュータをゲストネットワークに接続して両方のデバイスを同じネットワーク上に配置します。ただし、このアプローチではコンピュータがイントラネットなどのローカルネットワークリソースから切断される可能性があります。解決方法の 1 つとして、Pi をゲスト Wi-Fi ネットワークに接続し、コンピュータをゲスト Wi-Fi ネットワークに加えてイーサネットケーブル経由でローカルネットワークに接続できます。この設定では、コンピュータがゲスト Wi-Fi ネットワーク経由で Raspberry Pi に接続し、イーサネットケーブル経由でローカルネットワークリソースに接続できます。

7. リモートで接続するには、SSH を Pi にセットアップする必要があります。Raspberry Pi でターミナルウィンドウを開き、以下のコマンドを実行します。

   ```
   sudo raspi-config
   ```

   次のように表示されます。



下にスクロールし、[Interfacing Options] を選択して [P2 SSH] を選択します。プロンプトが表示されたら、[Yes] を選択します。(Tab キーに続けて Enter キーを使用します)。SSH が有効である必要があります。[OK] を選択します。Tab キーを使用して [完了] を選択し、Enter キーを押します。Raspberry Pi が自動的に再起動しない場合は、次のコマンドを実行します。

```
sudo reboot
```

8. Raspberry Pi のターミナルウィンドウで、以下のコマンドを実行します。

```
hostname -I
```

これは、Raspberry Pi の IP アドレスを返します。

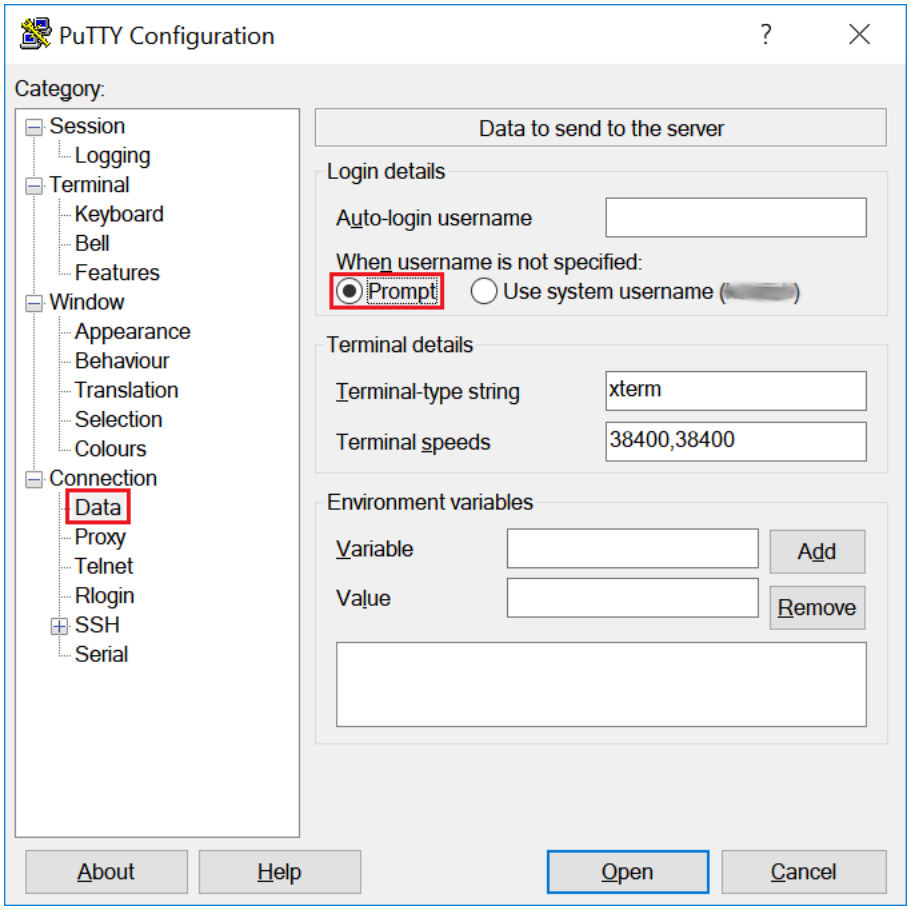
> **Note**
>
> 以下の場合、ECDSA キーフィンガープリントのメッセージ (`Are you sure you want to continue connecting (yes/no)?`) が表示されたら、「`yes`」と入力します。Raspberry Pi のデフォルトパスワードは **`raspberry`** です。

macOS を使用している場合は、ターミナルウィンドウを開き、次のように入力します。

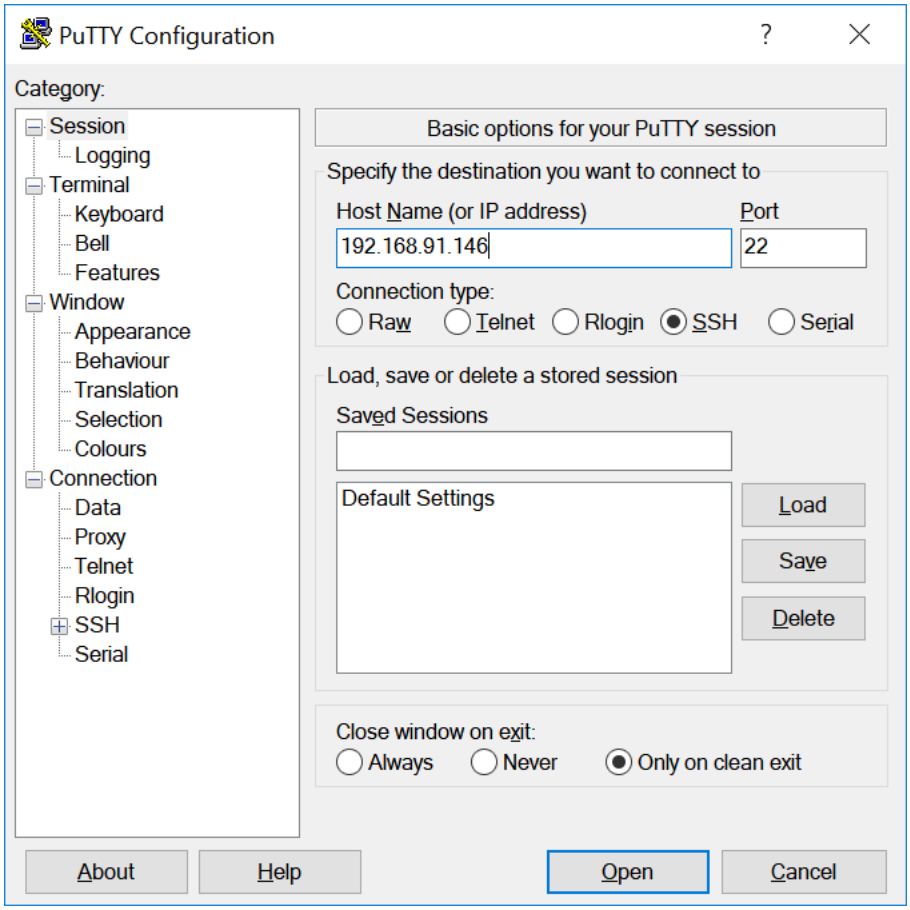
```
ssh pi@IP-address
```

`IP-address` は `hostname -I` コマンドで取得した Raspberry Pi の IP アドレスです。

Windows を使用している場合は、PuTTY をインストールして設定する必要があります。[Connection (接続)] を展開して [Data (データ)] を選択し、[Prompt (プロンプト)] が選択されていることを確認します。

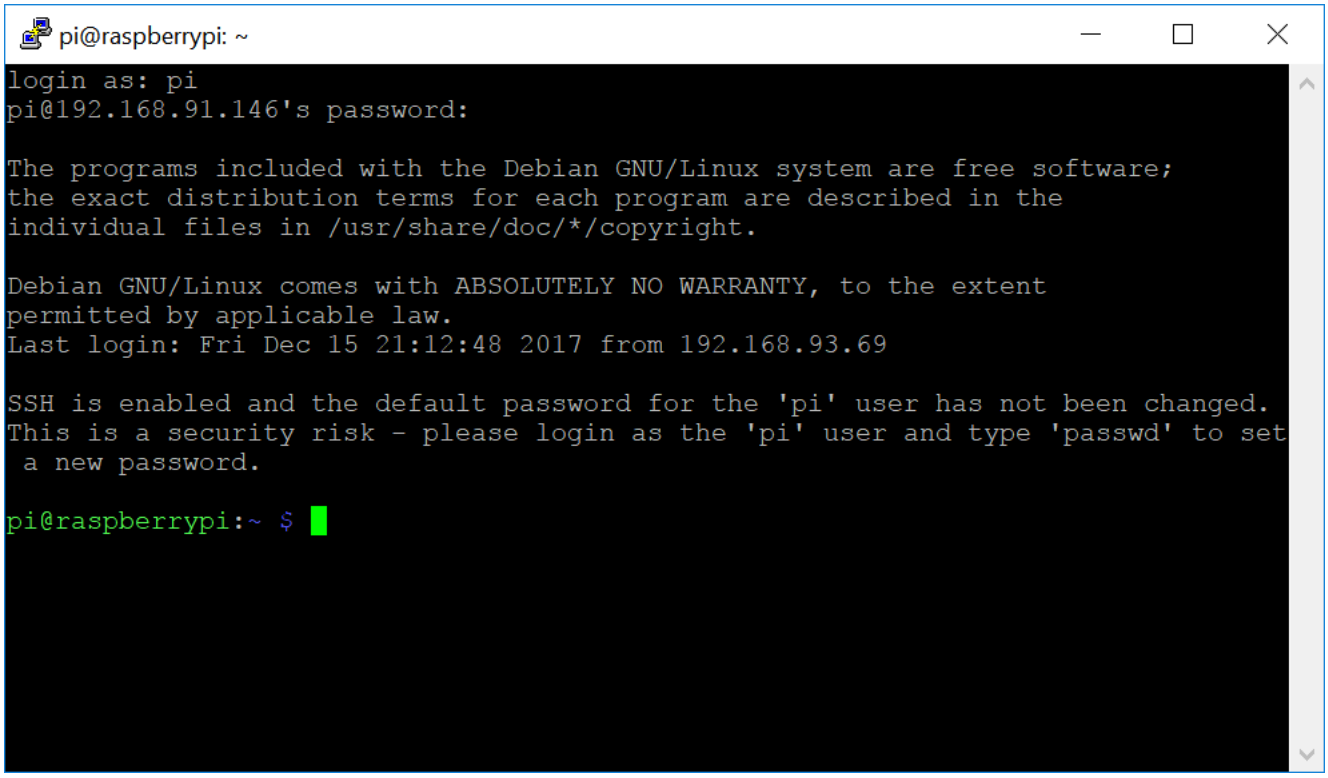


次に、[Session (セッション)] を選択して、Raspberry Pi の IP アドレスを入力し、デフォルトの設定を使用して [Open (開く)] を選択します。



PuTTY セキュリティ警告が表示された場合は、[Yes (はい)] を選択します。

Raspberry Pi のデフォルトのログインとパスワードはそれぞれ **pi** および **raspberry** です。



> **Note**
>
> コンピュータが VPN を使用してリモートネットワークに接続されている場合は、このコンピュータから SSH を使用して Raspberry Pi に接続しにくい場合があります。

9. これで、AWS IoT Greengrass の Raspberry Pi をセットアップする準備ができました。最初に、ローカル Raspberry Pi ターミナルウィンドウ、または SSH ターミナルウィンドウから以下のコマンドを実行します。

> **Tip**
>
> AWS IoT Greengrass には、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールするためのその他のオプションも用意されています。例えば、Greengrass デバイス設定を使用して環境を設定し、最新バージョンの AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールできます。または、サポートされている Debian プラットフォームで APT パッケージマネージャーを使用して AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールまたはアップグレードできます。詳細については、「the section called “AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールします。”」を参照してください。

```
sudo adduser --system ggc_user
sudo addgroup --system ggc_group
```

10. Pi デバイスでのセキュリティを向上させるには、起動時にオペレーティングシステムのハードリンクとソフトリンク (symlink) の保護を有効にします。

    a. 98-rpi.conf ファイルに移動します。

    ```
    cd /etc/sysctl.d
    ls
    ```

    > **Note**
    >
    > 98-rpi.conf ファイルが表示されない場合は、README.sysctl ファイルにある手順に従います。

    b. テキストエディタ (Leafpad、GNU nano、vi など) を使用して、次の 2 行をファイルの末尾に追加します。sudo コマンドを使用してルートとして編集することが必要な場合があります (例: sudo nano 98-rpi.conf)。

    ```
    fs.protected_hardlinks = 1
    fs.protected_symlinks = 1
    ```

    c. Pi を再起動します。

    ```
    sudo reboot
    ```

    約 1 分後、SSH を使用して Pi に接続し、次のコマンドを実行して変更を確認します。

    ```
    sudo sysctl -a 2> /dev/null | grep fs.protected
    ```

    fs.protected_hardlinks = 1 および fs.protected_symlinks = 1 と表示されるはずです。

11. コマンドラインブートファイルを編集し、メモリ cgroups を有効にしてマウントします。これにより、AWS IoT Greengrass で Lambda 関数のメモリ制限を設定できるようになりま

す。cgroup は、デフォルトのコンテナ化モードで AWS IoT Greengrass を実行するためにも必要です。

a. boot ディレクトリに移動します。

```
cd /boot/
```

b. テキストエディタを使用して、cmdline.txt を開きます。新しい行としてではなく、既存の行の末尾に以下を追加します。sudo コマンドを使用してルートとして編集することが必要な場合があります (例: sudo nano cmdline.txt)。

```
cgroup_enable=memory cgroup_memory=1
```

c. Pi を再起動します。

```
sudo reboot
```

これで、Raspberry Pi は AWS IoT Greengrass の準備ができた状態になります。

12. オプション。Java 8 ランタイムをインストールします。このランタイムは、ストリームマネージャーで必要です。このチュートリアルではストリームマネージャーを使用しませんが、ストリームマネージャーをデフォルトで有効にする [デフォルトグループの作成] ワークフローを使用します。グループをデプロイする前に、次のコマンドを使用して、コアデバイスに Java 8 ランタイムをインストールする (またはストリームマネージャーを無効にする) 必要があります。ストリームマネージャーを無効にする手順については、モジュール 3 を参照してください。

```
sudo apt install openjdk-8-jdk
```

13. 必要なすべての依存関係がそろっていることを確認するには、GitHub のAWS IoT Greengrassサンプルリポジトリから Greengrass 依存関係チェッカーをダウンロードして実行します。これらのコマンドにより、依存関係チェッカースクリプトは Downloads ディレクトリで解凍され、実行されます。

> **Note**
>
> Raspbian カーネルのバージョン 5.4.51 を実行している場合、依存関係チェッカーで エラーが生じる場合があります。このバージョンでは、メモリ cgroups が正常にマウントされません。これにより、コンテナモードで実行される Lambda 関数が正常に動作しない可能性があります。

カーネルの更新の詳細については、「Cgroups not loaded after kernel upgrade」(カーネルのアップグレード後に cgroups がロードされない) を参照してください。

```
cd /home/pi/Downloads
mkdir greengrass-dependency-checker-GGCv1.11.x
cd greengrass-dependency-checker-GGCv1.11.x
wget https://github.com/aws-samples/aws-greengrass-samples/raw/master/greengrass-
dependency-checker-GGCv1.11.x.zip
unzip greengrass-dependency-checker-GGCv1.11.x.zip
cd greengrass-dependency-checker-GGCv1.11.x
sudo modprobe configs
sudo ./check_ggc_dependencies | more
```

`more` が表示された場合は、Spacebar キーを押して別画面のテキストを表示します。

> **Important**
>
> このチュートリアルでは、ローカル Lambda 関数を実行するには Python 3.7 ランタイムが必要です。ストリームマネージャーが有効な場合、Java 8 ランタイムも必要です。これらのランタイムの前提条件が不足しているという警告が `check_ggc_dependencies` スクリプトによって表示される場合は、続行する前に必ずインストールしてください。その他の欠落しているオプションのランタイム前提条件に関する警告は無視できます。

modprobe コマンドの詳細については、ターミナルで man modprobe を実行してください。

これで、Raspberry Pi の設定は完了です。「the section called “モジュール 2: AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのインストール”」に進みます。

Amazon EC2 インスタンスの設定

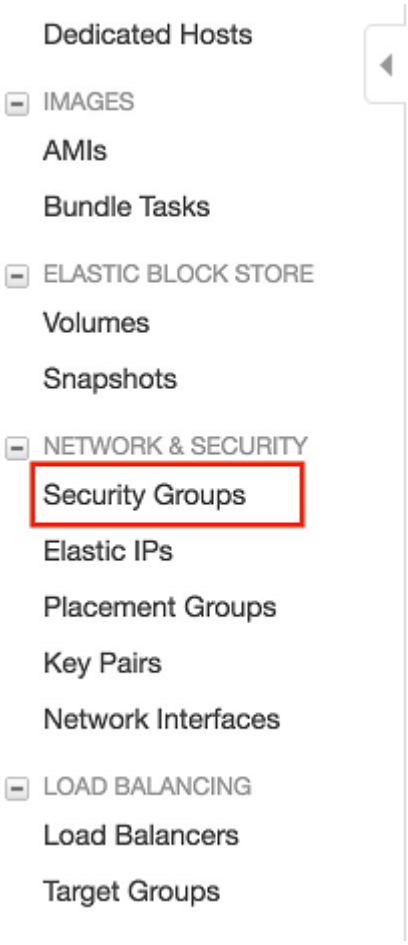
AWS IoT Greengrass コアとして使用する Amazon EC2 インスタンスをセットアップするには、このトピックのステップに従います。

> **Tip**
>
> または、環境を設定し、 AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールするスクリプトを使用するには、「」を参照してくださいthe section called “クイックスタート: Greengrass デバイスのセットアップ”。

このチュートリアルは Amazon EC2 インスタンスを使用して完了できますが、物理ハードウェアで使用する AWS IoT Greengrass のが理想的です。Amazon EC2 インスタンスを使用するのではなく、Raspberry Pi のセットアップをお勧めします。Raspberry Pi を使用している場合は、このトピックのステップを実行する必要はありません。

1. AWS Management Console にサインインし、Amazon Linux AMI を使用して Amazon EC2 インスタンスを起動します。Amazon EC2 インスタンスについては、「Amazon EC2 入門ガイド」を参照してください。
2. Amazon EC2 インスタンスの実行後、ポート 8883 を有効にして受信 MQTT 通信を許可し、他のデバイスが AWS IoT Greengrass コアに接続できるようにします。

   a. Amazon EC2 コンソールのナビゲーションペインで、[Security Group] (セキュリティグループ) を選択します。



b. 先ほど起動したインスタンスのセキュリティグループを選択し、[Inbound rules] (インバウンドルール) タブを選択します。

c. [Edit inbound rules] (インバウンドルールの編集) を選択します。

   ポート 8883 を有効にするには、セキュリティグループにカスタム TCP のルールを追加します。詳細については、「Amazon EC2 ユーザーガイド」の「セキュリティグループへのルールの追加」を参照してください。 Amazon EC2

d. [Edit inbound rules] (インバウンドルールの編集) ページで、[Add rule] (ルールの追加) を選択し、次の設定を入力して、[Save] (保存) を選択します。

   - [Type] で [Custom TCP Rule] を選択します。
   - [ポート範囲] には、**8883** を入力します。
   - [ソース] で、[任意の場所] を選択します。
   - [Description (説明)] に**MQTT Communications**と入力します。

3. Amazon EC2 インスタンスに接続します。

   a. ナビゲーションペインで [インスタンス] を選択し、インスタンスを選択して、[接続] を選択します。

   b. [インスタンスへの接続] ページの指示に従って、SSH およびプライベートキーファイルを使用して、インスタンスに接続します。

   Windows 用の PuTTY または macOS 用のターミナルを使用することができます。詳細については、「Amazon EC2 ユーザーガイド」の「Linux インスタンスに接続する」を参照してください。 Amazon EC2

   これで、 AWS IoT Greengrassの Amazon EC2 インスタンスをセットアップする準備ができました。

4. Amazon EC2 インスタンスに接続したら、`ggc_user` アカウントと `ggc_group` アカウントを作成します。

```
sudo adduser --system ggc_user
sudo groupadd --system ggc_group
```

> **Note**
>
> お客様のシステムに `adduser` コマンドを使用できない場合は、以下のコマンドを使用します。
>
> ```
> sudo useradd --system ggc_user
> ```

5. セキュリティを向上させるには、起動時に Amazon EC2 インスタンスのオペレーティングシステムでハードリンクとソフトリンク (symlink) の保護が有効になっていることを確認します。

> **Note**
>
> ハードリンクとソフトリンクの保護を有効にする手順は、オペレーティングシステムによって異なります。お客様のディストリビューションのドキュメントを参照してください。

a. 以下のコマンドを実行して、ハードリンクとソフトリンクの保護が有効になっているかどうかを確認します。

```
sudo sysctl -a | grep fs.protected
```

ハードリンクとソフトリンクが 1 に設定されている場合、保護は正しく有効になっています。ステップ 6 に進みます。

> **Note**
>
> ソフトリンクは `fs.protected_symlinks` で表されます。

b. ハードリンクとソフトリンクが 1 に設定されていない場合、これらの保護を有効にします。システム設定ファイルに移動します。

```
cd /etc/sysctl.d
ls
```

c. 任意のテキストエディタ (Leafpad、GNU nano、vi など) を使用して、システム設定ファイルの最後に以下の 2 行を追加します。Amazon Linux 1 では、これは `00-defaults.conf` ファイルです。Amazon Linux 2 では、これは `99-amazon.conf` ファイルです。ファイルへの書き込みを行うために (chmod コマンドを使用して) アクセス許可を変更するか、sudo コマンドを使用して root として編集することが必要な場合があります (sudo nano *`00-defaults.conf`* など)。

```
fs.protected_hardlinks = 1
fs.protected_symlinks = 1
```

d. Amazon EC2 インスタンスを再起動します。

```
sudo reboot
```

数分後、SSH を使用してインスタンスに接続し、次のコマンドを実行して変更を確認します。

```
sudo sysctl -a | grep fs.protected
```

ハードリンクとソフトリンクが 1 に設定されているはずです。

6. 以下のスクリプトを展開して実行し、Linux コントロールグループ (cgroups) をマウントします。これにより、 AWS IoT Greengrass は Lambda 関数のメモリ制限を設定できます。デフォルトのコンテナ化モードで を実行するには AWS IoT Greengrass 、グループも必要です。

```
curl https://raw.githubusercontent.com/tianon/cgroupfs-
mount/951c38ee8d802330454bdede20d85ec1c0f8d312/cgroupfs-mount > cgroupfs-mount.sh
chmod +x cgroupfs-mount.sh
sudo bash ./cgroupfs-mount.sh
```

これで、Amazon EC2 インスタンスは AWS IoT Greengrassの準備ができた状態になります。

7. オプション。Java 8 ランタイムをインストールします。このランタイムは、ストリームマネージャーで必要です。このチュートリアルではストリームマネージャーを使用しませんが、ストリームマネージャーをデフォルトで有効にする [デフォルトグループの作成] ワークフローを使用します。グループをデプロイする前に、次のコマンドを使用して、コアデバイスに Java 8 ランタイムをインストールする (またはストリームマネージャーを無効にする) 必要があります。ストリームマネージャーを無効にする手順については、モジュール 3 を参照してください。

   - Debian ベースのディストリビューションの場合 :

     ```
     sudo apt install openjdk-8-jdk
     ```

   - Red Hat ベースのディストリビューションの場合 :

     ```
     sudo yum install java-1.8.0-openjdk
     ```

8. 必要な依存関係がすべてあることを確認するには、 の AWS IoT Greengrass Samples リポジトリから Greengrass 依存関係チェッカーをダウンロードして実行します GitHub。これらのコマンドは、Amazon EC2 インスタンスで依存関係チェッカースクリプトをダウンロード、解凍、実行します。

```
mkdir greengrass-dependency-checker-GGCv1.11.x
cd greengrass-dependency-checker-GGCv1.11.x
wget https://github.com/aws-samples/aws-greengrass-samples/raw/master/greengrass-
dependency-checker-GGCv1.11.x.zip
unzip greengrass-dependency-checker-GGCv1.11.x.zip
cd greengrass-dependency-checker-GGCv1.11.x
sudo ./check_ggc_dependencies | more
```

> **Important**
>
> このチュートリアルでは、ローカル Lambda 関数を実行するには Python 3.7 ランタイムが必要です。ストリームマネージャーが有効な場合、Java 8 ランタイムも必要です。これらのランタイムの前提条件が不足しているという警告が `check_ggc_dependencies` スクリプトによって表示される場合は、続行する前に必ずインストールしてください。その他の欠落しているオプションのランタイム前提条件に関する警告は無視できます。

これで、Amazon EC2 インスタンスの設定は完了です。「the section called “モジュール 2: AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのインストール”」に進みます。

他のデバイスの設定

このトピックのステップに従って、AWS IoT Greengrass コアとして使用するデバイス (Raspberry Pi 以外) をセットアップします。

> **Tip**
>
> または、環境を設定し、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールするスクリプトを使用する場合は、「the section called “クイックスタート: Greengrass デバイスのセットアップ”」を参照してください。

AWS IoT Greengrass を初めて使用する場合には、Raspberry Pi あるいは Amazon EC2 インスタンスをコアデバイスとして使用し、デバイスに合ったセットアップ手順に従うことをお勧めします。

Yocto Project を使用してカスタム Linux ベースのシステムを構築する場合は、`meta-aws` プロジェクトの AWS IoT Greengrass Bitbake Recipe を使用できます。この recipe は、組み込みアプリケーション用の AWS エッジソフトウェアをサポートするソフトウェアプラットフォームの開発にも役立ちます。Bitbake ビルドにより、デバイスで AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのインストール、設定、自動実行を行えます。

Yocto Project

ハードウェアアーキテクチャに関係なく、組み込みアプリケーション用に Linux ベースのカスタムシステムを構築できるオープンソースのコラボレーションプロジェクト。詳細については、Yocto Project を参照してください。

`meta-aws`

Yocto recipe を利用可能な AWS 管理プロジェクト。この recipe を使用すると、OpenEmbedded と Yocto Project で構築した Linux ベースのシステムで AWS エッジソフトウェアを開発できます。このコミュニティでサポートされている機能の詳細については、GitHub の `meta-aws` プロジェクトを参照してください。

`meta-aws-demos`

AWS プロジェクトのデモンストレーションを含む `meta-aws` 管理プロジェクト。統合プロセスのその他の例については、GitHub の `meta-aws-demos` プロジェクトを参照してください。

別のデバイスまたはサポートされているプラットフォームを使用するには、このトピックのステップに従います。

1. コアデバイスが NVIDIA Jetson デバイスの場合、まず JetPack 4.3 インストーラを使用してファームウェアをフラッシュする必要があります。別のデバイスを設定する場合には、ステップ 2 に進みます。

   > **Note**
   >
   > 使用する JetPack インストーラのバージョンは、対象の CUDA Toolkit バージョンに基づいています。以下の手順では、JetPack 4.3 と CUDA Toolkit 10.0 を使用します。デバイスに適したバージョンの使用方法については、NVIDIA のドキュメントの「Jetpack のインストール方法」を参照してください。

   a. Ubuntu 16.04 以降を実行している物理デスクトップで、NVIDIA ドキュメントの「Download and Install JetPack」(JetPack のダウンロードとインストール) (4.3) に従って、JetPack 4.3 インストーラを使用しファームウェアをフラッシュします。

      インストーラの指示に従って、Jetson ボードにすべてのパッケージと依存関係をインストールします。Jetson ボードは、Micro-B ケーブルでデスクトップに接続されている必要があります。

   b. 標準モードでボードを再起動し、ディスプレイをボードに接続します。

> **Note**
>
> SSH を使用して Jetson に接続する場合は、デフォルトのユーザー名 (**nvidia**) とデフォルトのパスワード (**nvidia**) を使用します。

2. 以下のコマンドを実行して、ユーザー ggc_user およびグループ ggc_group を作成します。実行するコマンドは、コアデバイスにインストールされたディストリビューションによって異なります。

   - コアデバイスが OpenWrt を実行している場合は、次のコマンドを実行します。

   ```
   opkg install shadow-useradd
   opkg install shadow-groupadd
   useradd --system ggc_user
   groupadd --system ggc_group
   ```

   - それ以外の場合は、以下のコマンドを実行します。

   ```
   sudo adduser --system ggc_user
   sudo addgroup --system ggc_group
   ```

   > **Note**
   >
   > お客様のシステムに addgroup コマンドを使用できない場合は、以下のコマンドを使用します。
   >
   > ```
   > sudo groupadd --system ggc_group
   > ```

3. オプション。Java 8 ランタイムをインストールします。このランタイムは、ストリームマネージャーで必要です。このチュートリアルではストリームマネージャーを使用しませんが、ストリームマネージャーをデフォルトで有効にする [デフォルトグループの作成] ワークフローを使用します。グループをデプロイする前に、次のコマンドを使用して、コアデバイスに Java 8 ランタイムをインストールする (またはストリームマネージャーを無効にする) 必要があります。ストリームマネージャーを無効にする手順については、モジュール 3 を参照してください。

   - Debian ベースまたは Ubuntu ベースのディストリビューションの場合 :

```
sudo apt install openjdk-8-jdk
```

- Red Hat ベースのディストリビューションの場合 :

```
sudo yum install java-1.8.0-openjdk
```

4. 必要なすべての依存関係がそろっていることを確認するには、GitHub のAWS IoT Greengrassサンプルリポジトリから Greengrass 依存関係チェッカーをダウンロードして実行します。これらのコマンドは、依存関係チェッカースクリプトを解凍して実行します。

```
mkdir greengrass-dependency-checker-GGCv1.11.x
cd greengrass-dependency-checker-GGCv1.11.x
wget https://github.com/aws-samples/aws-greengrass-samples/raw/master/greengrass-
dependency-checker-GGCv1.11.x.zip
unzip greengrass-dependency-checker-GGCv1.11.x.zip
cd greengrass-dependency-checker-GGCv1.11.x
sudo ./check_ggc_dependencies | more
```

> **Note**
>
> check_ggc_dependencies スクリプトは、AWS IoT Greengrass をサポートしているプラットフォームで動作し、特定の Linux システムコマンドを必要とします。詳細については、依存関係チェッカーの Readme を参照してください。

5. 依存関係チェッカーの出力で示されているように、必要な依存関係をすべてデバイスにインストールします。不足しているカーネルレベルの依存関係については、カーネルの再コンパイルが必要になる場合があります。Linux コントロールグループ (cgroups) をマウントする場合は、cgroupfs-mount スクリプトを実行できます。これにより、AWS IoT Greengrass で Lambda 関数のメモリ制限を設定できるようになります。cgroup は、デフォルトのコンテナ化モードで AWS IoT Greengrass を実行するためにも必要です。

   出力にエラーが表示されなければ、AWS IoT Greengrass はデバイスで正常に実行されます。

> **Important**
>
> このチュートリアルでは、ローカル Lambda 関数を実行するには Python 3.7 ランタイムが必要です。ストリームマネージャーが有効な場合、Java 8 ランタイムも必要です。これらのランタイムの前提条件が不足しているという警告が check_ggc_dependencies

スクリプトによって表示される場合は、続行する前に必ずインストールしてください。その他の欠落しているオプションのランタイム前提条件に関する警告は無視できます。

AWS IoT Greengrass の要件と依存関係のリストについては、「the section called “サポートされているプラットフォームと要件”」を参照してください。

モジュール 2: AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのインストール

このモジュールでは、選択したデバイスに AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールする方法について説明します。このモジュールでは、まずGreengrass グループとコアを作成します。次に、コアデバイス上でソフトウェアをダウンロード、設定、および起動します。AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアの機能の詳細については、「the section called “AWS IoT Greengrass Core の設定”」を参照してください。

開始する前に、選択したデバイスのモジュール 1 のセットアップ手順が完了していることを確認してください。

> **Tip**
>
> AWS IoT Greengrass には、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールするためのその他のオプションも用意されています。例えば、Greengrass デバイス設定を使用して環境を設定し、最新バージョンの AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールできます。または、サポートされている Debian プラットフォームで APT パッケージマネージャーを使用して AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールまたはアップグレードできます。詳細については、「the section called “AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールします。”」を参照してください。

このモジュールの所要時間は 30 分未満です。

トピック

- Greengrass コアとして使う AWS IoT ものをプロビジョニングします
- コアの AWS IoT Greengrass グループを作成する
- コアデバイスへのインストールと AWS IoT Greengrass を実行

Greengrass コアとして使う AWS IoT ものをプロビジョニングします

Greengrass コア は、ローカルの IoT プロセスを管理するための AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアを実行しているデバイスです。Greengrass コアをセットアップするには、AWS IoTに接続するデバイスや論理要素を表すAWS IoTモノを作成します。デバイスを AWS IoT モノとして登録するとき、そのデバイスは AWS IoTへのアクセスを許可するデジタル証明書とキーを使用できるようになります。AWS IoTポリシー を使用して、デバイスが AWS IoT および AWS IoT Greengrass サービスと通信できるようにします。

このセクションでは、デバイスを Greengrass コアとして使用するための AWS IoT のモノとして登録します。

AWS IoT モノを作成するには

1. AWS IoT コンソールに移動します。
2. [Manage] (管理)で、[All devices] (すべてのデバイス) を拡張してから、[Things] (モノ) を選択します。
3. [モノ] ページで [モノを作成する] を選択します。
4. [Creating things] (モノを作成する) ページで、[Create single thing] (単一のモノを作成する) を選択し、[Next] (次へ) を選択します。
5. [Specify thing properties] (モノのプロパティの指定) ページで、以下の作業を行います。

   a. [Thing name] (モノの名前) には、**`MyGreengrassV1Core`**など、デバイスを表す名前を入力します。

   b. [Next] を選択します。
6. [Configure device certificate] (デバイス証明書の設定) ページで、[Next] (次へ) を選択します。
7. [Attach policies to certificate] (証明書へのポリシーのアタッチ) ページで、次のいずれかを実行します。
   - コアが必要とする権限をグラントする既存のポリシーを選択し、[Create thing] (モノを作成する) を選択します。

     モーダルが開き、デバイスが AWS クラウドとの接続に使用する証明書とキーをダウンロードできます。
   - クライアントデバイスにアクセス許可を付与する新しいポリシーを作成してアタッチします。次を実行してください。

     a. [Create policy] を選択します。

新しいタブで [ポリシーの作成] ページが開きます。

b. [ポリシーの作成] ページで、次の操作を行います。

i. [Policy name] (ポリシー名) には、**GreengrassV1CorePolicy**など、ポリシーを説明する名前を入力します。

ii. [Policy statements] (ポリシーステートメント) タブの[Policy document] (ポリシードキュメント) で、[JSON]を選択します。

iii. 次のポリシードキュメントを入力します。このポリシーにより、コアは AWS IoT Core サービスと通信し、デバイスシャドウと対話し、AWS IoT Greengrass サービスとの通信を行うことができます。ユースケースに基づいて、このポリシーのアクセスを制限する方法については、「AWS IoT Greengrass コアデバイスの最小限の AWS IoT ポリシー」を参照してください。

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Publish",
        "iot:Subscribe",
        "iot:Connect",
        "iot:Receive"
      ],
      "Resource": [
        "*"
      ]
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:GetThingShadow",
        "iot:UpdateThingShadow",
        "iot:DeleteThingShadow"
      ],
      "Resource": [
        "*"
      ]
    },
    {
```

```
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "greengrass:*"
      ],
      "Resource": [
        "*"
      ]
    }
  ]
}
```

iv. [Create] (作成) を選択して、ポリシーを作成します。

c. [Attach policies to certificate] (証明書にポリシーをアタッチ) ページを開き、ブラウザタブに戻ります。次を実行してください。

i. [Policies] (ポリシー) 一覧で、[GreengrassV1CorePolicy] など、作成したポリシーを選択します。

新しいポリシーが表示されない場合は、更新ボタンを押します。

ii. [モノを作成する] を選択します。

モーダルが開き、コアが AWS IoTとの接続に使用する証明書とキーをダウンロードできます。

8. [Attach policies to certificate] (証明書にポリシーをアタッチ) ページを開き、ブラウザタブに戻ります。次を実行してください。

a. [Policies] (ポリシー) 一覧で、[GreengrassV1CorePolicy] など、作成したポリシーを選択します。

新しいポリシーが表示されない場合は、更新ボタンを押します。

b. [モノを作成する] を選択します。

モーダルが開き、コアが AWS IoTとの接続に使用する証明書とキーをダウンロードできます。

9. [Download certificates and keys] (証明書とキーをダウンロードする) モーダルで、デバイスの証明書をダウンロードします。

> **Important**
>
> [Done] (完了) を選択する前に、セキュリティリソースをダウンロードします。

次を実行してください。

a. [Device certificate] (デバイス証明書) で、[Download] (ダウンロード) を選択してデバイス証明書をダウンロードします。

b. [Public key file] (パブリックキーファイル) で、[Download] (ダウンロード) を選択して証明書のパブリックキーをダウンロードします。

c. [Private key file] (プライベートキーファイル) には、[Download] (ダウンロード) を選択して証明書のプライベートキーファイルをダウンロードします。

d. 「AWS IoT デベロッパーガイド」の「サーバー認証」を確認して、適切なルート CA 証明書を選択します。Amazon Trust Services (ATS) エンドポイントと ATS ルート CA 証明書の使用をお勧めします。[Root CA certificates] (ルート CA 証明書)から、ルート CA 証明書の[Download] (ダウンロード) を選択します。

e. [Done] (完了) をクリックします。

デバイス証明書とキーのファイル名に含まれる共通の証明書 ID を書き留めます。これは、後で必要になります。

コアの AWS IoT Greengrass グループを作成する

AWS IoT Greengrass グループには、設定やそのコンポーネントに関するその他の情報 (クライアントデバイス、Lambda 関数、コネクタなど) が含まれます。グループでは、コンポーネントがどのように相互に連動できるかなど、コアの設定を定義します。

このセクションでは、コアのグループを作成します。

> **Tip**
>
> AWS IoT Greengrass API を使用してグループを作成およびデプロイする例については、GitHub の gg_group_setup レポジトリを参照してください。

コアのグループを作成するには

1. AWS IoT コンソールに移動します。
2. [Manage] (管理) から、[Greengrass devices] (Greengrass デバイス) を展開し、[Groups (V1)] (グループ 〔V1〕) を選択します。

> **Note**
>
> [Greengrass devices] (Greengrass デバイス) メニューが表示されない場合は、AWS IoT Greengrass V1 をサポートする AWS リージョン に変更します。サポートされているリージョンのリストについては、「AWS 全般のリファレンス」の「AWS IoT Greengrass V1 の エンドポイントとクォータ」を参照してください。AWS IoT Greengrass V1 が利用可能できる地域で、コア向けの AWS IoT のモノ を作成する必要があります。

3. [Greengrass groups] (Greengrass グループ) ページで、[Create group] (グループの作成) を選択します。
4. [Create Greengrass group] (Greengrass グループの作成)] ページで、以下の手順を実行します。

   a. [Greengrass group name] (Greengrass グループ名) に、グループの説明となるような名前 (**`MyGreengrassGroup`** など) を入力します。

   b. [Greengrass core] (Greengrass コア) には、MyGreengrassV1Core などの先ほど作成した AWS IoT のモノを選択します。

      コンソールは自動的にモノのデバイス証明書を選択します。

   c. [Create group] (グループの作成) を選択します。

コアデバイスへのインストールと AWS IoT Greengrass を実行

> **Note**
>
> このチュートリアルでは、Raspberry Pi で AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアを実行する方法について説明しますが、サポートされている任意のデバイスを使用できます。

このセクションでは、コアデバイスで AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアを設定、インストール、および実行します。

AWS IoT Greengrassをインストールして実行するには

1. このガイドの AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア セクションから、 AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアインストールパッケージをダウンロードします。コアデバイスの CPU アーキテクチャ、ディストリビューション、OS に最適なパッケージを選択します。

   - Raspberry Pi で、ARMv7L アーキテクチャと Linux オペレーティングシステムに対応したパッケージをダウンロードします。
   - Amazon EC2 インスタンスの場合は、x86_64 アーキテクチャおよび Linux オペレーティングシステムに対応したパッケージをダウンロードします。
   - NVIDIA Jetson TX2 の場合は、Armv8 (AArch64) アーキテクチャおよび Linux オペレーティングシステムに対応したパッケージをダウンロードします。
   - Intel Atom の場合は、x86_64 アーキテクチャおよび Linux オペレーティングシステムに対応したパッケージをダウンロードします。

2. 前のステップでは、コンピュータに 5 つのファイルをダウンロードしました。

   - `greengrass-`*`OS-architecture`*`-1.11.6.tar.gz` - この圧縮ファイルには、コアデバイスで実行される AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアが含まれています。
   - *`certificateId`*`-certificate.pem.crt` - デバイス証明書ファイル。
   - *`certificateId`*`-public.pem.key` - デバイス証明書のパブリックキーファイル。
   - *`certificateId`*`-private.pem.key` - デバイス証明書のプライベートキーファイル。
   - `AmazonRootCA1.pem` - Amazon ルート認証機関 (CA) ファイル。

   このステップでは、これらのファイルをコンピュータからコアデバイスに転送します。次を実行してください。

   a. Greengrass コアデバイスの IP アドレスがわからない場合は、コアデバイスでターミナルを開き、次のコマンドを実行します。

      > **Note**
      >
      > このコマンドは、一部のデバイスでは正しい IP アドレスを返さない可能性があります。デバイスの IP アドレスを取得する方法については、デバイスのドキュメントを参照してください。

```
hostname -I
```

b. これらのファイルをコンピュータからコアデバイスに転送します。ファイル転送手順はお使いのコンピュータのオペレーティングシステムによって異なります。ファイルを Raspberry Pi デバイスに転送する方法を示すステップについて、オペレーティングシステムを選択します。

> **Note**
>
> Raspberry Pi では、デフォルトのユーザー名は **pi**、デフォルトのパスワードは **raspberry** です。
> NVIDIA Jetson TX2 では、デフォルトのユーザー名は **nvidia**、デフォルトのパスワードは **nvidia** です。

Windows

圧縮ファイルをコンピュータから Raspberry Pi コアデバイスに転送するには、WinSCP などのツールまたは PuTTY の pscp コマンドを使用してください。pscp コマンドを使用するには、コンピュータでコマンドプロンプトウィンドウを開き、次のコマンドを実行します。

```
cd path-to-downloaded-files
pscp -pw Pi-password greengrass-OS-architecture-1.11.6.tar.gz pi@IP-address:/home/pi
pscp -pw Pi-password certificateId-certificate.pem.crt pi@IP-address:/home/pi
pscp -pw Pi-password certificateId-public.pem.key pi@IP-address:/home/pi
pscp -pw Pi-password certificateId-private.pem.key pi@IP-address:/home/pi
pscp -pw Pi-password AmazonRootCA1.pem pi@IP-address:/home/pi
```

> **Note**
>
> このコマンドのバージョン番号は、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアパッケージのバージョンと一致する必要があります。

macOS

圧縮ファイルを Mac から Raspberry Pi コアデバイスに転送するには、コンピュータでターミナルウィンドウを開き、以下のコマンドを実行します。*path-to-downloaded-files* は、通常 ~/Downloads です。

> **Note**
>
> 2 つのパスワードの入力を要求される場合があります。その場合、最初のパスワードは Mac の sudo コマンド用で、2 番目は Raspberry Pi のパスワードです。

```
cd path-to-downloaded-files
scp greengrass-OS-architecture-1.11.6.tar.gz pi@IP-address:/home/pi
scp certificateId-certificate.pem.crt pi@IP-address:/home/pi
scp certificateId-public.pem.key pi@IP-address:/home/pi
scp certificateId-private.pem.key pi@IP-address:/home/pi
scp AmazonRootCA1.pem pi@IP-address:/home/pi
```

> **Note**
>
> このコマンドのバージョン番号は、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアパッケージのバージョンと一致する必要があります。

UNIX-like system

コンピュータから Raspberry Pi コアデバイスに圧縮ファイルを転送するには、コンピュータでターミナルウィンドウを開き、以下のコマンドを実行します。

```
cd path-to-downloaded-files
scp greengrass-OS-architecture-1.11.6.tar.gz pi@IP-address:/home/pi
scp certificateId-certificate.pem.crt pi@IP-address:/home/pi
scp certificateId-public.pem.key pi@IP-address:/home/pi
scp certificateId-private.pem.key pi@IP-address:/home/pi
scp AmazonRootCA1.pem pi@IP-address:/home/pi
```

> **Note**
>
> このコマンドのバージョン番号は、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアパッケージのバージョンと一致する必要があります。

Raspberry Pi web browser

Raspberry Pi のウェブブラウザを使用して圧縮ファイルをダウンロードした場合は、ファイルは `/home/pi/Downloads`などの Pi の `~/Downloads` フォルダにある必要があります。それ以外の場合は、圧縮ファイルは `/home/pi`などの Pi の `~` フォルダ にある必要があります。

3. Greengrass コアデバイスでターミナルを開き、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアと証明書が格納されているフォルダに移動します。*path-to-transferred-files* は、コアデバイスでファイルを転送したパスに置き換えます。例えば、Raspberry Pi で、`cd /home/pi` を実行します。

```
cd path-to-transferred-files
```

4. コアデバイス上の AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアを解凍します。コアデバイスに転送したソフトウェアアーカイブを解凍するには、次のコマンドを実行します。このコマンドは `-C /` 引数を使用して、コアデバイスのルートフォルダに `/greengrass` フォルダを作成します。

```
sudo tar -xzvf greengrass-OS-architecture-1.11.6.tar.gz -C /
```

> **Note**
>
> このコマンドのバージョン番号は、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアパッケージのバージョンと一致する必要があります。

5. 証明書とキーを AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのフォルダに移動します。次のコマンドを実行して証明書用のフォルダを作成し、証明書とキーをそのフォルダに移動させます。*path-to-transferred-files* をコアデバイス上でファイルを転送したパスに置き換え、*certificateId* をファイル名に含まれる証明書 ID に置き換えます。例えば、Raspberry Pi では、 *path-to-transferred-files* を **/home/pi** に置き換えます。

```
sudo mv path-to-transferred-files/certificateId-certificate.pem.crt /greengrass/
certs
sudo mv path-to-transferred-files/certificateId-public.pem.key /greengrass/certs
sudo mv path-to-transferred-files/certificateId-private.pem.key /greengrass/certs
sudo mv path-to-transferred-files/AmazonRootCA1.pem /greengrass/certs
```

6. AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアは、ソフトウェアのパラメータを指定する設定ファイルを使用します。この設定ファイルは、証明書ファイルのファイルパスと、使用する AWS クラウド エンドポイントを指定します。このステップでは、コア用の AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア設定ファイルを作成します。次を実行してください。

   a. コアの AWS IoT のモノの Amazon リソースネーム (ARN) を取得します。次を実行してください。

      i. AWS IoT コンソールで、[Manage] (管理) の [Greengrass devices](Greengrass デバイス) で、[Groups (V1)] (グループ (V1)) を選択します。

      ii. [Greengrass groups] (Greengrassグループ) ページで、以前に作成した [Ggroup] (グループ) を選択します。

      iii. [Overview](概要) で、 [Greengrass core] (Greengrass コア) を選択します。

      iv. コアの詳細ページで、 [AWS IoT thing ARN] (AWS IoT のモノの ARN) をコピーし、AWS IoT Greengrass Core 設定ファイルで使用するために保存します。

   b. 現在のリージョンにあるお客様の AWS アカウント で、AWS IoT デバイスデータエンドポイントを取得します。デバイスはこのエンドポイントを使用して、AWS IoT のモノとして AWS に接続します。次を実行してください。

      i. AWS IoT コンソールで、[Settings] (設定) を選択します。

      ii. [Device data endpoint](デバイス データ エンドポイント) で、 [Endpoint](エンドポイント)をコピーし、 AWS IoT Greengrass Core 設定ファイルで使用するために保存します。

   c. AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアの設定ファイルを作成します。例えば、次のコマンドを実行し、GNU nano を使用してファイルを作成することができます。

      ```
      sudo nano /greengrass/config/config.json
      ```

      ファイルの内容を次の JSON ドキュメントに置き換えます。

      ```
      {
      ```

```
  "coreThing" : {
    "caPath": "AmazonRootCA1.pem",
    "certPath": "certificateId-certificate.pem.crt",
    "keyPath": "certificateId-private.pem.key",
    "thingArn": "arn:aws:iot:region:account-id:thing/MyGreengrassV1Core",
    "iotHost": "device-data-prefix-ats.iot.region.amazonaws.com",
    "ggHost": "greengrass-ats.iot.region.amazonaws.com",
    "keepAlive": 600
  },
  "runtime": {
    "cgroup": {
      "useSystemd": "yes"
    }
  },
  "managedRespawn": false,
  "crypto": {
    "caPath": "file:///greengrass/certs/AmazonRootCA1.pem",
    "principals": {
      "SecretsManager": {
        "privateKeyPath": "file:///greengrass/certs/certificateId-
private.pem.key"
      },
      "IoTCertificate": {
        "privateKeyPath": "file:///greengrass/certs/certificateId-
private.pem.key",
        "certificatePath": "file:///greengrass/certs/certificateId-
certificate.pem.crt"
      }
    }
  }
}
```

次に、以下の操作を実行します。

- Amazon ルート CA 1 とは異なる Amazon ルート CA 証明書をダウンロードした場合は、*AmazonRootCA1.pem* の各インスタンスを Amazon ルート CA ファイルの名前に置き換えます。
- *certificateId* の各インスタンスを証明書とキーファイルの名前に含まれる証明書 ID に置き換えます。
- *arn:aws:iot:region:account-id:thing/MyGreengrassV1Core*を、以前に保存したコアのモノの ARN に置き換えます。

- *MyGreengrassV1core* をコアのモノの名前に置き換えます。
- *device-data-prefix-ats.iot.region.amazonaws.com* を、以前に保存した AWS IoT デバイス データ エンドポイントに置き換えます。
- *[region]* (リージョン) をお客様の AWS リージョンに置き換えてください。

設定ファイルで指定できる設定オプションの詳細については、「AWS IoT Greengrass Core 設定ファイル」を参照してください。

7. コアデバイスがインターネットに接続されていることを確認します 次に、コアデバイスで AWS IoT Greengrass を起動します。

```
cd /greengrass/ggc/core/
sudo ./greengrassd start
```

「Greengrass successfully started」メッセージが表示されます。PID を書き留めておきます。

> **Note**
>
> システム起動時に AWS IoT Greengrass を開始するためにコアデバイスを設定するには、「the section called “システムの起動時に Greengrass を開始する”」を参照してください。

次のコマンドを実行して AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア (Greengrass デーモン) が機能していることを確認できます。*PID-number* は、PID に置き換えます。

```
ps aux | grep PID-number
```

実行中の Greengrass デーモンへのパスを持つ PID のエントリが表示されます (例: /greengrass/ggc/packages/1.11.6/bin/daemon)。AWS IoT Greengrass の起動で問題が発生した場合は、「トラブルシューティング」を参照してください。

モジュール 3 (パート 1): AWS IoT Greengrass での Lambda 関数

このモジュールでは、AWS IoT Greengrass コアデバイスから MQTT メッセージを送信する Lambda 関数を作成してデプロイする方法を説明します。モジュールでは、Lambda 関数の設定、MQTT メッセージングを許可するために使用するサブスクリプション、およびコアデバイスへのデプロイについて説明します。

モジュール 3 (パート 2) では、AWS IoT Greengrass コアで実行されているオンデマンドと存続期間の長い Lambda 関数の違いについて説明しています。

開始する前に、モジュール 1 とモジュール 2 を完了したこと、また、実行中の AWS IoT Greengrass コアデバイスがあることを確認します。

> **Tip**
>
> または、コアデバイスをセットアップするスクリプトを使用する場合は、「the section called “クイックスタート: Greengrass デバイスのセットアップ”」を参照してください。このスクリプトは、このモジュールで使用される Lambda 関数を作成してデプロイすることもできます。

このモジュールは完了までに約 30 分かかります。

トピック

- Lambda 関数の作成とパッケージ化
- AWS IoT Greengrass の Lambda 関数を設定
- Greengrass コアデバイスにクラウド設定をデプロイする
- Lambda 関数がコアデバイスで実行されていることを確認する

Lambda 関数の作成とパッケージ化

このモジュールの Python Lambda 関数の例では、Python 用の AWS IoT Greengrass Core SDK を使用して MQTT メッセージを発行しています。

このステップでは、次の操作を行います。

- Python 用の AWS IoT Greengrass Core SDK をコンピュータ (AWS IoT Greengrass Core デバイスではなく) にダウンロードします。

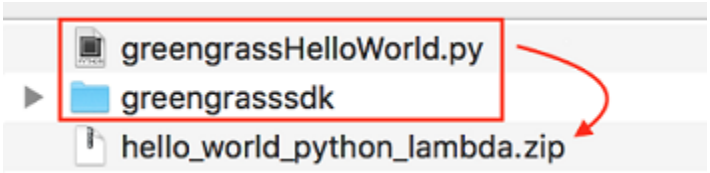
- Lambda 関数コードと依存関係を含む関数デプロイパッケージを作成します。
- Lambda コンソールを使用して Lambda 関数を作成し、デプロイパッケージをアップロードします。
- Lambda 関数のバージョンを発行し、そのバージョンを指すエイリアスを作成します。

このモジュールを完了するには、Python 3.7 をコアデバイスにインストールする必要があります。

1. AWS IoT Greengrass Core SDK のダウンロードページから、AWS IoT Greengrass Core SDK for Python をお使いのコンピュータにダウンロードします。
2. ダウンロードしたパッケージを解凍して、Lambda 関数コードおよび SDK を取得します。

   このモジュールの Lambda 関数では、以下を使用します。

   - `examples\HelloWorld` の `greengrassHelloWorld.py` ファイル。このファイルに、Lambda 関数コードが記述されています。関数は 5 秒ごとに 2 つのメッセージのいずれかを `hello/world` トピックに発行します。
   - `greengrasssdk` フォルダ。これは SDK です。
3. `greengrassHelloWorld.py` を含む `HelloWorld` フォルダに `greengrasssdk` フォルダをコピーします。
4. Lambda 関数デプロイパッケージを作成するには、`greengrassHelloWorld.py` と `greengrasssdk` フォルダを `hello_world_python_lambda.zip` という名前の zip 圧縮ファイルに保存します。py ファイルと `greengrasssdk` フォルダはディレクトリのルートにある必要があります。

   UNIX 互換システム (Mac のターミナルを含む) では、次のコマンドを使用してファイルとフォルダをパッケージ化できます。

   ```
   zip -r hello_world_python_lambda.zip greengrasssdk greengrassHelloWorld.py
   ```

> **Note**
>
> ディストリビューションによっては、必要に応じて最初に `zip` をインストールします。そのために、`sudo apt-get install zip` などを実行します。(インストールコマンドはお客様のディストリビューションと異なる場合があります)。

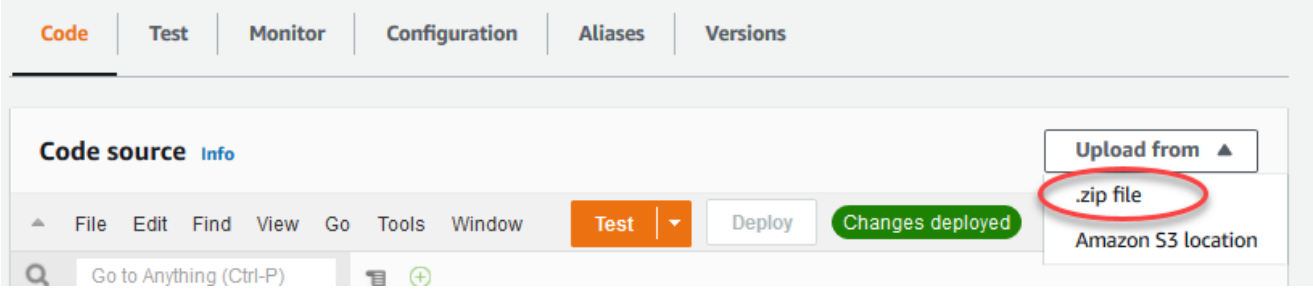
これで、Lambda 関数を作成して、デプロイパッケージをアップロードする準備ができました。

5. Lambda コンソールを開き、[関数の作成] を選択します。
6. Author from scratch (製作者を最初から) を選択します。
7. 関数に **`Greengrass_HelloWorld`** という名前を付け、残りのフィールドを以下のように設定します。

   - [Runtime (ランタイム)] で [Python 3.7] を選択します。
   - [Permissions] (アクセス許可) はデフォルト設定のままにしておきます。これで Lambda への基本的なアクセス許可を付与する実行ロールが作成されます。このロールは、AWS IoT Greengrass によっては使用されません。

   [Create function] (関数の作成) を選択します。
8. Lambda 関数のデプロイパッケージをアップロードします。

   a. [Code] (コード) タブの [Code source] (コードソース) で、[Upload from] (アップロード元) を選択します。ドロップダウンから [.zip file] (.zip ファイル) を選択します。



   b. [Upload] (アップロード) を選択し、`hello_world_python_lambda.zip` デプロイパッケージを選択します。次に、保存を選択します。

   c. 関数の [Code] (コード) タブにある [Runtime settings] (ランタイム設定) で [Edit] (編集) を選択し、次の値を入力します。

      - [Runtime (ランタイム)] で [Python 3.7] を選択します。

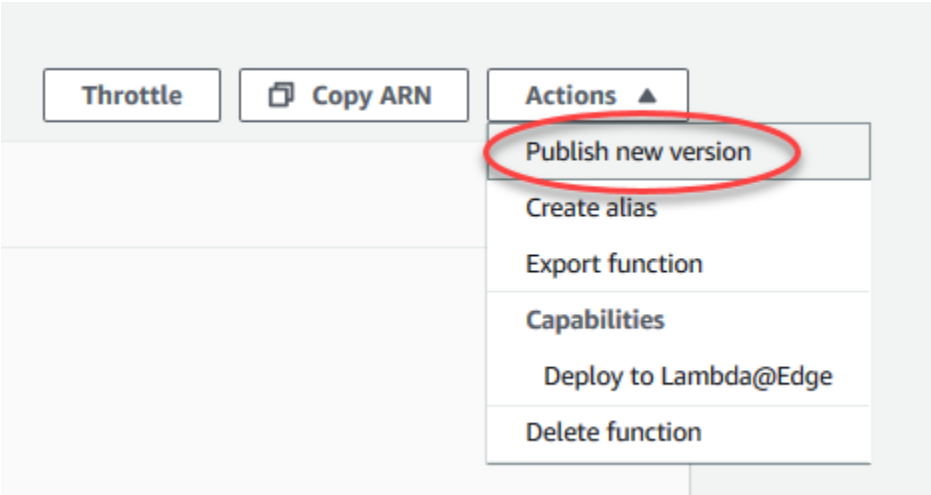
- [ハンドラ] に「**greengrassHelloWorld.function_handler**」と入力します。

d. [Save] を選択します。

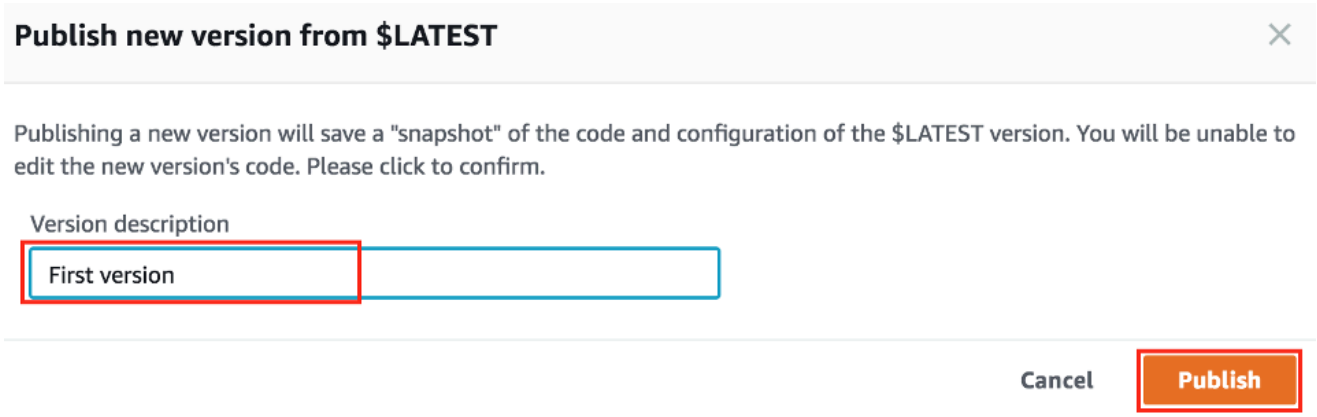
> **Note**
>
> AWS Lambda コンソールの [Test] (テスト) ボタンは、この関数では機能しません。AWS IoT Greengrass Core SDK には、AWS Lambda コンソールで Greengrass Lambda 関数を個別に実行するために必要なモジュールは含まれていません。これらのモジュール (例えば `greengrass_common`) が関数に提供されるのは、Greengrass Core にデプロイされた後になります。

9. Lambda 関数を発行します。

a. ページの上部の [Actions] (アクション) メニューから、[Publish new version] (新しいバージョンを発行) を選択します。



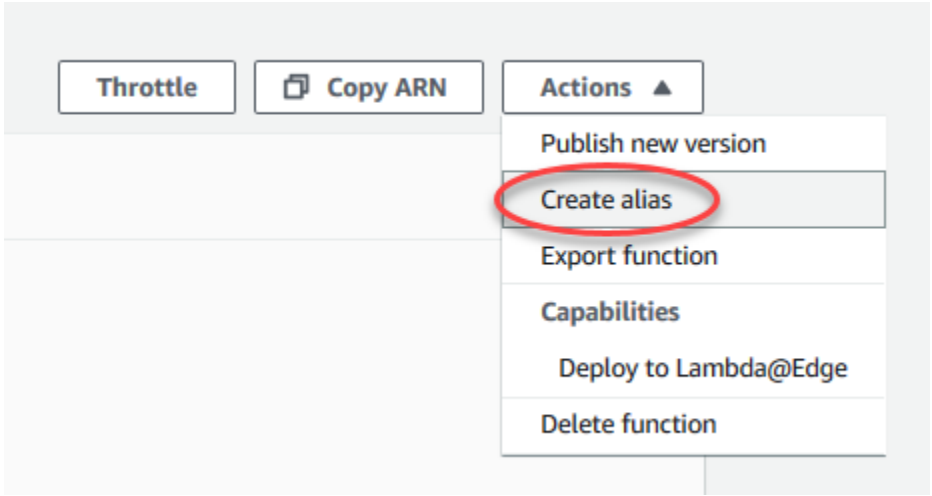
b. [バージョンの説明] に「**`First version`**」と入力し、[発行] を選択します。



10. Lambda 関数の[バージョン]の[エイリアス]を作成します。

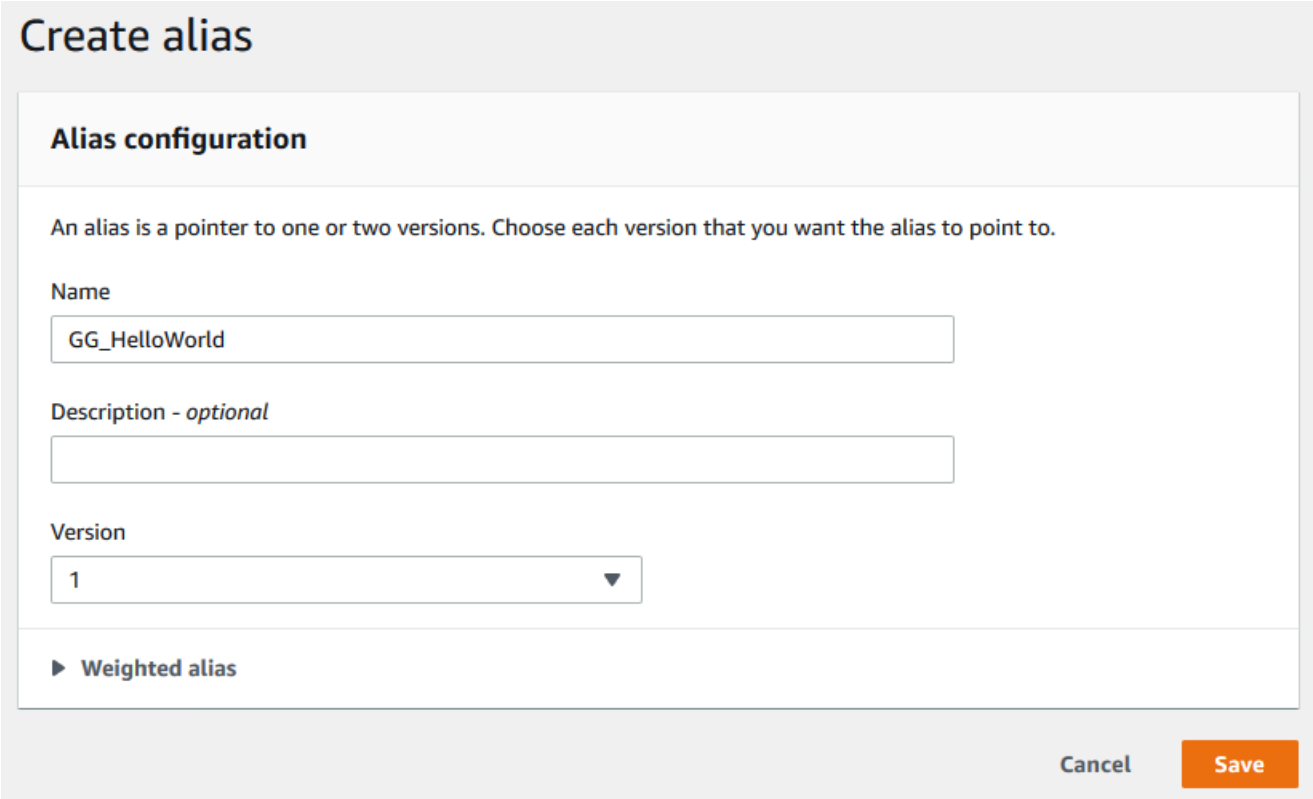
> **Note**
>
> Greengrass グループは、Lambda 関数をエイリアス別 (推奨) またはバージョン別に参照できます。エイリアスを使用すると、関数コードを更新する時にサブスクリプションテーブルやグループ定義を変更する必要がないため、コード更新を簡単に管理できます。その代わりに、新しい関数バージョンにエイリアスを指定するだけで済みます。

a. ページ上部の [Actions] (アクション) メニューから、[Create alias] (エイリアスの作成) を選択します。



b. エイリアスに **`GG_HelloWorld`** という名前を付け、バージョンを **`1`** (先ほど発行したバージョンに対応) に設定して、[Save] (保存) を選択します。

> **Note**
>
> AWS IoT Greengrass は、$LATEST バージョンの Lambda エイリアスをサポートしていません。



AWS IoT Greengrass の Lambda 関数を設定

これで、AWS IoT Greengrass の Lambda 関数を設定する準備が整いました。

このステップでは、次の操作を行います。

- AWS IoT コンソールを使用し、Greengrass グループに Lambda 関数を追加します。
- Lambda 関数のグループ固有の設定を構成します。
- Lambda 関数が MQTT メッセージを AWS IoT に発行できるようにするサブスクリプションをグループに追加します。
- グループのローカルログ設定を構成します。

1. AWS IoT コンソールのナビゲーションペインの [Manage] (管理) で、[Greengrass devices] (Greengrass デバイス) を展開して、[Group (V1)] (グループ (V1)) を選択します。
2. [Greengrass groups] (Greengrass グループ) で、モジュール 2 で作成したグループを選択します。
3. グループの設定ページで、[Lambda functions] (Lambda 関数) タブを選択してから、[My Lambda functions] (自分の Lambda 関数) セクションをスクロールして、[Add Lambda function] (Lambda 関数を追加) を選択します。
4. 前のステップで作成した Lambda 関数の名前を選択します (エイリアス名ではなく、Greengrass_HelloWorld)。
5. このバージョンでは、Alias: GG_HelloWorld を選択します。
6. [Lambda function configuration] (Lambda 関数の設定) セクションで、次のように変更します。
   - [System user and group] (システムユーザーとグループ) を [Use group default] (グループデフォルトの使用) に設定します。
   - Lambda function containerization (Lambda 関数のコンテナ化) を、[Use group default] (グループデフォルトの使用) に設定します。
   - [タイムアウト] を 25 秒に設定します。この Lambda 関数は、各呼び出しの前に 5 秒間スリープします。
   - [Pinned] (固定) で、[True] を選択します。

   > **Note**
   >
   > 存続期間の長い (または固定された) Lambda 関数は、AWS IoT Greengrass の起動後に自動的に起動し、独自のコンテナで実行し続けます。これはオンデマンド Lambda 関数とは対照的です。この関数は呼び出されたときに開始し、実行するタスクが残っていないときに停止します。詳細については、「the section called “ライフサイクル設定”」を参照してください。

7. [Add Lambda function] (Lambda 関数の追加) を選択して、変更を保存します。Lambda 関数のプロパティについては、「the section called “Greengrass Lambda 関数の実行の制御”」を参照してください。

次に、AWS IoT Core に MQTT メッセージを送信することを Lambda 関数に許可するサブスクリプションを作成します。

Greengrass Lambda 関数を使用して MQTT メッセージを以下と交換することができます。

- Greengrass グループ内のデバイス。
- グループのコネクタ。
- グループ内の他の Lambda 関数。
- AWS IoT Core.
- ローカルシャドウサービス。詳細については、「the section called “モジュール 5: デバイスシャドウの操作”」を参照してください。

グループはサブスクリプションを使用して、これらのエンティティが互いに通信する方法を制御します。サブスクリプションは、予測可能なやり取りとセキュリティの層を提供します。

サブスクリプションはソース、ターゲット、およびトピックで構成されます。ソースはメッセージの送信元です。ターゲットはメッセージの送信先です。このトピックでは、ソースからターゲットに送信されるデータをフィルタリングできます。ソースまたはターゲットは、Greengrass デバイス、Lambda 関数、コネクタ、デバイスシャドウ、AWS IoT Core のいずれかです。

> **Note**
>
> サブスクリプションは、メッセージが送信元から宛先への特定の方向に流れるという意味でコントロールされます。双方向通信を許可するには、2 つのサブスクリプションを設定する必要があります。

> **Note**
>
> 現在、サブスクリプショントピックフィルタでは、1 つのトピック内で 2 つ以上の + 文字を使用することはできません。トピックフィルタでは、トピックの末尾に加えることのできる # 文字は 1 つのみです。

`Greengrass_HelloWorld` Lambda 関数は AWS IoT Core の `hello/world` トピックにのみメッセージを送信するため、Lambda 関数から AWS IoT Core へのサブスクリプションを 1 つ作成するだけですみます。これは、次の手順で作成します。

8. グループの設定ページで、[Subscriptions] (サブスクリプション) タブを選択し、[Add subscription] (サブスクリプションの追加) を選択します。

   AWS CLI を使用したサブスクリプションの作成例については、「AWS CLI Command Reference」(コマンドリファレンス) の「create-subscription-definition」を参照してください。

9. [Source type] (ソースタイプ) で、[Lambda function] (Lambda 関数) を選択し、[Source] (ソース) に [Greengrass_HelloWorld] を選択します。

10. [Target type] (ターゲットタイプ) には、[Service] (サービス) を選択し、[Target] (ターゲット) には [IoT Cloud] (IoT クラウド) を選択します。

11. [Topic filter] (トピックのフィルター) には、**`hello/world`** と入力し、[Create subscription] (サブスクリプションの作成) を選択します。

12. グループのログ記録設定を定義します。このチュートリアルでは、Core デバイスのファイルシステムにログを書き込むように、AWS IoT Greengrass システムコンポーネントとユーザー定義の Lambda 関数を設定します。

    a. グループの設定ページで、[Logs] (ログ) タブを選択します。

    b. [Local logs configuration] (ローカルログ設定) セクションで、[Edit] (編集) を選択します。

    c. [Edit local logs configuration] (ローカルログ設定の編集) ダイアログボックスで、ログレベルとストレージサイズの両方についてデフォルト値を保持し、[Save] (保存) を選択します。

    このチュートリアルの実行時に発生する可能性のある問題をトラブルシューティングするには、ログを使用します。問題のトラブルシューティングを行う場合は、ログレベルを一時的に [デバッグ] に変更できます。詳細については、「the section called “ファイルシステムログへのアクセス”」を参照してください。

13. Java 8 ランタイムがコアデバイスにインストールされていない場合は、インストールするか、ストリームマネージャーを無効にする必要があります。

> **Note**
>
> このチュートリアルではストリームマネージャーを使用しませんが、ストリームマネージャーをデフォルトで有効にする [デフォルトグループの作成] ワークフローを使用しま

す。ストリームマネージャーが有効になっていても Java 8 がインストールされていない場合、グループのデプロイは失敗します。詳細については、「ストリームマネージャーの要件」を参照してください。

ストリームマネージャーを無効にするには:

a. グループ設定ページで、[Lambda functions] (Lambda 関数) タブを選択します。

b. [System Lambda functions] (Lambda システム関数) セクションで、[Stream manager] (ストリームマネージャー)、[Edit] (編集) の順に選択します。

c. [無効化)] を選択し、[保存] を選択します。

Greengrass コアデバイスにクラウド設定をデプロイする

1. Greengrass コアデバイスがインターネットに接続されていることを確認します。例えば、ウェブページに正常に移動できるか確認します。
2. コアデバイスで Greengrass デーモンが実行されていることを確認します。コアデバイスのターミナルで以下のコマンドを実行し、デーモンが実行されているかどうかを確認します。必要ならばデーモンを起動します。

   a. デーモンが実行中であるかどうかを確認するには

   ```
   ps aux | grep -E 'greengrass.*daemon'
   ```

   出力に root の /greengrass/ggc/packages/1.11.6/bin/daemon エントリが含まれる場合、デーモンは実行されています。

   b. 次のようにしてデーモンを開始します。

   ```
   cd /greengrass/ggc/core/
   sudo ./greengrassd start
   ```

   これで、Lambda 関数とサブスクリプション設定を Greengrass Core デバイスにデプロイする準備が整いました。

3. AWS IoT コンソールのナビゲーションペインの [Manage] (管理) で、[Greengrass devices] (Greengrass デバイス) を展開して、[Group (V1)] (グループ (V1)) を選択します。

4. [Greengrass groups] (Greengrass グループ) で、モジュール 2 で作成したグループを選択します。
5. グループ設定ページで、[Deploy] (デプロイ) を選択します。
6. [Lambda functions] (Lambda 関数) タブの [System Lambda functions] (システム Lambda 関数) セクションで、[IP detector] (IP ディテクター) を選択します。
7. [Edit] (編集) を選択し、[Automatically detect and override MQTT broker endpoints] (MQTT ブローカーのエンドポイントを自動的に検出してオーバーライドする) を選択します。これにより、デバイスは、IP アドレス、DNS、ポート番号など、コアの接続情報を自動的に取得できます。自動検出が推奨されますが、AWS IoT Greengrass は手動で指定されたエンドポイントもサポートしています。グループが初めてデプロイされたときにのみ、検出方法の確認が求められます。

最初のデプロイには数分かかる場合があります。デプロイが完了すると、[Deployments] ページの [Status] 列に [Successfully completed] と表示されます。

> **Note**
>
> デプロイステータスは、ページヘッダーのグループ名の下にも表示されます。

トラブルシューティングヘルプについては、トラブルシューティング を参照してください。

Lambda 関数がコアデバイスで実行されていることを確認する

1. AWS IoT コンソール のナビゲーションペインから、[Test] (テスト)、[MQTT test client] (MQTT テストクライアント) の順に選択します。
2. [Subscribe to topic] (トピックにサブスクライブする) タブを選択します。
3. [Topic filter] (トピックのフィルター) に**`hello/world`** を入力して [Additional configuration] (追加設定) を展開します。
4. 次の各フィールドに表示されている情報を入力します。
   - [サービスの品質] で [0] を選択します。
   - [MQTT ペイロード表示] で、[ペイロードを文字列として表示 (より正確)] を選択します。
5. [Subscribe] (サブスクライブ) を選択します。

Lambda 関数がデバイスで実行されている場合、関数は以下のようなメッセージを `hello/world` トピックに発行します。

Lambda 関数は `hello/world` トピックに MQTT メッセージを送信し続けますが、AWS IoT Greengrass デーモンは停止しないでください。残りのモジュールでは、このデーモンが実行されていることを前提にしています。

グループから関数とサブスクリプションを削除することができます。

- グループ設定ページの [Lambda function] (Lambda 関数) タブで、削除する Lambda 関数を選択し、[Remove] (削除) を選択します。
- グループ設定ページの [Subscriptions] (サブスクリプション) タブからサブスクリプションを選択して、[Delete] (削除) を選択します。

関数とサブスクリプションは、次のグループデプロイ中にコアから削除されます。

モジュール 3 (パート 2): AWS IoT Greengrass での Lambda 関数

このモジュールでは、AWS IoT Greengrass コアで実行されているオンデマンドと存続期間の長い Lambda 関数の違いについて説明しています。

開始する前に、Greengrass Device Setup スクリプトを実行するか、モジュール 1、モジュール 2、およびモジュール 3 (パート 1) を完了していることを確認します。

このモジュールは完了までに約 30 分かかります。

トピック

- Lambda 関数の作成とパッケージ化

- AWS IoT Greengrass に存続期間の長い Lambda 関数を設定する
- 存続期間の長い Lambda 関数のテスト
- オンデマンド Lambda 関数のテスト

Lambda 関数の作成とパッケージ化

このステップでは、次の操作を行います。

- Lambda 関数コードと依存関係を含む関数デプロイパッケージを作成します。
- Lambda コンソールを使用して Lambda 関数を作成し、デプロイパッケージをアップロードします。
- Lambda 関数のバージョンを発行し、そのバージョンを指すエイリアスを作成します。

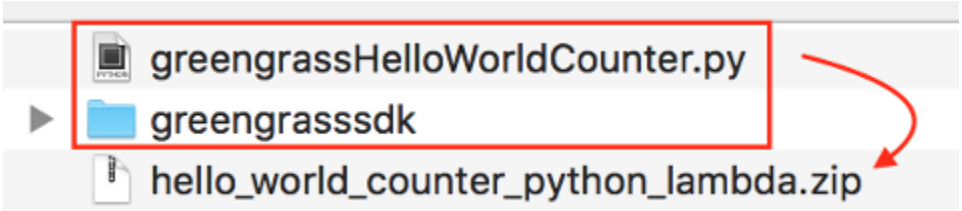
1. コンピュータで、モジュール 3-1 の「the section called “Lambda 関数の作成とパッケージ化”」でダウンロードして解凍した AWS IoT Greengrass Core SDK for Python に移動します。

   このモジュールの Lambda 関数では、以下を使用します。

   - `examples\HelloWorldCounter` の `greengrassHelloWorldCounter.py` ファイル。このファイルに、Lambda 関数コードが記述されています。
   - `greengrasssdk` フォルダ。これは SDK です。
2. Lambda 関数デプロイパッケージを作成します。

   a. `greengrassHelloWorldCounter.py` を含む `HelloWorldCounter` フォルダに `greengrasssdk` フォルダをコピーします。

   b. `greengrassHelloWorldCounter.py` と `greengrasssdk` フォルダを `hello_world_counter_python_lambda.zip` という名前の `zip` ファイルに保存します。`py` ファイルと `greengrasssdk` フォルダはディレクトリのルートにある必要があります。



zip をインストールしたUNIX 互換システム (Mac のターミナルを含む) の場合は、次のコマンドを使用してファイルとフォルダをパッケージ化できます。

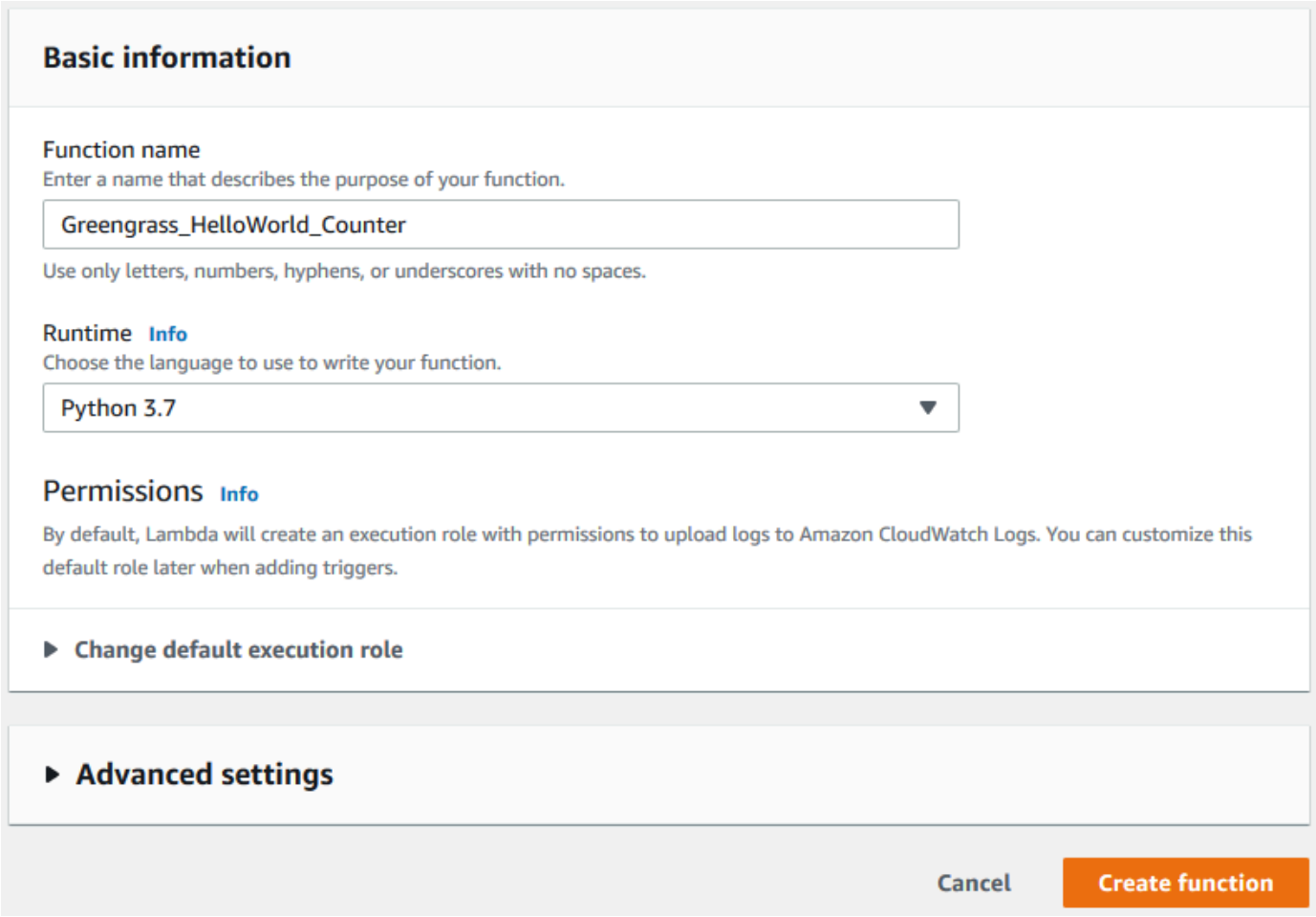
```
zip -r hello_world_counter_python_lambda.zip greengrasssdk
 greengrassHelloWorldCounter.py
```

これで、Lambda 関数を作成して、デプロイパッケージをアップロードする準備ができました。

3. Lambda コンソールを開き、[関数の作成] を選択します。
4. Author from scratch (製作者を最初から) を選択します。
5. 関数に **Greengrass_HelloWorld_Counter** という名前を付け、残りのフィールドを以下のように設定します。

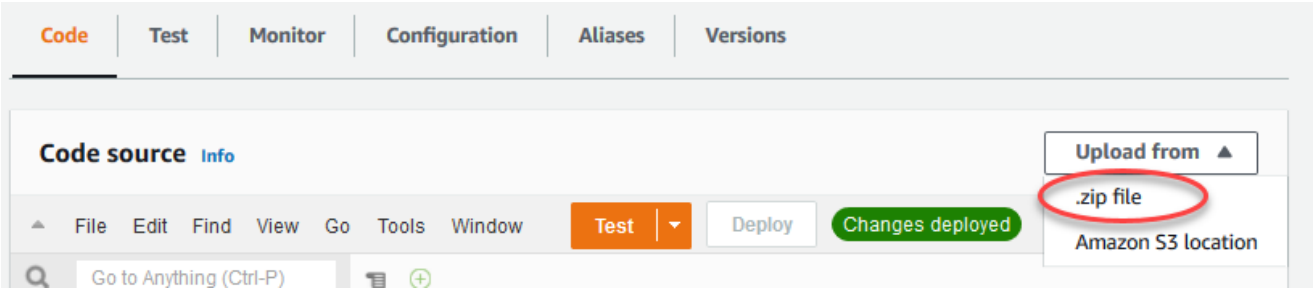
   - [Runtime (ランタイム)] で [Python 3.7] を選択します。
   - [Permissions] (アクセス許可) はデフォルト設定のままにしておきます。これで Lambda への基本的なアクセス許可を付与する実行ロールが作成されます。このロールは、AWS IoT Greengrass によっては使用されません。または、モジュール 3-1 で作成したロールを再利用することもできます。

   [Create function] (関数の作成) を選択します。



6. Lambda 関数のデプロイパッケージをアップロードします。

   a. [Code] (コード) タブの [Code source] (コードソース) で、[Upload from] (アップロード元) を選択します。ドロップダウンから [.zip file] (.zip ファイル) を選択します。



   b. [Upload] (アップロード) を選択し、`hello_world_counter_python_lambda.zip` デプロイパッケージを選択します。次に、保存を選択します。

   c. 関数の [Code] (コード) タブにある [Runtime settings] (ランタイム設定) で [Edit] (編集) を選択し、次の値を入力します。

      - [Runtime (ランタイム)] で [Python 3.7] を選択します。

- [ハンドラ] に「**greengrassHelloWorldCounter.function_handler**」と入力します。

d. [Save] を選択します。

> **Note**
>
> AWS Lambda コンソールの [Test] (テスト) ボタンは、この関数では機能しません。AWS IoT Greengrass Core SDK には、AWS Lambda コンソールで Greengrass Lambda 関数を個別に実行するために必要なモジュールは含まれていません。これらのモジュール (例えば `greengrass_common`) が関数に提供されるのは、Greengrass Core にデプロイされた後になります。

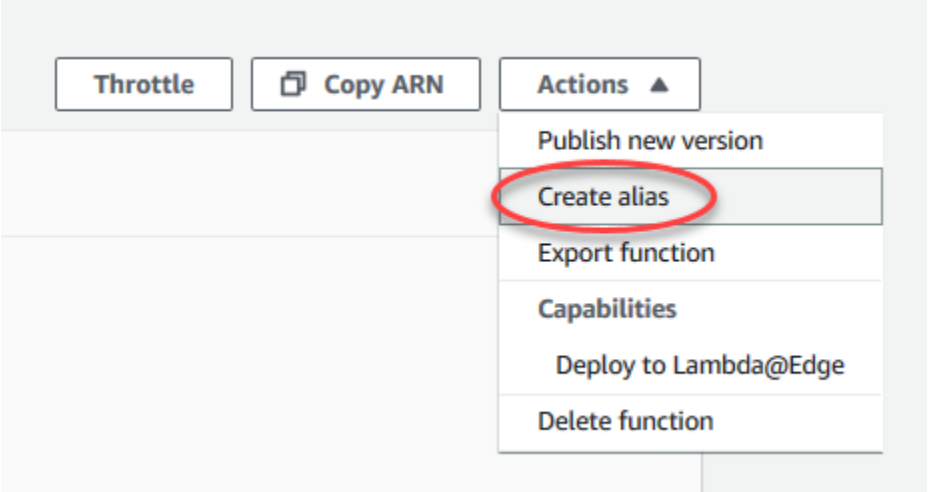
7. 関数の最初のバージョンを発行します。

a. ページの上部の [Actions] (アクション) メニューから、[Publish new version] (新しいバージョンを発行) を選択します。[バージョンの説明] に「**First version**」と入力します。

b. 公開を選択します。

8. 関数バージョンのエイリアスを作成します。

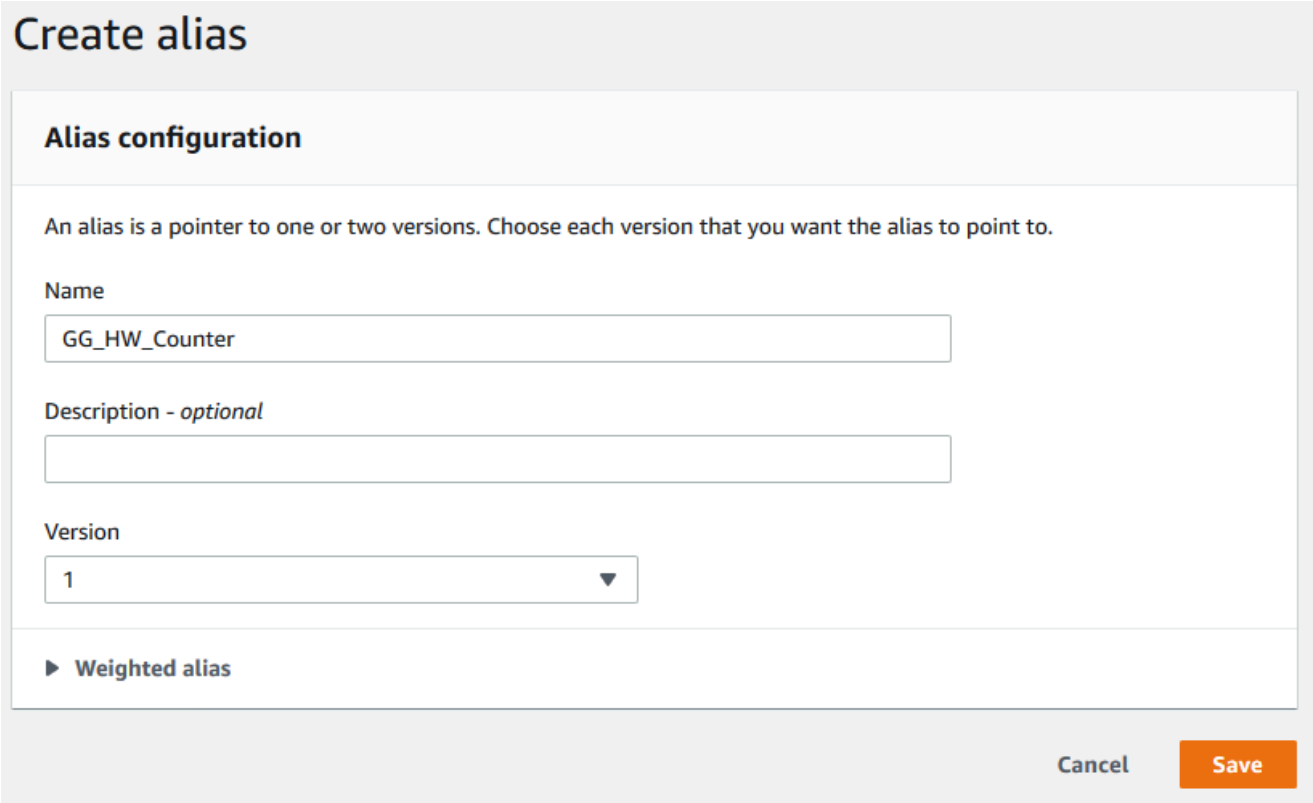
a. ページ上部の [Actions] (アクション) メニューから、[Create alias] (エイリアスの作成) を選択します。



b. [Name] (名前) に「**GG_HW_Counter**」と入力します。

c. [Version (バージョン)] で、[1] を選択します。

d. [Save] を選択します。



エイリアスは、Greengrass デバイスがサブスクライブできる Lambda 関数の単一のエンティティを作成します。この方法では、関数が変更されるたびにサブスクリプションを新しい Lambda 関数バージョン番号で更新する必要がありません。

AWS IoT Greengrass に存続期間の長い Lambda 関数を設定する

これで、AWS IoT Greengrass の Lambda 関数を設定する準備が整いました。

1. AWS IoT コンソールのナビゲーションペインの [Manage] (管理) で、[Greengrass devices] (Greengrass デバイス) を展開して、[Group (V1)] (グループ (V1)) を選択します。
2. [Greengrass groups] (Greengrass グループ) で、モジュール 2 で作成したグループを選択します。
3. グループ設定ページで、[Lambda functions] (Lambda 関数) タブを選択し、[My Lambda functions] (自分の Lambda 関数) で [Add] (追加)を選択します。
4. [Lambda function] (Lambda 関数) から[Greengrass_HelloWorld_Counter] を選択します。
5. Lambda 関数のバージョンで、公開したバージョンのエイリアスを選択します。

6. [Timeout (seconds)] (タイムアウト (秒)) には、**25** と入力します。この Lambda 関数は、各呼び出しの前に 20 秒間スリープします。
7. [Pinned] (固定) で、[True] を選択します。
8. 他のすべてのフィールドではデフォルト値を保持し、[Add Lambda function] (Lambda 関数を追加) を選択します。

存続期間の長い Lambda 関数のテスト

存続期間の長い Lambda 関数は AWS IoT Greengrass コアが起動すると自動的に起動します (そして単一のコンテナまたはサンドボックスで実行されます)。関数ハンドラの外部で定義される変数と事前処理ロジックは、この関数ハンドラの毎回の呼び出しのために保持されます。ハンドラ関数の複数の呼び出しは、前の呼び出しが実行されるまでキューに入れられます。

このモジュールで使用される `greengrassHelloWorldCounter.py` コードは、関数ハンドラの外部で `my_counter` 変数を定義します。

> **Note**
>
> コードは、AWS Lambda コンソールまたは GitHub の AWS IoT Greengrass Core SDK for Python で確認できます。

このステップでは、Lambda 関数と AWS IoT に MQTT メッセージの交換を許可するサブスクリプションを作成します。その後、グループをデプロイして関数をテストします。

1. グループの設定ページで [Subscriptions] (サブスクリプション)、[Add] (追加) の順に選択します。
2. [Source type] (ソースのタイプ) で、[Lambda function] (Lambda 機能) を選択し、次に [Greengrass_HelloWorld_Counter] を選択します。
3. [Target type] (ターゲットタイプ) から、[Service] (サービス)、[IoT Cloud] (IoT クラウド) の順に選択します。
4. [トピックのフィルター] に「**`hello/world/counter`**」と入力します。
5. [Create subscription] を選択します。

   この単一のサブスクリプションは、`Greengrass_HelloWorld_Counter` Lambda 関数から AWS IoT への一方向のみに向かいます。この Lambda 関数をクラウドから呼び出す (またはトリガーする) には、反対方向のサブスクリプションを作成する必要があります。

6. 以下の値を使用する別のサブスクリプションを追加するには、ステップ 1 ~ 5 に従ってください。このサブスクリプションにより、Lambda 関数は AWS IoT からのメッセージを受信することができます。このサブスクリプションは、関数を呼び出す AWS IoT コンソールからメッセージを送信するときに使用します。

   - ソースは、[Service] (サービス)、[IoT Cloud] (IoT クラウド) の順に選択します。
   - ターゲットは、[Lambda function] (Lambda 関数)、[Greengrass_HelloWorld_Counter] の順に選択します。
   - [トピックのフィルター] に「**hello/world/counter/trigger**」と入力します。

   このトピックのフィルターで `/trigger` 拡張を使用しているのは、2 つ作成したサブスクリプション間で相互の干渉を避けるためです。

7. 「コアデバイスへのクラウド設定のデプロイ」の説明に従って Greengrass デーモンが実行されていることを確認します。
8. グループ設定ページで、[Deploy] (デプロイ) を選択します。
9. デプロイが完了したら、AWS IoT コンソールのホームページに戻って [Test] (テスト) を選択します。
10. 次のフィールドを設定します。

    - [Subscription topic (サブスクリプショントピック)] で、**hello/world/counter** と入力します。
    - [サービスの品質] で [0] を選択します。
    - [MQTT ペイロード表示] で、[ペイロードを文字列として表示 (より正確)] を選択します。

11. [Subscribe] (サブスクライブ) を選択します。

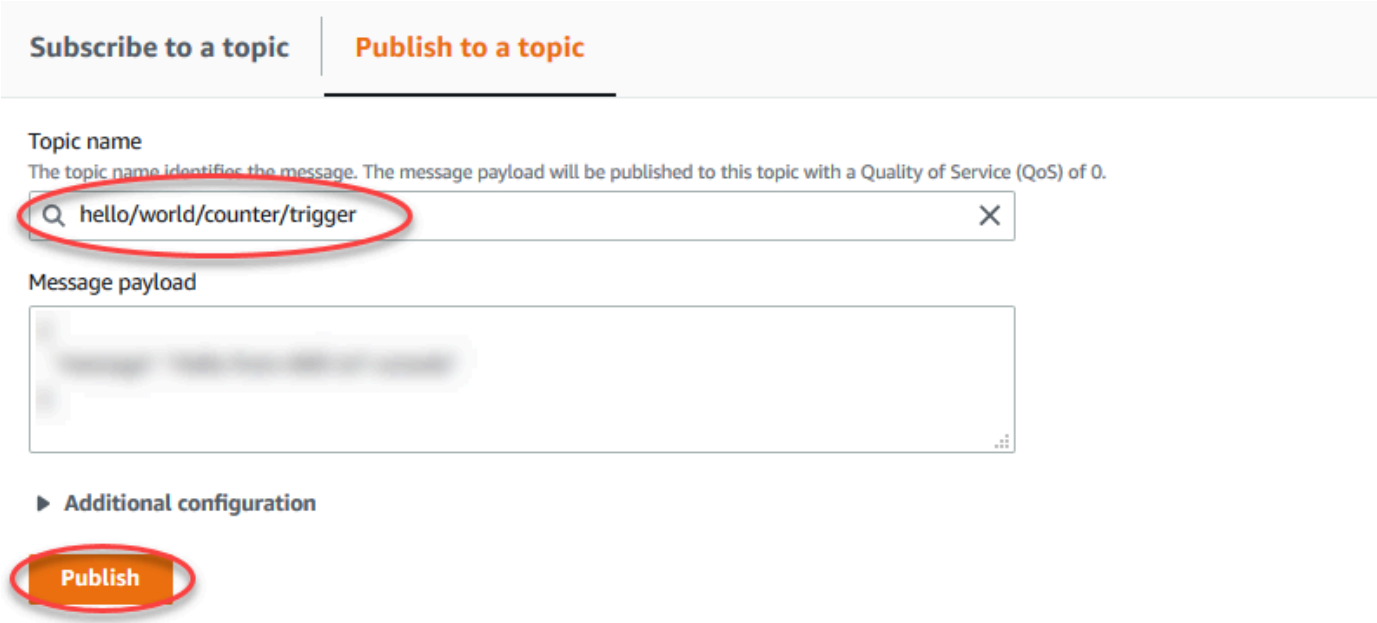
    このモジュールのパート 1 とは異なり、`hello/world/counter` へのサブスクライブ後にメッセージは表示されません。これは、`hello/world/counter` トピックに発行する `greengrassHelloWorldCounter.py` コードが、関数が呼び出されたときにのみ実行される関数ハンドラの内部にあるためです。

    このモジュールでは、`hello/world/counter/trigger` トピックで MQTT メッセージを受信したときに呼び出される `Greengrass_HelloWorld_Counter` Lambda 関数を設定しました。

    [Greengrass_HelloWorld_Counter] から [IoT クラウド] へのサブスクリプションにより、この関数は `hello/world/counter` トピックで AWS IoT にメッセージを送信できます。[IoT ク

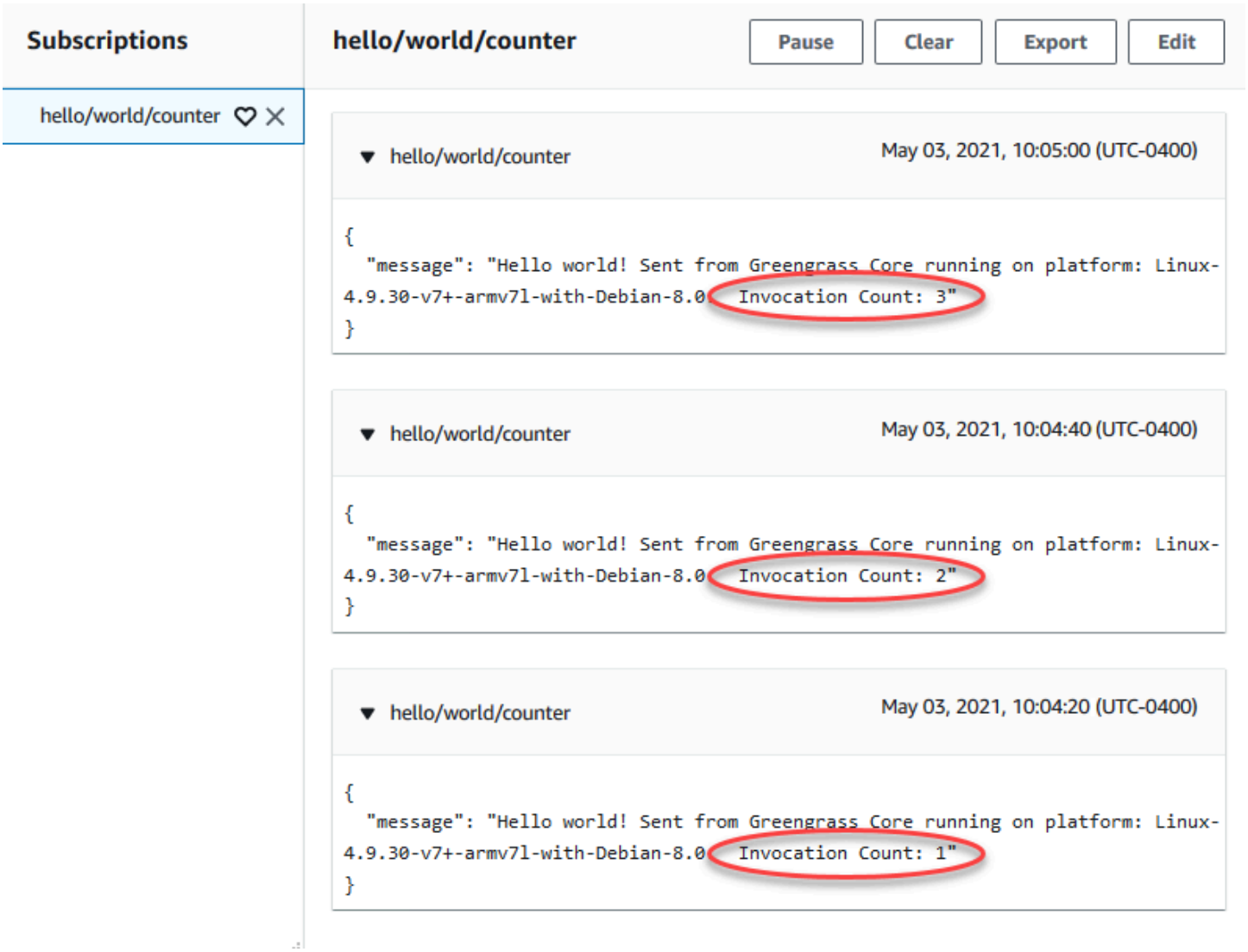
ラウド] から [Greengrass_HelloWorld_Counter] へのサブスクリプションにより、AWS IoT は `hello/world/counter/trigger` トピックで関数にメッセージを送信できます。

12. 存続期間の長いライフサイクルをテストするには、`hello/world/counter/trigger` トピックにメッセージを発行することで、Lambda 関数を呼び出します。デフォルトのメッセージを使用できます。



> **Note**
>
> この `Greengrass_HelloWorld_Counter` 関数は、受信したメッセージの内容を無視します。`function_handler` のコードを実行するだけで、`hello/world/counter` トピックにメッセージが送信されます。このコードは、GitHub の「AWS IoT Greengrass Core SDK for Python」から確認できます。

`hello/world/counter/trigger` トピックにメッセージが発行されるたびに、`my_counter` 変数が増分されます。この呼び出し回数は、Lambda 関数から送信されたメッセージに示されています。関数の関数ハンドラには 20 秒のスリープサイクル (`time.sleep(20)`) が含まれているので、ハンドラを繰り返しトリガーすると AWS IoT Greengrass コアからの応答はキューに入れられます。

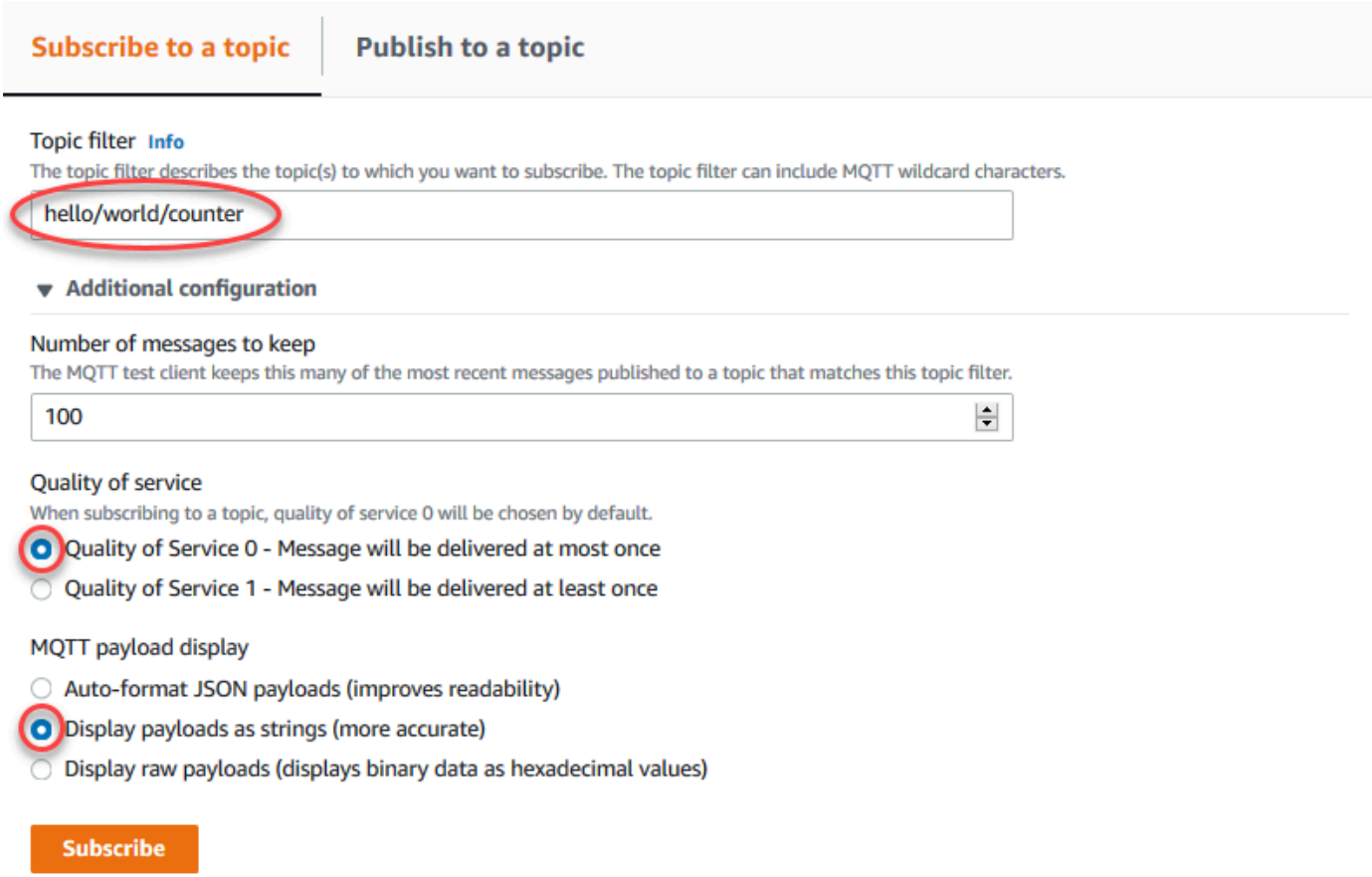


オンデマンド Lambda 関数のテスト

オンデマンド Lambda 関数は、機能面でクラウドベースの AWS Lambda 関数に似ています。オンデマンド Lambda 関数の複数の呼び出しは、同時に実行できます。Lambda 関数の呼び出しは、呼び出し処理に別のコンテナを作成するか、あるいは、リソースで許可される場合には、既存のコンテナを再使用します。関数ハンドラの外部で定義される変数や前処理は、作成したコンテナには保持されません。

1. グループ設定ページで、[Lambda functions] (Lambda 関数) タブを選択します。
2. [My Lambda functions] (自分の Lambda 関数)で、Greengrass_HelloWorld_Counter[Lambda function](Lambda 関数) を選択します。
3. Greengrass_HelloWorld_Counter [details](詳細) ページで、[Edit] (編集) を選択します。
4. [Pinned] (固定) で、[False]、[Save] (保存) の順に選択します。

5. グループ設定ページで、[Deploy] (デプロイ) を選択します。
6. デプロイが完了したら、AWS IoT コンソールのホームページに戻って [Test] (テスト) を選択します。
7. 次のフィールドを設定します。
   - [Subscription topic (サブスクリプショントピック)] で、**`hello/world/counter`** と入力します。
   - [サービスの品質] で [0] を選択します。
   - [MQTT ペイロード表示] で、[ペイロードを文字列として表示 (より正確)] を選択します。

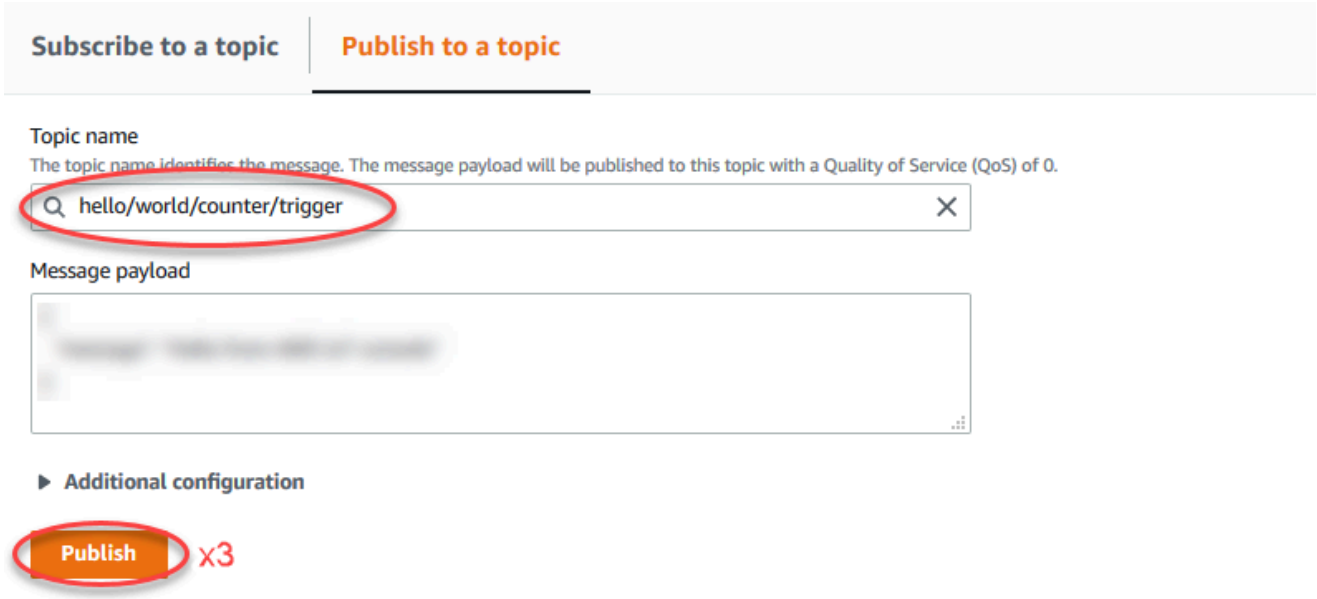


8. [Subscribe] (サブスクライブ) を選択します。

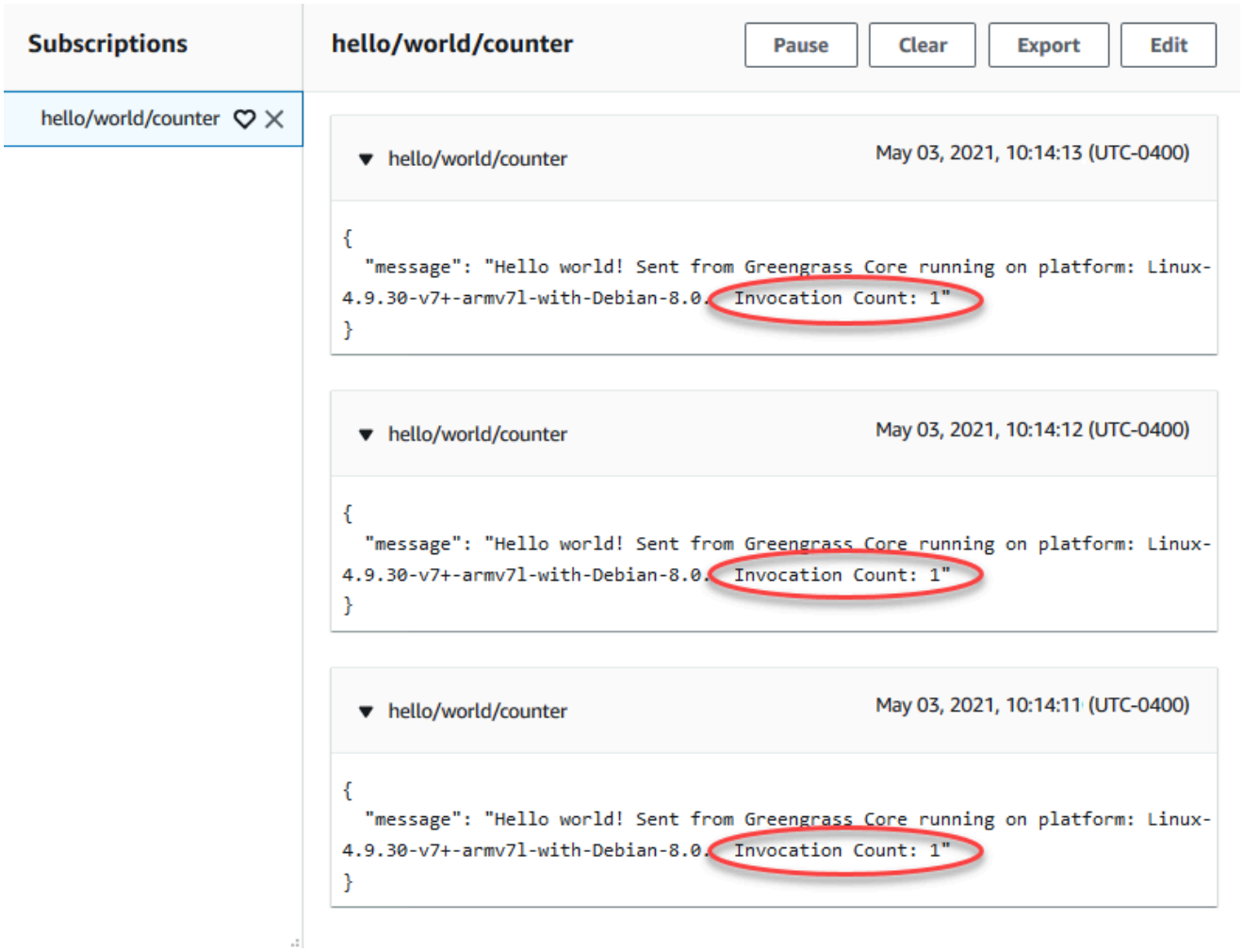
> **Note**
>
> サブスクリプション後にメッセージは表示されません。

9. オンデマンドのライフサイクルをテストするには、`hello/world/counter/trigger` トピックにメッセージを発行することで、関数を呼び出します。デフォルトのメッセージを使用できます。

   a. ボタンを押すたびに 5 秒以内に、[Publish] (発行) を 3 回すばやく選択します。



   発行ごとに、関数ハンドラが呼び出され、各呼び出しのコンテナが作成されます。各オンデマンド Lambda 関数に独自のコンテナ/サンドボックスがあるため、3 回関数をトリガーしても呼び出しカウントが増分されることはありません。

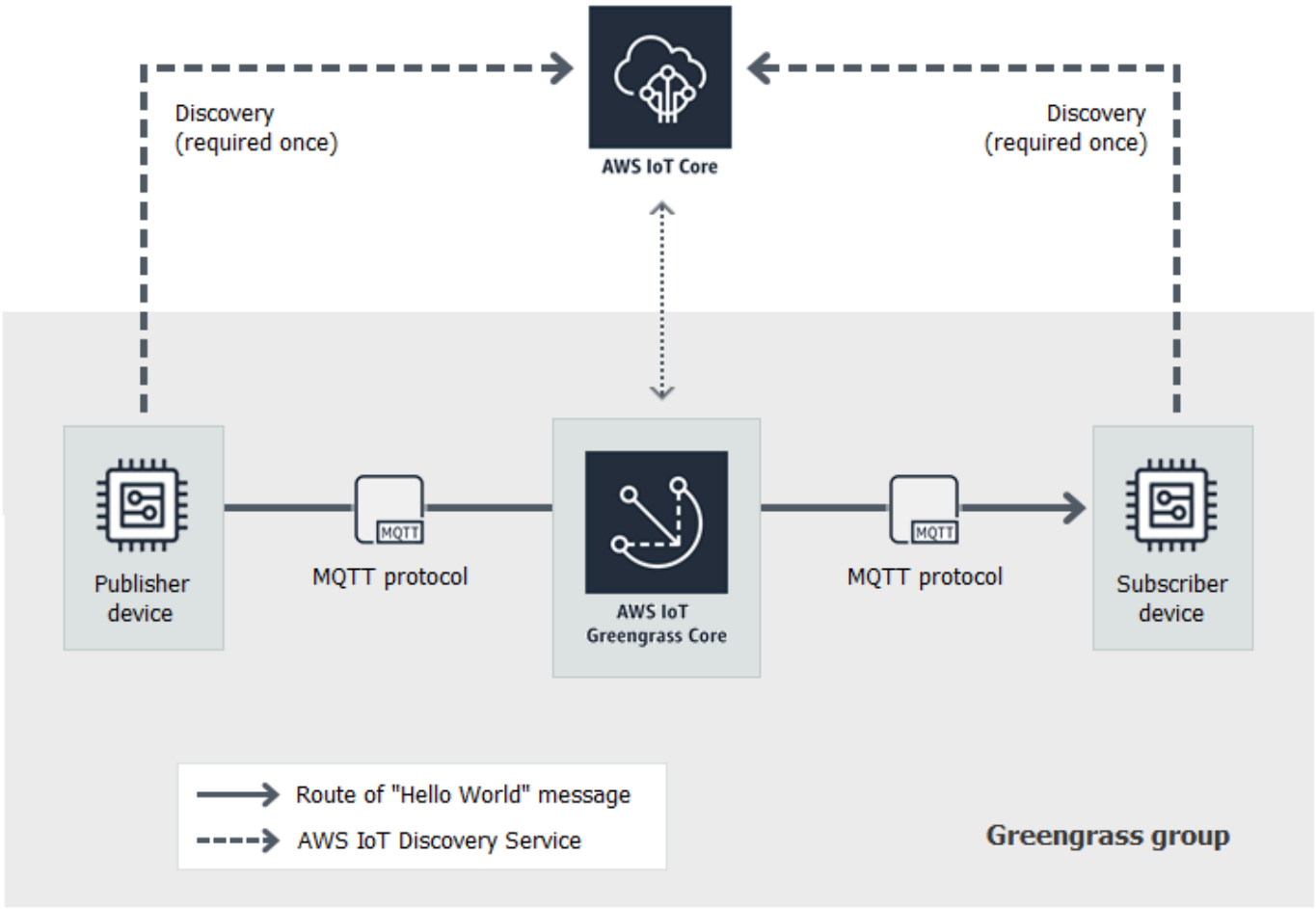


b. 約 30 秒待機してから [トピックに発行] を選択します。呼び出しカウントを 2 に増分する必要があります。これは、前の呼び出しで以前に作成されたコンテナが再利用されており、関数ハンドラの外部の前処理変数が保存されていることを示しています。

これで、AWS IoT Greengrass コア上で実行できる 2 つのタイプの Lambda 関数を理解しました。次のモジュール (モジュール 4) では、AWS IoT Greengrass グループでのローカル IoT デバイスの操作について説明します。

モジュール 4: AWS IoT Greengrass グループでのクライアントデバイスの操作

このモジュールでは、クライアントデバイスまたはデバイスと呼ばれるローカル IoT デバイスが AWS IoT Greengrass コア デバイスに接続して通信する方法を説明します。AWS IoT Greengrass コアに接続するクライアントデバイスは AWS IoT Greengrass グループの一部であり、AWS IoT Greengrass プログラミングパラダイムに参加することができます。このモジュールでは、あるクライアントデバイスから Greengrass グループの別のクライアントデバイスに Hello World メッセージを送信します。



開始する前に、Greengrass デバイスセットアップスクリプトを実行するか、モジュール 1 とモジュール 2 を完了します。このモジュールは、2 つのシミュレートされたクライアントデバイスを作成します。他のコンポーネントやデバイスは必要ありません。

このモジュールの所要時間は 30 分未満です。

トピック

- AWS IoT Greengrass グループでのクライアントデバイスの作成
- サブスクリプションを設定する
- AWS IoT Device SDK for Python のインストール
- 通信をテストする

AWS IoT Greengrass グループでのクライアントデバイスの作成

このステップでは、Greengrass グループに 2 つのクライアントデバイスを追加します。このプロセスには、AWS IoT things としてのデバイスの登録と、AWS IoT Greengrass への接続を許可する証明書とキーの設定が含まれます。

1. AWS IoT コンソールのナビゲーションペインの、[Manage] (管理) で、[Greengrass devices] (Greengrass デバイス) を拡張して、[Groups (V1)] (グループ (V1))を選択します。
2. ターゲットグループを選択します。
3. グループの設定ページで、[Client device] (クライアントデバイス)、[Associate] (アソシエイト) の順に選択します。
4. [Associate a client device with this group] (クライアントデバイスをこのグループに関連付ける) モーダルで、[Create new AWS IoT thing] (新しい AWS IoT のモノの作成) を選択します。

   新しいタブに [Create things] (モノの作成) ページが開きます。
5. [Creating things] (モノを作成する) ページで、[Create a single thing] (単一のモノを作成する) を選択し、[Next] (次へ) を選択します。
6. [Specify thing properties] (モノのプロパティを指定する) ページで、このクライアントデバイスを **`HelloWorld_Publisher`** として登録し、[Next] (次へ) を選択します。
7. [Configure device certificate] (デバイス証明書の設定) ページで [Next] (次へ) を選択します。
8. [Attach policies to certificate] (証明書へのポリシーのアタッチ) を選択し、次のいずれかを実行します。
   - クライアントデバイスが必要とする権限をグラントする既存のポリシーを選択し、[Create thing] (モノを作成する) を選択します。

     モーダルが開き、デバイスが AWS クラウド とコアとの接続に使用する証明書とキーをダウンロードできます。
   - クライアントデバイスにアクセス許可を付与する新しいポリシーを作成してアタッチします。次を実行してください。

     a. [Create policy] を選択します。

        新しいタブで [ポリシーの作成] ページが開きます。

     b. [ポリシーの作成] ページで、次の操作を行います。

        i. [Policy name] (ポリシー名) には、**`GreengrassV1ClientDevicePolicy`** など、ポリシーを説明する名前を入力します。

ii. [Policy statements] (ポリシーステートメント) タブの [Policy document] (ポリシードキュメント) で、[JSON] を選択します。

iii. 次のポリシードキュメントを入力します。このポリシーにより、クライアントデバイスは Greengrass コアを検出し、すべての MQTT トピックで通信できます。このポリシーのアクセスを制限する方法については、「AWS IoT Greengrass のデバイス認証と認可」を参照してください。

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Publish",
        "iot:Subscribe",
        "iot:Connect",
        "iot:Receive"
      ],
      "Resource": [
        "*"
      ]
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "greengrass:*"
      ],
      "Resource": [
        "*"
      ]
    }
  ]
}
```

iv. [Create] (作成) を選択して、ポリシーを作成します。

c. [Attach policies to certificate] (証明書にポリシーをアタッチ) ページを開き、ブラウザタブに戻ります。次を実行してください。

i. [Policies] (ポリシー) 一覧で、[GreengrassV1ClientDevicePolicy] など、作成したポリシーを選択します。

新しいポリシーが表示されない場合は、更新ボタンを押します。

ii. [モノを作成する] を選択します。

モーダルが開き、デバイスが AWS クラウド とコアとの接続に使用する証明書とキーをダウンロードできます。

9. [Download certificates and keys] (証明書と鍵をダウンロードする) モーダルで、デバイスの証明書をダウンロードします。

> **Important**
>
> [Done] (完了) を選択する前に、セキュリティリソースをダウンロードします。

次を実行してください。

a. [Device certificate] (デバイス証明書) には、[Download] (ダウンロード) を選択してデバイス証明書をダウンロードします。

b. [Public key file] (パブリックキーファイル) には、[Download] (ダウンロード) を選択して証明書のパブリックキーをダウンロードします。

c. [Private key file] (プライベートキーファイル) には、[Download] (ダウンロード) を選択して証明書のプライベートキーファイルをダウンロードします。

d. 「AWS IoT デベロッパーガイド」の「サーバー認証」を確認して、適切なルート CA 証明書を選択します。Amazon Trust Services (ATS) エンドポイントと ATS ルート CA 証明書の使用をお勧めします。[Root CA certificates] (ルート CA 証明書)から、ルート CA 証明書の[Download] を選択します。

e. [Done] (完了) をクリックします。

デバイス証明書とキーのファイル名に含まれる共通の証明書 ID を書き留めます。これは、後で必要になります。

10. [Associate a client device with this group] (クライアントデバイスをこのグループに関連付ける) モーダルを開いたまま、ブラウザタブに戻ります。次を実行してください。

a. [AWS IoT thing name] (AWS IoT モノの名前) で、作成した [HelloWorld_Publisher] のモノを選択します。

モノが表示されない場合は、更新ボタンをクリックします。

b. [Associate] (関連付け) を選択します。

11. ステップ 3 ~ 10 を繰り返して 2 つめのクライアントデバイスをグループに追加します。

    このクライアントデバイスに **HelloWorld_Subscriber** という名前を付けます。お使いのコンピュータにクライアントデバイスの証明書とキーをダウンロードします。ここでも、HelloWorld_Subscriber デバイス用の共通の証明書 ID を書き留めます。

    これで Greengrass グループに次の 2 つのクライアントデバイスがあるはずです。

    - HelloWorld_Publisher
    - HelloWorld_Subscriber

12. これらのクライアントデバイスのセキュリティ認証情報用のフォルダをコンピュータに作成します。証明書とキーをこのフォルダーにコピーします。

サブスクリプションを設定する

このステップでは、HelloWorld_Publisher クライアントデバイスから HelloWorld_Subscriber クライアントデバイスに MQTT メッセージを送信できるようにします。

1. グループの設定ページの [Subscription] (サブスクリプション) タブで、[Add] (追加) を選択します。
2. [Create a subscription] (サブスクリプションの作成) ページで、以下の操作を実行してサブスクリプションを設定します。

    a. [Source type] (ソースタイプ) は、[Client device] (クライアントデバイス)、[HelloWorld_Publisher] の順に選択します。

    b. [Target type] (ターゲットの選択) で、[Client device] (クライアントデバイス)、[HelloWorld_Subscriber] の順に選択します。

    c. [トピックのフィルター] に「**hello/world/pubsub**」と入力します。

    > **Note**
    >
    > 前のモジュールからサブスクリプションを削除できます。グループの [Subscriptions] (サブスクリプション) ページで削除するサブスクリプションを選び、[Delete] (削除) を選択します。

    d. [Create subscription] を選択します。

3. Greengrass コアが IP アドレスのリストを公開できるように、自動検出が有効になっていることを確認してください。クライアントデバイスはこの情報を使用してコアを検出します。次を実行してください。

   a. グループ設定ページで、[Lambda functions] (Lambda 関数) タブを選択します。

   b. [System Lambda functions] (システム Lambda 関数) から、[IP detector] (IP ディテクター)、[Edit] (編集) の順に選択します。

   c. [Edit IP detector settings] (IP ディテクター設定の編集) で、[Automatically detect and override MQTT broker endpoints] (MQTT ブローカーのエンドポイントを自動的に検出して上書きする)、[Save] (保存) の順に選択します。

4. 「コアデバイスへのクラウド設定のデプロイ」の説明に従って Greengrass デーモンが実行されていることを確認します。

5. グループ設定ページで、[Deploy] (デプロイ) を選択します。

デプロイステータスは、ページヘッダーのグループ名の下に表示されます。デプロイの詳細を表示するには、[Deployments] (デプロイ) タブを選択します。

AWS IoT Device SDK for Python のインストール

クライアントデバイスは AWS IoT Device SDK for Python を使用して (Python プログラミング言語を使用して) AWS IoT コアデバイスおよび AWS IoT Greengrass コアデバイスと通信できます。要件などの詳細については、GitHub の AWS IoT Device SDK for Python Readme を参照してください。

このステップでは、SDK をインストールし、コンピュータ上のシミュレートされたクライアントデバイスによって使用される `basicDiscovery.py` サンプル関数を取得します。

1. 必要なすべてのコンポーネントとともに SDK をコンピュータにインストールするには、オペレーティングシステムを選択します。

   Windows

   1. 昇格されたコマンドプロンプトを開き、次のコマンドを実行します。

      ```
      python --version
      ```

      バージョン情報が返されない場合や、バージョン番号が 2.7 未満 (Python 2) または 3.3 未満 (Python 3) の場合は、「Python のダウンロード」の手順に従って Python 2.7 以上

または Python 3.3 以上をインストールしてください。詳細については、「Windows で Python を使う」を参照してください。

2. AWS IoT Device SDK for Python を zip ファイルとしてダウンロードし、コンピュータの適切な場所に展開します。

   setup.py ファイルを含む展開された aws-iot-device-sdk-python-master フォルダへのファイルパスを書き留めます。次のステップで、このファイルパスは *path-to-SDK-folder* として示されます。

3. 昇格されたコマンドプロンプトで、次のコマンドを実行します。

```
cd path-to-SDK-folder
python setup.py install
```

macOS

1. ターミナルウィンドウを開いて、次のコマンドを実行します。

```
python --version
```

   バージョン情報が返されない場合や、バージョン番号が 2.7 未満 (Python 2) または 3.3 未満 (Python 3) の場合は、「Python のダウンロード」の手順に従って Python 2.7 以上または Python 3.3 以上をインストールしてください。詳細については、「Macintosh で Python を使う」を参照してください。

2. ターミナルウィンドウで、次のコマンドを実行して OpenSSL のバージョンを確認します。

```
python
>>>import ssl
>>>print ssl.OPENSSL_VERSION
```

   OpenSSL バージョンの値を書き留めておきます。

> **Note**
>
> Python 3 を実行している場合は、print(ssl.OPENSSL_VERSION) を使用します。

Python シェルを閉じるには、次のコマンドを実行します。

```
>>>exit()
```

OpenSSL バージョンが 1.0.1 以降である場合、ステップ c に進んでください。そうでない場合は、以下の手順を実行します。

- ターミナルウィンドウから、次のコマンドを実行して、コンピュータが Simple Python Version Management を使用しているかどうかを確認します。

  ```
  which pyenv
  ```

ファイルパスが返された場合、[Using **pyenv**] タブを選択します。何も返されない場合、[Not using**pyenv**] タブを選択します。

Using pyenv

1. 安定している最新の Python バージョンを確認するには、「Python Releases for Max OS X」(または同様のページ) を参照してください。次の例で、この値は *latest-Python-version* として示されています。
2. ターミナルウィンドウから、以下のコマンドを実行します。

   ```
   pyenv install latest-Python-version
   pyenv global latest-Python-version
   ```

   例えば、Python 2 の最新バージョンが 2.7.14 の場合、これらのコマンドは以下のようになります。

   ```
   pyenv install 2.7.14
   pyenv global 2.7.14
   ```

3. ターミナルウィンドウを閉じてから再度開き、以下のコマンドを実行します。

   ```
   python
   >>>import ssl
   >>>print ssl.OPENSSL_VERSION
   ```

OpenSSL のバージョンは 1.0.1 以上でなければなりません。バージョンが 1.0.1 未満の場合、更新は失敗します。pyenv install コマンドと pyenv global コマンドで使用した Python バージョンの値を確認し、もう一度試してください。

4. 次のコマンドを実行して、Python シェルを終了します。

```
exit()
```

Not using pyenv

1. ターミナルウィンドウで、次のコマンドを実行して brew がインストールされているかどうかを確認します。

```
which brew
```

ファイルパスが返されない場合、次のようにして brew をインストールします。

```
/usr/bin/ruby -e "$(curl -fsSL https://raw.githubusercontent.com/
Homebrew/install/master/install)"
```

> **Note**
>
> インストールプロンプトに従います。Xcode コマンドラインツールのダウンロードには多少時間がかかることがあります。

2. 以下のコマンドを実行します。

```
brew update
brew install openssl
brew install python@2
```

AWS IoT Device SDK for Python には、Python 実行可能ファイルでコンパイルされた OpenSSL バージョン 1.0.1 以降が必要です。brew install python コマンドでは、この要件を満たす python2 実行可能ファイルがインストールされます。python2 実行可能ファイルは、PATH 環境変数の一部となっている /usr/local/bin ディレクトリにインストールされます。これを確認するには、次のコマンドを実行します。

```
python2 --version
```

python2 のバージョン情報が提供されている場合は、次のステップに進みます。それ以外の場合は、シェルプロファイルに次の行を付加することにより、/usr/local/bin 環境変数に PATH パスを追加します。

```
export PATH="/usr/local/bin:$PATH"
```

例えば、.bash_profile を使用している場合や、まだシェルプロファイルがない場合、ターミナルウィンドウから以下のコマンドを実行します。

```
echo 'export PATH="/usr/local/bin:$PATH"' >> ~/.bash_profile
```

次に、シェルプロファイルに source を実行し、python2 --version によりバージョン情報が提供されることを確認します。例えば、.bash_profile を使用する場合、以下のコマンドを実行します。

```
source ~/.bash_profile
python2 --version
```

python2 のバージョン情報が返されます。

3. シェルプロファイルに次の行を追加します。

```
alias python="python2"
```

例えば、.bash_profile を使用している場合や、まだシェルプロファイルがない場合、以下のコマンドを実行します。

```
echo 'alias python="python2"' >> ~/.bash_profile
```

4. 次に、シェルプロファイルに source を実行します。例えば、.bash_profile を使用する場合、以下のコマンドを実行します。

```
source ~/.bash_profile
```

python コマンドを呼び出すと、必要な OpenSSL バージョンを含む Python 実行可能ファイル (python2) が実行されます。

5. 以下のコマンドを実行します。

```
python
 import ssl
 print ssl.OPENSSL_VERSION
```

OpenSSL のバージョンは 1.0.1 以上でなければなりません。

6. Python シェルを終了するには、次のコマンドを実行します。

```
 exit()
```

3. 次のコマンドを実行して、AWS IoT Device SDK for Python をインストールします。

```
cd ~
git clone https://github.com/aws/aws-iot-device-sdk-python.git
cd aws-iot-device-sdk-python
sudo python setup.py install
```

UNIX-like system

1. のターミナルウィンドウから、以下のコマンドを実行します。

```
python --version
```

バージョン情報が返されない場合や、バージョン番号が 2.7 未満 (Python 2) または 3.3 未満 (Python 3) の場合は、「Python のダウンロード」の手順に従って Python 2.7 以上または Python 3.3 以上をインストールしてください。詳細については、「Unix プラットフォームで Python を使う」を参照してください。

2. ターミナルで、以下のコマンドを実行して OpenSSL のバージョンを確認します。

```
python
>>>import ssl
>>>print ssl.OPENSSL_VERSION
```

OpenSSL バージョンの値を書き留めておきます。

> **Note**
>
> Python 3 を実行している場合は、print(ssl.OPENSSL_VERSION) を使用します。

Python シェルを閉じるには、次のコマンドを実行します。

```
exit()
```

OpenSSL バージョンが 1.0.1 以降である場合、次のステップに進んでください。それ以外の場合は、ディストリビューションの OpenSSL を更新するコマンド (`sudo yum update openssl`、`sudo apt-get update` など) を実行します。

次のコマンドを実行して、OpenSSL のバージョンが 1.0.1 以降であることを確認します。

```
python
>>>import ssl
>>>print ssl.OPENSSL_VERSION
>>>exit()
```

3. 次のコマンドを実行して、AWS IoT Device SDK for Python をインストールします。

```
cd ~
git clone https://github.com/aws/aws-iot-device-sdk-python.git
cd aws-iot-device-sdk-python
sudo python setup.py install
```

2. AWS IoT Device SDK for Python をインストールしたら、`samples` フォルダに移動し、`greengrass` フォルダを開きます。

   このチュートリアルでは、「the section called “AWS IoT Greengrass グループでのクライアントデバイスの作成”」でダウンロードした証明書とキーを使用する `basicDiscovery.py` サンプル関数をコピーします。

3. HelloWorld_Publisher および HelloWorld_Subscriber デバイスの証明書とキーを含むフォルダに `basicDiscovery.py` をコピーします。

通信をテストする

1. コンピュータと AWS IoT Greengrass コアデバイスが、同じネットワークを使用してインターネットに接続されていることを確認します。

   a. AWS IoT Greengrass コアデバイスで、次のコマンドを実行して IP アドレスを検索します。

   ```
   hostname -I
   ```

   b. コンピュータで、コアの IP アドレスを使用して次のコマンドを実行します。ping コマンドを停止するには、Ctrl + C を使用できます。

   ```
   ping IP-address
   ```

   次のような出力は、コンピュータと AWS IoT Greengrass コアデバイス間の通信が成功したことを示します (パケット損失 0%)。

   ```
   $ping 176.32.103.205
   PING 176.32.103.205 (176.32.103.205) 56(84) bytes of data.
   64 bytes from 176.32.103.205: icmp_seq=1 ttl=230 time=77.2 ms
   64 bytes from 176.32.103.205: icmp_seq=2 ttl=230 time=77.1 ms
   64 bytes from 176.32.103.205: icmp_seq=3 ttl=230 time=77.1 ms
   64 bytes from 176.32.103.205: icmp_seq=4 ttl=230 time=77.1 ms
   64 bytes from 176.32.103.205: icmp_seq=5 ttl=230 time=77.1 ms
   64 bytes from 176.32.103.205: icmp_seq=6 ttl=230 time=77.1 ms
   ^C
   --- 176.32.103.205 ping statistics ---
   6 packets transmitted, 6 received, 0% packet loss, time 5549ms
   rtt min/avg/max/mdev = 77.107/77.172/77.256/0.361 ms
   ```

   > **Note**
   >
   > を実行している EC2 インスタンスに ping を実行できない場合は AWS IoT Greengrass、インスタンスのインバウンドセキュリティグループルールで Echo リクエストメッセージの ICMP トラフィックが許可されていることを確認してください。詳細については、「Amazon EC2 ユーザーガイド」の「セキュリティグループへのルールの追加」を参照してください。 Amazon EC2 Windows ホストコンピュータのセキュリティが強化された Windows ファイアウォールアプリケーションで、インバウンドエコーリクエストを許可するインバウ

ンドルール ([File and Printer Sharing (Echo Request - ICMPv4-In)] など) を有効にするか、作成する必要もあります。

2. AWS IoT エンドポイントを取得します。

   a. AWS IoT コンソールのナビゲーションペインから、[Settings] (設定) を選択します。

   b. [Device data endpoint] (デバイスデータエンドポイント) にある[Endpoint] (エンドポイント) の値を書き留めておきます。次の手順では、この値を使用してコマンド内の *AWS_IOT_ENDPOINT* プレースホルダーを置き換えます。

   > **Note**
   >
   > エンドポイントが証明書タイプに対応していることを確認してください。

3. コンピュータ (AWS IoT Greengrass コアデバイスではなく) で、2 つのコマンドライン (ターミナルまたはコマンドプロンプト) ウィンドウを開きます。一方のウィンドウは HelloWorld_Publisher クライアントデバイスを表し、もう一方のウィンドウは HelloWorld_Subscriber クライアントデバイスを表します。

   実行時に、 はエンドポイントの AWS IoT Greengrass コアの場所に関する情報を収集`basicDiscovery.py`しようとします。この情報は、クライアントデバイスがコアを検出して正常に接続すると、保存されます。これで、この先のメッセージとオペレーションがローカル (インターネット接続なし) で実行されるようになります。

   > **Note**
   >
   > MQTT 接続に使用されるクライアント ID は、クライアントデバイスのモノ名と一致する必要があります。`basicDiscovery.py` スクリプトによって、MQTT 接続のクライアント ID が、スクリプト実行時に指定したモノ名に設定されます。
   > スクリプトの詳しい使用方法を確認するには、`basicDiscovery.py` ファイルのあるフォルダから次のコマンドを実行してください。
   >
   > ```
   > python basicDiscovery.py --help
   > ```

4. HelloWorld_Publisher クライアントデバイスウィンドウから、次のコマンドを実行します。

   - *path-to-certs-folder* を、証明書、キー、および `basicDiscovery.py` を含むフォルダへのパスに置き換えます。

- *AWS_IOT_ENDPOINT* をエンドポイントに置き換えます。
- 2 つの*#######CertId*インスタンスを、 HelloWorld_Publisher クライアントデバイスのファイル名の証明書 ID に置き換えます。

```
cd path-to-certs-folder
python basicDiscovery.py --endpoint AWS_IOT_ENDPOINT --rootCA AmazonRootCA1.pem
 --cert publisherCertId-certificate.pem.crt --key publisherCertId-private.pem.key
 --thingName HelloWorld_Publisher --topic 'hello/world/pubsub' --mode publish --
message 'Hello, World! Sent from HelloWorld_Publisher'
```

`Published topic 'hello/world/pubsub': {"message": "Hello, World! Sent from HelloWorld_Publisher", "sequence": 1}` のような、エントリを含む出力が表示されるはずです。

> **Note**
>
> スクリプトが `error: unrecognized arguments` メッセージを返した場合は、`--topic` および `--message` パラメータの一重引用符を二重引用符に変更して、コマンドを再実行します。
> 接続の問題のトラブルシューティングを行うには、手動で IP の検出を試すことができます。

```
Published topic hello/world/pubsub: {"message": "Hello, World! Sent from HelloWorld_Publisher", "sequence": 0}

2017-11-13 21:12:26,296 - AWSIoTPythonSDK.core.protocol.internal.workers - DEBUG - Produced [puback] event
2017-11-13 21:12:26,297 - AWSIoTPythonSDK.core.protocol.internal.workers - DEBUG - Dispatching [puback] event
2017-11-13 21:12:27,301 - AWSIoTPythonSDK.core.protocol.mqtt_core - INFO - Performing sync publish...
Published topic hello/world/pubsub: {"message": "Hello, World! Sent from HelloWorld_Publisher", "sequence": 1}

2017-11-13 21:12:27,302 - AWSIoTPythonSDK.core.protocol.internal.workers - DEBUG - Produced [puback] event
2017-11-13 21:12:27,303 - AWSIoTPythonSDK.core.protocol.internal.workers - DEBUG - Dispatching [puback] event
2017-11-13 21:12:28,305 - AWSIoTPythonSDK.core.protocol.mqtt_core - INFO - Performing sync publish...
Published topic hello/world/pubsub: {"message": "Hello, World! Sent from HelloWorld_Publisher", "sequence": 2}

2017-11-13 21:12:28,306 - AWSIoTPythonSDK.core.protocol.internal.workers - DEBUG - Produced [puback] event
2017-11-13 21:12:28,307 - AWSIoTPythonSDK.core.protocol.internal.workers - DEBUG - Dispatching [puback] event
2017-11-13 21:12:29,310 - AWSIoTPythonSDK.core.protocol.mqtt_core - INFO - Performing sync publish...
Published topic hello/world/pubsub: {"message": "Hello, World! Sent from HelloWorld_Publisher", "sequence": 3}
```

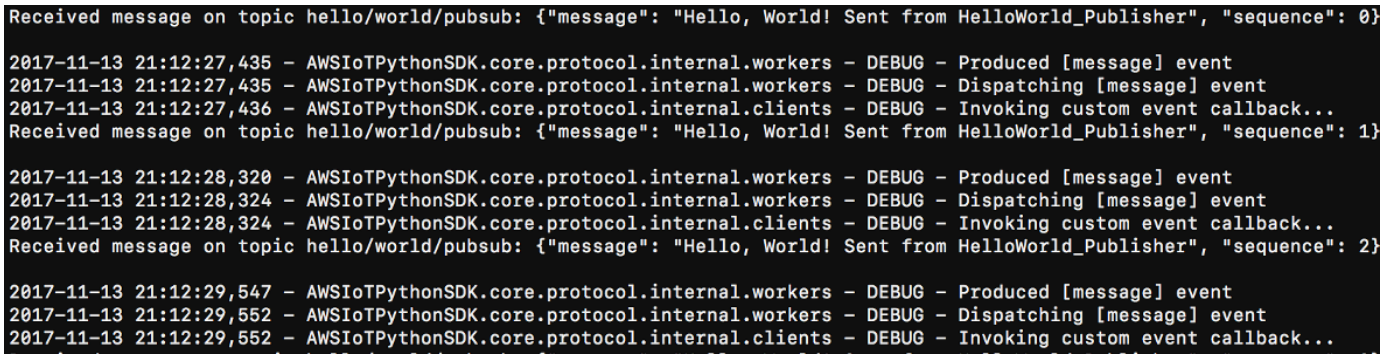
5. HelloWorld_Subscriber クライアントデバイスウィンドウから、次のコマンドを実行します。

   - *path-to-certs-folder* を、証明書、キー、および `basicDiscovery.py` を含むフォルダへのパスに置き換えます。

- *AWS_IOT_ENDPOINT* をエンドポイントに置き換えます。
- 2 つの*########CertId*インスタンスを、 HelloWorld_Subscriber クライアントデバイスのファイル名の証明書 ID に置き換えます。

```
cd path-to-certs-folder
python basicDiscovery.py --endpoint AWS_IOT_ENDPOINT --rootCA AmazonRootCA1.pem --
cert subscriberCertId-certificate.pem.crt --key subscriberCertId-private.pem.key --
thingName HelloWorld_Subscriber --topic 'hello/world/pubsub' --mode subscribe
```

`Received message on topic hello/world/pubsub: {"message": "Hello, World! Sent from HelloWorld_Publisher", "sequence": 1}` のような、エントリを含む出力が表示されるはずです。



HelloWorld_Publisher ウィンドウを閉じて、メッセージが HelloWorld_Subscriber ウィンドウに表示されないようにします。

企業ネットワークでテストを実行すると、コアへの接続を妨げる可能性があります。回避策として、エンドポイントを手動で入力できます。これにより、`basicDiscovery.py`スクリプトは AWS IoT Greengrass コアデバイスの正しい IP アドレスに接続されます。

エンドポイントを手動で入力するには

1. AWS IoT コンソールナビゲーションペインの「 の管理」で Greengrass デバイス を展開し、「グループ (V1)」を選択します。
2. [Greengrass groups] (Greengrass グループ) で、対象グループを選択します。
3. MQTT ブローカーのエンドポイントを手動で管理するようにコアを設定します。以下の操作を実行します。

   a. グループ設定ページで、[Lambda functions] (Lambda 関数) タブを選択します。

b. [System Lambda functions] (システム Lambda 関数) から、[IP detector] (IP ディテクター)、[Edit] (編集) の順に選択します。

c. [Edit IP detector settings] (IP ディテクター設定の編集) で、[Manually manage MQTT broker endpoints] (MQTT ブローカーのエンドポイントを手動で管理する)、[Save] (保存) の順に選択します。

4. コアの MQTT ブローカーエンドポイントを入力します。以下の操作を実行します。

a. [Overview] (概要) で、 [Greengrass core] (Greengrass コア) を選択します。

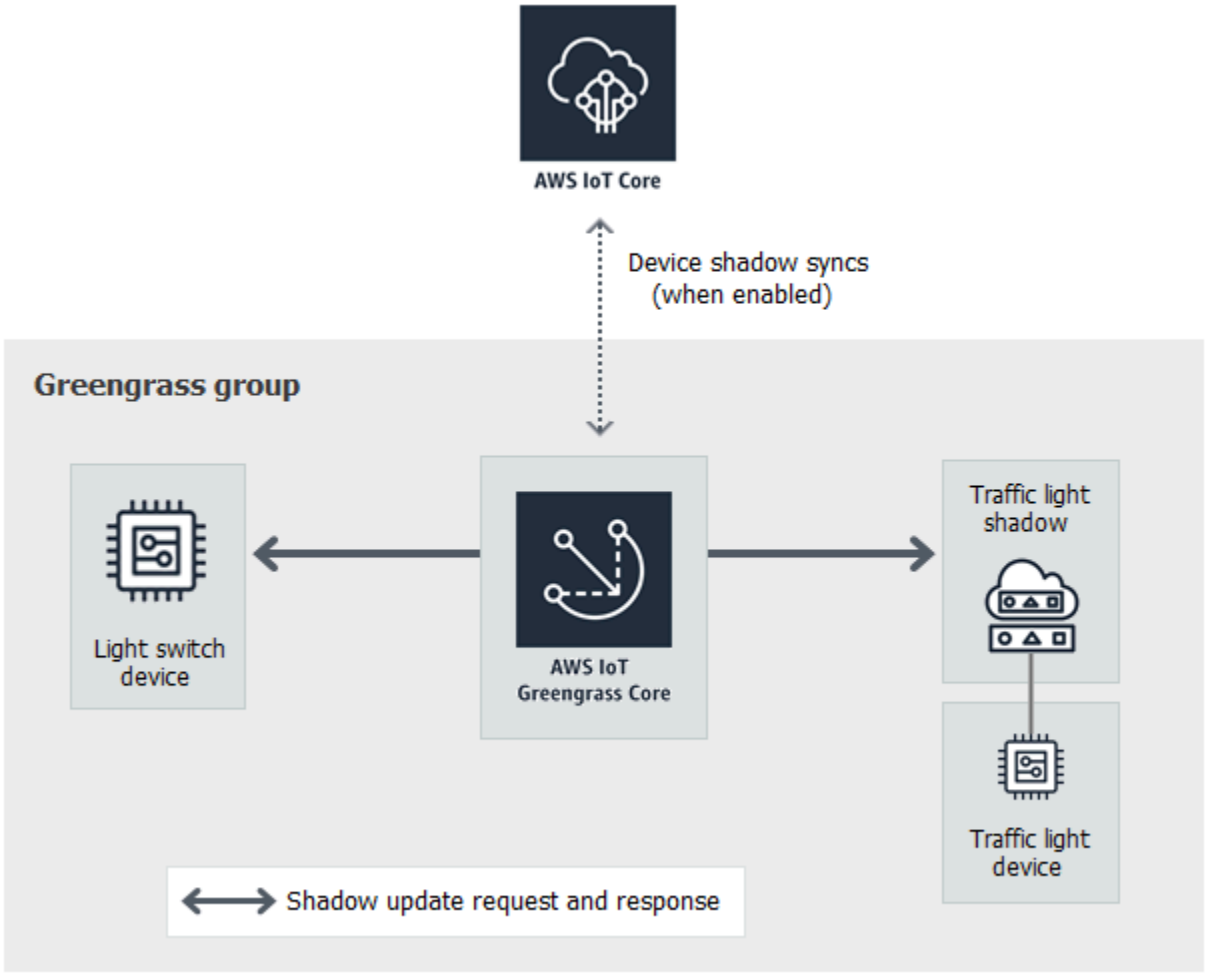
b. [MQTT broker endpoints] (MQTT ブローカーエンドポイント) で、 [Manage endpoints] (エンドポイントの管理) を選択します。

c. [Add endpoint] (エンドポイントの追加) を選択し、エンドポイントの値が 1 つだけであることを確認します。この値は、 AWS IoT Greengrass コアデバイスのポート 8883 の IP アドレスエンドポイントである必要があります (例: `192.168.1.4`) 。

d. [更新] を選択します。

モジュール 5: デバイスシャドウの操作

この高度なモジュールでは、クライアントデバイスが AWS IoT Greengrass グループで AWS IoT デバイスシャドウ とやり取りする方法を示します。シャドウ は、モノの現在または目的の状態に関する情報を保存するための JSON ドキュメントです。このモジュールでは、1 つのクライアントデバイス (`GG_Switch`) が別のクライアントデバイス (`GG_TrafficLight`) のステータスをどのように変更できるか、またこれらのステータスをどのように AWS IoT Greengrass クラウドに同期できるかを学びます。



開始する前に、Greengrass デバイスのセットアップスクリプトを実行するか、モジュール 1 とモジュール 2 を完了していることを確認します。また、クライアントデバイスを AWS IoT Greengrass コアに接続する方法も理解している必要があります (モジュール 4)。他のコンポーネントやデバイスは必要ありません。

このモジュールは完了までに約 30 分かかります。

トピック

- デバイスとサブスクリプションの設定
- 必要なファイルのダウンロード
- 通信をテストする (デバイス同期を無効にする)
- 通信をテストする (デバイス同期を有効にする)

デバイスとサブスクリプションの設定

AWS IoT Greengrass Core がインターネットに接続されている場合、シャドウを AWS IoT に同期させることができます。このモジュールで、まずクラウドへのシャドウ同期を行わずにローカルシャドウを使用します。次に、クラウド同期を有効にします。

各クライアントデバイスには、独自の Shadow があります。詳細については、「AWS IoT デベロッパーガイド」の「AWS IoT Device Shadow サービス」を参照してください。

1. グループ設定ページで、[Client devices] (クライアントデバイス) タブを選択します。
2. [Client Devices] (クライアントデバイス) ページで、AWS IoT Greengrass グループに新しいクライアントデバイスを 2 つ追加します。このプロセスの詳細なステップについては、「the section called “AWS IoT Greengrass グループでのクライアントデバイスの作成”」を参照してください。

   - クライアントデバイスにそれぞれ **GG_Switch** と **GG_TrafficLight** という名前を付けます。
   - 両クライアントデバイス用のセキュリティリソースを生成してダウンロードします。
   - クライアントデバイスのセキュリティリソースのファイル名にある証明書 ID を書き留めます。これらの値は後で使用します。
3. これらのクライアントデバイスのセキュリティ認証情報用のフォルダをコンピュータに作成します。証明書とキーをこのフォルダーにコピーします。
4. クライアントデバイスが AWS クラウド と同期せずに、ローカルシャドウを使用するように設定されていることを確認します。そうでない場合は、クライアントデバイスを選択し、[Sync shadow] (同期シャドウ)、[Disable shadow sync with cloud] (クラウドとのシャドウ同期を無効にする) の順に選択します。
5. 次の表のサブスクリプションをグループに追加します。例えば、最初のサブスクリプションを作成するには、以下のようにします。

   a. グループ設定ページの [Subscription] (サブスクリプション) タブで、[Add] (追加) を選択します。

   b. [Source type] (ソースタイプ) は、[Client device] (クライアントデバイス)、[GG_Switch] の順に選択します。

   c. [Target type] (ターゲットタイプ) は、[Service] (サービス)、[Local Shadow Service] (ローカルシャドウサービス) の順に選択します。

d. [トピックのフィルター] に「**$aws/things/GG_TrafficLight/shadow/update**」と入力します。

e. [Create subscription] を選択します。

トピックは、表に示されているとおりに正確に入力する必要があります。ワイルドカードを使用してサブスクリプションの一部を統合することはできますが、この方法はお勧めしません。詳細については、「AWS IoT デベロッパーガイド」の「Device Shadow MQTT トピック」を参照してください。

ソース	ターゲット	トピック	メモ
GG_Switch	ローカルシャドウサービス	$aws/things/GG_TrafficLight/shadow/update	GG_Switch はトピックを更新する更新リクエストを送信します。
ローカルシャドウサービス	GG_Switch	$aws/things/GG_TrafficLight/shadow/update/accepted	GG_Switch は、更新リクエストが承認されたかどうかを知る必要があります。
ローカルシャドウサービス	GG_Switch	$aws/things/GG_TrafficLight/shadow/update/rejected	GG_Switch は、更新リクエストが拒否されたかどうかを知る必要があります。
GG_TrafficLight	ローカルシャドウサービス	$aws/things/GG_TrafficLight/shadow/update	GG_TrafficLight は、その状態の更新を更新トピックに送信します。

ソース	ターゲット	トピック	メモ
ローカルシャドウサービス	GG_TrafficLight	$aws/things/GG_TrafficLight/shadow/update/delta	ローカルシャドウサービスは、受信した更新をデルタトピックを通じて GG_TrafficLight に送信します。
ローカルシャドウサービス	GG_TrafficLight	$aws/things/GG_TrafficLight/shadow/update/accepted	GG_TrafficLight は、状態の更新が承認されたかどうかを知る必要があります。
ローカルシャドウサービス	GG_TrafficLight	$aws/things/GG_TrafficLight/shadow/update/rejected	GG_TrafficLight は、状態の更新が拒否されたかどうかを知る必要があります。

[Subscriptions] (サブスクリプション) タブに新しいサブスクリプションが表示されます。

> **Note**
>
> $ 文字の詳細については、「予約されたトピック」を参照してください。

6. Greengrass コアが IP アドレスのリストを公開できるように、自動検出が有効になっていることを確認してください。クライアントデバイスはこの情報を使用してコアを検出します。次を実行してください。

   a. グループ設定ページで、[Lambda functions] (Lambda 関数) タブを選択します。

   b. [System Lambda functions] (システム Lambda 関数) から、[IP detector] (IP ディテクター)、[Edit] (編集) の順に選択します。

   c. [Edit IP detector settings] (IP ディテクター設定の編集) で、[Automatically detect and override MQTT broker endpoints] (MQTT ブローカーのエンドポイントを自動的に検出して上書きする)、[Save] (保存) の順に選択します。

7. 「コアデバイスへのクラウド設定のデプロイ」の説明に従って Greengrass デーモンが実行されていることを確認します。

8. グループ設定ページで、[Deploy] (デプロイ) を選択します。

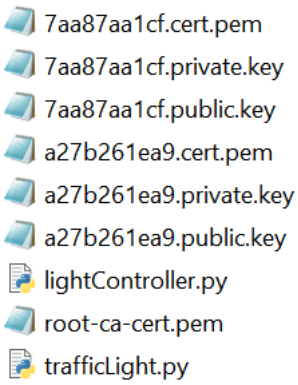
必要なファイルのダウンロード

1. まだの場合は、AWS IoT Device SDK for Python をインストールしてください。手順については、the section called “AWS IoT Device SDK for Python のインストール” のステップ 1 を参照してください。

   この SDK は、クライアントデバイスが AWS IoT および AWS IoT Greengrass コアデバイスと通信するために使用されます。

2. GitHub の TrafficLight サンプルフォルダから、`trafficLight.py` ファイル `lightController.py` とファイルをコンピュータにダウンロードします。GG_Switch および GG_TrafficLight のクライアントデバイス証明書とキーを含むフォルダにそれらを保存します。

   `lightController.py` スクリプトは GG_Switch クライアントデバイスに対応し、`trafficLight.py` スクリプトは GG_TrafficLight クライアントデバイスに対応します。

   > **Note**
   >
   > サンプル Python ファイルは、便宜上 AWS IoT Greengrass Core SDK for Python リポジトリに格納されますが、AWS IoT Greengrass Core SDK は使用しません。

通信をテストする (デバイス同期を無効にする)

1. コンピュータと AWS IoT Greengrass コアデバイスが、同じネットワークを使用してインターネットに接続されていることを確認します。

a. AWS IoT Greengrass コアデバイスで、次のコマンドを実行して IP アドレスを検索します。

```
hostname -I
```

b. コンピュータで、コアの IP アドレスを使用して次のコマンドを実行します。ping コマンドを停止するには、Ctrl + C を使用できます。

```
ping IP-address
```

次のような出力は、コンピュータと AWS IoT Greengrass コアデバイス間の通信が成功したことを示します (パケット損失 0%)。

```
$ping 176.32.103.205
PING 176.32.103.205 (176.32.103.205) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 176.32.103.205: icmp_seq=1 ttl=230 time=77.2 ms
64 bytes from 176.32.103.205: icmp_seq=2 ttl=230 time=77.1 ms
64 bytes from 176.32.103.205: icmp_seq=3 ttl=230 time=77.1 ms
64 bytes from 176.32.103.205: icmp_seq=4 ttl=230 time=77.1 ms
64 bytes from 176.32.103.205: icmp_seq=5 ttl=230 time=77.1 ms
64 bytes from 176.32.103.205: icmp_seq=6 ttl=230 time=77.1 ms
^C
--- 176.32.103.205 ping statistics ---
6 packets transmitted, 6 received, 0% packet loss, time 5549ms
rtt min/avg/max/mdev = 77.107/77.172/77.256/0.361 ms
```

> **Note**
>
> を実行している EC2 インスタンスに ping を実行できない場合は AWS IoT Greengrass、インスタンスのインバウンドセキュリティグループルールで Echo リクエストメッセージの ICMP トラフィックが許可されていることを確認してください。詳細については、「Amazon EC2 ユーザーガイド」の「セキュリティグループへのルールの追加」を参照してください。 Amazon EC2 Windows ホストコンピュータのセキュリティが強化された Windows ファイアウォールアプリケーションで、インバウンドエコーリクエストを許可するインバウンドルール ([File and Printer Sharing (Echo Request - ICMPv4-In)] など) を有効にするか、作成する必要もあります。

2. AWS IoT エンドポイントを取得します。

a. AWS IoT コンソールのナビゲーションペインから、[Settings] (設定) を選択します。

b. [Device data endpoint] (デバイスデータエンドポイント) にある[Endpoint] (エンドポイント) の値を書き留めておきます。次の手順では、この値を使用してコマンド内の *AWS_IOT_ENDPOINT* プレースホルダーを置き換えます。

> **Note**
>
> エンドポイントが証明書タイプに対応していることを確認してください。

3. コンピュータ (AWS IoT Greengrass コアデバイスではなく) で、2 つのコマンドライン (ターミナルまたはコマンドプロンプト) ウィンドウを開きます。一方のウィンドウは GG_Switch クライアントデバイスを表し、もう一方のウィンドウは GG_TrafficLight client デバイスを表します。

   a. GG_Switch クライアントデバイスウィンドウから以下のコマンドを実行します。

   - *path-to-certs-folder* を、証明書、キー、および Python ファイルを含むフォルダへのパスに置き換えます。
   - *AWS_IOT_ENDPOINT* をエンドポイントに置き換えます。
   - 2 つの*####CertId*インスタンスを、GG_Switch クライアントデバイスのファイル名の証明書 ID に置き換えます。

```
cd path-to-certs-folder
python lightController.py --endpoint AWS_IOT_ENDPOINT --rootCA
 AmazonRootCA1.pem --cert switchCertId-certificate.pem.crt --key switchCertId-
private.pem.key --thingName GG_TrafficLight --clientId GG_Switch
```

   b. GG_TrafficLight client デバイスウィンドウから、次のコマンドを実行します。

   - *path-to-certs-folder* を、証明書、キー、および Python ファイルを含むフォルダへのパスに置き換えます。
   - *AWS_IOT_ENDPOINT* をエンドポイントに置き換えます。
   - 2 つの*###CertId*インスタンスを、GG_TrafficLight client デバイスのファイル名の証明書 ID に置き換えます。

```
cd path-to-certs-folder
```

```
python trafficLight.py --endpoint AWS_IOT_ENDPOINT --rootCA AmazonRootCA1.pem
 --cert lightCertId-certificate.pem.crt --key lightCertId-private.pem.key --
thingName GG_TrafficLight --clientId GG_TrafficLight
```

20 秒ごとに、スイッチはシャドウステータスを G、Y、R に更新し、次に示されているように、ライトはその新しいステータスを表示します。

GG_Switch 出力

```
{"state":{"desired":{"property":"R"}}}
2018-12-20 12:23:01,446 - AWSIoTPythonSDK.core.protocol.mqtt_core - INFO - Performing sync publish...
~~~~~~~~~~~~Shadow Update Accepted~~~~~~~~~~~~~~~
Update request with token: 3b22e27c-930d-4c6a-8562-9f86088249f4 accepted!
property: R
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
```

GG_TrafficLight output:

```
++++++++ Received Shadow Delta ++++++++++
{u'state': {u'property': u'R'}, u'metadata': {u'property': {u'timestamp': 1545337381}}, u'version': 33, u'clientToken':
u'3b22e27c-930d-4c6a-8562-9f86088249f4'}
property: R
version: 33
++++++++++++++++++++++


Light changed to: R
{"state":{"reported":{"property":"R"}}}
2018-12-20 12:23:01,539 - AWSIoTPythonSDK.core.protocol.mqtt_core - INFO - Performing sync publish...
~~~~~~~~~~~~ Shadow Update Accepted ~~~~~~~~~~~~~~~
Update request with token: f552109f-c1c2-4ae6-a841-8443506eefcb accepted!
property: R
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
```

各クライアントデバイススクリプトを初めて実行すると AWS IoT Greengrass 、検出サービスが実行されて AWS IoT Greengrass コアに接続します (インターネット経由) 。クライアントデバイスが AWS IoT Greengrass コアを検出して正常に接続すると、今後のオペレーションをローカルで実行できます。

> **Note**
>
> `lightController.py` および `trafficLight.py` スクリプトは、スクリプトと同じフォルダに作成される `groupCA` フォルダに接続情報を保存します。接続エラーが表示された場合は、`ggc-host` ファイルの IP アドレスが、Core に設定した IP アドレスエンドポイントと一致することを確認してください。

4. AWS IoT コンソールで、 AWS IoT Greengrass グループを選択し、クライアントデバイスタブを選択し、GG_TrafficLight を選択してクライアントデバイス AWS IoT の詳細ページを開きます。
5. [Device Shadows] (デバイスシャドウ) タブを選択します。GG_Switch の状態の変更後は、このシャドウは更新できません。これは、GG_ TrafficLight がクラウド とのシャドウ同期を無効にするに設定されているためです。
6. GG_Switch (`lightController.py`) のクライアントデバイスウィンドウで、Ctrl + C を押します。GG_TrafficLight （ `trafficLight.py`) ウィンドウが状態変更メッセージの受信を停止していることがわかります。

   次のセクションでコマンドを実行できるように、これらのウィンドウを開いたままにしてください。

通信をテストする (デバイス同期を有効にする)

このテストでは、AWS IoT と同期するように GG_TrafficLight デバイスシャドウを構成します。前のテストと同じコマンドを実行しますが、今回は GG_Switch が更新リクエストを送信したときにクラウド内のシャドウ状態が更新されます。

1. AWS IoT コンソールで AWS IoT Greengrass グループを選択して、[Client devices] (クライアントデバイス) タブを選択します。
2. GG_TrafficLight デバイスを選択して、[Sync shadow] (シャドウの同期)を選択して [Enable shadow sync with cloud] (クラウドとのシャドウ同期を有効にする) を選択します。

   デバイスシャドウ同期が更新されたという通知を受信します。
3. グループ設定ページで、[Deploy] (デプロイ) を選択します。
4. 2 つのコマンドラインウィンドウで、GG_Switch と GG_TrafficLight クライアントデバイスについて、前のテストのコマンドを実行します。
5. ここで、AWS IoT コンソールのシャドウの状態をチェックします。AWS IoT Greengrass グループを選択し、[Client devices] (クライアントデバイス) タブから [GG_TrafficLight]、[Device Shadows] (デバイスシャドウ) タブ、[Classic Shadow] (クラシックシャドウ) の順に選択します。

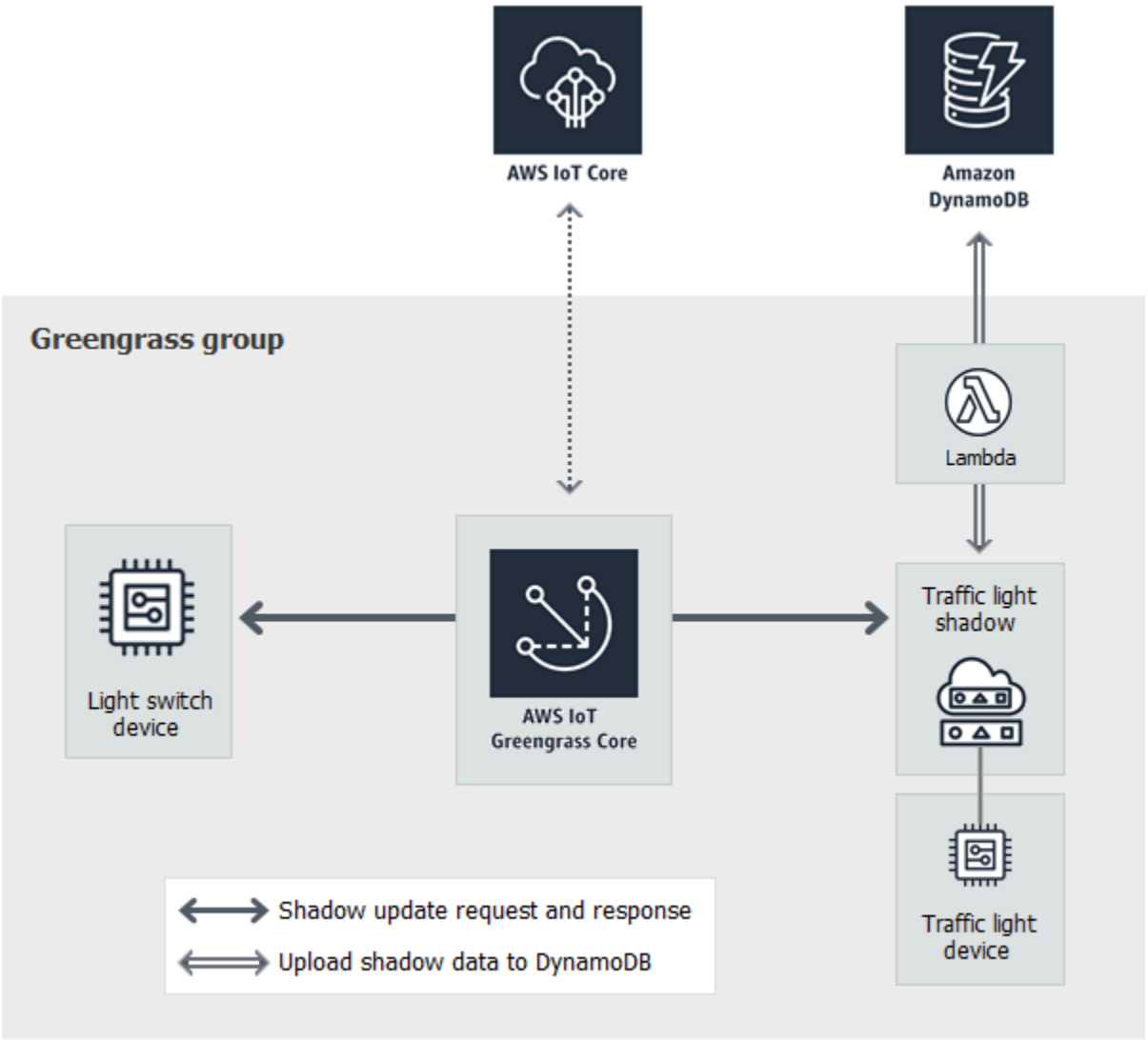
   GG_TrafficLight シャドウの AWS IoT への同期を有効にしたため、GG_Switch が更新を送信するたびに、クラウド内のシャドウステータスが更新されます。この機能を使用して、クライアントデバイスのステータスを AWS IoT に公開することができます。

> **Note**
>
> 必要に応じて、AWS IoT Greengrass Core のログ、特に `runtime.log` を確認することで問題のトラブルシューティングができます。
>
> ```
> cd /greengrass/ggc/var/log
> sudo cat system/runtime.log | more
> ```
>
> `GGShadowSyncManager.log` と `GGShadowService.log` を確認することもできます。詳細については、「トラブルシューティング」を参照してください。

クライアントデバイスとサブスクリプションを設定したままにします。これらは次のモジュールで使用します。同じコマンドも実行します。

モジュール 6: 他の AWS のサービスにアクセスする

この高度なモジュールでは、AWS IoT Greengrass コアと AWS の他のサービスがクラウド内でどのように連携できるかを示します。これは、モジュール 5 のトラフィックライトの例を基に構築されており、シャドウステータスを処理してサマリーを Amazon DynamoDB テーブルにアップロードする、Lambda 関数を追加します。



開始する前に、Greengrass デバイスのセットアップスクリプトを実行するか、モジュール 1 とモジュール 2 を完了していることを確認します。モジュール 5 も完了しておく必要があります。他のコンポーネントやデバイスは必要ありません。

このモジュールは完了までに約 30 分かかります。

> **Note**
>
> このモジュールは、DynamoDB にテーブルを作成して更新します。このモジュールのオペレーションは小さいものが多く、ほとんどはアマゾン ウェブ サービス Free Tier 内に収まり

ますが、一部のステップを実行するとアカウントへの請求が発生する場合があります。料金に関する詳細については、「DynamoDB 料金」を参照してください。

トピック

グループロールの設定

グループロールは、ユーザーが作成して Greengrass グループにアタッチした IAM ロールです。このロールには、デプロイされた Lambda 関数 (および AWS IoT Greengrass の他の機能) が AWS サービスにアクセスするために使用するアクセス権限が含まれています。詳細については、「the section called “Greengrass グループのロール”」を参照してください。

IAM コンソールでグループロールを作成するには、次の手順 (概要) を使用します。

1. 1 つ以上のリソースに対するアクションを許可または拒否するポリシーを作成します。
2. Greengrass サービスを信頼されたエンティティとして使用するロールを作成します。
3. ポリシーをロールにアタッチします。

次に、AWS IoT コンソールで、ロールを Greengrass グループに追加します。

> **Note**
>
> Greengrass グループには 1 つのグループロールがあります。アクセス権限を追加する場合は、アタッチされたポリシーを編集するか、さらにポリシーをアタッチできます。

このステップでは、Amazon DynamoDB テーブルでアクションを記述、作成、更新する許可を与えるアクセス権限ポリシーを作成します。次に、そのポリシーを新しいロールにアタッチして、そのロールを Greengrass グループに関連付けます。

最初に、このモジュールの Lambda 関数に必要なアクセス権限を付与するカスタマー管理ポリシーを作成します。

1. IAM コンソールのナビゲーションペインで、[Policies]、[Create policy] の順に選択します。
2. [JSON] タブで、プレースホルダーコンテンツを以下のポリシーに置き換えます。このモジュールの Lambda 関数はこれらのアクセス権限を使用して、`CarStats` という名前の DynamoDB テーブルを作成および更新します。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "PermissionsForModule6",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "dynamodb:DescribeTable",
                "dynamodb:CreateTable",
                "dynamodb:PutItem"
            ],
            "Resource": "arn:aws:dynamodb:*:*:table/CarStats"
        }
    ]
}
```

3. [次へ: タグ]、[次へ: 確認] の順に選択します。このチュートリアルでは、タグは使用しません。
4. [Name (名前)] に **`greengrass_CarStats_Table`** と入力し、[Create policy (ポリシーの作成)] を選択します。

次に、新しいポリシーを使用するロールを作成します。

5. ナビゲーションペインで [Roles] (ロール) を選択してから、[Create role] (ロールを作成する) を選択します。
6. [Trusted entity type] (信頼されたエンティティタイプ) から、[AWS service] (AWS サービス) を選択します。
7. [Use case] (ユースケース) の下にある [Use cases for other AWS services] (その他の AWS サービスのユースケース) で [Greengrass] を選択し、[Greengrass] を選択したら [Next] (次へ) をクリックします。

8. [Permissions policies] (アクセス許可ポリシー) で、新しい **greengrass_CarStats_Table** ポリシーを選択したら [Next] (次へ) をクリックします。
9. [Role name] (ロール名) に**Greengrass_Group_Role**と入力します。
10. [Description (説明)] に**Greengrass group role for connectors and user-defined Lambda functions**と入力します。
11. [ロールの作成] を選択します。

    次に、ロールを Greengrass グループに追加します。
12. AWS IoT コンソールのナビゲーションペインの [Manage] (管理) で、[Greengrass devices] (Greengrass デバイス) を展開して、[Group (V1)] (グループ (V1)) を選択します。
13. [Greengrass groups] (Greengrass グループ) で、対象グループを選択します。
14. [Settings] (設定)、[Associate role] (ロールを関連付ける) の順に設定します。
15. ロール一覧から Greengrass_Group_Role を選択してから、[Associate role] (ロールを関連付ける) を選択します。

Lambda 関数の作成と設定

このステップでは、信号を通過する車の台数を追跡する Lambda 関数を作成します。`GG_TrafficLight` のシャドウステータスが `G` に変わるたびに、Lambda 関数は乱数化された車の数 (1〜20) の通過をシミュレートします。`G` ライトが 3 回変わるたびに、最小値や最大値などの基本的な統計情報が Lambda 関数から DynamoDB テーブルに送信されます。

1. コンピュータに `car_aggregator` という名前のフォルダを作成します。
2. GitHub の TrafficLight サンプルフォルダから、`carAggregator.py` ファイルを `car_aggregator` フォルダにダウンロードします。このファイルに、Lambda 関数コードが記述されています。

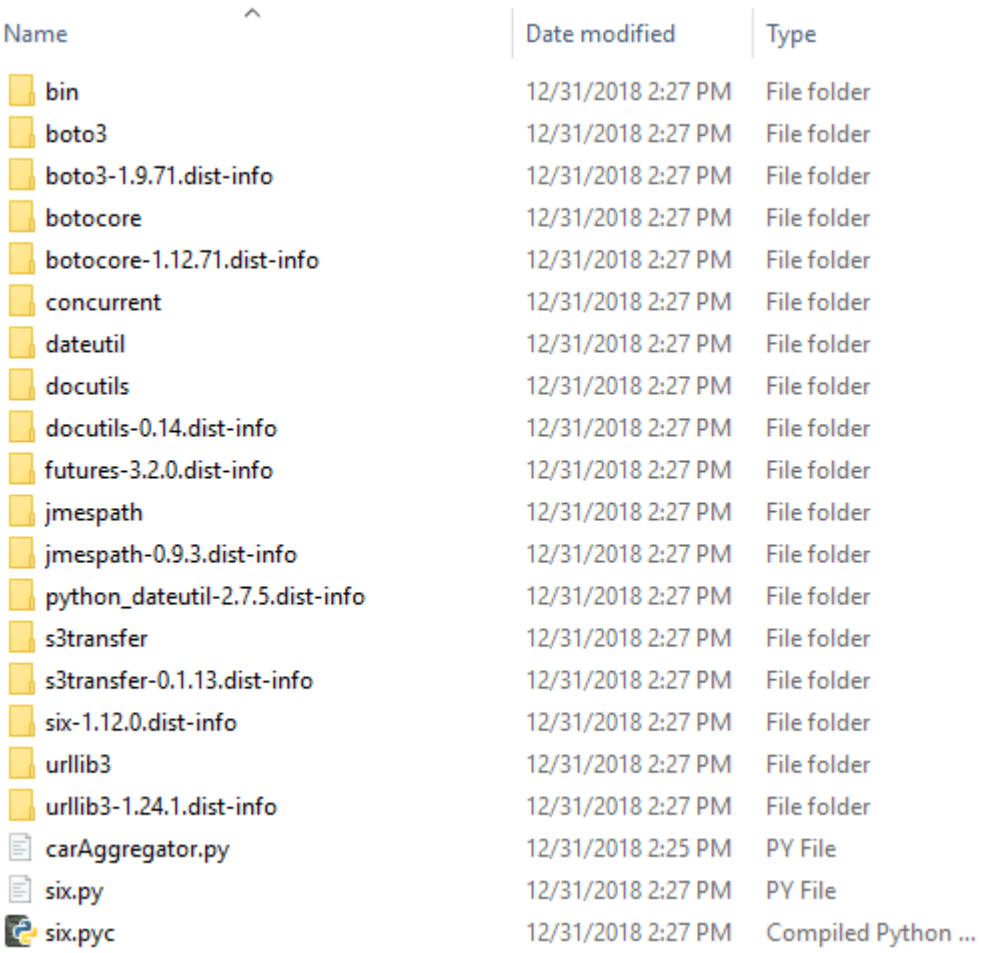
   > **Note**
   >
   > このサンプル Python ファイルは、便宜上 AWS IoT Greengrass Core SDK リポジトリに格納されますが、AWS IoT Greengrass Core SDK については使用しません。
3. 米国東部 (バージニア北部) リージョンで作業していない場合は、`carAggregator.py` を開き、以下の行の `region_name` を AWS IoT コンソールで現在選択されている AWS リージョンに変更します。サポートされている AWS リージョン のリストについては、「Amazon Web Services 全般のリファレンス」の「AWS IoT Greengrass」を参照してください。

```
dynamodb = boto3.resource('dynamodb', region_name='us-east-1')
```

4. 次のコマンドをコマンドラインウィンドウで実行し、AWS SDK for Python (Boto3) パッケージとその依存関係を `car_aggregator` フォルダにインストールします。Greengrass の Lambda 関数では、AWS SDK を使用して AWS の他のサービスにアクセスします。(Windows の場合は、昇格されたコマンドプロンプトを使用します)。

   ```
   pip install boto3 -t path-to-car_aggregator-folder
   ```

   この結果、ディレクトリの一覧は以下のようになります。

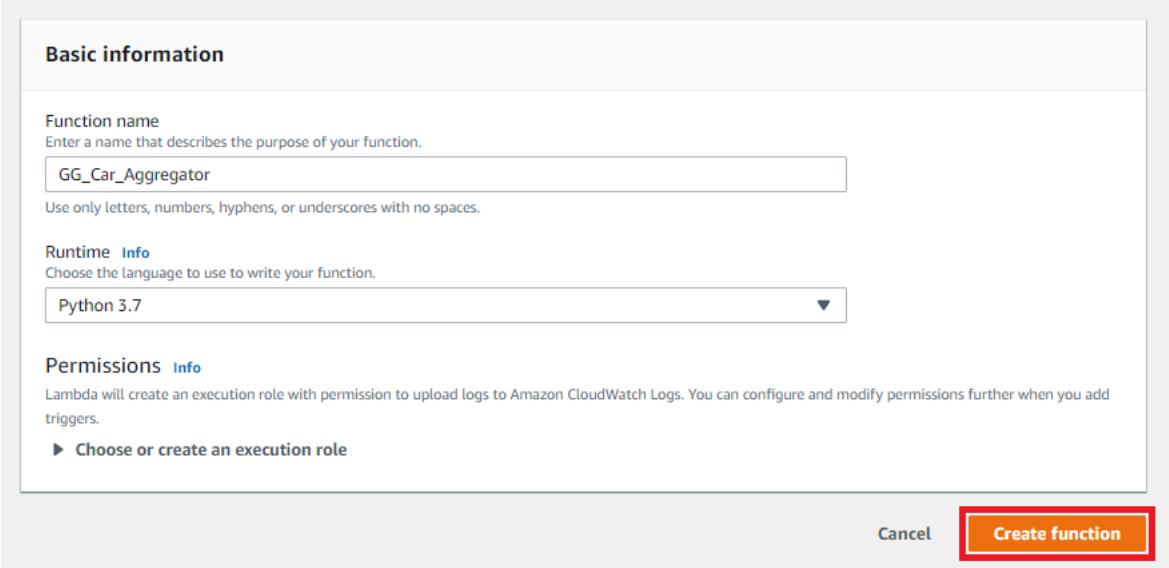


5. `car_aggregator` フォルダの内容を `.zip` ファイルに圧縮し、`car_aggregator.zip` という名前を付けます。(フォルダではなく、フォルダの内容を圧縮します。) これが Lambda 関数デプロイパッケージです。

6. Lambda コンソールで、**`GG_Car_Aggregator`** という名前の関数を作成し、残りのフィールドを以下のように設定します。

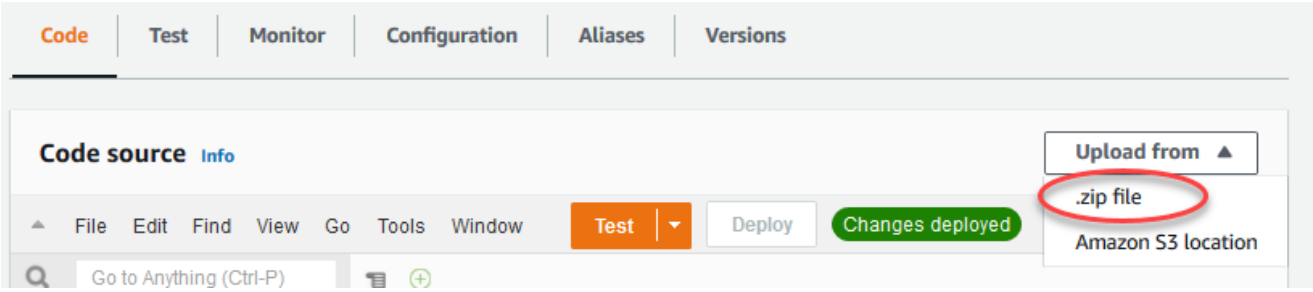
- [Runtime (ランタイム)] で [Python 3.7] を選択します。
- [Permissions] (アクセス許可) はデフォルト設定のままにしておきます。これで Lambda への基本的なアクセス許可を付与する実行ロールが作成されます。このロールは、AWS IoT Greengrass によっては使用されません。

[機能の作成]を選択します。



7. Lambda 関数のデプロイパッケージをアップロードします。

   a. [Code] (コード) タブの [Code source] (コードソース) で、[Upload from] (アップロード元) を選択します。ドロップダウンから [.zip file] (.zip ファイル) を選択します。



   b. [Upload] (アップロード) を選択し、`car_aggregator.zip` デプロイパッケージを選択します。次に、保存を選択します。

   c. 関数の [Code] (コード) タブにある [Runtime settings] (ランタイム設定) で [Edit] (編集) を選択し、次の値を入力します。

      - [Runtime (ランタイム)] で [Python 3.7] を選択します。

- [ハンドラ] に「**carAggregator.function_handler**」と入力します。

d. [Save (保存)] を選択します。

8. Lambda 関数を発行し、**GG_CarAggregator** という名前のエイリアスを作成します。詳細な手順については、モジュール 3 (パート 1) の「Lambda 関数の発行」ステップと「エイリアスの作成」ステップを参照してください。
9. AWS IoT コンソールで、先ほど作成した Lambda 関数を AWS IoT Greengrass グループに追加します。

a. グループ設定ページで、[Lambda functions] (Lambda 関数) を選択し、[My Lambda functions] (自分の Lambda 関数) で、[Add] (追加)を選択します。

b. Lambda function (Lambda 関数) には、[GG_Car_Aggregator] を選択します。

c. Lambda 関数のバージョンで、公開したバージョンのエイリアスを選択します。

d. [メモリ制限] に「**64 MB**」と入力します。

e. [Pinned] (固定) で、[True] を選択します。

f. [Add Lambda function] (Lambda 関数の追加) を選択します。

> **Note**
>
> 以前のモジュールで作成した他の Lambda 関数は削除してかまいません。

サブスクリプションを設定する

このステップでは、GG_TrafficLight シャドウから更新済みの状態情報を GG_Car_Aggregator Lambda 関数に送信するためのサブスクリプションを作成します。このサブスクリプションは、モジュール 5 で作成したサブスクリプションに対する追加されたものです。すべてが、このモジュールに必須のサブスクリプションです。

1. グループ設定ページの [Subscription] (サブスクリプション) タブで、[Add] (追加) を選択します。
2. [Create a subscription] (サブスクリプションの作成) ページで、以下の操作を行います。

a. [Source type] (ソースタイプ) は、[Service] (サービス)、[Local Shadow Service] (ローカルシャドウサービス) の順に選択します。

b. [Target type] (ターゲットタイプ) は、[Lambda function] (Lambda 関数)、[GG_Car_Aggregator] の順に選択します。

c. [トピックのフィルター] に「**$aws/things/GG_TrafficLight/shadow/update/documents**」と入力します。

d. [Create subscription] を選択します。

このモジュールには、新しいサブスクリプションと、モジュール 5 で作成したサブスクリプションが必要です。

3. 「コアデバイスへのクラウド設定のデプロイ」の説明に従って Greengrass デーモンが実行されていることを確認します。

4. グループ設定ページで、[Deploy] (デプロイ) を選択します。

通信をテストする

1. コンピュータで 2 つのコマンドラインウィンドウを開きます。モジュール 5 と同様に、1 つのウィンドウは GG_Switch クライアントデバイス用、もう 1 つは GG_TrafficLight クライアントデバイス用です。それらを使用して、モジュール 5 で実行したのと同じコマンドを実行します。

   GG_Switch クライアントデバイスの次のコマンドを実行します。

   ```
   cd path-to-certs-folder
   python lightController.py --endpoint AWS_IOT_ENDPOINT --rootCA AmazonRootCA1.pem
    --cert switchCertId-certificate.pem.crt --key switchCertId-private.pem.key --
   thingName GG_TrafficLight --clientId GG_Switch
   ```

   GG_TrafficLight クライアントデバイスに次のコマンドを実行します。

   ```
   cd path-to-certs-folder
   python trafficLight.py --endpoint AWS_IOT_ENDPOINT --rootCA AmazonRootCA1.pem --
   cert lightCertId-certificate.pem.crt --key lightCertId-private.pem.key --thingName
    GG_TrafficLight --clientId GG_TrafficLight
   ```

   20 秒ごとに、スイッチはシャドウ状態を G、Y、R に更新し、その新しい状態が信号に表示されます。

2. Lambda 関数の関数ハンドラが 3 回目のグリーンライトごと (3 分ごと) にトリガーされ、新しい DynamoDB レコードが作成されます。`lightController.py` および `trafficLight.py` が 3 分間実行されたら、AWS Management Console に移動し、DynamoDB コンソールを開きます。
3. AWS リージョン のメニューで、[US East (N. Virginia)] (米国東部 (バージニア北部)) を選択します。これは、`GG_Car_Aggregator` 関数がテーブルを作成するリージョンです。
4. ナビゲーションペインで [テーブル] を選択し、[CarStats] テーブルを選択します。
5. [View items] (項目を表示) を選択すると、テーブル内のエントリが表示されます。

   通過した車に関する基本的な統計情報のあるエントリが表示されます (3 分間ごとに 1 つのエントリ)。必要に応じて更新ボタンを選択し、テーブルの更新を確認します。
6. テストに成功しない場合、Greengrass ログでトラブルシューティング情報を検索できます。

   a. root ユーザーに切り替え、`log` ディレクトリに移動します。AWS IoT Greengrass ログへのアクセスには root アクセス許可が必要です。

   ```
   sudo su
   cd /greengrass/ggc/var/log
   ```

   b. `runtime.log` でエラーがないかどうかを確認します。

   ```
   cat system/runtime.log | grep 'ERROR'
   ```

   c. Lambda 関数によって生成されたログを確認します。

   ```
   cat user/region/account-id/GG_Car_Aggregator.log
   ```

   `lightController.py` および `trafficLight.py` スクリプトは、スクリプトと同じフォルダに作成される `groupCA` フォルダに接続情報を保存します。接続エラーが表示された場合は、`ggc-host` ファイルの IP アドレスが、Core に設定した IP アドレスエンドポイントと一致することを確認してください。

   詳細については、「トラブルシューティング」を参照してください。

これでこのチュートリアルは終了です。これで、AWS IoT Greengrass Core、グループ、サブスクリプション、クライアントデバイス、およびエッジで実行される Lambda 関数のデプロイプロセスを含む、AWS IoT Greengrass プログラミングモデルとその基本的な概念を理解できたはずです。

DynamoDB テーブルと Greengrass Lambda 関数とサブスクリプションを削除できます。AWS IoT Greengrass Core デバイスと AWS IoT クラウド間の通信を停止するには、Core デバイスでターミナルを開き、以下のコマンドのいずれかを実行します。

- AWS IoT Greengrass Core デバイスをシャットダウンするには

```
sudo halt
```

- AWS IoT Greengrass デーモンを停止するには

```
cd /greengrass/ggc/core/
sudo ./greengrassd stop
```

モジュール 7: ハードウェアセキュリティ統合のシミュレーション

この機能は AWS IoT Greengrass Core v1.7 以降で使用できます。

この高度なモジュールでは、Greengrass Core 用にシミュレートされたハードウェアセキュリティモジュール (HSM) を設定する方法を示します。この設定で使用している SoftHSM は、PKCS#11 アプリケーションプログラミングインターフェイス (API) を使用する純粋なソフトウェア実装です。このモジュールの目的は、PKCS#11 API のソフトウェアのみの実装について学習と初期テストを行う環境を設定できるようにすることです。このモジュールは、学習と初期テストの目的でのみ提供しています。

この設定を使用して、PKCS#11 互換のサービスによるプライベートキーの保存を試すことができます。ソフトウェアのみの実装の詳細については、「SoftHSM」を参照してください。一般的な要件を含め、AWS IoT Greengrass Core でのハードウェアセキュリティの統合の詳細については、「the section called “ハードウェアセキュリティ統合”」を参照してください。

> **Important**
>
> このモジュールは、実験の目的でのみ提供しています。SoftHSM は本番稼働用環境で使用しないことを強くお勧めします。使用した場合、セキュリティが強化されたような錯覚を与えますが、実際の設定におけるセキュリティ上の利点はありません。SoftHSM でのキーの保存は、Greengrass 環境での他のどのシークレット保存方法よりも安全ではありません。
> このモジュールの目的は、実際のハードウェアベース HSM の今後の使用に備えて、PKCS#11 の仕様について学習し、ソフトウェアの初期テストを実行できるようにすることです。

ハードウェア実装は、本番稼働用環境で使用する前に別個に完全にテストする必要があります。SoftHSM で提供されている PKCS#11 実装とハードウェアベースの実装は異なる場合があるためです。

サポートされているハードウェアセキュリティモジュールについて研修の支援が必要な場合は、AWS エンタープライズサポート担当者までお問い合わせください。

開始する前に、Greengrass Device Setup スクリプトを実行するか、入門チュートリアルのモジュール 1 とモジュール 2 を完了していることを確認します。このモジュールでは、コアが既にプロビジョニングされ AWS と通信していることを前提にしています。このモジュールは完了までに約 30 分かかります。

SoftHSM ソフトウェアをインストールする

このステップでは、SoftHSM をインストールし、併せて、SoftHSM インスタンスの管理に使用される pkcs11 ツールもインストールします。

- AWS IoT Greengrass Core デバイスのターミナルで、以下のコマンドを実行します。

  ```
  sudo apt-get install softhsm2 libsofthsm2-dev pkcs11-dump
  ```

  これらのパッケージの詳細については、「softhsm2 のインストール」、「libsofthsm2-dev のインストール」、「pkcs11-dump のインストール」を参照してください。

  > **Note**
  >
  > このコマンドをシステムで使用するときに問題が発生した場合は、GitHub の「SoftHSM バージョン 2」を参照してください。このサイトでは、ソースからビルドする方法を含め、より多くのインストール情報が提供されています。

SoftHSM を設定する

このステップでは、SoftHSM を設定します。

1. root ユーザーに切り替えます。

```
sudo su
```

2. 手動のページを使って、システム全体の `softhsm2.conf` の場所を見つけます。一般的な場所は `/etc/softhsm/softhsm2.conf` ですが、システムによって異なる場合があります。

```
man softhsm2.conf
```

3. システム全体の場所に softhsm2 構成ファイル用のディレクトリを作成します。この例では、場所が `/etc/softhsm/softhsm2.conf` であることを前提としています。

```
mkdir -p /etc/softhsm
```

4. トークンディレクトリを `/greengrass` ディレクトリに作成します。

> **Note**
>
> このステップを省略すると、softhsm2-util は `ERROR: Could not initialize the library` と報告します。

```
mkdir -p /greengrass/softhsm2/tokens
```

5. トークンディレクトリを設定します。

```
echo "directories.tokendir = /greengrass/softhsm2/tokens" > /etc/softhsm/
softhsm2.conf
```

6. ファイルベースのバックエンドを設定します。

```
echo "objectstore.backend = file" >> /etc/softhsm/softhsm2.conf
```

> **Note**
>
> これらの設定は、実験の目的でのみ提供しています。すべての設定オプションを確認するには、設定ファイルのマニュアルページを読みます。

```
man softhsm2.conf
```

プライベートキーを SoftHSM にインポートする

このステップでは、SoftHSM トークンを初期化し、プライベートキー形式を変換してから、プライベートキーをインポートします。

1. SoftHSM トークンを初期化します。

   ```
   softhsm2-util --init-token --slot 0 --label greengrass --so-pin 12345 --pin 1234
   ```

   > **Note**
   >
   > プロンプトが表示されたら、12345 の SO ピン、1234 のユーザーピンを入力します。AWS IoT Greengrass は SO (スーパーバイザ) ピンを使用しないため、任意の値を使用できます。
   > エラー `CKR_SLOT_ID_INVALID: Slot 0 does not exist` が発生した場合、代わりに次のコマンドを試してください。
   >
   > ```
   > softhsm2-util --init-token --free --label greengrass --so-pin 12345 --pin
   >  1234
   > ```

2. プライベートキーを、SoftHSM インポートツールで使用できる形式に変換します。このチュートリアルでは、モジュール 2 の入門チュートリアルで取り上げた [Default Group creation] (デフォルトグループの作成) オプションを使って取得したプライベートキーを変換します。

   ```
   openssl pkcs8 -topk8 -inform PEM -outform PEM -nocrypt -in hash.private.key -
   out hash.private.pem
   ```

3. プライベートキーを SoftHSM にインポートする ご使用の softhsm2-util のバージョンに応じて、以下のコマンドを 1 つだけ実行します。

   Raspbian softhsm2-util v2.2.0 構文

   ```
   softhsm2-util --import hash.private.pem --token greengrass --label iotkey --id
    0000 --pin 12340
   ```

Ubuntu softhsm2-util v2.0.0 構文

```
softhsm2-util --import hash.private.pem --slot 0 --label iotkey --id 0000 --pin
 1234
```

このコマンドは、スロットを `0` と識別し、キーラベルを `iotkey` と定義します。これらの値は、次のセクションで使用します。

プライベートキーをインポートした後、オプションで `/greengrass/certs` ディレクトリから削除できます。ルート CA とデバイス証明書は必ずこのディレクトリに保存してください。

SoftHSM を使用するように Greengrass Core を設定する

このステップでは、SoftHSM を使用するように Greengrass Core 設定ファイルを変更します。

1. システム上の SoftHSM プロバイダーライブラリ (`libsofthsm2.so`) へのパスを見つけます。

   a. インストールされているライブラリのパッケージのリストを取得します。

   ```
   sudo dpkg -L libsofthsm2
   ```

   `libsofthsm2.so` ファイルは `softhsm` ディレクトリにあります。

   b. このファイルへの完全パス (`/usr/lib/x86_64-linux-gnu/softhsm/libsofthsm2.so` など) をコピーします。この値は後で使用します。

2. Greengrass デーモンを停止します。

   ```
   cd /greengrass/ggc/core/
   sudo ./greengrassd stop
   ```

3. Greengrass 設定ファイルを開きます。これは、`/greengrass/config` ディレクトリにある `config.json` ファイルです。

> **Note**
>
> この手順の例は、config.json ファイルが、モジュール 2 の入門チュートリアルで取り上げた [Default Group creation] (デフォルトグループの作成) オプションを使って取得した形式を使用している前提で説明しています。

4. crypto.principals オブジェクトに、以下の MQTT サーバー証明書オブジェクトを挿入します。有効な JSON ファイルを作成するために必要な場所にカンマを追加します。

```
"MQTTServerCertificate": {
  "privateKeyPath": "path-to-private-key"
}
```

5. crypto オブジェクトに、次の PKCS11 オブジェクトを挿入します。有効な JSON ファイルを作成するために必要な場所にカンマを追加します。

```
"PKCS11": {
  "P11Provider": "/path-to-pkcs11-provider-so",
  "slotLabel": "crypto-token-name",
  "slotUserPin": "crypto-token-user-pin"
}
```

ファイルは以下のようになります。

```
{
  "coreThing" : {
    "caPath" : "root.ca.pem",
    "certPath" : "hash.cert.pem",
    "keyPath" : "hash.private.key",
    "thingArn" : "arn:partition:iot:region:account-id:thing/core-thing-name",
    "iotHost" : "host-prefix.iot.region.amazonaws.com",
    "ggHost" : "greengrass.iot.region.amazonaws.com",
    "keepAlive" : 600
  },
  "runtime" : {
    "cgroup" : {
      "useSystemd" : "yes"
    }
  },
  "managedRespawn" : false,
```

```
  "crypto": {
    "PKCS11": {
      "P11Provider": "/path-to-pkcs11-provider-so",
      "slotLabel": "crypto-token-name",
      "slotUserPin": "crypto-token-user-pin"
    },
    "principals" : {
      "MQTTServerCertificate": {
        "privateKeyPath": "path-to-private-key"
      },
      "IoTCertificate" : {
        "privateKeyPath" : "file:///greengrass/certs/hash.private.key",
        "certificatePath" : "file:///greengrass/certs/hash.cert.pem"
      },
      "SecretsManager" : {
        "privateKeyPath" : "file:///greengrass/certs/hash.private.key"
      }
    },
    "caPath" : "file:///greengrass/certs/root.ca.pem"
  }
}
```

> **Note**
>
> ハードウェアセキュリティで無線 (OTA) 更新を使用するには、PKCS11 オブジェクトに OpenSSLEngine プロパティも含める必要があります。詳細については、「the section called “OTA 更新を設定する”」を参照してください。

6. crypto オブジェクトを編集します。

   a. PKCS11 オブジェクトを設定します。

      - [P11Provider] に libsofthsm2.so への完全パスを入力します。
      - [slotLabel] に「greengrass」と入力します。
      - [slotUserPin] に「1234」と入力します。

   b. principals オブジェクトでプライベートキーへのパスを設定します。certificatePath プロパティは編集しないでください。

- privateKeyPath プロパティに、以下の RFC 7512 PKCS#11 パス (キーのラベル) を入力します。IoTCertificate、SecretsManager、MQTTServerCertificate のプリンシパルに対してこの操作を行います。

```
pkcs11:object=iotkey;type=private
```

c. crypto オブジェクトを確認します。これは次のように表示されます。

```
"crypto": {
  "PKCS11": {
    "P11Provider": "/usr/lib/x86_64-linux-gnu/softhsm/libsofthsm2.so",
    "slotLabel": "greengrass",
    "slotUserPin": "1234"
  },
  "principals": {
    "MQTTServerCertificate": {
      "privateKeyPath": "pkcs11:object=iotkey;type=private"
    },
    "SecretsManager": {
      "privateKeyPath": "pkcs11:object=iotkey;type=private"
    },
    "IoTCertificate": {
      "certificatePath": "file://certs/core.crt",
      "privateKeyPath": "pkcs11:object=iotkey;type=private"
    }
  },
  "caPath": "file://certs/root.ca.pem"
}
```

7. coreThing オブジェクトから caPath、certPath、keyPath 値を削除します これは次のように表示されます。

```
"coreThing" : {
  "thingArn" : "arn:partition:iot:region:account-id:thing/core-thing-name",
  "iotHost" : "host-prefix-ats.iot.region.amazonaws.com",
  "ggHost" : "greengrass-ats.iot.region.amazonaws.com",
  "keepAlive" : 600
}
```

> **Note**
>
> このチュートリアルでは、すべてのプリンシパルに対して同じプライベートキーを指定します。ローカル MQTT サーバーのプライベートキーの選択の詳細については、「パフォーマンス」を参照してください。ローカルシークレットマネージャーの詳細については、「Core にシークレットをデプロイする」を参照してください。

設定をテストする

- Greengrass デーモンを開始します。

  ```
  cd /greengrass/ggc/core/
  sudo ./greengrassd start
  ```

  デーモンが正常に起動すると、Core が正しく設定されます。

  これで、PKCS#11 の仕様について学習し、SoftHSM 実装で提供される PKCS#11 API で初期テストを行う準備ができました。

  > **Important**
  >
  > 繰り返しますが、このモジュールは学習およびテスト専用である点を忘れないでください。このモジュールにより、実際に Greengrass 環境のセキュリティ体制は強化されません。
  > 代わりに、このモジュールの目的は、実際のハードウェアベース HSM の今後の使用に備えて学習とテストを開始できるようにすることです。その時点で、ソフトウェアを本番稼働に使用する前にハードウェアベース HSM に対して個別に完全にテストする必要があります。これは、SoftHSM で提供されている PKCS#11 実装とハードウェアベース実装には違いがあるためです。

以下も参照してください。

- PKCS #11 Cryptographic Token Interface Usage Guide Version 2.40 John Leiseboer および Robert Griffin 編集。2014 年 11 月 16 日。「OASIS Committee Note 02」 http://docs.oasis-

open.org/pkcs11/pkcs11-ug/v2.40/cn02/pkcs11-ug-v2.40-cn02.html 最新バージョン: http://docs.oasis-open.org/pkcs11/pkcs11-ug/v2.40/pkcs11-ug-v2.40.html

- RFC 7512

AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアの OTA 更新

AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアパッケージには、AWS IoT Greengrass ソフトウェアの Over-the-air (OTA) 更新を実行できる更新エージェントが含まれています。OTA 更新を使用して、最新バージョンの AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアまたは OTA 更新エージェントソフトウェアを 1 つ以上の コアにインストールできます。OTA 更新では、コアデバイスが物理的に存在する必要はありません。

可能であれば、OTA 更新を使用することをお勧めします。これらは、更新ステータスと更新履歴を追跡するために使用できるメカニズムを提供します。更新に失敗すると、OTA 更新エージェントは以前のソフトウェアバージョンにロールバックします。

> **Note**
>
> `apt` を使用して AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールする場合、OTA 更新はサポートされません。このようなインストールでは、`apt` を使用してソフトウェアをアップグレードすることをお勧めします。詳細については、「the section called “APT リポジトリからのインストール”」を参照してください。

OTA 更新により、以下の作業の効率が向上します。

- セキュリティの脆弱性を修正する。
- ソフトウェアの安定性の問題に対処する。
- 新しい機能や改良された機能をデプロイする。

この機能は、AWS IoT ジョブと統合されています。

要件

AWS IoT Greengrass ソフトウェアの OTA 更新には、以下の要件が適用されます。

- Greengrass Core はローカルストレージに 400 MB 以上の空き容量が必要です。OTA 更新エージェントは、ランタイム使用要件が AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアの約 3 倍です。詳細については、「Amazon Web Services 全般のリファレンス」の Greengrass core の「Service Quotas」を参照してください。
- Greengrass Core では、AWS クラウド への接続が必要です。

- Greengrass コアは、AWS IoT Core および AWS IoT Greengrass を使用した認証用の証明書とキーで正しく設定およびプロビジョニングする必要があります。詳細については、「the section called “X.509 証明書”」を参照してください。
- Greengrass コアは、ネットワークプロキシを使用するように設定することはできません。

> **Note**
>
> AWS IoT Greengrass v1.9.3 以降、OTA 更新は、デフォルトのポート 8883 ではなくポート 443 を使用するように MQTT トラフィックを設定するコアでサポートされています。ただし、OTA 更新エージェントはネットワークプロキシを介した更新をサポートしていません。詳細については、「the section called “ポート 443 での接続またはネットワークプロキシを通じた接続”」を参照してください。

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアを含むパーティションでは、信頼された起動を有効にできません。

> **Note**
>
> AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアは、信頼された起動が有効になっているパーティションにインストールして実行できますが、OTA 更新はサポートされていません。

- AWS IoT Greengrass には、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアを含むパーティションに対する読み取り/書き込みアクセス許可が必要です。
- Greengrass コアを管理するために init システムを使用する場合、OTA 更新を init システムと統合するように設定する必要があります。詳細については、「the section called “init システムとの統合”」を参照してください。
- AWS IoT Greengrass ソフトウェア更新アーティファクトへの Amazon S3 URL の事前署名に使用されるロールを作成する必要があります。この署名者ロールにより、AWS IoT Core はユーザーに代わって Amazon S3 に保存されているソフトウェア更新アーティファクトにアクセスできるようになります。詳細については、「the section called “OTA 更新の IAM アクセス許可”」を参照してください。

OTA 更新の IAM アクセス許可

AWS IoT Greengrass が AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアの新しいバージョンをリリースすると、AWS IoT Greengrass は、OTA 更新に使用される Amazon S3 に保存されたソフトウェアアーティファクトを更新します。

AWS アカウント には、これらのアーティファクトにアクセスするために使用できる Amazon S3 URL 署名者ロールが含まれている必要があります。ロールには、ターゲット AWS リージョン 内のバケットに対する `s3:GetObject` アクションを許可するアクセス許可ポリシーが必要です。ロールには、信頼されたエンティティとしてロールを引き受けることを `iot.amazonaws.com` に許可する信頼ポリシーも必要です。

アクセス許可ポリシー

ロールのアクセス許可については、AWS 管理ポリシーを使用することも、カスタムポリシーを作成することもできます。

- AWS マネージドポリシーの使用

  GreengrassOTAUpdateArtifactAccess 管理ポリシーは、AWS IoT Greengrass によって提供されています。現在および将来の両方で AWS IoT Greengrass によりサポートされるすべてのアマゾン ウェブ サービスリージョンでアクセスを許可する場合は、このポリシーを使用します。

- カスタムポリシーの作成

  コアがデプロイされるアマゾン ウェブ サービスリージョンを明示的に指定する場合は、カスタムポリシーを作成する必要があります。以下のポリシー例では、6 つのリージョンでの AWS IoT Greengrass ソフトウェア更新へのアクセスを許可しています。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "AllowAccessToGreengrassOTAUpdateArtifacts",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "s3:GetObject"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:s3:::us-east-1-greengrass-updates/*",
                "arn:aws:s3:::us-west-2-greengrass-updates/*",
                "arn:aws:s3:::ap-northeast-1-greengrass-updates/*",
                "arn:aws:s3:::ap-southeast-2-greengrass-updates/*",
                "arn:aws:s3:::eu-central-1-greengrass-updates/*",
                "arn:aws:s3:::eu-west-1-greengrass-updates/*"
            ]
        }
    ]
```

```
}
```

信頼ポリシー

ロールにアタッチされた信頼ポリシーは、sts:AssumeRole アクションを許可し、iot.amazonaws.com をプリンシパルとして定義する必要があります。これにより、AWS IoT Core は信頼されたエンティティとしてロールを引き受けることができます。ポリシードキュメントの例を次に示します。

```
{
     "Version": "2012-10-17",
     "Statement": [
         {
             "Sid": "AllowIotToAssumeRole",
             "Action": "sts:AssumeRole",
             "Principal": {
                  "Service": "iot.amazonaws.com"
             },
             "Effect": "Allow"
        }
    ]
}
```

さらに、OTA 更新を開始するユーザーには、greengrass:CreateSoftwareUpdateJob および iot:CreateJob を使用するアクセス許可と、iam:PassRole を使用して署名者ロールのアクセス許可を渡すアクセス許可が必要です。IAM ポリシーの例を次に示します。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Action": [
                "greengrass:CreateSoftwareUpdateJob"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Resource": "*"
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:CreateJob"
```

```
            ],
            "Resource": "*"
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iam:PassRole"
            ],
            "Resource": "arn-of-s3-url-signer-role"
        }
    ]
}
```

考慮事項

Greengrass Core ソフトウェアの OTA 更新を開始する前に、Core デバイスと、その Core にローカルに接続されたクライアントデバイスの両方で、Greengrass グループのデバイスへの影響に注意します。

- Core は更新中にシャットダウンされます。
- Core で実行されている Lambda 関数はすべてシャットダウンされます。これらの関数がローカルリソースに書き込むと、それらのリソースは適切にシャットダウンされない限り正しい状態にならない場合があります。
- コアのダウンタイム中は、AWS クラウド とのすべての接続が失われます。クライアントデバイスによって Core 経由でルーティングされたメッセージは失われます。
- 認証情報キャッシュは失われます。
- Lambda 関数の作業を保留中のキューは失われます。
- 存続期間の長い Lambda 関数は動的な状態情報を失い、保留中の作業はすべて破棄されます。

OTA 更新の実行中、以下の状態情報は保持されます。

- Core 設定
- Greengrass グループ設定
- ローカルシャドウ
- Greengrass のログ
- OTA 更新エージェントログ

Greengrass OTA Update Agent

Greengrass OTA 更新エージェントは、クラウドで作成およびデプロイされた更新ジョブを処理する、デバイス上のソフトウェアコンポーネントです。OTA 更新エージェントは、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアと同じソフトウェアパッケージで配布されています。エージェントは */greengrass-root*/ota/ota_agent/ggc-ota にあります。ログを /var/log/greengrass/ota/ggc_ota.txt に書き込みます。

> **Note**
>
> *greengrass-root* は、デバイスで AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアがインストールされているパスを表します。通常、これは /greengrass ディレクトリです。

OTA 更新エージェントを起動するには、バイナリを手動で実行するか、systemd サービスファイルなどの init スクリプトの一部として統合します。バイナリを手動で実行する場合は、ルートとして実行する必要があります。起動すると、OTA 更新エージェントは AWS IoT Greengrass ソフトウェア更新ジョブを AWS IoT Core からリッスンし、順番に実行します。OTA 更新エージェントは他のすべての AWS IoT ジョブタイプを無視します。

次の抜粋は、OTA 更新エージェントを起動、停止、および再起動する systemd サービスファイルの例を示したものです。

```
[Unit]
Description=Greengrass OTA Daemon

[Service]
Type=forking
Restart=on-failure
ExecStart=/greengrass/ota/ota_agent/ggc-ota

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

更新のターゲットであるコアは、OTA 更新エージェントの 2 つのインスタンスを実行することはできません。実行すると、2 つのエージェントが同じジョブを処理し、それにより競合が発生します。

init システムとの統合

OTA 更新中に、OTA 更新エージェントは Core デバイスのバイナリを再起動します。バイナリが実行中の場合、更新中に init システムが AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアまたはエージェントの状態をモニタリングしているとき、競合が発生する可能性があります。OTA 更新メカニズムを init モニタリング戦略と統合するために、更新の前後に実行するシェルスクリプトを記述できます。例えば、データをバックアップしたり、デバイスをシャットダウンする前にプロセスを停止したりする `ggc_pre_update.sh` スクリプトを記述できます。

これらのシェルスクリプトを実行するように OTA 更新エージェントに指示するには、config.json ファイルに `"managedRespawn" : true` フラグを含める必要があります。この設定は、次の抜粋に示されています。

```
{
   "coreThing": {
       …
   },
   "runtime": {
       …
   },
   "managedRespawn": true
       …
}
```

OTA 更新による管理された再生成

`managedRespawn` を `true` に設定した OTA 更新では、以下の要件が適用されます。

- 以下のシェルスクリプトが */greengrass-root*`/usr/scripts` ディレクトリ内に必要です。
  - `ggc_pre_update.sh`
  - `ggc_post_update.sh`
  - `ota_pre_update.sh`
  - `ota_post_update.sh`
- スクリプトは、成功のリターンコードを返す必要があります。
- スクリプトは root が所有し、root のみが実行できることが必要です。
- `ggc_pre_update.sh` スクリプトで Greengrass デーモンを停止させる必要があります。
- `ggc_post_update.sh` スクリプトで Greengrass デーモンを開始しておく必要があります。

> **Note**
>
> OTA 更新エージェントは自身でプロセスを管理しているため、ota_pre_update.sh および ota_post_update.sh スクリプトが OTA サービスの停止と開始に対応する必要はありません。

OTA 更新エージェントは */greengrass-root*/usr/scripts にあるスクリプトを実行します。ディレクトリツリーは次のようになります。

```
<greengrass_root>
|-- certs
|-- config
|   |-- config.json
|-- ggc
|-- usr/scripts
|   |-- ggc_pre_update.sh
|   |-- ggc_post_update.sh
|   |-- ota_pre_update.sh
|   |-- ota_post_update.sh
|-- ota
```

managedRespawn が true に設定されている場合、OTA 更新エージェントは、ソフトウェア更新の前後に */greengrass-root*/usr/scripts ディレクトリでスクリプトをチェックします。スクリプトがない場合は、更新は失敗します。AWS IoT Greengrass はスクリプトの内容については検証しません。ベストプラクティスとして、スクリプトが正しく機能することを確認した上で、エラーの発生時には適切な終了コードを発行するようにしてください。

AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアの OTA 更新の場合:

- 更新を開始する前に、エージェントは ggc_pre_update.sh スクリプトを実行します。OTA 更新エージェントが AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアの更新を開始する前に必要なコマンド (データのバックアップや実行中のプロセスの停止など) を実行するために、このスクリプトを使用します。次の例は、Greengrass デーモンを停止させる単純なスクリプトです。

  ```
  #!/bin/bash
  set -euo pipefail
  systemctl stop greengrass
  ```

- 更新が完了すると、エージェントは ggc_post_update.sh スクリプトを実行します。OTA 更新エージェントが AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアの更新を開始した後に必要なコマンド (プロセスの再起動など) を実行するために、このスクリプトを使用します。次の例は、Greengrass デーモンを起動する単純なスクリプトです。

```
#!/bin/bash
set -euo pipefail
systemctl start greengrass
```

OTA 更新エージェントの OTA 更新の場合

- 更新を開始する前に、エージェントは ota_pre_update.sh スクリプトを実行します。OTA 更新エージェントが自身を更新する前に必要なコマンド (データのバックアップや実行中のプロセスの停止など) を実行するために、このスクリプトを使用します。
- 更新が完了すると、エージェントは ota_post_update.sh スクリプトを実行します。OTA 更新エージェントが自身の更新を開始した後に必要なコマンド (プロセスの再起動など) を実行するために、このスクリプトを使用します。

> **Note**
>
> managedRespawn が false に設定されている場合、OTA 更新エージェントはスクリプトを実行しません。

OTA 更新の作成

次のステップに従って、1 つ以上のコアで AWS IoT Greengrass ソフトウェアの OTA 更新を実行します。

1. コアが OTA 更新の要件を満たしていることを確認します。

   > **Note**
   >
   > AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアまたは OTA 更新エージェントを管理するように init システムを設定した場合、コアで次のことを確認します。
   >
   > - config.json ファイルは "managedRespawn" : true を指定します。

- */greengrass-root*/usr/scripts ディレクトリには、次のスクリプトが含まれています。
  - ggc_pre_update.sh
  - ggc_post_update.sh
  - ota_pre_update.sh
  - ota_post_update.sh

  詳細については、「the section called “init システムとの統合”」を参照してください。

2. Core デバイスターミナルで、OTA 更新エージェントを起動します。

```
cd /greengrass-root/ota/ota_agent
sudo ./ggc-ota
```

> **Note**
>
> *greengrass-root* は、デバイスで AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアがインストールされているパスを表します。通常、これは /greengrass ディレクトリです。

競合の原因となる可能性があるため、コアで OTA 更新エージェントの複数のインスタンスを起動しないでください。

3. または AWS IoT Greengrass API を使用して、ソフトウェア更新ジョブを作成します。

   a. CreateSoftwareUpdateJob API を呼び出します。この手順例では、AWS CLI コマンドを使用します。

      次のコマンドは、1 つのコアで AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアを更新するジョブを作成します。サンプル値を置き換えて、コマンドを実行します。

      Linux or macOS terminal

```
aws greengrass create-software-update-job \
--update-targets-architecture x86_64 \
--update-targets [\"arn:aws:iot:region:123456789012:thing/myCoreDevice\"] \
--update-targets-operating-system ubuntu \
--software-to-update core \
```

```
--s3-url-signer-role arn:aws:iam::123456789012:role/myS3UrlSignerRole \
--update-agent-log-level WARN \
--amzn-client-token myClientToken1
```

Windows command prompt

```
aws greengrass create-software-update-job ^
--update-targets-architecture x86_64 ^
--update-targets [\"arn:aws:iot:region:123456789012:thing/myCoreDevice\"] ^
--update-targets-operating-system ubuntu ^
--software-to-update core ^
--s3-url-signer-role arn:aws:iam::123456789012:role/myS3UrlSignerRole ^
--update-agent-log-level WARN ^
--amzn-client-token myClientToken1
```

このコマンドは、次のレスポンスを返します。

```
{
    "IotJobId": "GreengrassUpdateJob_c3bd7f36-ee80-4d42-8321-a1da0EXAMPLE",
    "IotJobArn": "arn:aws:iot:region:123456789012:job/
GreengrassUpdateJob_c3bd7f36-ee80-4d42-8321-a1da0EXAMPLE",
    "PlatformSoftwareVersion": "1.10.1"
}
```

b. レスポンスから IoTJobId をコピーします。

c. AWS IoT Core API で DescribeJob を呼び出し、ジョブステータスを確認します。サンプル値をジョブ ID に置き換えて、コマンドを実行します。

```
aws iot describe-job --job-id GreengrassUpdateJob_c3bd7f36-ee80-4d42-8321-
a1da0EXAMPLE
```

コマンドは、ジョブに関する情報 (status や jobProcessDetails など) を含むレスポンスオブジェクトを返します。

```
{
    "job": {
        "jobArn": "arn:aws:iot:region:123456789012:job/
GreengrassUpdateJob_c3bd7f36-ee80-4d42-8321-a1da0EXAMPLE",
        "jobId": "GreengrassUpdateJob_c3bd7f36-ee80-4d42-8321-a1da0EXAMPLE",
        "targetSelection": "SNAPSHOT",
```

```
        "status": "IN_PROGRESS",
        "targets": [
            "arn:aws:iot:region:123456789012:thing/myCoreDevice"
        ],
        "description": "This job was created by Greengrass to update the
 Greengrass Cores in the targets with version 1.10.1 of the core software
 running on x86_64 architecture.",
        "presignedUrlConfig": {
            "roleArn": "arn:aws::iam::123456789012:role/myS3UrlSignerRole",
            "expiresInSec": 3600
        },
        "jobExecutionsRolloutConfig": {},
        "createdAt": 1588718249.079,
        "lastUpdatedAt": 1588718253.419,
        "jobProcessDetails": {
            "numberOfCanceledThings": 0,
            "numberOfSucceededThings": 0,
            "numberOfFailedThings": 0,
            "numberOfRejectedThings": 0,
            "numberOfQueuedThings": 1,
            "numberOfInProgressThings": 0,
            "numberOfRemovedThings": 0,
            "numberOfTimedOutThings": 0
        },
        "timeoutConfig": {}
    }
}
```

トラブルシューティングヘルプについては、トラブルシューティング を参照してください。

CreateSoftwareUpdateJob API

`CreateSoftwareUpdateJob` API を使用して、Core デバイスの AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアまたは OTA 更新エージェントソフトウェアを更新できます。この API は、更新が利用可能になったときにデバイスに通知する AWS IoT スナップショットジョブを作成します。`CreateSoftwareUpdateJob` を呼び出した後は、他の AWS IoT ジョブコマンドを使用して、ソフトウェア更新を追跡できます。詳細については、AWS IoT デベロッパーガイドのジョブを参照してください。

以下の例では、AWS CLI を使用して、コアデバイス上の AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアを更新するジョブを作成する方法を示しています。

```
aws greengrass create-software-update-job \
--update-targets-architecture x86_64 \
--update-targets [\"arn:aws:iot:region:123456789012:thing/myCoreDevice\"] \
--update-targets-operating-system ubuntu \
--software-to-update core \
--s3-url-signer-role arn:aws:iam::123456789012:role/myS3UrlSignerRole \
--update-agent-log-level WARN \
--amzn-client-token myClientToken1
```

`create-software-update-job` コマンドは、更新によってインストールされたジョブ ID、ジョブ ARN、およびソフトウェアバージョンを含む JSON レスポンスを返します。

```
{
    "IotJobId": "GreengrassUpdateJob_c3bd7f36-ee80-4d42-8321-a1da0EXAMPLE",
    "IotJobArn": "arn:aws:iot:region:123456789012:job/GreengrassUpdateJob_c3bd7f36-
ee80-4d42-8321-a1da0EXAMPLE",
    "PlatformSoftwareVersion": "1.9.2"
}
```

`create-software-update-job` を使用してコアデバイスを更新する方法を示す手順については、「the section called “OTA 更新の作成”」を参照してください。

`create-software-update-job` コマンドでは、以下のパラメータを使用します。

`--update-targets-architecture`

Core デバイスのアーキテクチャ。

有効な値: `armv7l`、`armv6l`、`x86_64`、または `aarch64`

`--update-targets`

更新するコア。リストには、個々のコアの ARN と、メンバーがコアであるモノのグループの ARN を含めることができます。モノのグループの詳細については、「AWS IoT デベロッパーガイド」の「モノの静的グループ」を参照してください。

`--update-targets-operating-system`

Core デバイスのオペレーティングシステム。

有効な値: ubuntu、amazon_linux、raspbian、または openwrt

--software-to-update

更新するのが Core ソフトウェアであるか OTA 更新エージェントソフトウェアであるかを指定します。

有効な値: core または ota_agent

--s3-url-signer-role

AWS IoT Greengrass ソフトウェア更新アーティファクトにリンクする Amazon S3 URL の事前署名に使用される IAM ロールの ARN。ロールのアタッチされたアクセス許可ポリシーは、ターゲット AWS リージョン内のバケットに対する s3:GetObject アクションを許可する必要があります。ロールは、ロールを信頼されたエンティティとして引き受けることを iot.amazonaws.com に許可する必要があります。詳細については、「the section called “OTA 更新の IAM アクセス許可”」を参照してください。

--amzn-client-token

(オプション) べき等リクエストを行うために使用されるクライアントトークン。内部再試行のため重複した更新が作成されないようにする一意のトークンを指定します。

--update-agent-log-level

(オプション) OTA 更新エージェントによって生成されるログステートメントのログ記録レベル。デフォルトは ERROR です。

有効な値: NONE、TRACE、DEBUG、VERBOSE、INFO、WARN、ERROR、または FATAL

> **Note**
>
> CreateSoftwareUpdateJob は、次のサポートされているアーキテクチャとオペレーティングシステムの組み合わせに対するリクエストのみを受け入れます。
>
> - ubuntu/x86_64
> - ubuntu/aarch64
> - amazon_linux/x86_64
> - raspbian/armv7l
> - raspbian/armv6l
> - openwrt/aarch64

- openwrt/armv7l

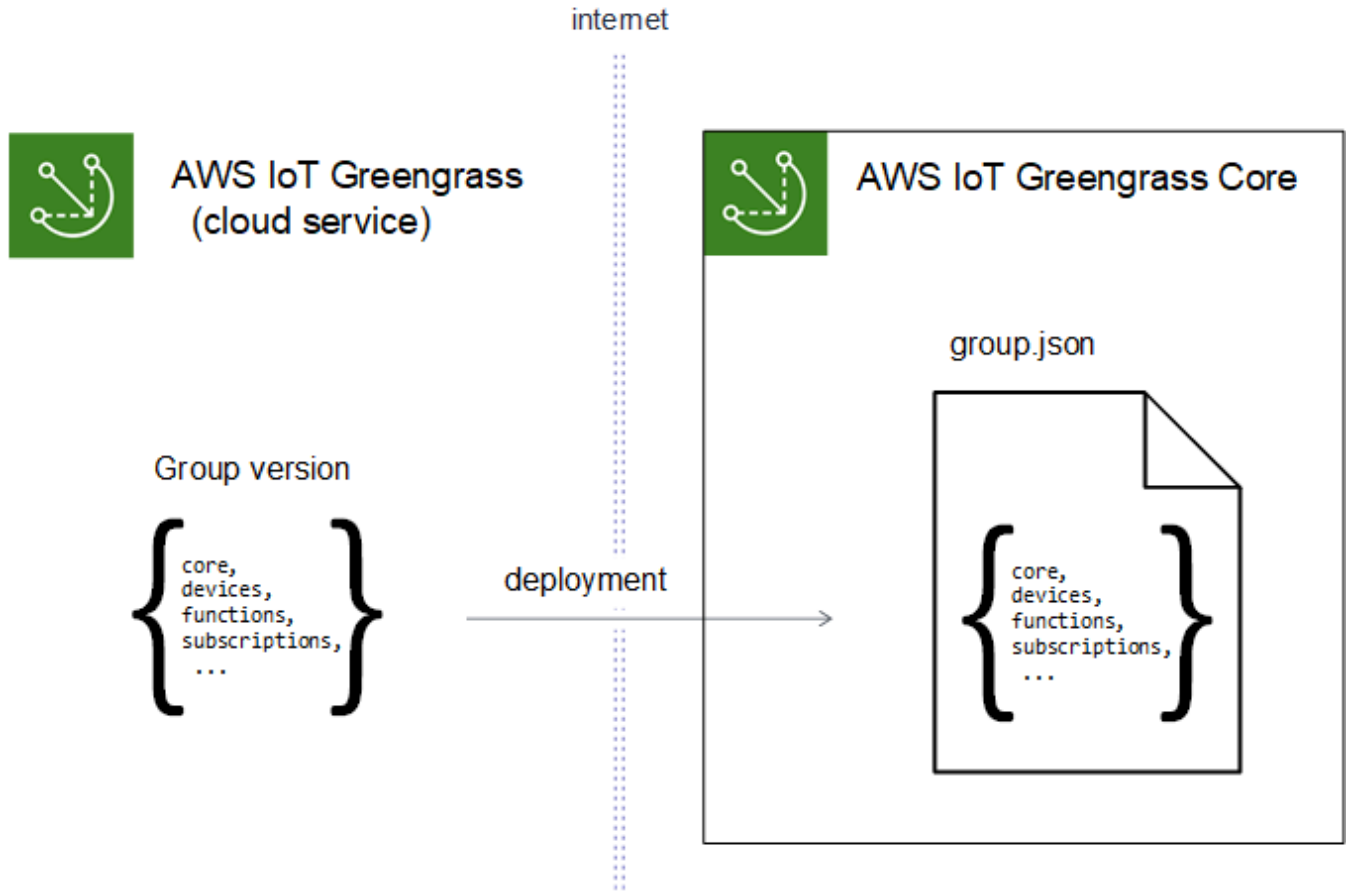
AWS IoT Greengrass グループを AWS IoT Greengrass Core にデプロイする

AWS IoT Greengrass グループは、エッジ環境でエンティティを整理するために使用されます。また、グループ内のエンティティ同士のやり取りや、AWS クラウド とのやり取りを制御する用途にも使用します。例えば、グループ内の Lambda 関数のみをローカルでの実行用にデプロイし、グループ内のデバイスのみがローカル MQTT サーバーを使用して通信できます。

グループには Core, が含まれている必要があります。これは AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアを実行する AWS IoT デバイスです。コアはエッジゲートウェイとして機能し、エッジ環境で AWS IoT Core 機能を提供します。ビジネスニーズに応じて、次のエンティティをグループに追加することもできます。

- クライアントデバイス。AWS IoT レジストリでモノとして表されます。Greengrass デバイスは FreeRTOS を実行するか、AWS IoT Device SDK または AWS IoT Greengrass Discovery API を使用して、コアの接続情報を取得します。グループのメンバーであるクライアントデバイスのみが Core に接続できます。
- Lambda 関数。コアでコードを実行する、ユーザー定義のサーバーレスアプリケーションです。Lambda 関数は AWS Lambda で作成され、Greengrass グループから参照されます。詳細については、「ローカル Lambda 関数を実行する」を参照してください。
- コネクタ。コアでコードを実行する事前定義されたサーバーレスアプリケーションです。コネクタは、ローカルインフラストラクチャ、デバイスプロトコル、AWS、その他のクラウドサービスとの組み込み統合を提供できます。詳細については、「コネクタを使用してサービスおよびプロトコルと統合する」を参照してください。
- サブスクリプション。MQTT 通信が承認されている発行者、受信者、および MQTT トピック (またはサブジェクトなど) を定義します。
- リソース。ローカルのデバイスとボリューム、機械学習モデル、シークレットを参照し、Greengrass Lambda 関数およびコネクタによるアクセス制御に使用されます。
- ログ。AWS IoT Greengrass システムコンポーネントと Lambda 関数のログ設定です。詳細については、「the section called “AWS IoT Greengrass ログでのモニタリング”」を参照してください。

AWS クラウド で Greengrass グループを管理し、コアにデプロイします。デプロイは、グループ設定を Core デバイスの `group.json` ファイルにコピーします。このファイルは *`greengrass-root`*`/ggc/deployments/group` にあります。



> **Note**
>
> デプロイ中、コアデバイスの Greengrass デーモンプロセスは停止し、再起動します。

AWS IoT コンソールからのグループのデプロイ

グループをデプロイし、そのデプロイを管理するには、AWS IoT コンソールでグループの設定ページを使用します。

> **Note**
>
> コンソールでこのページを開くには、[Greengrass]を選択してから、[Groups (V1)] (グループ〔V1〕) を選択し、[Greengrass groups] (Greengrass グループ) からグループを選択します。

グループの現在のバージョンをデプロイするには

- グループ設定ページで、[Deploy] (デプロイ) を選択します。

グループのデプロイ履歴を表示するには

グループのデプロイ履歴には、各デプロイの試行の日時、グループバージョン、ステータスが含まれます。

1. グループ設定ページで、[Deployment] (デプロイ) タブを選択します。
2. エラーメッセージを含めデプロイに関する詳細を表示するには、AWS IoT コンソールの [Greengrass devices] (Greengrass デバイス) から [Deployments] (デプロイ) を選択します。

グループのデプロイを再デプロイするには

現在のデプロイが失敗した場合、または別のグループバージョンに戻した場合は、デプロイを再デプロイできます。

1. AWS IoT コンソールから、[Greengrass devices] (Greengrass デバイス) を選択してから、[Group (V1)] (グループ (V1)) を選択します。
2. [Deployment] (デプロイ) タブを選択します。
3. 再デプロイするデプロイを選択し、[Redeploy] (再デプロイ) を選択します。

グループのデプロイをリセットするには

グループデプロイをリセットして、グループを移動または削除したり、デプロイ情報を削除したりできます。詳細については、「the section called “デプロイのリセット”」を参照してください。

1. AWS IoT コンソールから、[Greengrass devices] (Greengrass デバイス) を選択してから、[Group (V1)] (グループ (V1)) を選択します。
2. [Deployment] (デプロイ) タブを選択します。
3. リセットするデプロイを選択し、[Reset deployments] (デプロイのリセット) を選択します。

AWS IoT Greengrass API を使用したグループのデプロイ

AWS IoT Greengrass API では、AWS IoT Greengrass グループをデプロイし、グループのデプロイを管理するために、次のアクションが用意されています。これらのアクションは AWS CLI、AWS IoT Greengrass API、または AWS SDK から呼び出すことができます。

[アクション]	説明
CreateDeployment	`NewDeployment` または `Redeployment` デプロイを作成します。 現在のデプロイが失敗した場合は、デプロイを再デプロイできます。または、再デプロイして別のグループバージョンに戻すこともできます。
GetDeploymentStatus	デプロイのステータス、`Building`、`InProgress` 、`Success`、または `Failure` を返します。 デプロイ通知を受信するように Amazon EventBridge イベントを設定できます。詳細については、「the section called “デプロイ通知の取得”」を参照してください。
ListDeployments	グループのデプロイ履歴を返します。
ResetDeployments	グループのデプロイをリセットします。 グループデプロイをリセットして、グループを移動または削除したり、デプロイ情報を削除したりできます。詳細については、「the section called “デプロイのリセット”」を参照してください。

> **Note**
>
> 一括デプロイオペレーションの詳細については、「the section called “一括デプロイの作成”」を参照してください。

グループ ID の取得

グループ ID は、API アクションで共通して使用されます。ListGroups アクションを使用して、グループのリストからターゲットグループの ID を検索できます。例えば、AWS CLIで、`list-groups` コマンドを使用します。

```
aws greengrass list-groups
```

結果をフィルタリングする `query` オプションを含めることもできます。例:

- 最後に作成されたグループを取得するには、次の操作を行います。

  ```
  aws greengrass list-groups --query "reverse(sort_by(Groups, &CreationTimestamp))[0]"
  ```

- 名前によりグループを取得するには:

  ```
  aws greengrass list-groups --query "Groups[?Name=='MyGroup']"
  ```

  グループ名は一意である必要はないため、複数のグループが返されることがあります。

以下に、`list-groups` 応答の例を示します。各グループの情報には、グループの ID (`Id` プロパティ) と最新のグループバージョンの ID (`LatestVersion` プロパティ) が含まれます。グループの他のバージョン IDs を取得するには、 でグループ ID を使用しますListGroupVersions。

> **Note**
>
> これらの値は AWS IoT コンソールにもあります。グループ ID は、グループの [設定] ページに表示されます。グループバージョン ID は、グループの [Deployments] (デプロイ) ページに表示されます。

```
{
```

```
    "Groups": [
        {
            "LatestVersionArn": "arn:aws:us-west-2:123456789012:/greengrass/
groups/00dedaaa-ac16-484d-ad77-c3eedEXAMPLE/versions/4cbc3f07-fc5e-48c4-
a50e-7d356EXAMPLE",
            "Name": "MyFirstGroup",
            "LastUpdatedTimestamp": "2019-11-11T05:47:31.435Z",
            "LatestVersion": "4cbc3f07-fc5e-48c4-a50e-7d356EXAMPLE",
            "CreationTimestamp": "2019-11-11T05:47:31.435Z",
            "Id": "00dedaaa-ac16-484d-ad77-c3eedEXAMPLE",
            "Arn": "arn:aws:us-west-2:123456789012:/greengrass/groups/00dedaaa-
ac16-484d-ad77-c3eedEXAMPLE"
        },
        {
            "LatestVersionArn": "arn:aws:us-west-2:123456789012:/greengrass/
groups/036ceaf9-9319-4716-ba2a-237f9EXAMPLE/versions/8fe9e8ec-64d1-4647-
b0b0-01dc8EXAMPLE",
            "Name": "GreenhouseSensors",
            "LastUpdatedTimestamp": "2020-01-07T19:58:36.774Z",
            "LatestVersion": "8fe9e8ec-64d1-4647-b0b0-01dc8EXAMPLE",
            "CreationTimestamp": "2020-01-07T19:58:36.774Z",
            "Id": "036ceaf9-9319-4716-ba2a-237f9EXAMPLE",
            "Arn": "arn:aws:us-west-2:123456789012:/greengrass/
groups/036ceaf9-9319-4716-ba2a-237f9EXAMPLE"
        },
        ...
    ]
}
```

AWS リージョン を指定しない場合、AWS CLI コマンドはプロファイルからデフォルトのリージョンを使用します。別のリージョンのグループを返すには、#####オプションを含めます。例:

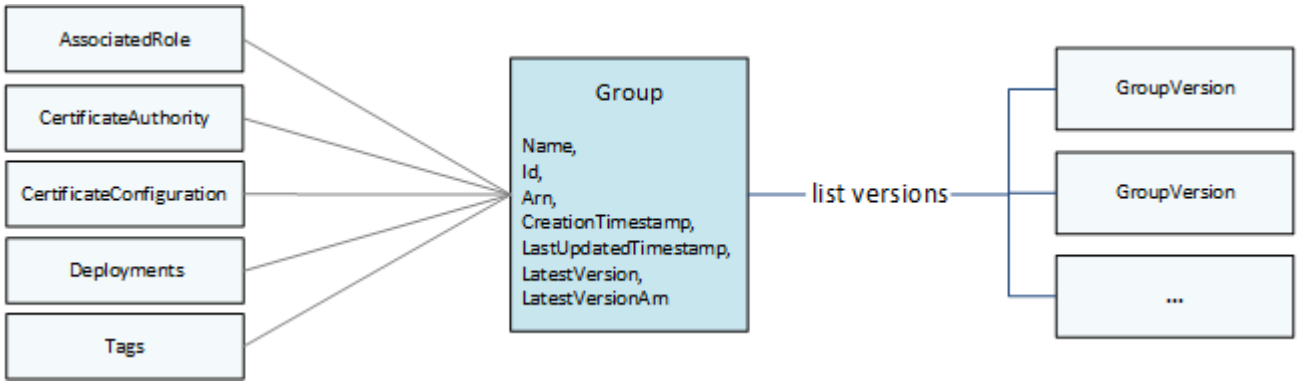
```
aws greengrass list-groups --region us-east-1
```

AWS IoT Greengrass グループオブジェクトモデルの概要

AWS IoT Greengrass API を使用してプログラミングするときは、Greengrass グループオブジェクトモデルを理解しておくと便利です。

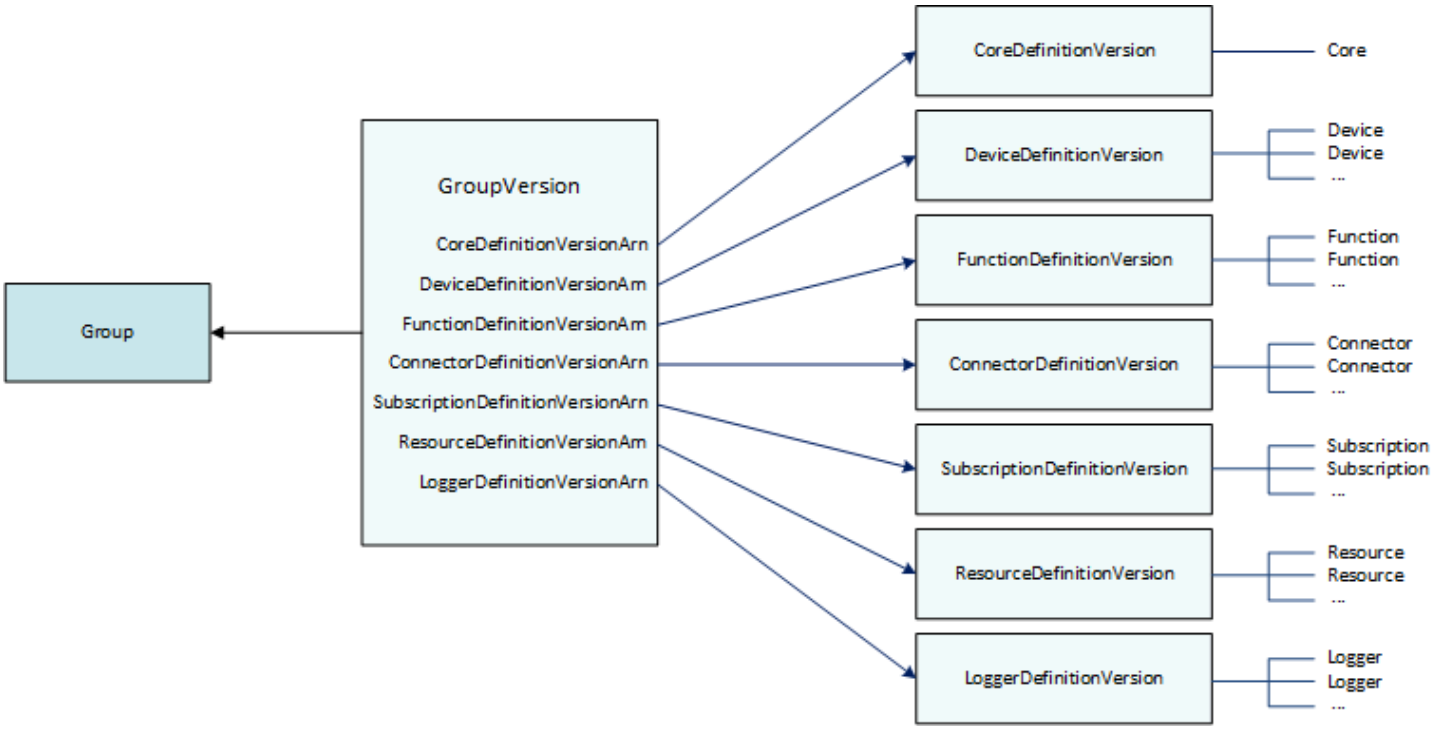
グループ

AWS IoT Greengrass API では、最上位の Group オブジェクトはメタデータと GroupVersion オブジェクトのリストで構成されます。GroupVersionオブジェクトは ID によってに Group 関連付けられます。



グループバージョン

GroupVersion オブジェクトは、グループメンバーシップを定義します。各 GroupVersion は、ARN によって CoreDefinitionVersion およびその他のコンポーネントバージョンを参照します。これらの参照は、グループに含める エンティティを決定します。



例えば、グループに 3 つの Lambda 関数、1 つのデバイス、2 つのサブスクリプションを含めるには、GroupVersion で次を参照します。

- 必要なコアを含む CoreDefinitionVersion。
- 3 つの関数を含む FunctionDefinitionVersion。
- クライアントデバイスを含む DeviceDefinitionVersion デバイス。
- 2 つのサブスクリプションを含む SubscriptionDefinitionVersion。

コアデバイスにデプロイされた GroupVersion によって、ローカル環境で使用できるエンティティと、それらのエンティティがどのようにやり取りできるかが決まります。

グループコンポーネント

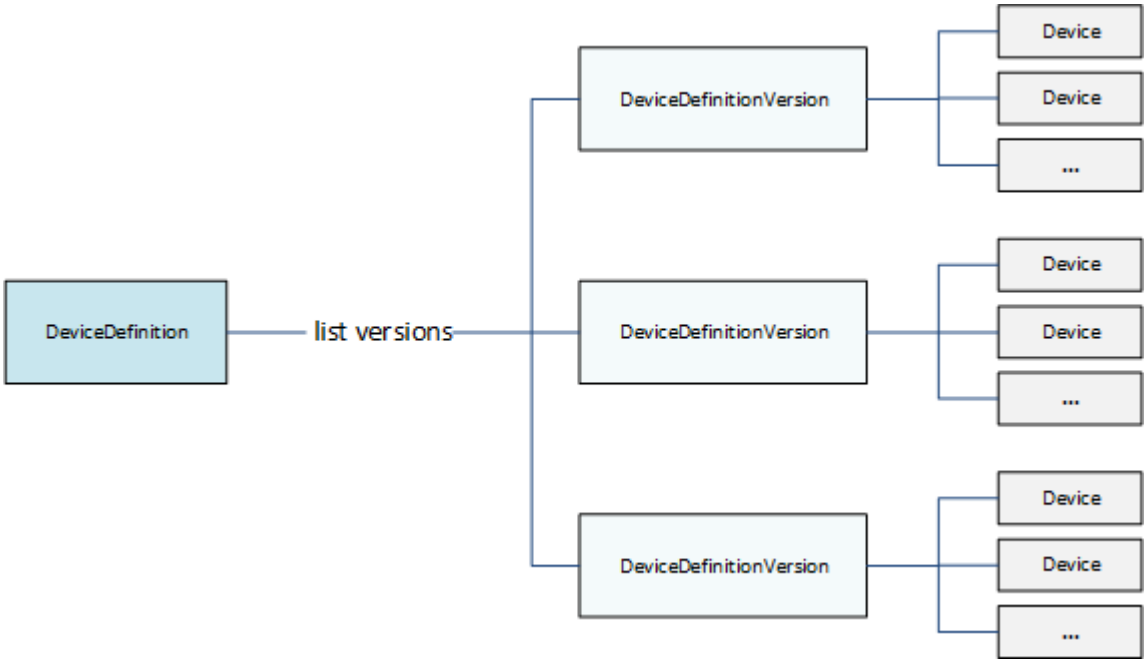
グループに追加するコンポーネントには、3 つのレベルの階層があります。

- 特定のタイプのDefinitionVersionオブジェクトのリストを参照する定義。例えば、DeviceDefinition は DeviceDefinitionVersion オブジェクトのリストを参照します。
- 特定のタイプのエンティティのセットDefinitionVersionを含む 。例えば、DeviceDefinitionVersion には、Device オブジェクトのリストが含まれています。
- プロパティと動作を定義する個々のエンティティ。例えば、Device は、AWS IoT レジストリ内の対応するクライアントデバイスの ARN、デバイス証明書の ARN、およびローカルシャドウがクラウドと自動的に同期するかどうかを定義します。

  グループには、次のタイプのエンティティを追加できます。

  - コネクタ
  - コア
  - デバイス
  - 関数
  - ロガー
  - [リソース]
  - サブスクリプション

次の例では、DeviceDefinition は、それぞれに複数の Device オブジェクトを含む 3 つの DeviceDefinitionVersion オブジェクトを参照します。グループでは、一度に 1 つの DeviceDefinitionVersion のみが使用されます。



グループの更新

AWS IoT Greengrass API では、バージョンを使用してグループの設定を更新します。バージョンは変更不可能なため、グループコンポーネントを追加、削除、または変更するには、新規または更新されたエンティティを含むDefinitionVersionオブジェクトを作成する必要があります。

新しいDefinitionVersionsオブジェクトを新規または既存の定義オブジェクトに関連付けることができます。例えば、 `CreateFunctionDefinition` アクションを使用して、`FunctionDefinitionVersion` を初期バージョンとして含む `FunctionDefinition` を作成したり、 `CreateFunctionDefinitionVersion` アクションを使用して既存の `FunctionDefinition` を参照したりできます。

グループコンポーネントを作成したら、グループに含めるすべてのDefinitionVersionオブジェクトGroupVersionを含む を作成します。次に、`GroupVersion` をデプロイします。

`GroupVersion` をデプロイするには、1 つだけ `Core` を含む `CoreDefinitionVersion` を参照する必要があります。参照されるエンティティはすべて、グループのメンバーである必要があります。また、Greengrass サービスロールは、`GroupVersion` をデプロイする AWS リージョン の AWS アカウント に関連付けられている必要があります。

> **Note**
>
> API の `Update` アクションは、 `Group` またはコンポーネント定義オブジェクトの名前を変更するために使用されます。

AWS リソースを参照するエンティティの更新

Greengrass Lambda 関数とシークレットリソースは、Greengrass 固有のプロパティを定義し、対応する AWS リソースも参照します。これらのエンティティを更新するには、Greengrass オブジェクトではなく、対応する AWS リソースに変更を加えます。例えば、Lambda 関数は AWS Lambda 内の関数を参照し、Greengrass グループに固有のライフサイクルやその他のプロパティも定義します。

- Lambda 関数コードまたはパッケージ化された依存関係を更新するには、AWS Lambda で変更を加えます。次のグループのデプロイ中に、これらの変更は AWS Lambda から取得され、ローカル環境にコピーされます。
- Greengrass 固有のプロパティを更新するには、更新された `Function` プロパティを含む `FunctionDefinitionVersion` を作成します。

> **Note**
>
> Greengrass Lambda 関数は、エイリアス ARN またはバージョン ARN で Lambda 関数を参照できます。エイリアス ARN を参照する場合 (推奨)、AWS Lambda で新しい関数バージョンを作成するときに `FunctionDefinitionVersion` (または `SubscriptionDefinitionVersion`) を更新する必要はありません。詳細については、「the section called “エイリアスまたはバージョンによる関数のリファレンス”」を参照してください。

以下も参照してください。

- the section called “デプロイ通知の取得”
- the section called “デプロイのリセット”
- the section called “一括デプロイの作成”
- デプロイの問題のトラブルシューティング

- AWS IoT Greengrass Version 1 API リファレンス
- 「AWS CLI コマンドリファレンス」の AWS IoT Greengrass コマンド

デプロイ通知の取得

Amazon EventBridge イベントルールを使用して、Greengrass グループのデプロイの状態変更に関する通知を受け取ることができます。EventBridge は AWS リソースの変更を示すシステムイベントをほぼリアルタイムでストリーミング配信します。AWS IoT Greengrass はこのイベント情報を、必ず 1 回は EventBridge に送信します。これは確実に配信を行うために、AWS IoT Greengrass から一定のイベントのコピーを複数送信する場合があるということです。さらに、イベントリスナーは、イベントが発生した順序でイベントを受信しない場合があります。

> **Note**
>
> Amazon EventBridge は、アプリケーションを Greengrass Core デバイスやデプロイ通知などのさまざまなソースのデータに接続するために使用できるイベントバスサービスです。詳細については、Amazon EventBridge ユーザーガイドの「Amazon EventBridge とは」を参照してください。

AWS IoT Greengrass は、グループデプロイの状態が変更されるとイベントを発行します。すべての状態遷移または指定した状態への移行に対して実行される EventBridge ルールを作成できます。デプロイがルールを開始する状態になると、EventBridge はルールで定義されたターゲットアクションを呼び出します。これにより、通知を送信したり、イベント情報をキャプチャしたり、修正アクションを実行したり、状態の変更に応じて他のイベントを開始したりできます。例えば、次のユースケースのルールを作成できます。

- アセットのダウンロードや担当者の通知など、デプロイ後のオペレーションを開始します。
- デプロイの成功または失敗時に通知を送信します。
- デプロイイベントに関するカスタムメトリクスを発行します。

デプロイが、`Building`、`InProgress`、`Success`、および `Failure` 状態になると、AWS IoT Greengrass はイベントを発行します。

> **Note**
>
> 一括デプロイ オペレーションのステータスのモニタリングは、現在サポートされていません。ただし、AWS IoT Greengrass は、一括デプロイの一部である個別のグループデプロイの状態変更イベントを発行します。

グループデプロイステータスの変更イベント

デプロイ状態変更のイベントでは、次の形式を使用します。

```
{
    "version":"0",
    "id":" cd4d811e-ab12-322b-8255-EXAMPLEb1bc8",
    "detail-type":"Greengrass Deployment Status Change",
    "source":"aws.greengrass",
    "account":"123456789012",
    "time":"2018-03-22T00:38:11Z",
    "region":"us-west-2",
    "resources":[],
    "detail":{
        "group-id": "284dcd4e-24bc-4c8c-a770-EXAMPLEf03b8",
        "deployment-id": "4f38f1a7-3dd0-42a1-af48-EXAMPLE09681",
        "deployment-type": "NewDeployment|Redeployment|ResetDeployment|
ForceResetDeployment",
        "status": "Building|InProgress|Success|Failure"
    }
}
```

1 つ以上のグループに適用するルールを作成できます。次の 1 つ以上のデプロイタイプとデプロイの状態でルールをフィルタリングできます。

デプロイタイプ

- `NewDeployment`。グループバージョンの最初のデプロイ。
- `ReDeployment`。グループバージョンの再デプロイ。
- `ResetDeployment`。AWS クラウド および AWS IoT Greengrass Core に保存されているデプロイ情報を削除します。詳細については、「the section called “デプロイのリセット”」を参照してください。

- `ForceResetDeployment`。AWS クラウド に保存されているデプロイ情報を削除し、コアが応答するのを待たずに成功を報告します。また、コアが接続されている場合、または次に接続するときに、コアに保存されているデプロイ情報も削除します。

デプロイの状態

- `Building`。AWS IoT Greengrass は、グループ設定を検証し、デプロイアーティファクトを構築しています。
- `InProgress`。デプロイが AWS IoT Greengrass Core で進行中です。
- `Success`。デプロイに成功しました。
- `Failure`。デプロイに失敗しました。

イベントが重複したり、順序が順不同である可能性があります。イベントの順序を決定するには、`time` プロパティを使用します。

> **Note**
>
> AWS IoT Greengrass は `resources` プロパティを使用しないため、常に空です。

EventBridge ルールを作成するための前提条件

AWS IoT Greengrass に対する EventBridge ルールを作成する前に、以下を完了しておきます。

- EventBridge のイベント、ルール、ターゲットに精通しておいてください。
- EventBridge ルールによって呼び出されるターゲットを作成して設定します。ルールは、以下のようなさまざまなタイプのターゲットを呼び出すことができます。
  - Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS)
  - AWS Lambda 関数
  - Amazon Kinesis Video Streams
  - Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS) キュー

詳細については、Amazon EventBridge ユーザーガイドの「Amazon EventBridge とは」および「Amazon EventBridge の開始方法」を参照してください。

デプロイ通知の設定 (コンソール)

グループのデプロイ状態が変更されたときに Amazon SNS トピックを発行する EventBridge ルールを作成するには、次のステップを使用します。これにより、ウェブサーバー、E メールアドレス、その他のトピック受信者がイベントに応答できるようになります。ルールの作成方法の詳細については、「Amazon EventBridge ユーザーガイド」の「AWS リソースのイベントでトリガーする EventBridge ルールを作成する」を参照してください 。

1. [Amazon EventBridge console] (Amazon EventBridge コンソール) を開きます。
2. ナビゲーションペインで [Rules] (ルール) を選択します。
3. [Create rule] (ルールの作成) を選択します。
4. ルールの名前と説明を入力します。

   ルールには、同じリージョン内および同じイベントバス上の別のルールと同じ名前を付けることはできません。
5. [Event bus] (イベントバス) では、このルールに関連付けるイベントバスを選択します。このルールをアカウントからのイベントと一致させるには、AWS のデフォルトのイベントバスを選択します。アカウントの AWS サービスがイベントを発行すると、常にアカウントのデフォルトのイベントバスに移動します。
6. [Rule type] (ルールタイプ) では、[Rule with an event pattern] (イベントパターンを持つルール) を選択します。
7. [Next] を選択します。
8. [Event source] (イベントソース) では、AWS[services] (サービス) を選択します。
9. [Event pattern] (イベントパターン)には、[AWS services](AWS サービス) を選択します。
10. [AWS service] (AWS サービス) で [Greengrass] を選択します。
11. [Event type (イベントタイプ)] で [Greengrass Deployment Status Change (Greengrass デプロイステータスの変更)] を選択します。

> **Note**
>
> [AWS API Call via CloudTrail] (CloudTrail 経由の AWS API 呼び出し) イベントタイプは、AWS IoT Greengrass と AWS CloudTrail の統合に基づいています。このオプションを使用すると、AWS IoT Greengrass API への読み取りまたは書き込みの呼び出しによって開始されるルールを作成できます。詳細については、「the section called “AWS IoT Greengrass による AWS CloudTrail API コールのログ記録”」を参照してください。

12. 通知を開始するデプロイ状態を選択します。

    - すべての状態変更イベントの通知を受信するには、[Any state (すべての状態)] を選択します。
    - 一部の状態変更イベントの通知のみを受信するには、[Specific state(s) (特定の状態)] を選択してから、対象となる状態を選択します。

13. 通知を開始するデプロイタイプを選択します。

    - すべてのデプロイタイプの通知を受信するには、[Any state (すべての状態)] を選択します。
    - 一部のデプロイタイプの通知のみを受信するには、[Specific state(s) (特定の状態)] を選択してから、対象となるデプロイタイプを選択します。

14. [Next] を選択します。
15. [Target types] (ターゲットタイプ) では、AWS[services] (サービス) を選択します。
16. [Select targets] (ターゲットの選択) で、ターゲットを設定します。この例では Amazon SNS トピックを使用していますが、通知を送信するターゲットタイプには他のトピックも設定できます。

    a. [Target] (ターゲット) で [SNS topic] (SNS トピック) を選択します。
    b. [Topic (トピック)] で、ターゲットトピックを選択します。
    c. [Next] を選択します。

17. [Tags] (タグ) で、ルールのタグを定義するか、フィールドを空のままにします。
18. [Next] を選択します。
19. ルールの詳細を確認し、[Create rule] (ルールの作成) を選択します。

デプロイ通知の設定 (CLI)

グループのデプロイ状態が変更されたときに Amazon SNS トピックを発行する EventBridge ルールを作成するには、次のステップを使用します。これにより、ウェブサーバー、E メールアドレス、その他のトピック受信者がイベントに応答できるようになります。

1. ルールを作成します。

    - *group-id* を AWS IoT Greengrass グループの ID に置き換えます。

```
aws events put-rule \
  --name TestRule \
```

```
  --event-pattern "{\"source\": [\"aws.greengrass\"], \"detail\": {\"group-id\":
[\"group-id\"]}}"
```

パターンで省略されたプロパティは無視されます。

2. トピックをルールターゲットとして追加します。

   - *topic-arn* を Amazon SNS トピックの ARN に置き換えます。

```
aws events put-targets \
  --rule TestRule \
  --targets "Id"="1","Arn"="topic-arn"
```

> **Note**
>
> Amazon EventBridge にターゲットトピックの呼び出しを許可するには、トピックにリソースベースのポリシーを追加する必要があります。詳細については、Amazon EventBridge ユーザーガイドの「Amazon SNS のアクセス許可」を参照してください。

詳細については、Amazon EventBridge ユーザーガイドの「EventBridge のイベントとイベントパターン」を参照してください。

デプロイ通知の設定 (AWS CloudFormation)

AWS CloudFormation テンプレートを使用して、Greengrass グループのデプロイの状態変更に関する通知を送信する EventBridge ルールを作成します。詳細については、「AWS CloudFormation ユーザーガイド」の「Amazon EventBridge リソースタイプのリファレンス」を参照してください。

以下も参照してください。

- AWS IoT Greengrass グループをデプロイする
- 「Amazon EventBridge ユーザーガイド」の「Amazon EventBridge とは」

デプロイのリセット

この機能は AWS IoT Greengrass Core v1.1 以降で使用できます。

グループのデプロイを次のようにリセットできます。

- グループのコアを別のグループに移動する場合や、グループのコアのイメージが再作成されている場合などに、グループを削除します。別の Greengrass グループでコアを使用するには、グループを削除する前に、グループのデプロイをリセットする必要があります。
- グループのコアを別のグループに移動する。
- すべてのデプロイ前の状態にグループを戻す。
- コアデバイスからデプロイの設定を削除する。
- コアデバイスあるいはクラウドから機密データを削除する。
- 現在のグループのコアを別のものに置き換えることなく、新規グループの設定をコアにデプロイする。

> **Note**
>
> デプロイのリセット機能は、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.0.0 では使用できません。v1.0.0 を使用してデプロイされたグループを削除することはできません。

デプロイのリセットオペレーションは、まず、特定のグループのクラウドに保存されているすべてのデプロイ情報をクリーンアップします。そして、グループのコアデバイスにデプロイ関連のすべての情報を消去するよう指示します (ユーザー定義の `config.json` や Greengrass コア証明書を除く、Lambda 関数、ユーザーログ、シャドウデータベース、サーバー証明書)。グループに現在 `In Progress` あるいは `Building` 状態のデプロイがある場合には、このグループのデプロイのリセットを開始できません。

AWS IoT コンソールからのデプロイのリセット

グループのデプロイは、AWS IoT コンソールのグループ設定ページからリセットできます。

1. AWS IoT コンソールのナビゲーションペインの [Manage] (管理) で、[Greengrass devices] (Greengrass デバイス) を展開して、[Groups (V1)] (グループ (V1))を選択します。
2. ターゲットグループを選択します。
3. [Deployments] (デプロイ) タブから、[Reset deployments] (デプロイのリセット) を選択します。
4. [Reset deployments for this Greengrass Group] (この Greengrass グループのデプロイをリセットする) ダイアログボックスで、**`confirm`** と入力して同意し、[Reset deployment] (デプロイのリセット) を選択します。

AWS IoT Greengrass API を使用したデプロイのリセット

AWS CLI、AWS IoT Greengrass API、または AWS SDK で `ResetDeployments` アクションを使用して、デプロイをリセットできます。このトピックの例では、CLI を使用しています。

```
aws greengrass reset-deployments --group-id GroupId [--force]
```

CLI コマンド **`reset-deployments`** の引数

`--group-id`

グループ ID。この値を取得するには、`list-groups` コマンドを使用します。

`--force`

オプションです。グループのコアデバイスが紛失、盗難または破壊された場合には、このパラメータを使用します。このオプションでは、コアデバイスのレスポンスを待たずに、すべてのデプロイ情報がクラウドから消去された後でデプロイリセットプロセスから成功の報告を行います。ただし、コアデバイスがアクティブであるか、アクティブになった場合は、クリーンアップオペレーションも実行します。

CLI コマンド `reset-deployments` の出力は次のようになります。

```
{
    "DeploymentId": "4db95ef8-9309-4774-95a4-eea580b6ceef",
    "DeploymentArn": "arn:aws:greengrass:us-west-2:106511594199:/greengrass/groups/
b744ed45-a7df-4227-860a-8d4492caa412/deployments/4db95ef8-9309-4774-95a4-eea580b6ceef"
}
```

デプロイのリセット状態は、CLI コマンド `get-deployment-status` で確認できます。

```
aws greengrass get-deployment-status --deployment-id DeploymentId --group-id GroupId
```

CLI コマンド **`get-deployment-status`** の引数

`--deployment-id`

デプロイ ID。

`--group-id`

グループ ID。

CLI コマンド get-deployment-status の出力は次のようになります。

```
{
    "DeploymentStatus": "Success",
    "UpdatedAt": "2017-04-04T00:00:00.000Z"
}
```

デプロイのリセット準備中は、DeploymentStatus が Building に設定されます。デプロイのリセット準備が完了し、AWS IoT Greengrass コアがデプロイのリセットを取得するまでは、DeploymentStatus が InProgress になります。

リセットオペレーションが失敗すると、エラー情報がレスポンスで返されます。

以下も参照してください。

- AWS IoT Greengrass グループをデプロイする
- ResetDeployments AWS IoT Greengrass Version 1 API リファレンスの
- GetDeploymentStatus AWS IoT Greengrass Version 1 API リファレンスの

グループの一括デプロイを作成する

シンプルな API コールを使用して、多数の Greengrass グループを一度にデプロイできます。これらのデプロイは、上限が固定された適応レートでトリガーされます。

このチュートリアルでは、AWS CLI を使用して AWS IoT Greengrass の一括グループデプロイを作成およびモニタリングする方法について説明します。このチュートリアルの一括デプロイ例には、複数のグループが含まれています。この例をお客様の実装に使用して、必要な数のグループを追加できます。

このチュートリアルには、以下の手順の概要が含まれます。

1. 一括デプロイ入力ファイルを作成してアップロードする
2. 一括デプロイ用の IAM 実行ロールを作成および設定する
3. 実行ロールに S3 バケットへのアクセスを許可する
4. グループをデプロイする
5. デプロイをテストする

前提条件

このチュートリアルを完了するには、以下が必要です。

- 1 つ以上のデプロイ可能な Greengrass グループ。AWS IoT Greengrass のグループと Core の作成の詳細については、「の開始方法 AWS IoT Greengrass」を参照してください。
- コンピュータにインストールされて設定されている AWS CLI。詳細については、「AWS CLI ユーザーガイド」を参照してください。
- AWS IoT Greengrass と同じ AWS リージョン に作成された S3 バケット。新しいバケットの作成の詳細については、「Amazon Simple Storage Service ユーザーガイド」の「Amazon S3 バケットの作成、設定、操作」を参照してください。

> **Note**
>
> 現在、SSE KMS 対応バケットはサポートされていません。

ステップ 1: 一括デプロイ入力ファイルを作成してアップロードする

このステップでは、デプロイ入力ファイルを作成し、Amazon S3 バケットにアップロードします。このファイルは、一括デプロイの各グループに関する情報を含む、シリアル化された行区切りの JSON ファイルです。AWS IoT Greengrass は、一括グループデプロイを初期化するときに、この情報を使用して各グループをデプロイします。

1. 以下のコマンドを実行して、デプロイするグループごとに `groupId` を取得します。デプロイする各グループが AWS IoT Greengrass によって識別されるように、`groupId` を一括デプロイ入力ファイルに入力します。

   > **Note**
   >
   > これらの値は AWS IoT コンソールにもあります。グループ ID は、グループの [Settings (設定)] ページに表示されます。グループバージョン ID は、グループの [Deployments] (デプロイ) タブに表示されます。

   ```
   aws greengrass list-groups
   ```

レスポンスには、AWS IoT Greengrass アカウントの各グループに関する情報が含まれています。

```
{
  "Groups": [
    {
      "Name": "string",
      "Id": "string",
      "Arn": "string",
      "LastUpdatedTimestamp": "string",
      "CreationTimestamp": "string",
      "LatestVersion": "string",
      "LatestVersionArn": "string"
    }
  ],
  "NextToken": "string"
}
```

以下のコマンドを実行して、デプロイするグループごとに groupVersionId を取得します。

```
list-group-versions --group-id groupId
```

レスポンスには、グループのすべてのバージョンに関する情報が含まれています。使用するグループバージョンの Version の値を記録します。

```
{
  "Versions": [
    {
      "Arn": "string",
      "Id": "string",
      "Version": "string",
      "CreationTimestamp": "string"
    }
  ],
```

```
  "NextToken": "string"
}
```

2. 使用しているコンピュータのターミナルまたはエディタで、以下の例の *MyBulkDeploymentInputFile* というファイルを作成します。このファイルには、一括デプロイに追加する各 AWS IoT Greengrass グループに関する情報が含まれています。この例では複数のグループを定義していますが、このチュートリアルでは 1 つのグループを定義するだけでもかまいません。

> **Note**
>
> このファイルのサイズは 100 MB 未満であることが必要です。

```
{"GroupId":"groupId1", "GroupVersionId":"groupVersionId1",
 "DeploymentType":"NewDeployment"}
{"GroupId":"groupId2", "GroupVersionId":"groupVersionId2",
 "DeploymentType":"NewDeployment"}
{"GroupId":"groupId3", "GroupVersionId":"groupVersionId3",
 "DeploymentType":"NewDeployment"}
...
```

各レコード (行) には、グループオブジェクトが含まれています。各グループオブジェクトには、対応する `GroupId` と `GroupVersionId`、および `DeploymentType` が含まれています。現在、AWS IoT Greengrass は `NewDeployment` 一括デプロイタイプのみをサポートしています。

このファイルを保存して閉じます。ファイルの場所を記録します。

3. ターミナルで以下のコマンドを使用して、入力ファイルを Amazon S3 バケットにアップロードします。ファイルパスを先ほどのファイルの場所と名前に置き換えます。詳細については、「バケットへのオブジェクトの追加」を参照してください。

```
aws s3 cp path/MyBulkDeploymentInputFile s3://my-bucket/
```

ステップ 2: IAM 実行ロールを作成して設定する

このステップでは、IAM コンソールを使用してスタンドアロンの実行ロールを作成します。そのロールと AWS IoT Greengrass との間に信頼関係を確立し、IAM ユーザーがお客様の実行ロールの `PassRole` アクセス許可を持つようにします。これにより、AWS IoT Greengrass はお客様の実行ロールを引き受け、お客様に代わってデプロイを作成できます。

1. 以下のポリシーを使用して、実行ロールを作成します。このポリシードキュメントでは、お客様に代わって各デプロイを作成するときに一括デプロイ入力ファイルにアクセスすることを AWS IoT Greengrass に許可します。

   IAM ロールの作成とアクセス許可の委任の詳細については、「IAM ロールの作成」を参照してください。

```
{
   "Version": "2012-10-17",
   "Statement": [
       {
           "Sid": "VisualEditor0",
           "Effect": "Allow",
           "Action": "greengrass:CreateDeployment",
           "Resource": [
               "arn:aws:greengrass:region:accountId:/greengrass/groups/groupId1",
               "arn:aws:greengrass:region:accountId:/greengrass/groups/groupId2",
               "arn:aws:greengrass:region:accountId:/greengrass/groups/groupId3",
               ...
           ]
       }
   ]
}
```

> **Note**
>
> このポリシーでは、AWS IoT Greengrass によってデプロイされる一括デプロイ入力ファイル内の各グループまたはグループバージョン用にリソースが必要です。すべてのグループにアクセスを許可するには、`Resource` でアスタリスクを指定します。

```
    "Resource": ["*"]
```

2. AWS IoT Greengrass を含めるように実行ロールの信頼関係を変更します。これにより、AWS IoT Greengrass は実行ロールとそれにアタッチされたアクセス許可を使用できます。詳細については、「既存のロールの信頼関係の編集」を参照してください。

   また、aws:SourceArn と aws:SourceAccount のグローバル条件コンテキストキーを信頼ポリシーに加えることで、「混乱した代理」によるセキュリティ上の問題への対策にすることをお勧めします。条件コンテキストキーを使用すると、指定したアカウントと Greengrass ワークスペースからのリクエストのみを許可するようにアクセスを制限できます。「混乱した代理」問題の詳細については、「サービス間の混乱した代理の防止」を参照してください。

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Sid": "",
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": "greengrass.amazonaws.com"
      },
      "Action": "sts:AssumeRole",
      "Condition": {
        "StringEquals": {
          "aws:SourceAccount": "account-id"
        },
        "ArnLike": {
          "aws:SourceArn": "arn:aws:greengrass:region:account-id:*"
        }
      }
    }
  ]
}
```

3. 実行ロールの IAM PassRole アクセス許可を IAM ユーザーに付与します。この IAM ユーザーは、一括デプロイを開始するために使用されます。PassRole アクセス許可により、IAM ユーザーは実行ロールを AWS IoT Greengrass に渡せるようになります。詳細については、Granting a user permissions to pass a role to an AWS service を参照してください。

次の例を参考にして、実行ロールにアタッチされた IAM ポリシーを更新します。必要に応じて、この例を変更します。

```
{
   "Version": "2012-10-17",
   "Statement": [
       {
           "Sid": "Stmt1508193814000",
           "Effect": "Allow",
           "Action": [
               "iam:PassRole"
           ],
           "Resource": [
               "arn:aws:iam::account-id:user/executionRoleArn"
           ]
           "Condition": {
               "StringEquals": {
                   "iam:PassedToService": "greengrass.amazonaws.com"
               }
           }
       }
   ]
}
```

ステップ 3: 実行ロールに S3 バケットへのアクセスを許可する

一括デプロイを開始するには、実行ロールが Amazon S3 バケットから一括デプロイ入力ファイルを読み取ることができる必要があります。以下のポリシー例を Amazon S3 バケットにアタッチして、そのバケットに対する `GetObject` アクセス許可が実行ロールに付与されるようにします。

詳細については、「S3 バケットポリシーを追加する方法」を参照してください。

```
{
    "Version": "2008-10-17",
    "Id": "examplePolicy",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "Stmt1535408982966",
```

```
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "AWS": [
                    "executionRoleArn"
                ]
            },
            "Action": "s3:GetObject",
            "Resource":
            "arn:aws:s3:::my-bucket/objectKey"
        }
    ]
}
```

ターミナルで以下のコマンドを使用して、バケットのポリシーを確認できます。

```
aws s3api get-bucket-policy --bucket my-bucket
```

> **Note**
>
> 代わりに、Amazon S3 バケットに対する GetObject アクセス許可が実行ロールに付与されるように、そのロールを直接変更することもできます。そのためには、以下のポリシー例を実行ロールにアタッチします。
>
> ```
> {
>     "Version": "2012-10-17",
>     "Statement": [
>         {
>             "Sid": "VisualEditor0",
>             "Effect": "Allow",
>             "Action": "s3:GetObject",
>             "Resource": "arn:aws:s3:::my-bucket/objectKey"
>         }
>     ]
> }
> ```

ステップ 4: グループをデプロイする

このステップでは、一括デプロイ入力ファイルで設定したすべてのグループバージョンに対して一括デプロイオペレーションを開始します。各グループバージョンに対するデプロイアクションのタイプは `NewDeploymentType` です。

> **Note**
>
> 同じアカウントの別の一括デプロイがまだ実行されている間は、StartBulkDeployment を呼び出すことはできません。リクエストは却下されました。

1. 以下のコマンドを使用して、一括デプロイを開始します。

   各 StartBulkDeployment リクエストに `X-Amzn-Client-Token` トークンを含めることをお勧めします。これらのリクエストは、トークンおよびリクエストパラメータに対してべき等です。このトークンは、最大 64 バイトの ASCII 文字で、大文字と小文字を区別する一意の文字列です。

   ```
   aws greengrass start-bulk-deployment --cli-input-json "{
             "InputFileUri":"URI of file in S3 bucket",
             "ExecutionRoleArn":"ARN of execution role",
             "AmznClientToken":"your Amazon client token"
             }"
   ```

   このコマンドを実行した結果、成功ステータスコード `200` が以下のレスポンスと共に返されます。

   ```
   {
     "bulkDeploymentId": UUID
   }
   ```

   一括デプロイ ID を記録します。この ID は、一括デプロイのステータスの確認に使用します。

> **Note**
>
> 一括デプロイオペレーションは現在サポートされていませんが、Amazon EventBridge イベントルールを作成して、個々のグループのデプロイステータスの変更通知を受け取ることができます。詳細については、「the section called “デプロイ通知の取得”」を参照してください。

2. 以下のコマンドを使用して、一括デプロイのステータスを確認します。

```
aws greengrass get-bulk-deployment-status --bulk-deployment-id 1234567
```

このコマンドを実行した結果、成功ステータスコード 200 が情報の JSON ペイロードと共に返されます。

```
 {
  "BulkDeploymentStatus": Running,
  "Statistics": {
     "RecordsProcessed": integer,
     "InvalidInputRecords": integer,
     "RetryAttempts": integer
  },
  "CreatedAt": "string",
  "ErrorMessage": "string",
  "ErrorDetails": [
    {
      "DetailedErrorCode": "string",
      "DetailedErrorMessage": "string"
    }
  ]
}
```

BulkDeploymentStatus には、一括実行の現在のステータスが含まれています。実行は 以下の 6 つの異なるステータスのいずれかになります。

- Initializing。一括デプロイリクエストが受け取られ、デプロイの実行を開始する準備中です。
- Running。一括デプロイの実行が開始されました。

- Completed。一括デプロイの実行により、すべてのレコードの処理が完了しました。
- Stopping。一括デプロイの実行は停止コマンドを受け取り、間もなく終了します。前のデプロイが Stopping 状態になっている間は、新しい一括デプロイを開始できません。
- Stopped。一括デプロイの実行は手動で停止されました。
- Failed。一括デプロイの実行中にエラーが発生し、デプロイの実行は終了しました。エラーの詳細は、ErrorDetails フィールドで確認できます。

JSON ペイロードには、一括デプロイの進行状況に関する統計情報も含まれています。この情報を使用して、処理されたグループの数と失敗したグループの数を判断できます。統計情報は以下のとおりです。

- RecordsProcessed: 試行されたグループレコードの数。
- InvalidInputRecords: 再試行不可のエラーを返したレコードの合計数。例えば、入力ファイルのグループレコードで無効な形式を使用している場合や、存在しないグループバージョンを指定している場合、デプロイの実行によりグループまたはグループバージョンをデプロイするアクセス許可が付与されない場合に、このエラーが発生します。
- RetryAttempts: 再試行可能なエラーを返したデプロイ試行の回数。例えば、グループをデプロイしようとしてスロットリングエラーが返された場合は、再試行がトリガーされます。グループデプロイは 5 回まで再試行できます。

一括デプロイの実行に失敗した場合、このペイロードには、トラブルシューティングに使用できる ErrorDetails セクションも含まれています。このセクションに、実行失敗の原因に関する情報が含まれています。

一括デプロイの状態を定期的にチェックして、デプロイが想定どおりに進行していることを確認できます。デプロイが完了したら、RecordsProcessed は、一括デプロイの入力ファイルで指定したデプロイグループの数と一致しています。これは、各レコードが処理されたことを示します。

ステップ 5: デプロイをテストする

ListBulkDeployments コマンドを使用して、一括デプロイの ID を見つけます。

```
aws greengrass list-bulk-deployments
```

このコマンドは、最も新しいものから古いものまですべての一括デプロイのリストを BulkDeploymentId も含めて返します。

```
{
  "BulkDeployments": [
    {
      "BulkDeploymentId": 1234567,
      "BulkDeploymentArn": "string",
      "CreatedAt": "string"
    }
  ],
  "NextToken": "string"
}
```

次に、ListBulkDeploymentDetailedReports コマンドを呼び出して、各デプロイに関する詳細情報を収集します。

```
aws greengrass list-bulk-deployment-detailed-reports --bulk-deployment-id 1234567
```

このコマンドを実行した結果、成功ステータスコード 200 が情報の JSON ペイロードと共に返されます。

```
{
  "BulkDeploymentResults": [
    {
      "DeploymentId": "string",
      "GroupVersionedArn": "string",
      "CreatedAt": "string",
      "DeploymentStatus": "string",
      "ErrorMessage": "string",
      "ErrorDetails": [
        {
          "DetailedErrorCode": "string",
          "DetailedErrorMessage": "string"
        }
```

```
      ]
    }
  ],
  "NextToken": "string"
}
```

このペイロードには通常、最も新しいものから古いものまで各デプロイとそのデプロイステータスのページ分割されたリストが含まれています。また、一括デプロイの実行に失敗した場合の詳細情報も含まれています。先ほど説明したように、リストに示されたデプロイの合計数は、一括デプロイの入力ファイルで指定したグループの数と一致しています。

返される情報は、デプロイが終了状態 (成功または失敗) になるまで変わります。それまでは、このコマンドを定期的に呼び出すことができます。

一括デプロイのトラブルシューティング

一括デプロイに成功しなかった場合は、以下のトラブルシューティング手順を試すことができます。ターミナルで以下のコマンドを実行します。

入力ファイルのエラーのトラブルシューティングを行う

一括デプロイ入力ファイルに構文エラーがある場合、一括デプロイは失敗する可能性があります。これにより、一括デプロイステータス `Failed` が、最初の検証エラーの行番号を示すエラーメッセージと共に返されます。以下の 4 つのエラーが考えられます。

- ```
  InvalidInputFile: Missing GroupId at line number: line number
  ```

  このエラーは、指定された入力ファイル行で、指定されたパラメータを登録できないことを示します。パラメータ `GroupId` と `GroupVersionId` が指定されていない可能性があります。

- ```
  InvalidInputFile: Invalid deployment type at line number : line number. Only valid
   type is 'NewDeployment'.
  ```

  このエラーは、指定された入力ファイル行で無効なデプロイタイプが指定されていることを示します。現時点でサポートされているデプロイタイプは `NewDeployment` のみです。

- ```
  Line %s is too long in S3 File. Valid line is less than 256 chars.
  ```
  ```

このエラーは、指定された入力ファイルの行が長すぎるため、短くする必要があることを示します。

- ```
  Failed to parse input file at line number: line number
  ```

  このエラーは、指定された入力ファイル行が有効な JSON とみなされないことを示します。

同時一括デプロイがないことを確認する

新しい一括デプロイは、別の一括デプロイが実行中など終了以外の状態では開始できません。この場合、`Concurrent Deployment Error` になります。ListBulkDeployments コマンドを使用して、一括デプロイが現在実行中ではないことを確認できます。このコマンドは、最も新しいものから古いものまで一括デプロイを一覧表示します。

```
{
  "BulkDeployments": [
    {
      "BulkDeploymentId": BulkDeploymentId,
      "BulkDeploymentArn": "string",
      "CreatedAt": "string"
    }
  ],
  "NextToken": "string"
}
```

GetBulkDeploymentStatus コマンドを実行するには、最初に一覧表示された一括デプロイの `BulkDeploymentId` を使用します。最も新しい一括デプロイが実行状態 (`Initializing` または `Running`) である場合は、以下のコマンドを使用して一括デプロイを停止します。

```
aws greengrass stop-bulk-deployment --bulk-deployment-id BulkDeploymentId
```

このアクションを実行した結果、デプロイのステータスは `Stopped` になるまで `Stopping` になります。デプロイのステータスが `Stopped` になったら、新しい一括デプロイを開始できます。
```

ErrorDetails を確認する

`GetBulkDeploymentStatus` コマンドを実行すると、一括デプロイの実行の失敗に関する情報を含む JSON ペイロードが返されます。

```
"Message": "string",
"ErrorDetails": [
  {
    "DetailedErrorCode": "string",
    "DetailedErrorMessage": "string"
  }
]
```

エラーで終了すると、この呼び出しによって返された `ErrorDetails` JSON ペイロードには、一括デプロイの実行の失敗に関する詳細が含まれています。例えば、`400` 番台のエラーステータスコードは、入力パラメータまたは呼び出し元依存関係の入力エラーを示します。

AWS IoT Greengrass Core ログを確認する

AWS IoT Greengrass Core ログを表示することで、問題のトラブルシューティングを行うことができます。`runtime.log` を表示するには、以下のコマンドを使用します。

```
cd /greengrass/ggc/var/log
sudo cat system/runtime.log | more
```

AWS IoT Greengrass ログ記録の詳細については、「AWS IoT Greengrass ログでのモニタリング」を参照してください。

以下も参照してください。

詳細については、以下の リソースを参照してください。

- AWS IoT Greengrass グループをデプロイする
- 「AWS CLI コマンドリファレンス」の Amazon S3 API コマンド
- 「AWS CLI コマンドリファレンス」の AWS IoT Greengrass コマンド

AWS IoT Greengrass コアでの Lambda 関数の実行

AWS IoT Greengrass は、AWS Lambda で作成するユーザー定義コード用のコンテナ化された Lambda ランタイム環境を提供します。Lambda 関数は、コアのローカル Lambda ランタイムで実行される AWS IoT Greengrass コアにデプロイされます。ローカル Lambda 関数は、ローカルイベント、クラウドからのメッセージやその他のリソースによってトリガーされ、クライアントデバイスにローカルコンピューティングの機能性をもたらします。例えば、データをクラウドに送信する前にデバイスデータをフィルタリングするために、Greengrass Lambda 関数を使用できます。

Lambda 関数をコアにデプロイするには、この関数を Greengrass グループに追加し (既存の Lambda 関数を参照して行います)、この関数に対してグループ固有の設定を行い、グループをデプロイします。この関数が AWS のサービスにアクセスする場合には、必要なアクセス許可を Greengrass グループロールに追加する必要もあります。

Lambda 関数の実行方法 (アクセス許可、分離、メモリ制限など) を指定するパラメータを設定できます。詳細については、「the section called “Greengrass Lambda 関数の実行の制御”」を参照してください。

> **Note**
>
> これらの設定により、Docker コンテナで AWS IoT Greengrass を実行することもできます。詳細については、「the section called “Docker コンテナでの AWS IoT Greengrass の実行”」を参照してください。

以下の表は、サポートされる AWS Lambda ランタイムおよび実行できる AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのバージョンを一覧表示しています。

言語あるいはプラットフォーム	GGC のバージョン
Python 3.8	1.11
「Python 3.7」	1.9 以降
Python 2.7 *	1.0 以降
Java 8	1.1 以降

言語あるいはプラットフォーム	GGC のバージョン
Node.js 12.x *	1.10 以降
Node.js 8.10 *	1.9 以降
Node.js 6.10 *	1.1 以降
C、C++	1.6 以降

* サポートされているバージョンの AWS IoT Greengrass では、これらのランタイムを使用する Lambda 関数を実行できますが、AWS Lambda で作成することはできません。デバイスのランタイムがその関数のために指定された AWS Lambda ランタイムと異なる場合、`FunctionDefintionVersion` の `FunctionRuntimeOverride` を使用して独自のランタイムを選択できます。詳細については、「」を参照してくださいCreateFunctionDefinition。サポートされているランタイムの詳細については、「AWS Lambda デベロッパーガイド」 の「Runtime support policy」(ランタイムのサポートポリシー) を参照してください。

Greengrass Lambda 関数の SDK

AWS には、AWS IoT Greengrass コアで実行する Greengrass Lambda 関数で使用できる 3 つの SDK があります。これらの SDK は別々のパッケージに含まれているため、関数で同時に使用できます。Greengrass Lambda 関数で SDK を使用するには、AWS Lambda にアップロードする Lambda 関数デプロイパッケージに SDK を含めます。

AWS IoT Greengrass コア SDK

コアを操作するローカル Lambda 関数を有効にします。

- AWS IoT Core で MQTT メッセージを交換します。
- Greengrass グループのコネクタ、クライアントデバイス、その他の Lambda 関数で MQTT メッセージを交換します。
- ローカル車道サービスとやり取りを行います。
- その他のローカル Lambda 関数を呼び出します。
- シークレットリソースにアクセスします。
- ストリームマネージャーと対話します。

AWS IoT Greengrass は、 上の次の言語とプラットフォームで AWS IoT Greengrass Core SDK を提供します GitHub。

- AWS IoT Greengrass Core SDK for Java
- AWS IoT Greengrass Core SDK for Node.js
- AWS IoT Greengrass Core SDK for Python
- AWS IoT Greengrass Core SDK for C

Lambda 関数デプロイパッケージに AWS IoT Greengrass Core SDK 依存関係を含めるには、次のようにします。

1. Lambda 関数のランタイムに一致する AWS IoT Greengrass Core SDK パッケージの言語またはプラットフォームをダウンロードします。
2. ダウンロードしたパッケージを解凍し、SDK を取得します。SDK は `greengrasssdk` フォルダです。
3. 関数コードを含む Lambda 関数デプロイパッケージに `greengrasssdk` を含めます。これは、Lambda 関数を作成するときに AWS Lambda にアップロードするパッケージです。

StreamManagerClient

以下の AWS IoT Greengrass Core SDK は、ストリームマネージャーのオペレーションでのみ使用できます。

- Java SDK (v1.4.0 以降)
- Python SDK (v1.5.0 以降)
- Node.js SDK (v1.6.0 以降)

AWS IoT Greengrass Core SDK for Python を使用してストリームマネージャーと対話するには、Python 3.7 以降をインストールする必要があります。また、Python Lambda 関数のデプロイパッケージに含める依存関係もインストールする必要があります。

1. `requirements.txt` ファイルが格納されている SDK ディレクトリに移動します。このファイルには、依存関係が一覧表示されます。
2. SDK の依存関係をインストールします。例えば、次の `pip` コマンドを実行して、現在のディレクトリにインストールします。

```
pip install --target . -r requirements.txt
```

AWS IoT Greengrass Core SDK for Python をコアデバイス上にインストールする

Python Lambda 関数を実行している場合は、`pip` を使用して AWS IoT Greengrass Core SDK for Python をコアデバイスにインストールできます。そうすれば、Lambda 関数デプロイパッケージに SDK を含めずに関数をデプロイできます。詳細については、「greengrasssdk」を参照してください。

このサポートは、サイズ制限のあるコアを対象としています。可能な場合は、Lambda 関数デプロイパッケージに SDK を含めることをお勧めします。

AWS IoT Greengrass Machine Learning SDK

ローカル Lambda 関数は Greengrass コアに機械学習 (ML) リソースとしてデプロイされる ML モデルを使用できます。Lambda 関数は、この SDK を使用してコネクタとしてコアにデプロイされているローカル推論サービスを呼び出し、このサービスと対話できます。Lambda 関数と ML コネクタも、この SDK を使用してデータを ML フィードバックコネクタへ送信し、アップロードおよび発行を行うことができます。SDK を使用するコード例などの詳細については、「the section called “ML イメージ分類”」、「the section called “ML オブジェクト検出”」、および「the section called “ML フィードバック”」を参照してください。

次の表は、SDK バージョンのサポートされている言語またはプラットフォームと、実行できる AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのバージョンの一覧です。

SDK のバージョン	言語あるいはプラットフォーム	必要な GGC バージョン	Changelog
1.1.0	Python 3.7 または 2.7	1.9.3 以降	Python 3.7 のサポートと新しい `feedback` クライアントを追加しました。

SDK のバージョン	言語あるいはプラットフォーム	必要な GGC バージョン	Changelog
1.0.0	Python 2.7	1.7 以降	初回リリース。

ダウンロード情報については、「the section called “AWS IoT Greengrass ML SDK ソフトウェア”」を参照してください。

AWS SDK

ローカル Lambda 関数を有効にして、AWS サービス (Amazon S3、DynamoDB、AWS IoT、AWS IoT Greengrass など) を直接呼び出すことができるようにします。AWS SDK を Greengrass Lambda 関数で使用するには、デプロイパッケージに含める必要があります。AWS SDK と AWS IoT Greengrass Core SDK を同じパッケージで使用する場合、Lambda 関数が正しい名前空間を使用していることを確認します。Greengrass Lambda 関数は、このコアがオフラインの場合にクラウドサービスと通信できません。

AWS SDK をご利用開始のためのリソースセンターからダウンロードします。

デプロイパッケージの作成の詳細については、入門チュートリアルの「the section called “Lambda 関数の作成とパッケージ化”」あるいは「AWS Lambda デベロッパーガイド」の「デプロイパッケージの作成」を参照してください。

クラウドベースの Lambda 関数への移行

AWS IoT Greengrass Core SDK は、AWS SDK プログラミングモデルに従って、クラウド向けに開発された Lambda 関数を AWS IoT Greengrass コア上で実行する Lambda 関数に簡単に移植します。

例えば、次の Python Lambda 関数は、AWS SDK for Python (Boto3) を使用して、クラウドでトピック `some/topic` にメッセージを発行します。

```
import boto3

iot_client = boto3.client("iot-data")
response = iot_client.publish(
```

```
    topic="some/topic", qos=0, payload="Some payload".encode()
)
```

AWS IoT Greengrass 向けの関数を移植するには、次の例に示すように、`import` ステートメントおよび `client` 初期化で `boto3` モジュール名を `greengrasssdk` に変更します。

```
import greengrasssdk

iot_client = greengrasssdk.client("iot-data")
iot_client.publish(topic="some/topic", qos=0, payload="Some payload".encode())
```

> **Note**
>
> AWS IoT Greengrass コア SDK では、QoS = 0 のみの MQTT メッセージを送信できます。詳細については、「the section called “サービスのメッセージの品質”」を参照してください。

また、プログラミングモデル間の類似性により、クラウド上で開発した Lambda 関数を最小限の労力で AWS IoT Greengrass に移行することが可能になります。Lambda 実行可能ファイルはクラウド上で実行されないため、デプロイ前に AWS SDK を使用してこれらをクラウド上で開発することはできません。

エイリアスまたはバージョンによる Lambda 関数のリファレンス

Greengrass グループは、Lambda 関数をエイリアス別 (推奨) またはバージョン別に参照できます。エイリアスを使用すると、関数コードを更新する時にサブスクリプションテーブルやグループ定義を変更する必要がないため、コード更新を簡単に管理できます。その代わりに、新しい関数バージョンにエイリアスを指定するだけで済みます。エイリアスは、グループデプロイ中にバージョン番号を解決します。エイリアスを使用すると、解決されたバージョンはデプロイ時にエイリアスが示すバージョンに更新されます。

AWS IoT Greengrass は、$LATEST バージョンの Lambda エイリアスをサポートしていません。$LATEST バージョンは、イミュータブルで発行された関数バージョンにバインドされず、いつでも変更できます。これは、AWS IoT Greengrass のバージョン普遍性の原則とは異なります。

Greengrass Lambda 関数がコード変更によって常に更新されるようにするための一般的な方法は、Greengrass グループとサブスクリプションで **`PRODUCTION`** という名前のエイリアスを使用す

ることです。Lambda 関数の新しいバージョンを本稼働環境に移行すると、エイリアスが最新の安定バージョンを示し、グループを再デプロイします。また、このメソッドを使用して以前のバージョンにロールバックすることもできます。

グループ固有の設定による Greengrass Lambda 関数の実行の制御

AWS IoT Greengrass は、Greengrass Lambda 関数のクラウドベースの管理を提供しています。Lambda 関数のコードと依存関係は AWS Lambda を使用して管理されますが、Lambda 関数が Greengrass グループで実行されるときの動作を設定できます。

グループ固有構成設定

AWS IoT Greengrass では、Greengrass Lambda 関数に関する次のグループ固有の構成設定について説明します。

[System user and group] (システムユーザーとグループ)

各 Lambda 関数を実行するために使用されるアクセス ID。デフォルトでは、Lambda 関数はグループのデフォルトのアクセス ID として実行されます。通常の場合、これはスタンダードの AWS IoT Greengrass システムアカウント (ggc_user および ggc_group) です。デフォルト設定を変更し、Lambda 関数を実行するために必要なアクセス許可を持つユーザー ID とグループ ID を選択できます。UID と GID の両方をオーバーライドするか、他方のフィールドを空のままにして一方だけをオーバーライドすることもできます。この設定により、デバイスリソースへのアクセスをより詳細に制御できます。Greengrass ハードウェアの設定では、適切なリソース制限、適切なファイルへのアクセス許可、および Lambda 関数を実行するために使用されるアクセス許可を持つユーザーとグループの適切なディスククォータを使用することをお勧めします。

この機能は AWS IoT Greengrass Core v1.7 以降で使用できます。

> **Important**
>
> やむを得ない場合を除き、Lambda 関数を root として実行することは避けてください。root として実行すると、次のリスクが増加します。
>
> - 重要なファイルを誤って削除するなど、意図しない変更が行われるリスク。
> - 悪意のあるユーザーがデータやデバイスにアクセスするリスク。
> - Docker コンテナが `--net=host` や `UID=EUID=0` で実行されると、コンテナがエスケープするリスク。

root として実行する必要がある場合は、それを有効にするように AWS IoT Greengrass 設定を更新する必要があります。詳細については、「the section called “root としての Lambda 関数の実行”」を参照してください。

[System user ID (number)] (システムユーザー ID (数値))

Lambda 関数を実行するために必要なアクセス許可を持つユーザーのユーザー ID。この設定を利用できるのは、[Another user ID/group ID] (別のユーザー ID/グループ ID) として実行した場合に限ります。Lambda 関数を実行するために使用するユーザー ID を検索するには、AWS IoT Greengrass コアデバイスで getent passwd コマンドを使用できます。

同じ UID を使用してプロセスと Lambda 関数を Greengrass コアデバイスで実行する場合、Greengrass グループロールはプロセスに一時的な認証情報を付与することができます。プロセスは Greengrass コアデプロイメント全体で一時的な認証情報を使用できます。

[System group ID (number)] (システムグループ ID (番号))

Lambda 関数を実行するために必要なアクセス許可を持つグループのグループ ID。この設定を利用できるのは、[Another user ID/group ID] (別のユーザー ID/グループ ID) として実行した場合に限ります。Lambda 関数を実行するために使用するグループ ID を検索するには、AWS IoT Greengrass コアデバイスで getent group コマンドを使用できます。

[Lambda function containerization] (Lambda 関数のコンテナ化)

Lambda 関数を実行する際に、グループのデフォルトのコンテナ化を使用するかどうかを選択します。または、この Lambda 関数で常に使用するコンテナ化を指定します。

Lambda 関数のコンテナ化モードは、その分離レベルを決定します。

- コンテナ化された Lambda 関数は、Greengrass コンテナモードで実行されます。この Lambda 関数は、AWS IoT Greengrass コンテナ内の独立したランタイム環境 (または名前空間) で実行されます。
- コンテナ化されていない Lambda 関数は、コンテナなしモードで実行されます。この Lambda 関数は、分離することなく、通常の Linux プロセスとして実行されます。

この機能は AWS IoT Greengrass Core v1.7 以降で使用できます。

コンテナ化を使用せずに Lambda 関数を実行する必要があるユースケースを除き、Greengrass コンテナで関数を実行することをお勧めします。Lambda 関数を Greengrass コンテナで実行する場合、アタッチされたローカルおよびデバイスリソースを使用することで、分離の利点と

セキュリティの向上を得られます。コンテナ化を変更する場合は、事前に「the section called "Lambda 関数のコンテナ化を選択する場合の考慮事項"」を参照してください。

> **Note**
>
> デバイスのカーネル名前空間および cgroup を有効化せずに実行するには、コンテナ化を使用しないですべての Lambda 関数を実行する必要があります。これを簡単に行うには、グループのデフォルトのコンテナ化を設定できます。詳細については、the section called "グループ内の Lambda 関数のコンテナ化のデフォルト設定" を参照してください。

メモリ制限

関数のメモリ割り当て。デフォルトでは 16 MB です。

> **Note**
>
> コンテナ化を使用しないで実行するように Lambda 関数を変更すると、メモリ制限の設定は使用できなくなります。コンテナ化を使用せずに実行される Lambda 関数には、メモリ制限を設定することができません。コンテナ化を使用しないで実行するように Lambda 関数またはグループのデフォルトのコンテナ化設定を変更すると、メモリ制限の設定は破棄されます。

タイムアウト

関数あるいはリクエストが終了するまでの時間数。デフォルト値は 3 秒です。

[Pinned] (固定)

Lambda 関数のライフサイクルは、オンデマンドあるいは長い存続期間とすることができます。デフォルトはオンデマンドです。

オンデマンド Lambda 関数は、呼び出されたときに新規または再利用されるコンテナで開始します。関数に対するリクエストは、任意の利用可能なコンテナで処理される可能性があります。存続期間の長いまたは固定された Lambda 関数は、AWS IoT Greengrass の起動後に自動的に起動し、独自のコンテナ (またはサンドボックス) で実行し続けます。関数へのすべてのリクエストは、同じコンテナで処理されます。詳細については、「the section called "ライフサイクル設定"」を参照してください。

/sys ディレクトリへの読み込みアクセス

関数がホストの /sys フォルダにアクセスできるかどうかを設定します。関数が /sys からデバイス情報を読み取る必要があるときに使用します。デフォルトは False です。

> **Note**
>
> この設定は、コンテナ化を使用しないで Lambda 関数を実行する場合は使用できません。コンテナ化を使用しないで実行するように Lambda 関数を変更すると、この設定の値は破棄されます。

[Encoding type] (エンコードタイプ)

関数の入力ペイロードの予期されるエンコードタイプ (JSON あるいは バイナリ)。デフォルトは JSON です。

バイナリエンコードタイプのサポートは、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.5.0 および AWS IoT Greengrass Core SDK v1.1.0 から利用可能となりました。デバイスのハードウェア機能が制限されていているため、JSON データ型を構築することが難しいかできないことが多いので、バイナリ入力データを受け入れることは、関数がデバイスデータとやり取りするために便利です。

> **Note**
>
> Lambda 実行可能ファイル は、バイナリエンコードタイプのみ (JSON ではなく) をサポートします。

[Process arguments] (プロセスの引数)

コマンドライン引数は、Lambda 関数の実行時に渡されます。

環境変数

関数コードとライブラリに設定を動的に渡すことができるキー値ペア。ローカル環境変数は AWS Lambda 関数環境変数と同様に動作しますが、Core 環境で利用可能です。

[リソースアクセスポリシー]

Lambda 関数がアクセスを許可される、最大で 10 個までのローカルリソース、シークレットリソース、および機械学習リソースと、対応する `read-only` または `read-write` アクセス許可

のリスト。コンソールで、これらのアフィリエイトリソースは、[Resources] (リソース) タブのグループ設定ページに掲載されています。

コンテナ化モードは、Lambda 関数がローカルデバイスとボリュームリソース、機械学習リソースにアクセスする方法に影響します。

- コンテナ化されていない Lambda 関数は、コアデバイス上のファイルシステムを介してローカルデバイスおよびボリュームリソースに直接アクセスする必要があります。
- コンテナ化されていない Lambda 関数が Greengrass グループ内の機械学習リソースにアクセスできるようにするには、機械学習リソースでリソースの所有者とアクセス権限のプロパティを設定する必要があります。詳細については、「the section called “機械学習リソースにアクセスする”」を参照してください。

AWS IoT Greengrass API を使用してユーザー定義の Lambda 関数のグループ固有の設定を行う方法については、 AWS IoT Greengrass Version 1 API リファレンスCreateFunctionDefinitionの「」または コマンドリファレンスcreate-function-definitionの「」を参照してください。 AWS CLI Greengrass コアに Lambda 関数をデプロイするには、関数を含む関数定義バージョンを作成し、関数定義バージョンと他のグループコンポーネントを参照するグループバージョンを作成してから、グループをデプロイします。

root としての Lambda 関数の実行

この機能は AWS IoT Greengrass Core v1.7 以降で使用できます。

1 つ以上の Lambda 関数を root として実行する前に、まず AWS IoT Greengrass 設定を更新してサポートを有効にする必要があります。デフォルトでは、root として Lambda 関数を実行するためのサポートはオフになっています。AWS IoT Greengrass の設定を更新していない場合、 関数をデプロイしようとして root (UID および GID が 0) として実行すると、デプロイが失敗します。ランタイムログ (*greengrass_root*/ggc/var/log/system/runtime.log) に以下のようなエラーが表示されます。

```
lambda(s)
[list of function arns] are configured to run as root while Greengrass is not
 configured to run lambdas with root permissions
```

> **Important**
>
> やむを得ない場合を除き、Lambda 関数を root として実行することは避けてください。root として実行すると、次のリスクが増加します。

- 重要なファイルを誤って削除するなど、意図しない変更が行われるリスク。
- 悪意のあるユーザーがデータやデバイスにアクセスするリスク。
- Docker コンテナが `--net=host` や `UID=EUID=0` で実行されると、コンテナがエスケープするリスク。

root として実行することを Lambda 関数に許可するには

1. AWS IoT Greengrass デバイスで、*greengrass-root*/config フォルダに移動します。

   > **Note**
   >
   > デフォルトでは、*greengrass-root* は /greengrass ディレクトリです。

2. config.json ファイルを編集し、`"allowFunctionsToRunAsRoot" : "yes"` を `runtime` フィールドに追加します。例:

   ```
   {
     "coreThing" : {
       ...
     },
     "runtime" : {
       ...
       "allowFunctionsToRunAsRoot" : "yes"
     },
     ...
   }
   ```

3. 次のコマンドを使用して AWS IoT Greengrass を再起動します。

   ```
   cd /greengrass/ggc/core
   sudo ./greengrassd restart
   ```

   これで Lambda 関数のユーザー ID とグループ ID (UID/GID) を 0 に設定し、root として Lambda 関数を実行できます。

Lambda 関数を root として実行することを禁止する場合は、`"allowFunctionsToRunAsRoot"` の値を `"no"` に変更して AWS IoT Greengrass を再起動します。

Lambda 関数のコンテナ化を選択する場合の考慮事項

この機能は AWS IoT Greengrass Core v1.7 以降で使用できます。

デフォルトでは、Lambda 関数は AWS IoT Greengrass コンテナ内で実行されます。このコンテナにより、関数とホストが分離され、ホストとコンテナ内の関数の両方でセキュリティが向上します。

コンテナ化を使用せずに Lambda 関数を実行する必要があるユースケースを除き、Greengrass コンテナで関数を実行することをお勧めします。Greengrass コンテナで Lambda 関数を実行することで、リソースへのアクセスを制限する方法をより細かく制御できます。

コンテナ化を使用しないで実行するユースケースの例:

- コンテナモードをサポートしないデバイスで AWS IoT Greengrass を実行する場合 (例えば、特殊な Linux ディストリビューションを使用しているか、カーネルバージョンが古すぎるため)。
- 独自の OverlayFS がある別のコンテナ環境の Lambda 関数を、Greengrass コンテナで実行すると、OverlayFS の競合が発生する場合。
- アクセス先のローカルリソースのパスがデプロイ時に決定できないか、デプロイ後に変わることがある場合 (プラガブルデバイスなど)。
- プロセスとして記述されたレガシーアプリケーションがあり、これをコンテナ化された Lambda 関数として実行するときに問題が発生する場合。

コンテナ化の相違点

コンテナ化	メモ
Greengrass コンテナ	• Lambda 関数を Greengrass コンテナで実行する場合、すべての AWS IoT Greengrass 機能が使用可能です。 • Greengrass コンテナで実行する Lambda 関数は、他の Lambda 関数のデプロイ済みコードにアクセスできません (同じグループ ID を使用している場合でも)。つまり、Lambda 関数相互は分離されて実行されます。 • AWS IoT Greengrass コンテナで実行される Lambda 関数のすべての子プロセスは、Lambda 関数と同じコンテナで実行され

コンテナ化	メモ
	るため、Lambda 関数の終了時に子プロセスも終了します。

コンテナなし	• 以下の機能は、コンテナ化されていない Lambda 関数では使用できません。
	  • Lambda 関数のメモリ制限。
	  • ローカルデバイスおよびボリュームリソース。Greengrass グループのメンバーとしてアクセスする代わりに、コアデバイス上のこれらのリソースに直接アクセスする必要があります。
	• コンテナ化されていない Lambda 関数が機械学習リソースにアクセスする場合、リソース所有者を指定し、Lambda 関数ではなくリソースにアクセス権限を設定する必要があります。このサポートには、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.10 以降が必要です。詳細については、「the section called “機械学習リソースにアクセスする”」を参照してください。
	• Lambda 関数は、同じグループ ID で実行されている他の Lambda 関数のデプロイ済みコードに対して読み取り専用アクセス許可があります。
	• 別のプロセスセッションに子プロセスをスポーンしたり、上書きされた SIGHUP (シグナルハングアップ) ハンドラ (nohup ユーティリティなど) を使用して子プロセスをスポーンしたりする Lambda 関数は、親の Lambda 関数の終了時に AWS IoT Greengrass によって自動的に終了されません。

> **Note**
>
> Greengrass グループの既定のコンテナ化設定は、コネクタには適用されません。

Lambda 関数のコンテナ化を変更すると、デプロイ時に問題が発生する場合があります。ローカルリソースを割り当てた Lambda 関数が新しいコンテナ化の設定で使用できなくなった場合、デプロイは失敗します。

- Greengrass コンテナでの実行からコンテナ化を使用しない実行へと Lambda 関数を変更すると、関数のメモリ制限は破棄されます。アタッチ済みのローカルリソースを使用する代わりに、ファイルシステムに直接アクセスする必要があります。デプロイする前に、すべてのアタッチ済みリソースを削除する必要があります。
- コンテナ化を使用しない実行からコンテナでの実行へと Lambda 関数を変更すると、Lambda 関数はファイルシステムに直接アクセスできなくなります。関数ごとにメモリ制限を定義するか、デフォルトの 16 MB を受け入れる必要があります。これらの設定は、デプロイ前に Lambda 関数ごとに構成できます。

Lambda 関数のコンテナ化の設定を変更するには

1. AWS IoT コンソールのナビゲーションペインの [Manage] (管理) で、[Greengrass devices] (Greengrass デバイス) を展開して、[Group (V1)] (グループ (V1)) を選択します。
2. 設定を変更する Lambda 関数が含まれているグループを選択します。
3. [Lambda functions] (Lambda 関数) タブを選択します。
4. 変更する Lambda 関数で、省略記号 (…) を選択し、次に [Edit configuration] (設定の編集) を選択します。
5. コンテナ化の設定を変更します。Greengrass コンテナで実行するように Lambda 関数を設定する場合は、[Memory limit] (メモリ制限) と [Read access to /sys directory] (/sys ディレクトリへの読み込みアクセス) も設定する必要があります。
6. [Save] (保存) を選択してから [Confirm] (確認) を選択して Lambda 関数への変更を保存します。

変更は、グループのデプロイ時に反映されます。

CreateFunctionDefinitionVersion API リファレンスの CreateFunctionDefinitionおよび を使用することもできます。 AWS IoT Greengrass コンテナ化の設定を変更する場合は、他のパラメータも必ず

更新してください。例えば、Lambda 関数を Greengrass コンテナでの実行からコンテナ化を使用しない実行へと変更する場合は、`MemorySize` パラメータを必ずクリアします。

Greengrass デバイスでサポートされている分離モードの確認

AWS IoT Greengrass 依存関係チェッカーを使用して、Greengrass デバイスでサポートされている分離モード (Greengrass コンテナ/コンテナなし) を確認できます。

AWS IoT Greengrass 依存関係チェッカーを実行するには

1. GitHub リポジトリ からAWS IoT Greengrass依存関係チェッカーをダウンロードして実行します。

```
wget https://github.com/aws-samples/aws-greengrass-samples/raw/master/greengrass-
dependency-checker-GGCv1.11.x.zip
unzip greengrass-dependency-checker-GGCv1.11.x.zip
cd greengrass-dependency-checker-GGCv1.11.x
sudo modprobe configs
sudo ./check_ggc_dependencies | more
```

2. 「`more`」と表示された場合は、Spacebar キーを押して別のページのテキストを表示します。

modprobe コマンドの詳細については、ターミナルで man modprobe を実行してください。

グループ内の Lambda 関数に対するデフォルトのアクセス ID の設定

この機能は AWS IoT Greengrass Core v1.8 以降で使用できます。

デバイスリソースへのアクセスをより細かく制御するために、グループ内で Lambda 関数を実行するために使用されるデフォルトのアクセス ID を設定できます。この設定は、Lambda 関数がコアデバイスで実行されたときに付与されるデフォルトのアクセス許可を決定します。グループ内の個々の関数の設定を上書きするには、その関数の [Run as (として実行)] プロパティを使用できます。詳細については、「Run as」を参照してください。

また、このグループレベルの設定は、基盤となる AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアの実行にも使用されます。これは、メッセージルーティング、ローカルシャドウ同期、および自動 IP アドレス検出などのオペレーションを管理するシステム Lambda 関数で構成されます。

デフォルトのアクセス ID は、スタンダード AWS IoT Greengrass システムアカウント (ggc_user と ggc_group) として実行するか、他のユーザーまたはグループのアクセス許可を使用するように設定

できます。Greengrass ハードウェアの設定では、適切なリソース制限、適切なファイルへのアクセス許可、およびユーザー定義またはシステム Lambda 関数を実行するために使用されるアクセス許可を持つユーザーとグループの適切なディスククォータを使用することをお勧めします。

AWS IoT Greengrass グループのデフォルトのアクセス ID を変更するには

1. AWS IoT コンソールのナビゲーションペインの [Manage] (管理) で、[Greengrass devices] (Greengrass デバイス) を展開して、[Group (V1)] (グループ (V1)) を選択します。
2. 設定を変更するグループを選択します。
3. [Lambda functions] (Lambda 関数) タブを選択し、[Default Lambda function runtime environment] (デフォルトの Lambda 関数ランタイム環境)セクションで [Edit] (編集) を選択します。
4. [Edit default Lambda function runtime environment] (デフォルトの Lambda 関数ランタイム環境の編集) ページの [Default system user and group] (デフォルトシステムユーザーおよびグループ) で、[Another user ID/group ID] (別のユーザー ID とグループ ID) を選択します。

   このオプションを選択すると、[System user ID (number)] (システムユーザー ID (数値)) および [System group ID (number)] (システムグループ ID (数値)) フィールドが表示されます。
5. ユーザー ID、グループ ID、またはその両方を入力します。フィールドを空白のままにすると、それぞれの Greengrass システムアカウント (ggc_user または ggc_group) が使用されます。

   - [System user ID (number)] (システムユーザー ID (数値)) で、グループ内で Lambda 関数を実行するためにデフォルトで使用するアクセス許可を持つユーザーのユーザー ID を入力します。AWS IoT Greengrass デバイスで getent passwd コマンドを使用して、ユーザー ID を検索できます。
   - [System group ID (number)] (システムグループ ID (数値)) で、グループ内で Lambda 関数を実行するためにデフォルトで使用するアクセス許可を持つグループのグループ ID を入力します。AWS IoT Greengrass デバイスで getent group コマンドを使用して、グループ ID を検索できます。

> **Important**
>
> root ユーザーとして実行すると、データとデバイスに対するリスクが増大します。ビジネスケースで要求されている場合を除き、root (UID/GID=0) として実行しないでください。詳細については、「the section called “root としての Lambda 関数の実行”」を参照してください。

変更は、グループのデプロイ時に反映されます。

グループ内の Lambda 関数のコンテナ化のデフォルト設定

この機能は AWS IoT Greengrass Core v1.7 以降で使用できます。

Greengrass グループのコンテナ化設定によって、グループ内の Lambda 関数のデフォルトのコンテナ化が決定されます。

- Greengrass コンテナモードでは、Lambda 関数はデフォルトで AWS IoT Greengrass コンテナ内の独立したランタイム環境で実行されます。
- コンテナなしモードでは、Lambda 関数はデフォルトで通常の Linux プロセスとして実行されます。

グループ設定を変更して、グループ内の Lambda 関数のデフォルトのコンテナ化を指定できます。グループのデフォルトとは異なるコンテナ化を使用して Lambda 関数を実行する場合は、グループ内の 1 つ以上の Lambda 関数について、この設定を上書きできます。コンテナ化の設定を変更する場合は、事前に「the section called “Lambda 関数のコンテナ化を選択する場合の考慮事項”」を参照してください。

> **Important**
>
> グループのデフォルトのコンテナ化を変更する際に、一部の関数で別のコンテナ化を使用するという場合は、グループの設定を変更する前に Lambda 関数の設定を変更します。グループのコンテナ化の設定を最初に変更すると、[メモリ制限] と [/sys ディレクトリへの読み込みアクセス] に設定した値は破棄されます。

AWS IoT Greengrass グループのコンテナ化の設定を変更するには

1. AWS IoT コンソールのナビゲーションペインの [Manage] (管理) で、[Greengrass devices] (Greengrass デバイス) を展開して、[Group (V1)] (グループ (V1)) を選択します。
2. 設定を変更するグループを選択します。
3. [Lambda functions] (Lambda 関数) タブを選択します。
4. [Default Lambda function runtime environment] (デフォルトの Lambda 関数ランタイム環境) から、[Edit] (編集) を選択します。

5. [Edit default Lambda function runtime environment] (デフォルトの Lambda 関数ランタイム環境を編集する) ページの、[Default Lambda function containerization] (デフォルトの Lambda 関数のコンテナ化) でコンテナ化の設定を変更します。
6. [保存] を選択します。

変更は、グループのデプロイ時に反映されます。

Greengrass Lambda 関数のコミュニケーションフロー

Greengrass Lambda 関数は、AWS IoT Greengrass グループの他のメンバー、ローカルサービス、およびクラウドサービス (AWS サービスを含む) と通信するためのいくつかの方法をサポートします。

MQTT メッセージを使用した通信

Lambda 関数は、サブスクリプションによって制御される発行 - サブスクリプションパターンを使用して MQTT メッセージを送受信できます。

このコミュニケーションフローにより、Lambda 関数は以下のエンティティとメッセージを交換することができる。

- グループ内のクライアントデバイス。
- グループのコネクタ。
- グループ内の他の Lambda 関数。
- AWS IoT.
- ローカルデバイスシャドウサービス。

サブスクリプションは、メッセージ送信元、メッセージターゲット、および送信元からターゲットへのメッセージのルーティングに使用されるトピック (または件名) を定義します。Lambda 関数に発行されるメッセージは、関数に登録されたハンドラに渡されます。サブスクリプションはより高度なセキュリティを可能にし、予測可能なやり取りを提供します。詳細については、「the section called “MQTT メッセージングワークフローにおけるマネージドサブスクリプション”」を参照してください。

> **Note**
>
> Greengrass Lambda 関数は、クライアントデバイス、コネクタ、他の関数、およびコアがオフラインのときにローカルシャドウとメッセージを交換できますが、AWS IoT へのメッセージはキュー状態になります。詳細については、「the section called “MQTT メッセージキュー”」を参照してください。

他の通信フロー

- コアデバイスでローカルデバイスおよびボリュームリソース、機械学習モデルとやり取りするため、Greengrass Lambda 関数はプラットフォーム固有のオペレーティングシステムインターフェイスを使用します。例えば、Python 関数で os モジュールの `open` メソッドを使用できます。関数がリソースにアクセスすることを許可するには、この関数がリソースに関連し、`read-only` あるいは `read-write` アクセス許可を付与されていることが必要です。AWS IoT Greengrass コアバージョンの利用可能性を含む詳細については、「ローカルリソースへのアクセス」および「the section called “Lambda 関数コードから機械学習リソースにアクセスする”」を参照してください。

  > **Note**
  >
  > コンテナ化せずに Lambda 関数を実行する場合、アタッチされたローカルデバイスおよびボリュームリソースを使用することはできず、直接それらのリソースにアクセスする必要があります。

- Lambda 関数は、AWS IoT Greengrass Core SDK の `Lambda` クライアントを使用して Greengrass グループ内の他の Lambda 関数を呼び出すことができます。
- Lambda 関数は、AWS SDK を使用して AWS のサービスと通信できます。詳細については、「AWSSDK」をご参照ください。
- Lambda 関数は、クラウドベースの Lambda 関数のように、サードパーティーのインターフェイスを使用して外部のクラウドサービスと通信できます。

> **Note**
>
> Greengrass Lambda 関数は、このコアがオフラインの場合に AWS または他のクラウドサービスと通信できません。

入力 MQTT トピック (または件名) の取得

AWS IoT Greengrass は、サブスクリプションを使用して、グループ内のクライアントデバイス、Lambda 関数、およびコネクタ間の MQTT メッセージの交換を制御し、さらに AWS IoT またはローカルシャドウサービスを使用します。サブスクリプションは、メッセージソース、メッセージターゲット、およびメッセージのルーティングに使用される MQTT トピックを定義します。ターゲットが Lambda 関数の場合、ソースがメッセージを発行すると、関数のハンドラが呼び出されます。詳細については、「the section called “MQTT メッセージを使用した通信”」を参照してください。

次の例は、Lambda 関数がハンドラに渡された `context` から入力トピックを取得する方法を示しています。これを行うには、コンテキスト階層から `subject` キーにアクセスします (`context.client_context.custom['subject']`)。この例では、入力 JSON メッセージも解析してから、解析したトピックとメッセージを発行します。

> **Note**
>
> AWS IoT Greengrass API では、サブスクリプションのトピックは `subject` プロパティで表されます。

```
import greengrasssdk
import logging

client = greengrasssdk.client('iot-data')

OUTPUT_TOPIC = 'test/topic_results'

def get_input_topic(context):
    try:
        topic = context.client_context.custom['subject']
    except Exception as e:
        logging.error('Topic could not be parsed. ' + repr(e))
    return topic

def get_input_message(event):
    try:
        message = event['test-key']
    except Exception as e:
        logging.error('Message could not be parsed. ' + repr(e))
```

```
    return message

def function_handler(event, context):
    try:
        input_topic = get_input_topic(context)
        input_message = get_input_message(event)
        response = 'Invoked on topic "%s" with message "%s"' % (input_topic,
 input_message)
        logging.info(response)
    except Exception as e:
        logging.error(e)

    client.publish(topic=OUTPUT_TOPIC, payload=response)

    return
```

関数をテストするには、デフォルトの設定を使用してグループに追加します。次に、以下のサブスクリプションを追加し、グループをデプロイします。手順については、「the section called “モジュール 3 (パート 1): AWS IoT Greengrass での Lambda 関数”」を参照してください。

ソース	Target	トピックのフィルター
IoT Cloud	この関数	test/input_message
この関数	IoT Cloud	test/topic_results

Target
トピックのフィルター
ウド

デプロイが完了したら、関数を呼び出します。

1. AWS IoT コンソールで [MQTT test client] (MQTT テストクライアント) を開きます。
2. [Subscribe to a topic] (トピックへのサブスクライブ) タブを選択して、`test/topic_results` をサブスクライブします。
3. [Publish to a topic] (トピックへの発行) タブを選択して `test/input_message` トピックを発行します。この例では、JSON メッセージに `test-key` プロパティを含める必要があります。

   ```
   {
     "test-key": "Some string value"
   }
   ```

   成功した場合、関数は入力トピックとメッセージ文字列を `test/topic_results` トピックに発行します。

Greengrass Lambda 関数のライフサイクル設定

Greengrass Lambda 関数ライフサイクルは、関数が開始する時期とどのようにコンテナを作成して使用するかを定義します。また、ライフサイクルは関数ハンドラの外部にある変数および処理中の口ジックが保持されるかを定義します。

AWS IoT Greengrass は、オンデマンド (デフォルト) または 長い存続期間のライフサイクルをサポートしています。

- オンデマンド 関数は、呼び出されたときに起動し、実行するタスクが残っていないときに停止します。関数の呼び出しは、再使用できる既存のコンテナが利用可能な場合を除き、呼び出し処理に別のコンテナ (またはサンドボックス) を作成します。関数に送信されたデータは、いずれかのコンテナによってプルされる可能性があります。

  関数の複数の呼び出しは、同時に実行できます。

  関数ハンドラの外部で定義される変数や前処理ロジックは、新しいコンテナが作成されるときに保持されません。

- 長い存続期間 (あるいは固定された) 関数は、AWS IoT Greengrass コアが単一のコンテナで開始して実行するときに、自動的に開始します。関数に送信されたすべてのデータは、同じコンテナによってプルされます。

  複数の呼び出しは、前の呼び出しが実行されるまでキュー状態になります。

  関数ハンドラの外部で定義される変数と事前処理ロジックは、このハンドラの毎回の呼び出しのために保持されます。

  長い存続期間の Lambda 関数は、初期の入力が全くない実行を開始する必要がある場合に便利です。例えば、存続期間が長い関数は、関数がデバイスデータの受信を開始するときに備えて、ML モデルをロードして処理を開始できます。

  > **Note**
  >
  > 長い存続期間の関数には、そのハンドラの呼び出しに関連付けられたタイムアウトがあることに注意してください。実行中のコードを無期限で実行する場合には、ハンドラ外でこれを開始する必要があります。関数の初期化の完了を妨害するようなハンドラ外のブロックコードがないことを確認します。
  > これらの関数は、コアが停止する (グループのデプロイ中やデバイスの再起動中など) か、関数がエラー状態 (ハンドラのタイムアウト、キャッチされない例外、またはメモリ制限を超えたときなど) にならない限り実行されます。

コンテナの再利用に関する詳細は、AWS コンピューティングブログで「AWS Lambda のコンテナの再利用について」を参照してください。

Lambda 実行可能ファイル

この機能は AWS IoT Greengrass Core v1.6 以降で使用できます。

Lambda 実行可能ファイルは、コア環境でバイナリコードを実行するために使用できる Greengrass Lambda 関数の一種です。これによって、デバイス固有の機能を実行することができ、コンパイルされたコードの小さなフットプリントの利点を活用できます。Lambda 実行可能ファイルは、イベントによる呼び出し、他の関数の呼び出し、そしてローカルリソースにアクセスが可能です。

Lambda 実行可能ファイルはバイナリエンコードタイプのみ (JSON ではなく) をサポートします。それ以外では、Greengrass グループで管理し、他の Greengrass Lambda 関数のようにデプロイできます。ただし、Lambda 実行可能ファイルを作成するプロセスは、Python、Java、および Node.js の Lambda 関数とは異なります。

- Lambda 実行可能ファイルの作成 (または管理) には AWS Lambda コンソールを使用できません。Lambda 実行可能ファイルの作成には、AWS Lambda API のみを使用できます。
- 関数をコンパイルされた実行可能ファイルとして、AWS IoT Greengrass Core SDK for C が含まれている AWS Lambda にアップロードします。
- 実行可能ファイル名を関数のハンドラとして指定します。

Lambda 実行可能ファイルでは、その関数コードに特定の呼び出しおよびプログラミングパターンが実装されている必要があります。例えば、`main` メソッドは次を満たす必要があります。

- Greengrass 内部グローバル変数を初期化する `gg_global_init` 呼び出し。この関数は、スレッドの作成前、およびその他すべての AWS IoT Greengrass Core SDK 関数の呼び出し前に呼び出される必要があります。
- Greengrass Lambda ランタイムに関数ハンドラを登録する `gg_runtime_start` の呼び出し。この関数は初期化中に呼び出す必要があります。この関数を呼び出すと、現在のスレッドはランタイムで使用されます。オプションの `GG_RT_OPT_ASYNC` パラメータはこの関数をブロックしませんが、代わりにランタイムに新規のスレッドを作成します。この関数は `SIGTERM` ハンドラを使用します。

次のスニペットは、 の simple_handler.c コード例の `main`メソッドです GitHub。

```
int main() {
    gg_error err = GGE_SUCCESS;
```

```
    err = gg_global_init(0);
    if(err) {
        gg_log(GG_LOG_ERROR, "gg_global_init failed %d", err);
        goto cleanup;
    }

    gg_runtime_start(handler, 0);

cleanup:
    return -1;
}
```

実装の要件や制限などの詳細については、「AWS IoT Greengrass Core SDK for C」を参照してください。

Lambda 実行可能ファイルを作成する

SDK でコードをコンパイルしたら、AWS Lambda API を使用して Lambda 関数を作成し、コンパイルした実行可能ファイルをアップロードします。

> **Note**
>
> 関数は、C89 互換性のあるコンパイラーでコンパイルする必要があります。

次の例では、create-function CLI コマンドを使用して、Lambda 実行可能ファイルを作成します。このコマンドは以下を指定します。

- ハンドラの実行可能ファイルの名前。これは、コンパイルされた実行可能ファイルの正確な名前である必要があります。
- コンパイルされた実行可能ファイルを含む `.zip` ファイルへのパス。
- ランタイムの `arn:aws:greengrass:::runtime/function/executable`。これはすべて Lambda 実行可能ファイルのランタイムです。

> **Note**
>
> `role` では、任意の Lambda 実行ロールの ARN を指定できます。AWS IoT Greengrass はこのロールを使用しませんが、関数を作成するにはパラメータが必要です。Lambda 実行

可能ファイルのロールの詳細については、「AWS Lambda デベロッパーガイド」の「AWS Lambda アクセス権限モデル」を参照してください。

```
aws lambda create-function \
--region aws-region \
--function-name function-name \
--handler executable-name \
--role role-arn \
--zip-file fileb://file-name.zip \
--runtime arn:aws:greengrass:::runtime/function/executable
```

次に、AWS Lambda API を使用してバージョンを発行し、エイリアスを作成します。

- publish-version を使用して、関数バージョンを発行します。

  ```
  aws lambda publish-version \
  --function-name function-name \
  --region aws-region
  ```

- create-alias を使用して、先ほど発行したバージョンを指すエイリアスを作成します。Greengrass グループ に Lambda 関数を追加する場合、この関数をエイリアスで参照することが推奨されます。

  ```
  aws lambda create-alias \
  --function-name function-name \
  --name alias-name \
  --function-version version-number \
  --region aws-region
  ```

Note

AWS Lambda コンソールには、Lambda 実行可能ファイルは表示されません。関数コードを更新するには、AWS Lambda API を使用する必要があります。

次に、Lambda 実行可能ファイルを Greengrass グループに追加し、このグループ固有の設定でバイナリ入力データを受け入れるように設定して、グループをデプロイします。これは AWS IoT Greengrass コンソールまたは AWS IoT Greengrass API を使用して実行できます。

Docker コンテナでの AWS IoT Greengrass の実行

AWS IoT Greengrass は Docker コンテナで実行するように設定できます。

AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアと依存関係がインストールされた Amazon CloudFront から、Dockerfile をダウンロードできます。Docker イメージを変更してさまざまなプラットフォームアーキテクチャで実行するか、Docker イメージのサイズを小さくするには、Docker パッケージダウンロードの `README` ファイルを参照してください。

AWS IoT Greengrass の試用を開始しやすいように、AWS には、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアと依存関係がインストールされた Docker イメージもすでに構築されています。イメージは、Docker Hub または Amazon Elastic Container Registry(Amazon ECR) からダウンロードできます。これらの構築済みのイメージでは、Amazon Linux 2 (x86_64) および Alpine Linux (x86_64、Armv7l、または AArch64) のベースイメージを使用します。

> **Important**
>
> 2022 年 6 月 30 日、AWS IoT Greengrass は Amazon Elastic Container Registry (Amazon ECR) と Docker Hub に公開されている AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.x Docker イメージのメンテナンスを終了します。これらの Docker イメージは、メンテナンス終了から 1 年後の 2023 年 6 月 30 日まで、Amazon ECR および Docker Hub から引き続きダウンロードすることができます。ただし、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.x Docker イメージでは、2022 年 6 月 30 日のメンテナンス終了後、セキュリティパッチやバグ修正が提供されなくなります。これらの Docker イメージに依存する本番ワークロードを実行する場合は、AWS IoT Greengrass が提供する Dockerfiles を使用して、独自の Docker イメージを構築することをお勧めします。詳細については、「AWS IoT Greengrass Docker ソフトウェア」を参照してください。

このトピックでは、AWS IoT Greengrass Docker イメージを Amazon ECR からダウンロードして Windows、macOS、または Linux (x86_64) プラットフォームで実行する方法について説明します。以下の各ステップを示します。

1. Amazon ECR から AWS IoT Greengrass コンテナイメージを入手します
2. Greengrass のグループとコアを作成して設定する
3. AWS IoT Greengrass をローカルで実行する
4. グループの「コンテナなし」コンテナ化を設定する

5. Lambda 関数を Docker コンテナにデプロイする
6. (オプション) Docker コンテナで Greengrass を操作するクライアントデバイスをデプロイする

Docker コンテナで AWS IoT Greengrass を実行する場合、次の機能はサポートされません。

- [Greengrass container] (Greengrass コンテナ) モードで実行されるコネクタ。Docker コンテナでコネクタを実行するには、コネクタをコンテナなしモードで実行する必要があります。コンテナなしモードをサポートするコネクタを検索するには、「the section called “AWS が提供する Greengrass コネクタ”」を参照してください。これらのコネクタの一部では、分離モードパラメータを使用されており、[コンテナなし] に設定する必要があります。
- ローカルデバイスおよびボリュームリソース。Docker コンテナで実行されるユーザー定義 Lambda 関数は、コア上のデバイスとボリュームに直接アクセスする必要があります。

これらの機能は、Greengrass グループの Lambda ランタイム環境が [No container] (コンテナなし) に設定されている場合はサポートされません。この場合、AWS IoT Greengrass を Docker コンテナで実行する必要があります。

前提条件

このチュートリアルを開始する前に、以下を実行する必要があります。

- 次のソフトウェアおよびバージョンを、選択した AWS Command Line Interface (AWS CLI) バージョンに基づいてホストコンピュータにインストールする必要があります。

  AWS CLI version 2

  - Docker バージョン 18.09 以降。以前のバージョンでも動作する可能性がありますが、18.09 以降を推奨します。
  - AWS CLI バージョン 2.0.0 以降。
    - AWS CLI バージョン 2 をインストールするには、「Installing the AWS CLI version 2」(バージョン 2 のインストール) を参照してください。
    - AWS CLI を設定するには、「AWS CLI の設定」を参照してください。

    > **Note**
    >
    > Windows コンピュータで AWS CLI バージョン 2 以降にアップグレードするには、MSI インストールプロセスを繰り返す必要があります。

AWS CLI version 1

- Docker バージョン 18.09 以降。以前のバージョンでも動作する可能性がありますが、18.09 以降を推奨します。
- Python バージョン 3.6 以降。
- pip バージョン 18.1 以降。
- AWS CLI バージョン 1.17.10 以降
  - AWS CLI バージョン 1 をインストールするには、「Installing the AWS CLI version 1」(バージョン 1 のインストール) を参照してください。
  - AWS CLI を設定するには、「AWS CLI の設定」を参照してください。
  - 次のコマンドを実行して AWS CLI バージョン 1 の最新バージョンにアップグレードします。

    ```
    pip install awscli --upgrade --user
    ```

    > **Note**
    >
    > Windows で AWS CLI バージョン 1 の MSI インストールを使用する場合は、次の点に注意してください。
    >
    > - AWS CLI バージョン 1 のインストールで botocore のインストールに失敗する場合は、Python および pip インストールを使用してみてください。
    > - AWS CLI バージョン 1 以降にアップグレードするには、MSI のインストールプロセスを繰り返す必要があります。

- ユーザーが Amazon Elastic Container Registry (Amazon ECR) のリソースにアクセスできるようにするには、次のアクセス権限を付与する必要があります。
  - Amazon ECR ユーザーがレジストリで認証され、Amazon ECR リポジトリでのイメージのプッシュまたはプルを行えるようにするには、AWS Identity and Access Management(IAM) ポリシーを介して `ecr:GetAuthorizationToken` 権限を付与する必要があります。詳細については、「Amazon ECR ユーザーガイド」の「Amazon ECR Repository Policy Examples」(Amazon ECR リポジトリポリシーの例) および「1 つの Amazon ECR リポジトリにアクセスする」を参照してください。

ステップ 1: Amazon ECR から AWS IoT Greengrass コンテナイメージを取得する

AWS には AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアがインストールされた Docker イメージが用意されています。

> **Warning**
>
> v1.11.6 以降の AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアでは、Greengrass Docker イメージに Python 2.7 が含まれていません。これは、Python 2.7 のサポートが 2020 年に終了し、セキュリティ更新プログラムを取得できなくなったためです。これらの Docker イメージに更新する場合は、アプリケーションが新しい Docker イメージで動作することを検証した後に、アップデートを本番デバイスに展開することをお勧めします。Greengrass Docker イメージを使用するアプリケーションに Python 2.7 が必要な場合は、Greengrass Dockerfile を変更して、アプリケーションに Python 2.7 を含めることができます。

Amazon ECR から `latest` イメージをプルする方法については、お使いのオペレーティングシステムを選択してください。

コンテナイメージをプルする (Linux)

コンピュータのターミナルで以下のコマンドを実行します。

1. Amazon ECR の AWS IoT Greengrass レジストリにログインします。

   ```
   aws ecr get-login-password --region  us-west-2 | docker login --username AWS --
   password-stdin https://216483018798.dkr.ecr.us-west-2.amazonaws.com
   ```

   成功すると、`Login Succeeded` が出力されます。
2. AWS IoT Greengrass コンテナイメージを取得します。

   ```
   docker pull 216483018798.dkr.ecr.us-west-2.amazonaws.com/aws-iot-greengrass:latest
   ```

   > **Note**
   >
   > `latest` イメージには、Amazon Linux 2 ベースイメージにインストールされた最新の安定バージョンの AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアが含まれています。他のイメー

ジをリポジトリからプルすることもできます。使用可能なすべてのイメージを確認するには、Docker Hub の [Tags] (タグ) ページを確認するか、aws ecr list-images コマンドを使用してください。例:

```
aws ecr list-images --region us-west-2 --registry-id 216483018798 --
repository-name aws-iot-greengrass
```

3. シンボリックリンクとハードリンクの保護を有効にします。コンテナでの AWS IoT Greengrass の実行を試用している場合は、現在のブートに対してのみ設定を有効にできます。

> **Note**
>
> これらのコマンドを実行するには、sudo を使用することが必要な場合があります。

- 現在のブートに対してのみ設定を有効にするには、以下のコマンドを使用します。

```
echo 1 > /proc/sys/fs/protected_hardlinks
echo 1 > /proc/sys/fs/protected_symlinks
```

- 再起動しても維持される設定を有効にするには、以下のコマンドを使用します。

```
echo '# AWS IoT Greengrass' >> /etc/sysctl.conf
echo 'fs.protected_hardlinks = 1' >> /etc/sysctl.conf
echo 'fs.protected_symlinks = 1' >> /etc/sysctl.conf

sysctl -p
```

4. IPv4 ネットワーク転送を有効にします。これは、AWS IoT Greengrass クラウドデプロイと MQTT 通信が Linux で機能するために必要です。`/etc/sysctl.conf` ファイルで、`net.ipv4.ip_forward` を 1 に設定して、`sysctls` を再ロードします。

```
sudo nano /etc/sysctl.conf
# set this net.ipv4.ip_forward = 1
sudo sysctl -p
```

> **Note**
>
> nano の代わりに任意のエディタを使用できます。

コンテナイメージをプルする (macOS)

コンピュータのターミナルで以下のコマンドを実行します。

1. Amazon ECR の AWS IoT Greengrass レジストリにログインします。

```
aws ecr get-login-password --region  us-west-2 | docker login --username AWS --
password-stdin https://216483018798.dkr.ecr.us-west-2.amazonaws.com
```

   成功すると、`Login Succeeded` が出力されます。

2. AWS IoT Greengrass コンテナイメージを取得します。

```
docker pull 216483018798.dkr.ecr.us-west-2.amazonaws.com/aws-iot-greengrass:latest
```

> **Note**
>
> `latest` イメージには、Amazon Linux 2 ベースイメージにインストールされた最新の安定バージョンの AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアが含まれています。他のイメージをリポジトリからプルすることもできます。使用可能なすべてのイメージを確認するには、Docker Hub の [Tags] (タグ) ページを確認するか、aws ecr list-images コマンドを使用してください。例:
>
> ```
> aws ecr list-images --region us-west-2 --registry-id 216483018798 --
> repository-name aws-iot-greengrass
> ```

コンテナイメージをプルする (Windows)

コマンドプロンプトで次のコマンドを実行します。Windows で Docker コマンドを使用する前に、Docker デスクトップが実行されている必要があります。

1. Amazon ECR の AWS IoT Greengrass レジストリにログインします。

```
aws ecr get-login-password --region  us-west-2 | docker login --username AWS --
password-stdin https://216483018798.dkr.ecr.us-west-2.amazonaws.com
```

成功すると、`Login Succeeded` が出力されます。

2. AWS IoT Greengrass コンテナイメージを取得します。

```
docker pull 216483018798.dkr.ecr.us-west-2.amazonaws.com/aws-iot-greengrass:latest
```

> **Note**
>
> `latest` イメージには、Amazon Linux 2 ベースイメージにインストールされた最新の安定バージョンの AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアが含まれています。他のイメージをリポジトリからプルすることもできます。使用可能なすべてのイメージを確認するには、Docker Hub の [Tags] (タグ) ページを確認するか、aws ecr list-images コマンドを使用してください。例:
>
> ```
> aws ecr list-images --region us-west-2 --registry-id 216483018798 --
> repository-name aws-iot-greengrass
> ```

ステップ 2: Greengrass のグループとコアを作成して設定する

Docker イメージには AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアがインストールされていますが、Greengrass のグループとコアを作成する必要があります。これには、証明書とコア設定ファイルのダウンロードが含まれます。

- 「the section called “モジュール 2: AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのインストール”」の手順を実行します。AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをダウンロードして、実行するステップはスキップしてください。このソフトウェアとその実行時の依存関係は、Docker イメージにセットアップ済みです。

ステップ 3: AWS IoT Greengrass をローカルで実行する

グループの設定が完了したら、コアを設定して開始する準備ができました。これを実行する方法を示す手順については、以下でオペレーティングシステムを選択します。

Greengrass をローカルで実行する (Linux)

コンピュータのターミナルで以下のコマンドを実行します。

1. デバイスのセキュリティリソース用のフォルダを作成し、証明書とキーをそのフォルダに移動します。以下のコマンドを実行します。*path-to-security-files* (セキュリティファイルへのパス) をセキュリティリソースへのパスに置き換え、*certificateId* をファイル名に含まれる証明書 ID に置き換えます。

   ```
   mkdir /tmp/certs
   mv path-to-security-files/certificateId-certificate.pem.crt /tmp/certs
   mv path-to-security-files/certificateId-public.pem.key /tmp/certs
   mv path-to-security-files/certificateId-private.pem.key /tmp/certs
   mv path-to-security-files/AmazonRootCA1.pem /tmp/certs
   ```

2. デバイスの設定用のフォルダを作成し、AWS IoT Greengrass Core 設定ファイルをそのフォルダに移動します。以下のコマンドを実行します。*configuration-file-path* を、設定ファイルへのパスに置き換えます。

   ```
   mkdir /tmp/config
   mv path-to-config-file/config.json /tmp/config
   ```

3. AWS IoT Greengrass を開始して、証明書と設定ファイルを Docker コンテナにバインドマウントします。

   /tmp は、証明書と設定ファイルを解凍したパスに置き換えてください。

   ```
   docker run --rm --init -it --name aws-iot-greengrass \
   --entrypoint /greengrass-entrypoint.sh \
   -v /tmp/certs:/greengrass/certs \
   -v /tmp/config:/greengrass/config \
   -p 8883:8883 \
   216483018798.dkr.ecr.us-west-2.amazonaws.com/aws-iot-greengrass:latest
   ```

   出力は、次の例のようになります。

   ```
   Setting up greengrass daemon
   Validating hardlink/softlink protection
   Waiting for up to 30s for Daemon to start

   Greengrass successfully started with PID: 10
   ```

Greengrass をローカルで実行する (macOS)

コンピュータのターミナルで以下のコマンドを実行します。

1. デバイスのセキュリティリソース用のフォルダを作成し、証明書とキーをそのフォルダに移動します。以下のコマンドを実行します。*path-to-security-files* (セキュリティファイルへのパス) をセキュリティリソースへのパスに置き換え、*certificateId* をファイル名に含まれる証明書 ID に置き換えます。

   ```
   mkdir /tmp/certs
   mv path-to-security-files/certificateId-certificate.pem.crt /tmp/certs
   mv path-to-security-files/certificateId-public.pem.key /tmp/certs
   mv path-to-security-files/certificateId-private.pem.key /tmp/certs
   mv path-to-security-files/AmazonRootCA1.pem /tmp/certs
   ```

2. デバイスの設定用のフォルダを作成し、AWS IoT Greengrass Core 設定ファイルをそのフォルダに移動します。以下のコマンドを実行します。*configuration-file-path* を、設定ファイルへのパスに置き換えます。

   ```
   mkdir /tmp/config
   mv path-to-config-file/config.json /tmp/config
   ```

3. AWS IoT Greengrass を開始して、証明書と設定ファイルを Docker コンテナにバインドマウントします。

   /tmp は、証明書と設定ファイルを解凍したパスに置き換えてください。

   ```
   docker run --rm --init -it --name aws-iot-greengrass \
   --entrypoint /greengrass-entrypoint.sh \
   -v /tmp/certs:/greengrass/certs \
   -v /tmp/config:/greengrass/config \
   -p 8883:8883 \
   216483018798.dkr.ecr.us-west-2.amazonaws.com/aws-iot-greengrass:latest
   ```

   出力は、次の例のようになります。

   ```
   Setting up greengrass daemon
   Validating hardlink/softlink protection
   Waiting for up to 30s for Daemon to start

   Greengrass successfully started with PID: 10
   ```

Greengrass をローカルで実行する (Windows)

1. デバイスのセキュリティリソース用のフォルダを作成し、証明書とキーをそのフォルダに移動します。コマンドプロンプトで次のコマンドを実行します。*path-to-security-files* (セキュリティファイルへのパス) をセキュリティリソースへのパスに置き換え、*certificateId* をファイル名に含まれる証明書 ID に置き換えます。

```
mkdir C:\Users\%USERNAME%\Downloads\certs
move path-to-security-files\certificateId-certificate.pem.crt C:\Users\%USERNAME%
\Downloads\certs
move path-to-security-files\certificateId-public.pem.key C:\Users\%USERNAME%
\Downloads\certs
move path-to-security-files\certificateId-private.pem.key C:\Users\%USERNAME%
\Downloads\certs
move path-to-security-files\AmazonRootCA1.pem C:\Users\%USERNAME%\Downloads\certs
```

2. デバイスの設定用のフォルダを作成し、AWS IoT Greengrass Core 設定ファイルをそのフォルダに移動します。コマンドプロンプトで次のコマンドを実行します。*configuration-file-path* を、設定ファイルへのパスに置き換えます。

```
mkdir C:\Users\%USERNAME%\Downloads\config
move path-to-config-file\config.json C:\Users\%USERNAME%\Downloads\config
```

3. AWS IoT Greengrass を開始して、証明書と設定ファイルを Docker コンテナにバインドマウントします。コマンドプロンプトで次のコマンドを実行します。

```
docker run --rm --init -it --name aws-iot-greengrass --entrypoint /greengrass-
entrypoint.sh -v c:/Users/%USERNAME%/Downloads/certs:/greengrass/certs
 -v c:/Users/%USERNAME%/Downloads/config:/greengrass/config -p 8883:8883
 216483018798.dkr.ecr.us-west-2.amazonaws.com/aws-iot-greengrass:latest
```

   Docker で C:\ ドライブを Docker デーモンと共有するように要求されたら、Docker コンテナ内で C:\ ディレクトリをバインドマウントすることを許可します。詳細については、Docker ドキュメントの「共有ドライブ」を参照してください。

   出力は、次の例のようになります。

```
Setting up greengrass daemon
Validating hardlink/softlink protection
Waiting for up to 30s for Daemon to start
```

```
Greengrass successfully started with PID: 10
```

> **Note**
>
> コンテナがシェルを開かずにすぐに終了する場合は、イメージを起動したときに Greengrass ランタイムログをバインドマウントすることで問題をデバッグできます。詳細については、「the section called “Docker コンテナの外部で Greengrass ランタイムログを永続化する”」を参照してください。

ステップ 4: Greengrass グループの「コンテナなし」コンテナ化を設定する

Docker コンテナで AWS IoT Greengrass を実行する場合、すべての Lambda 関数はコンテナ化を使用しないで実行する必要があります。このステップでは、グループのデフォルトのコンテナ化を [No container (コンテナなし)] に設定します。グループを初めてデプロイする前に行う必要があります。

1. AWS IoT コンソールのナビゲーションペインの [Manage] (管理) で、[Greengrass devices] (Greengrass デバイス) を展開して、[Groups (V1)] (グループ (V1))を選択します。
2. 設定を変更するグループを選択します。
3. [Lambda functions] (Lambda 関数) タブを選択します。
4. [Default Lambda function runtime environment] (デフォルトの Lambda 関数ランタイム環境) から、[Edit] (編集) を選択します。
5. [Edit default Lambda function runtime environment] (デフォルトの Lambda 関数ランタイム環境を編集する) の、[Default Lambda function containerization] (デフォルトの Lambda 関数のコンテナ化) でコンテナ化の設定を変更します。
6. [Save (保存)] を選択します。

変更は、グループのデプロイ時に反映されます。

詳細については、「the section called “グループ内の Lambda 関数のコンテナ化のデフォルト設定”」を参照してください。

> **Note**
>
> デフォルトでは、Lambda 関数はグループコンテナ化設定を使用します。AWS IoT Greengrass を Docker コンテナで実行しているときに、Lambda 関数の [No container] (コンテナなし) 設定を上書きすると、デプロイは失敗します。

ステップ 5: Lambda 関数を AWS IoT Greengrass Docker コンテナにデプロイする

存続期間の長い Lambda 関数を Greengrass Docker コンテナにデプロイできます。

- 「the section called “モジュール 3 (パート 1): AWS IoT Greengrass での Lambda 関数”」の手順に従って、存続期間の長い Hello World Lambda 関数をコンテナにデプロイします。

ステップ 6: (オプション) Docker コンテナで実行中の Greengrass を操作するクライアントデバイスをデプロイする

Docker コンテナで実行中の AWS IoT Greengrass を操作するクライアントデバイスをデプロイすることもできます。

- 「the section called “モジュール 4: AWS IoT Greengrass グループでのクライアントデバイスの操作”」の手順に従って、コアに接続するクライアントデバイスをデプロイして、MQTT メッセージを送信します。

AWS IoT Greengrass Docker コンテナの停止

AWS IoT Greengrass Docker コンテナを停止するには、ターミナルまたはコマンドプロンプトで Ctrl+C を押します。このアクションにより、`SIGTERM` が Greengrass デーモンプロセスに送信され、Greengrass デーモンプロセスとデーモンプロセスで開始されたすべての Lambda プロセスが破棄されます。Docker コンテナは `/dev/init` プロセスで PID 1 として初期化されます。これにより、残存するゾンビ状態のプロセスが削除されます。詳細については、Docker run リファレンスを参照してください。

Docker コンテナでの AWS IoT Greengrass のトラブルシューティング

以下の情報は、Docker コンテナでの AWS IoT Greengrass の実行に関する問題のトラブルシューティングに役立ちます。

次のエラーが発生する。Cannot perform an interactive login from a non TTY device。

解決策: `aws ecr get-login-password` コマンドを実行すると、このエラーが発生することがあります。最新の AWS CLI バージョン 2 またはバージョン 1 がインストールされていることを確認してください。AWS CLI バージョン 2 を使用することをお勧めします。詳細については、「AWS Command Line Interface ユーザーガイド」の「AWS CLI のインストール」を参照してください。

エラー「Unknown options: -no-include-email」が発生する。

解決策: `aws ecr get-login` コマンドを実行すると、このエラーが発生することがあります。最新の AWS CLI バージョンがインストールされていることを確認します (例えば、`pip install awscli --upgrade --user` を実行します)。Windows を使用していて、MSI インストーラを使用して CLI をインストールした場合、インストールプロセスを繰り返す必要があります。詳細については、「AWS Command Line Interface ユーザーガイド」の「Installing the AWS Command Line Interface on Microsoft Windows 」(Microsoft Windows に - をインストールする) を参照してください。

次の警告が表示される。IPv4 is disabled。ネットワークは機能しません。

解決策: Linux コンピュータで AWS IoT Greengrass を実行すると、この警告または類似のメッセージが表示されることがあります。このステップで説明しているように、IPv4 ネットワーク転送を有効にします。IPv4 転送が有効ではない場合、AWS IoT Greengrass クラウドデプロイと MQTT 通信は機能しません。詳細については、Docker ドキュメントの「Configure namespaced kernel parameters (sysctls) at runtime」を参照してください。

エラー: A firewall is blocking file Sharing between windows and the containers. (ファイアウォールが、ウィンドウとコンテナー間のファイル共有をブロックしています。)

解決策: Windows コンピュータで Docker を実行すると、このエラーまたは `Firewall Detected` メッセージが表示されることがあります。このエラーは、仮想プライベートネットワーク (VPN) にサインインしているときにも発生する場合があり、ネットワーク設定が原因で共有ドライブをマウントできないことがあります。このような場合は、VPN をオフにし、Docker コンテナを再実行します。

次のエラーが発生する。An error occurred (AccessDeniedException) when calling the GetAuthorizationToken operation: User: arn:aws:iam::<account-id>:user/<user-name> is not authorized to perform: ecr:GetAuthorizationToken on resource: *

このエラーは、Amazon ECR リポジトリにアクセスするための十分な権限がない場合、`aws ecr get-login-password` コマンドの実行時に表示されることがあります。詳細については、「Amazon ECR ユーザーガイド」の「Amazon ECR Repository Policy Examples」(Amazon ECR リポジトリポリシーの例) および「1 つの Amazon ECR リポジトリにアクセスする」を参照してください。

一般的な AWS IoT Greengrass のトラブルシューティングヘルプについては、「トラブルシューティング」を参照してください。

Docker コンテナでの AWS IoT Greengrass のデバッグ

Docker コンテナの問題をデバッグするには、Greengrass ランタイムログを維持するか、Docker コンテナにインタラクティブシェルをアタッチすることができます。

Docker コンテナの外部で Greengrass ランタイムログを永続化する

`/greengrass/ggc/var/log` ディレクトリをバインドマウントした後で、AWS IoT Greengrass Docker コンテナを実行できます。ログは、コンテナが終了した後または削除された後も保持されます。

Linux または macOS の場合

ホスト上で実行されている Greengrass Docker コンテナを停止してから、ターミナルで次のコマンドを実行します。これは Greengrass の `log` ディレクトリをバインドマウントして Docker イメージを起動します。

`/tmp` は、証明書と設定ファイルを解凍したパスに置き換えてください。

```
docker run --rm --init -it --name aws-iot-greengrass \
      --entrypoint /greengrass-entrypoint.sh \
      -v /tmp/certs:/greengrass/certs \
      -v /tmp/config:/greengrass/config \
      -v /tmp/log:/greengrass/ggc/var/log \
      -p 8883:8883 \
      216483018798.dkr.ecr.us-west-2.amazonaws.com/aws-iot-greengrass:latest
```

次に、ホストの `/tmp/log` でログを確認して、Greengrass が Docker コンテナ内で実行されている間に何が起こったのかを確認できます。

Windows の場合

ホスト上で実行されている Greengrass Docker コンテナを停止してから、コマンドプロンプトで次のコマンドを実行します。これは Greengrass の `log` ディレクトリをバインドマウントして Docker イメージを起動します。

```
cd C:\Users\%USERNAME%\Downloads
mkdir log
docker run --rm --init -it --name aws-iot-greengrass --entrypoint /greengrass-
entrypoint.sh -v c:/Users/%USERNAME%/Downloads/certs:/greengrass/certs -v c:/
Users/%USERNAME%/Downloads/config:/greengrass/config -v c:/Users/%USERNAME%/
Downloads/log:/greengrass/ggc/var/log -p 8883:8883 216483018798.dkr.ecr.us-
west-2.amazonaws.com/aws-iot-greengrass:latest
```

次に、ホストの `C:/Users/%USERNAME%/Downloads/log` でログを確認して、Greengrass が Docker コンテナ内で実行されている間に何が起こったのかを確認できます。

インタラクティブシェルを Docker コンテナにアタッチするには

インタラクティブシェルをアタッチして、AWS IoT Greengrass Docker コンテナを実行できます。これは、Greengrass Docker コンテナの状態を調査するのに役立ちます。

Linux または macOS の場合

Greengrass Docker コンテナの実行中に、別の端末で次のコマンドを実行してください。

```
docker exec -it $(docker ps -a -q -f "name=aws-iot-greengrass") /bin/bash
```

Windows の場合

Greengrass Docker コンテナの実行中に、別のコマンドプロンプトで次のコマンドを実行してください。

```
docker ps -a -q -f "name=aws-iot-greengrass"
```

`gg-container-id` を、前のコマンドから得られた `container_id` の結果に置き換えます。

```
docker exec -it gg-container-id /bin/bash
```

Lambda 関数とコネクタを使用してローカルリソースにアクセスする

この機能は AWS IoT Greengrass Core v1.3 以降で使用できます。

AWS IoT Greengrass では、AWS Lambda 関数を作成して、クラウドにコネクタを設定し、ローカル実行できるようにコアデバイスにデプロイします。Linux を実行する Greengrass Core で、これらのローカルにデプロイされた Lambda 関数およびコネクタは、Greengrass Core デバイスに物理的に存在するローカルリソースにアクセスできます。例えば、Modbus または CANbus を介して接続されているデバイスと通信するには、Lambda 関数を有効にして、Core デバイスのシリアルポートにアクセスします。ローカルリソースへの安全なアクセスを設定するには、物理的なハードウェアおよび Greengrass コアデバイス OS のセキュリティを保証する必要があります。

ローカルリソースへのアクセスを開始するには、次のチュートリアルを参照してください。

- AWS コマンドラインインターフェイスを使用してローカルリソースアクセスを設定する方法
- AWS Management Console を使用したローカルリソースアクセスを設定する方法

サポートされているリソースタイプ

ボリュームリソースとデバイスリソースの 2 種類のローカルリソースにアクセスできます。

ボリュームリソース

ルートファイルシステム上のファイルまたはディレクトリ (/sys、/dev または /var を除く)。具体的には次のとおりです。

- Greengrass Lambda 関数 (例えば、/usr/lib/python2.x/site-packages/local) を介して情報を読み書きするためのフォルダまたはファイル。
- ホストの /proc ファイルシステムのフォルダまたはファイル (/proc/net または /proc/stat など)。v1.6 以降でサポートされています。追加の要件については、「the section called “/proc ディレクトリのボリュームリソース”」を参照してください。

> **Tip**
>
> /var、/var/run、および /var/lib ディレクトリをボリュームリソースとして設定するには、最初にディレクトリを別のフォルダにマウントし、フォルダをボリュームリソースとして設定します。

ボリュームリソースを設定するときは、ソースパスと送信先パスを指定します。ソースパスはホスト上のリソースの絶対パスです。送信先パスは Lambda 名前空間環境内のリソースの絶対パスです。これは、Greengrass Lambda 関数またはコネクタが実行されるコンテナです。送信先パスの変更はホストファイルシステムのソースパスに反映されます。

> **Note**
>
> 送信先パスのファイルは Lambda 名前空間でのみ表示されます。通常の Linux 名前空間では表示できません。

デバイスリソース

/dev の下にあるファイル。/dev の下のキャラクターデバイスまたはブロックデバイスだけがデバイスリソースに使用できます。具体的には次のとおりです。

- シリアルポート (/dev/ttyS0 や /dev/ttyS1 など) を介して接続されたデバイスとの通信に使用されるシリアルポート。
- USB 周辺機器 (/dev/ttyUSB0 または /dev/bus/usb など) を接続するために使用される USB。
- GPIO (/dev/gpiomem など) を介してセンサーとアクチュエーターに使用される GPIO。
- オンボード GPU (/dev/nvidia0 など) を使用して機械学習を加速するために使用される GPU。
- 画像や動画のキャプチャに使用されるカメラ (/dev/video0 など)。

> **Note**
>
> /dev/shm は例外です。これは、ボリュームリソースとしてのみ設定できます。/dev/shm リソースには rw アクセス許可が付与されている必要があります。

AWS IoT Greengrass は、Machine Learning (ML) Inference の実行に使用されるリソースタイプもサポートしています。詳細については、「機械学習の推論を実行する」を参照してください。

要件

ローカルリソースへのセキュアなアクセスの設定には、以下の要件が適用されます。

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.3 以降を使用している必要があります。ホストの /proc ディレクトリにリソースを作成するには、v1.6 以降を使用する必要があります。
- ローカルリソース (必要なドライバーとライブラリのすべてを含む) は、Greengrass コアデバイスに正しくインストールされ、使用中も常にアクセス可能であることが必要です。
- 必要になるリソースの操作とリソースへのアクセスに root 権限は不要です。
- `read` または `read and write` アクセス許可のみが使用可能です。Lambda 関数は、リソースに対して特別な権限が必要なオペレーションを実行することはできません。
- Greengrass コアデバイスのオペレーティングシステム上のローカルリソースの完全パスを指定することが必要です。
- リソース名または ID の最大長は 128 文字で、パターン `[a-zA-Z0-9:_-]+` を使用する必要があります。

/proc ディレクトリのボリュームリソース

ホストの /proc ディレクトリにあるボリュームリソースには、以下の考慮事項が適用されます。

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.6 以降を使用している必要があります。
- Lambda 関数には読み取り専用アクセスを許可できますが、読み取り/書き込みアクセスは許可できません。このレベルのアクセスは、AWS IoT Greengrass によって管理されます。
- また、ファイルシステムに読み取りアクセスを可能にする OS グループ権限を付与することが必要になる場合があります。例えば、リソースディレクトリあるいはファイルに 660 ファイルアクセス許可があるとします。これは、このグループの所有者あるいはユーザーのみに読み取り (あるいは書き込み) アクセスがあることを意味します。この場合、このリソースに OS グループ所有者の権限を追加する必要があります。詳細については、「the section called “グループ所有者のファイルアクセス権限”」を参照してください。
- ホスト環境および Lambda 名前空間には、その両方に /proc ディレクトリがあるため、配置先パスを指定するときに名前の競合を回避するように注意します。例えば、/proc がソースパスの場合、/host-proc を配置先パスとして指定できます (または、「/proc」を除く任意のパス名)。

グループ所有者のファイルアクセス権限

AWS IoT Greengrass Lambda 関数プロセスは通常、`ggc_user` と `ggc_group` として実行されます。ただし、次のように、ローカルリソース定義の Lambda 関数プロセスに追加のファイルアクセス許可を与えることができます。

- リソースを所有する Linux グループのアクセス権限を追加するには、`GroupOwnerSetting#AutoAddGroupOwner` パラメータまたは [Automatically add file system permissions of the system group that owns the resource] (リソースを所有するシステムグループのアクセス権限をファイルシステムに自動的に追加) コンソールオプションを使用します。
- 別の Linux グループのアクセス権限を追加するには、`GroupOwnerSetting#GroupOwner` パラメータまたは [Specify another system group to add file system permissions] (ファイルシステムの許可を追加するために、別のシステムグループを指定) コンソールオプションを使用します。`GroupOwnerSetting#AutoAddGroupOwner` が true の場合、`GroupOwner` 値は無視されます。

AWS IoT Greengrass Lambda 関数プロセスは、`ggc_user`、`ggc_group` および Linux グループ (追加されている場合) のすべてのファイルシステムアクセス許可を継承します。Lambda 関数がリソースにアクセスするためには、このリソースに要求されるアクセス許可が Lambda 関数プロセスにあることが必要です。必要に応じて、`chmod(1)` コマンドを使用して、リソースへのアクセス許可を変更できます。

以下も参照してください。

- Amazon Web Services 全般のリファレンス 内のリソースの Service Quotas

AWS コマンドラインインターフェイスを使用してローカルリソースアクセスを設定する方法

この機能は AWS IoT Greengrass Core v1.3 以降で使用できます。

ローカルリソースを使用するには、Greengrass Core デバイスにデプロイされたグループ定義にリソース定義を追加する必要があります。グループ定義には、Lambda 関数にローカルリソースに対するアクセス権限を付与する Lambda 関数定義も含める必要があります。要件と制約を含む詳細については、「Lambda 関数とコネクタを使用してローカルリソースにアクセスする」を参照してください。

このチュートリアルでは、AWS Command Line Interface (CLI) を使用してローカルリソースを作成し、そのリソースへのアクセスを設定するプロセスについて説明します。このチュートリアルのステップを実行するには、「の開始方法 AWS IoT Greengrass」で説明するように、Greengrass グループをすでに作成している必要があります。

AWS Management Console を使用するチュートリアルについては、「AWS Management Console を使用したローカルリソースアクセスを設定する方法」を参照してください。

ローカルリソースの作成

まず、`CreateResourceDefinition` コマンドを使用して、アクセス先のリソースを指定するリソース定義を作成します。この例では、2 つのリソースとして `TestDirectory` と `TestCamera` を作成します。

```
aws greengrass create-resource-definition  --cli-input-json '{
    "Name": "MyLocalVolumeResource",
    "InitialVersion": {
        "Resources": [
            {
                "Id": "data-volume",
                "Name": "TestDirectory",
                "ResourceDataContainer": {
                    "LocalVolumeResourceData": {
                        "SourcePath": "/src/LRAtest",
                        "DestinationPath": "/dest/LRAtest",
                        "GroupOwnerSetting": {
                            "AutoAddGroupOwner": true,
                            "GroupOwner": ""
                        }
                    }
                }
            },
            {
                "Id": "data-device",
                "Name": "TestCamera",
                "ResourceDataContainer": {
                    "LocalDeviceResourceData": {
                        "SourcePath": "/dev/video0",
                        "GroupOwnerSetting": {
                            "AutoAddGroupOwner": true,
                            "GroupOwner": ""
```

```
                        }
                    }
                }
            }
        ]
    }
}'
```

Resources: Greengrass グループの `Resource` オブジェクトのリスト。1 つの Greengrass グループには、最大 50 個のリソースを含めることができます。

Resource#Id: リソースの一意の識別子。この ID は、Lambda 関数の設定でリソースを参照するために使用されます。最大長: 128 文字。パターン: [a-zA-Z0-9:_-]+。

Resource#Name: リソースの論理名。このリソース名は、Greengrass コンソールに表示されます。最大長: 128 文字。パターン: [a-zA-Z0-9:_-]+。

LocalDeviceResourceData#SourcePath: デバイスリソースのローカル絶対パス。デバイスリソースのソースパスは、`/dev` の文字デバイスまたはブロックデバイスのみを参照できます。

LocalVolumeResourceData#SourcePath: Greengrass コアデバイスのボリュームリソースのローカル絶対パス。この場所は、関数が実行されるコンテナの外側です。ボリュームリソースタイプのソースパスは、`/sys` で始めることはできません。

LocalVolumeResourceData#DestinationPath: Lambda 環境内のボリュームリソースの絶対パス。この場所は、関数が実行されるコンテナの内側です。

GroupOwnerSetting: Lambda プロセスに追加のグループ権限を設定できます。このフィールドはオプションです。詳細については、「グループ所有者のファイルアクセス権限」を参照してください。

GroupOwnerSetting#AutoAddGroupOwner: true の場合、Greengrass はリソースの指定された Linux OS グループ所有者を Lambda プロセス権限に自動的に追加します。つまり、Lambda プロセスには、追加された Linux グループのファイルアクセス権限があります。

GroupOwnerSetting#GroupOwner: Lambda プロセスに権限を追加する Linux OS グループの名前を指定します。このフィールドはオプションです。

`CreateResourceDefinition` によって、リソース定義バージョン ARN が返されます。この ARN はグループ定義の更新時に使用する必要があります。

```
{
```

```
    "LatestVersionArn": "arn:aws:greengrass:us-west-2:012345678901:/greengrass/
definition/resources/ab14d0b5-116e-4951-a322-9cde24a30373/versions/a4d9b882-
d025-4760-9cfe-9d4fada5390d",
    "Name": "MyLocalVolumeResource",
    "LastUpdatedTimestamp": "2017-11-15T01:18:42.153Z",
    "LatestVersion": "a4d9b882-d025-4760-9cfe-9d4fada5390d",
    "CreationTimestamp": "2017-11-15T01:18:42.153Z",
    "Id": "ab14d0b5-116e-4951-a322-9cde24a30373",
    "Arn": "arn:aws:greengrass:us-west-2:123456789012:/greengrass/definition/resources/
ab14d0b5-116e-4951-a322-9cde24a30373"
}
```

Greengrass 関数を作成する

リソースが作成されたら、CreateFunctionDefinition コマンドを使用して Greengrass 関数を作成し、その関数にリソースへのアクセス許可を付与します。

```
aws greengrass create-function-definition --cli-input-json '{
    "Name": "MyFunctionDefinition",
    "InitialVersion": {
        "Functions": [
            {
                "Id": "greengrassLraTest",
                "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-
west-2:012345678901:function:lraTest:1",
                "FunctionConfiguration": {
                    "Pinned": false,
                    "MemorySize": 16384,
                    "Timeout": 30,
                    "Environment": {
                        "ResourceAccessPolicies": [
                            {
                                "ResourceId": "data-volume",
                                "Permission": "rw"
                            },
                            {
                                "ResourceId": "data-device",
                                "Permission": "ro"
                            }
                        ],
                        "AccessSysfs": true
                    }
                }
```

```
            }
        ]
    }
}'
```

ResourceAccessPolicies: Lambda 関数にリソースへのアクセスpermissionを許可する resourceIdと が含まれます。Lambda 関数は最大 20 のリソースにアクセスできます。

ResourceAccessPolicy#Permission : Lambda 関数がリソースに対して持つアクセス許可を指定します。使用可能なオプションは、rw (読み取り/書き込み) または ro (読み取り専用) です。

AccessSysfs: true の場合、Lambda プロセスは Greengrass コアデバイスの /sysフォルダへの読み取りアクセス権を持つことができます。これは、Greengrass Lambda 関数が /sys からデバイス情報を読み取る必要がある場合に使用されます。

ここでも、CreateFunctionDefinition によって関数定義バージョン ARN が返されます。この ARN はグループ定義バージョンで使用する必要があります。

```
{
    "LatestVersionArn": "arn:aws:greengrass:us-west-2:012345678901:/greengrass/
definition/functions/3c9b1685-634f-4592-8dfd-7ae1183c28ad/versions/37f0d50e-ef50-4faf-
b125-ade8ed12336e",
    "Name": "MyFunctionDefinition",
    "LastUpdatedTimestamp": "2017-11-22T02:28:02.325Z",
    "LatestVersion": "37f0d50e-ef50-4faf-b125-ade8ed12336e",
    "CreationTimestamp": "2017-11-22T02:28:02.325Z",
    "Id": "3c9b1685-634f-4592-8dfd-7ae1183c28ad",
    "Arn": "arn:aws:greengrass:us-west-2:123456789012:/greengrass/definition/
functions/3c9b1685-634f-4592-8dfd-7ae1183c28ad"
}
```

グループに Lambda 関数を追加する

最後に、CreateGroupVersion を使用して関数をグループに追加します。例:

```
aws greengrass create-group-version --group-id "b36a3aeb-3243-47ff-9fa4-7e8d98cd3cf5" \
--resource-definition-version-arn "arn:aws:greengrass:us-west-2:123456789012:/
greengrass/definition/resources/db6bf40b-29d3-4c4e-9574-21ab7d74316c/versions/31d0010f-
e19a-4c4c-8098-68b79906fb87" \
--core-definition-version-arn "arn:aws:greengrass:us-west-2:123456789012:/
greengrass/definition/cores/adbf3475-f6f3-48e1-84d6-502f02729067/
versions/297c419a-9deb-46dd-8ccc-341fc670138b" \
```

```
--function-definition-version-arn "arn:aws:greengrass:us-west-2:123456789012:/
greengrass/definition/functions/d1123830-da38-4c4c-a4b7-e92eec7b6d3e/versions/a2e90400-
caae-4ffd-b23a-db1892a33c78" \
--subscription-definition-version-arn "arn:aws:greengrass:us-west-2:123456789012:/
greengrass/definition/subscriptions/7a8ef3d8-1de3-426c-9554-5b55a32fbcb6/
versions/470c858c-7eb3-4abd-9d48-230236bfbf6a"
```

> **Note**
>
> このコマンドで使用するグループ ID を取得する方法については、「the section called “グループ ID の取得”」を参照してください。

新しいグループのバージョンが返されます。

```
{
    "Arn": "arn:aws:greengrass:us-west-2:012345678901:/greengrass/groups/
b36a3aeb-3243-47ff-9fa4-7e8d98cd3cf5/versions/291917fb-ec54-4895-823e-27b52da25481",
    "Version": "291917fb-ec54-4895-823e-27b52da25481",
    "CreationTimestamp": "2017-11-22T01:47:22.487Z",
    "Id": "b36a3aeb-3243-47ff-9fa4-7e8d98cd3cf5"
}
```

Greengrass グループに、 TestDirectory と の 2 つのリソースにアクセスできる IraTest Lambda 関数が含まれるようになりました TestCamera。

Python で書かれたこのサンプル Lambda 関数 `lraTest.py` は、ローカルボリュームリソースを書き込みます。

```
# Demonstrates a simple use case of local resource access.
# This Lambda function writes a file test to a volume mounted inside
# the Lambda environment under destLRAtest. Then it reads the file and
# publishes the content to the AWS IoT LRAtest topic.

import sys
import greengrasssdk
import platform
import os
import logging

# Setup logging to stdout
logger = logging.getLogger(__name__)
```

```
logging.basicConfig(stream=sys.stdout, level=logging.DEBUG)

# Create a Greengrass Core SDK client.
client = greengrasssdk.client('iot-data')
volumePath = '/dest/LRAtest'

def function_handler(event, context):
    try:
        client.publish(topic='LRA/test', payload='Sent from AWS IoT Greengrass Core.')
        volumeInfo = os.stat(volumePath)
        client.publish(topic='LRA/test', payload=str(volumeInfo))
        with open(volumePath + '/test', 'a') as output:
            output.write('Successfully write to a file.')
        with open(volumePath + '/test', 'r') as myfile:
            data = myfile.read()
        client.publish(topic='LRA/test', payload=data)
    except Exception as e:
        logger.error('Failed to publish message: ' + repr(e))
    return
```

以下のコマンドは Greengrass API に用意されており、リソース定義とリソース定義バージョンの作成と管理に使用します。

- CreateResourceDefinition
- CreateResourceDefinitionVersion
- DeleteResourceDefinition
- GetResourceDefinition
- GetResourceDefinitionVersion
- ListResourceDefinitions
- ListResourceDefinitionVersions
- UpdateResourceDefinition

トラブルシューティング

- Q: Greengrass グループのデプロイに失敗するのはなぜですか?

```
group config is invalid:
    ggc_user or [ggc_group root tty] don't have ro permission on the file: /dev/tty0
```

A: このエラーは、指定したリソースに対するアクセス権限が Lambda プロセスにないことを示します。解決策は、Lambda がアクセスできるようにリソースのファイルアクセス権限を変更することです。(詳細については、「グループ所有者のファイルアクセス権限」を参照してください)。

- Q: ボリュームリソースとして /var/run を設定すると、runtime.log にエラーメッセージが記録され、Lambda 関数が開始されないのはなぜですか?

```
[ERROR]-container_process.go:39,Runtime execution error: unable to start lambda
 container.
container_linux.go:259: starting container process caused "process_linux.go:345:
container init caused \"rootfs_linux.go:62: mounting \\\"/var/run\\\" to rootfs \\\"/
greengrass/ggc/packages/1.3.0/rootfs_sys\\\" at \\\"/greengrass/ggc/packages/1.3.0/
rootfs_sys/run\\\"
caused \\\"invalid argument\\\"\""
```

A: AWS IoT Greengrass コアは現在、ボリュームリソースとして、/var、/var/run、/var/lib の設定をサポートしていません。1 つの回避策は、最初に /var、/var/run、/var/lib を別のフォルダーにマウントし、そのフォルダーをボリュームリソースとして設定することです。

- Q: /dev/shm を読み取り専用アクセス権限のあるボリュームリソースとして設定すると、runtime.log にエラーが記録されて、Lambda 関数が開始されないのはなぜですか?

```
[ERROR]-container_process.go:39,Runtime execution error: unable to start lambda
 container.
container_linux.go:259: starting container process caused "process_linux.go:345:
container init caused \"rootfs_linux.go:62: mounting \\\"/dev/shm\\\" to rootfs \\\"/
greengrass/ggc/packages/1.3.0/rootfs_sys\\\" at \\\"/greengrass/ggc/packages/1.3.0/
rootfs_sys/dev/shm\\\"
caused \\\"operation not permitted\\\"\""”
```

A: /dev/shm は読み取り/書き込みとしてのみ設定できます。リソースに対するアクセス許可を rw に変更して、問題を解決します。

AWS Management Console を使用したローカルリソースアクセスを設定する方法

この機能は AWS IoT Greengrass Core v1.3 以降で使用できます。

ホストの Greengrass コアデバイス上のローカルリソースに安全にアクセスするように Lambda 関数を設定することができます。ローカルリソースとは、物理的にホスト上にあるバスや周辺機器、またはホスト OS 上のファイルシステムボリュームを指します。要件と制約を含む詳細については、「Lambda 関数とコネクタを使用してローカルリソースにアクセスする」を参照してください。

このチュートリアルでは、AWS Management Console を使用して、AWS IoT Greengrass コアデバイスに存在するローカルリソースへのアクセスを設定する方法について説明します。これには、次のような手順が含まれています。

1. Lambda 関数デプロイパッケージを作成する
2. Lambda 関数を作成して発行する
3. グループに Lambda 関数を追加する
4. グループにローカルリソースを追加する
5. サブスクリプションをグループに追加する
6. グループをデプロイする

AWS Command Line Interface を使用するチュートリアルについては、「AWS コマンドラインインターフェイスを使用してローカルリソースアクセスを設定する方法」を参照してください。

前提条件

このチュートリアルを完了するには、以下が必要です。

- Greengrass グループと Greengrass コア (v1.3 以降)。Greengrass グループまたはコアを作成するには、「の開始方法 AWS IoT Greengrass」を参照してください。
- Greengrass コアデバイス上にある以下のディレクトリでは、次のとおりです。
  - /src/LRAtest
  - /dest/LRAtest

  これらのディレクトリの所有者グループは、そのディレクトリへの読み取りと書き込みアクセスが許可されている必要があります。例えば、次のコマンドを使用して、以下のアクセスを許可することができます。

```
sudo chmod 0775 /src/LRAtest
```

ステップ 1: Lambda 関数デプロイパッケージを作成する

このステップでは、Lambda 関数のデプロイパッケージを作成します。これは、関数のコードと依存関係を含む ZIP ファイルです。また、AWS IoT Greengrass コア SDK をダウンロードして、依存関係としてパッケージに含めます。

1. コンピュータで、以下の Python スクリプトを `lraTest.py` という名前のローカルファイルにコピーします。これは、Lambda 関数のアプリケーションロジックです。

```
# Demonstrates a simple use case of local resource access.
# This Lambda function writes a file test to a volume mounted inside
# the Lambda environment under destLRAtest. Then it reads the file and
# publishes the content to the AWS IoT LRAtest topic.

import sys
import greengrasssdk
import platform
import os
import logging

# Setup logging to stdout
logger = logging.getLogger(__name__)
logging.basicConfig(stream=sys.stdout, level=logging.DEBUG)

# Create a Greengrass Core SDK client.
client = greengrasssdk.client('iot-data')
volumePath = '/dest/LRAtest'

def function_handler(event, context):
    try:
        client.publish(topic='LRA/test', payload='Sent from AWS IoT Greengrass
 Core.')
        volumeInfo = os.stat(volumePath)
        client.publish(topic='LRA/test', payload=str(volumeInfo))
        with open(volumePath + '/test', 'a') as output:
            output.write('Successfully write to a file.')
        with open(volumePath + '/test', 'r') as myfile:
            data = myfile.read()
        client.publish(topic='LRA/test', payload=data)
    except Exception as e:
        logger.error('Failed to publish message: ' + repr(e))
    return
```

2. AWS IoT Greengrass Core SDK のダウンロードページから、AWS IoT Greengrass Core SDK for Python をお使いのコンピュータにダウンロードします。
3. ダウンロードしたパッケージを解凍し、SDK を取得します。SDK は `greengrasssdk` フォルダです。
4. 以下の項目を `lraTestLambda.zip` という名前のファイルに圧縮します。

   - `lraTest.py`。アプリケーションロジック。
   - `greengrasssdk`。すべての Python Lambda 関数に必要なライブラリ。

   `lraTestLambda.zip` ファイルは Lambda 関数デプロイパッケージです。これで、Lambda 関数を作成して、デプロイパッケージをアップロードする準備ができました。

ステップ 2: Lambda 関数を作成して発行する

このステップでは、AWS Lambda コンソールを使用して Lambda 関数を作成し、デプロイパッケージを使用するようにその関数を設定します。次に、関数のバージョンを公開し、エイリアスを作成します。

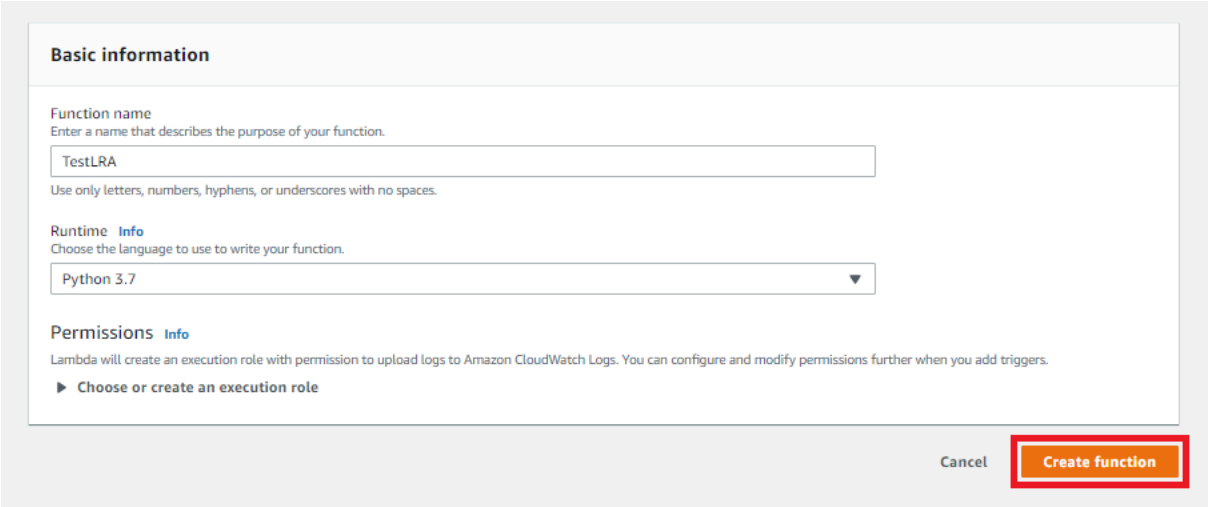
最初に Lambda 関数を作成します。

1. AWS Management Console で、[サービス] を選択し、AWS Lambda コンソールを開きます。
2. 関数を選択します。
3. [Create function] (関数の作成) を選択し、[Author from scratch] (一から作成) を選択します。
4. [Basic information] セクションで、以下の値を指定します。

   a. [Function name] (関数名) に **`TestLRA`** と入力します。

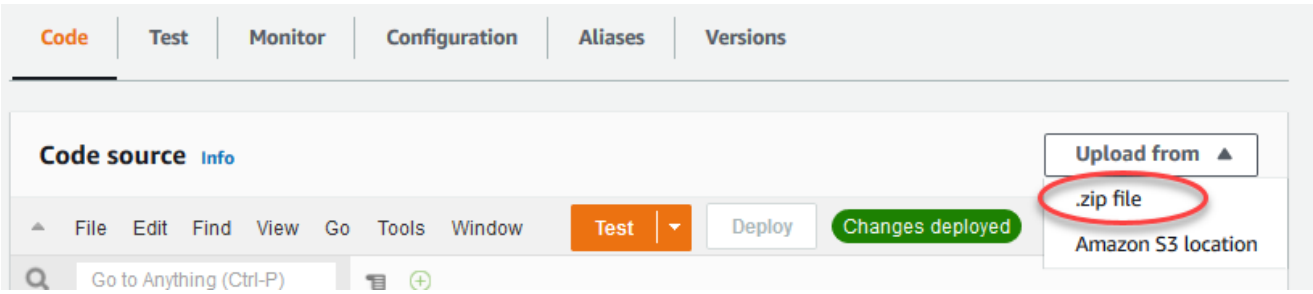
   b. [Runtime (ランタイム)] で [Python 3.7] を選択します。

   c. [Permissions] (アクセス許可) はデフォルト設定のままにしておきます。これで Lambda への基本的なアクセス許可を付与する実行ロールが作成されます。このロールは、AWS IoT Greengrass によっては使用されません。
5. [Create function] (関数の作成) を選択します。



6. Lambda 関数デプロイパッケージをアップロードし、ハンドラを登録します。

   a. [Code] (コード) タブの [Code source] (コードソース) で、[Upload from] (アップロード元) を選択します。ドロップダウンから [.zip file] (.zip ファイル) を選択します。



   b. [Upload] (アップロード) を選択し、`lraTestLambda.zip` デプロイパッケージを選択します。次に、保存を選択します。

   c. 関数の [Code] (コード) タブにある [Runtime settings] (ランタイム設定) で [Edit] (編集) を選択し、次の値を入力します。

      - [Runtime (ランタイム)] で [Python 3.7] を選択します。
      - [ハンドラ] で、[lraTest.function_handler] と入力します。

   d. [Save] を選択します。

> **Note**
>
> AWS Lambda コンソールの [Test] (テスト) ボタンは、この関数では機能しません。AWS IoT Greengrass Core SDK には、AWS Lambda コンソールで Greengrass

> Lambda 関数を個別に実行するために必要なモジュールは含まれていません。これらのモジュール (例えば `greengrass_common`) が関数に提供されるのは、Greengrass Core にデプロイされた後になります。

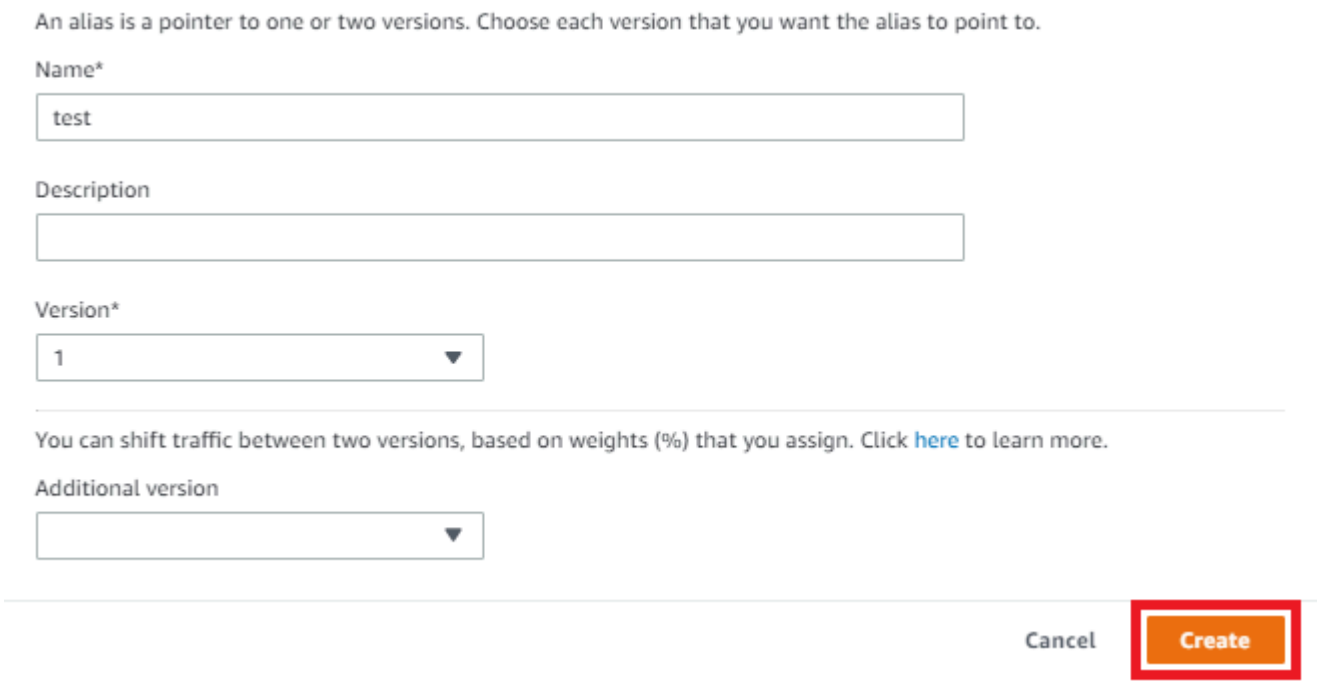
次に、Lambda 関数の最初のバージョンを発行します。次に、バージョンのエイリアスを作成します。

Greengrass グループは、Lambda 関数をエイリアス別 (推奨) またはバージョン別に参照できます。エイリアスを使用すると、関数コードを更新する時にサブスクリプションテーブルやグループ定義を変更する必要がないため、コード更新を簡単に管理できます。その代わりに、新しい関数バージョンにエイリアスを指定するだけで済みます。

7. [アクション] メニューから、[新しいバージョンを発行] を選択します。
8. [バージョンの説明] に「**`First version`**」と入力し、[発行] を選択します。
9. [TestLRA:1] 設定ページで、[Actions] から、[Create alias] を選択します。
10. [エイリアスの作成] ページの [名前] に、「**`test`**」と入力します。[バージョン] に、[1] と選択します。

> **Note**
>
> AWS IoT Greengrass は、$LATEST バージョンの Lambda エイリアスをサポートしていません。

11. [Create] を選択します。



Greengrass グループに Lambda 関数を追加できるようになりました。

ステップ 3: Lambda 関数を Greengrass グループに追加する

このステップでは、この関数をグループに追加し、その関数のライフサイクルを設定します。

まず、Greengrass グループに Lambda 関数を追加します。

1. AWS IoT コンソールのナビゲーションペインの [Manage] (管理) で、[Greengrass devices] (Greengrass デバイス) を展開して、[Groups (V1)](グループ (V1)) を選択します。
2. Lambda 関数を追加する Greengrass グループを選択します。
3. グループ設定ページで、[Lambda functions] (Lambda 関数) タブを選択します。
4. [My Lambda functions] (自分の Lambda 関数) セクションで、 [Add] (追加) を選択します。
5. [Add Lambda function] (Lambda 関数の追加) ページで、 [Lambda function](Lambda 関数)を選択します。**`TestLRA`** を選択します。
6. [Lambda 関数のバージョン] を選択します。
7. [Lambda function configuration] (Lambda 関数の設定) セクションで、[System user and group] (システムユーザーとグループ)、[Lambda function containerization] (Lambda 関数のコンテナ化) の順に選択します。

次に、Lambda 関数のライフサイクルを設定します。

8. [タイムアウト] で、[30 秒] を選択します。

> **Important**
>
> この手順で説明されているように、ローカルリソースを使用する Lambda 関数は、Greengrass コンテナ内で実行する必要があります。それ以外の場合は、関数をデプロイしようとすると、デプロイが失敗します。詳細については、「コンテナ化」を参照してください。

9. ページの下部で、[Add Lambda function] (Lambda 関数の追加) を選択します。

ステップ 4: Greengrass グループにローカルリソースを追加する

このステップでは、Greengrass グループにローカルボリュームリソースを追加し、リソースへの読み取りと書き込みアクセスを許可します。ローカルリソースにはグループレベルのスコープがあります。グループ内の任意の Lambda 関数に、リソースにアクセスするためのアクセス権限を付与できます。

1. グループ設定ページで、[Resources] (リソース) タブを選択します。
2. [Local resources] (ローカルリソース) セクションから [Add] (追加)を選択します。
3. [Add a local resource] (ローカルリソースの追加) ページで、次の値を使用します。

   a. [リソース名] に **`testDirectory`** と入力します。

   b. [リソースタイプ] で、[ボリューム] を選択します。

   c. [Local device path] (ローカルデバイスパス) には、「**`/src/LRAtest`**」と入力します。このパスはホスト OS 上に存在している必要があります。

      ローカルデバイスは、コアデバイスのファイルシステム上のリソースのローカル絶対パスです。この場所は、関数が実行されるコンテナの外側です。このパスの先頭を `/sys` にすることはできません。

   d. [送信先] に「**`/dest/LRAtest`**」と入力します。このパスはホスト OS 上に存在している必要があります。

送信先パスは、Lambda 名前空間にあるリソースの絶対パスです。この場所は、関数が実行されるコンテナの内側です。

e. [System group owner and file access permission] (システムグループ所有者のファイルアクセス許可) で、[Automatically add file system permissions of the system group that owns the resource] (リソースを所有する システムグループのファイルシステム権限を自動的に追加する) を選択します。

[System group owner and file access permission] (システムグループ所有者のファイルアクセス権限) オプションを使用すると、Lambda プロセスに追加のファイルアクセス権限をグラントできます。詳細については、「グループ所有者のファイルアクセス権限」を参照してください。

4. [Add resource] (リソースを追加) を選択します。[リソース] ページで、新しい testDirectory リソースが表示されます。

ステップ 5: サブスクリプションを Greengrass グループに追加する

このステップでは、2 つのサブスクリプションを Greengrass グループに追加します。これらのサブスクリプションにより、Lambda 関数と AWS IoT 間の双方向通信が可能になります。

まず、AWS IoT にメッセージを送信する Lambda 関数のサブスクリプションを作成します。

1. グループ設定ページで、[Subscriptions] (サブスクリプション) タブを選択します。
2. [Add] (追加) を選択します。
3. [Create a subscription] (サブスクリプションの作成) ページで、ソースおよびターゲットを次のように設定します。

   a. [Source type] (ソースタイプ) で、[Lambda function] (Lambda 関数)、[TestLRA] の順に選択します。

   b. [Target type] (ターゲットタイプ)で、[Service] (サービス)、[IoT Cloud] (IoT クラウド) の順に選択します。

   c. [Topic filter] (トピックのフィルター) で、**`LRA/test`** と入力し、 [Create subscription] (サブスクリプションの作成) を選択します。

4. [Subscriptions] ページに新しいサブスクリプションが表示されます。

次に、AWS IoT から関数を呼び出すサブスクリプションを設定します。

5. [Subscriptions] ページで [Add Subscription] を選択します。
6. [ソースとターゲットの選択] ページで、ソースおよびターゲットを次のように設定します。
   a. [Source type] (ソースタイプ) で、[Lambda function] (Lambda 関数)、[IoT Cloud] (IoT クラウド) の順に選択します。
   b. [Target type] (ターゲットタイプ) で、[Service] (サービス)、[TestLRA]の順に選択します。
   c. [Next] を選択します。
7. [トピックでデータをフィルタリングする] ページの [トピックフィルター] に「**`invoke/LRAFunction`**」と入力し、[Next (次へ)] を選択します。
8. [Finish] (終了) を選択します。[Subscriptions] ページに両方のサブスクリプションが表示されます。

ステップ 6: AWS IoT Greengrass グループをデプロイする

このステップでは、グループ定義の現在のバージョンをデプロイします。

1. AWS IoT Greengrass Core が実行されていることを確認します。必要に応じて、Raspberry Pi のターミナルで以下のコマンドを実行します。
   a. デーモンが実行中であるかどうかを確認するには

```
ps aux | grep -E 'greengrass.*daemon'
```

   出力に `root` の `/greengrass/ggc/packages/1.11.6/bin/daemon` エントリが含まれる場合、デーモンは実行されています。

> **Note**
> パスのバージョンは、コアデバイスにインストールされている AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのバージョンによって異なります。

   b. 次のようにしてデーモンを開始します。

```
cd /greengrass/ggc/core/
sudo ./greengrassd start
```

2. グループ設定ページで、[Deploy] (デプロイ) を選択します。

> **Note**
>
> コンテナ化を使用せずに Lambda 関数を実行し、アタッチ済みのローカルリソースにアクセスしようとすると、デプロイは失敗します。

3. プロンプトが表示されたら、[Lambda function] (Lambda 関数) タブの [System Lambda functions] (システム Lambda 関数) から、[IP detector] (IP ディテクター)、[Edit] (編集)、[Automatically detect] (自動的に検出) の順に選択します。

   これにより、デバイスは、IP アドレス、DNS、ポート番号など、コアの接続情報を自動的に取得できます。自動検出が推奨されますが、AWS IoT Greengrass は手動で指定されたエンドポイントもサポートしています。グループが初めてデプロイされたときにのみ、検出方法の確認が求められます。

> **Note**
>
> プロンプトが表示されたら、Greengrass サービスロールの作成権限を付与し、そのロールを現在の AWS リージョン の AWS アカウント に関連付けます。このロールを付与することで、AWS IoT Greengrass は AWS サービスのリソースにアクセスできます。

   [Deployments] ページでは、デプロイのタイムスタンプ、バージョン ID、ステータスが表示されます。完了すると、デプロイステータスは、[Completed] (完了) になります。

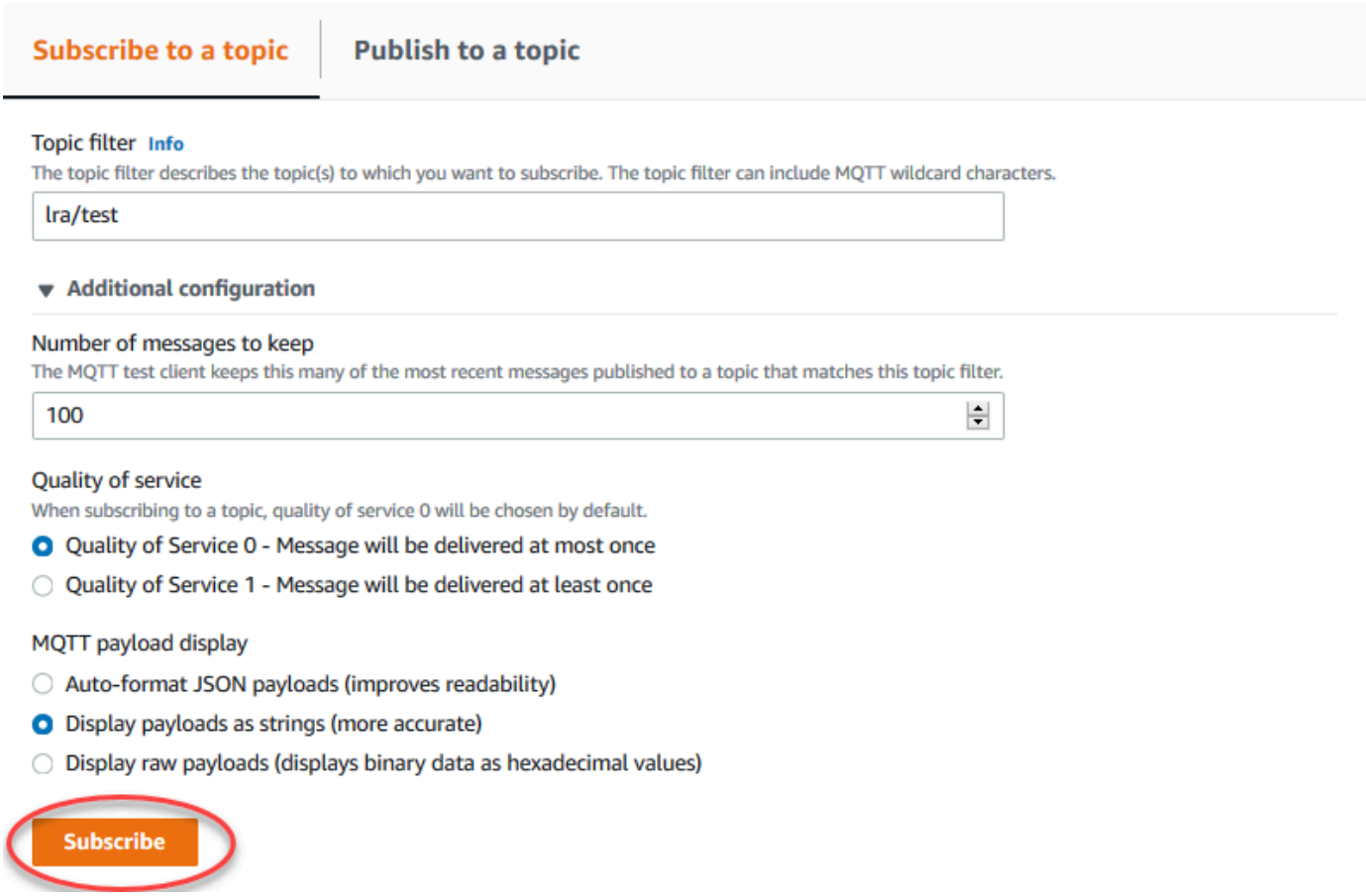
   トラブルシューティングヘルプについては、トラブルシューティング を参照してください。

ローカルリソースアクセスのテスト

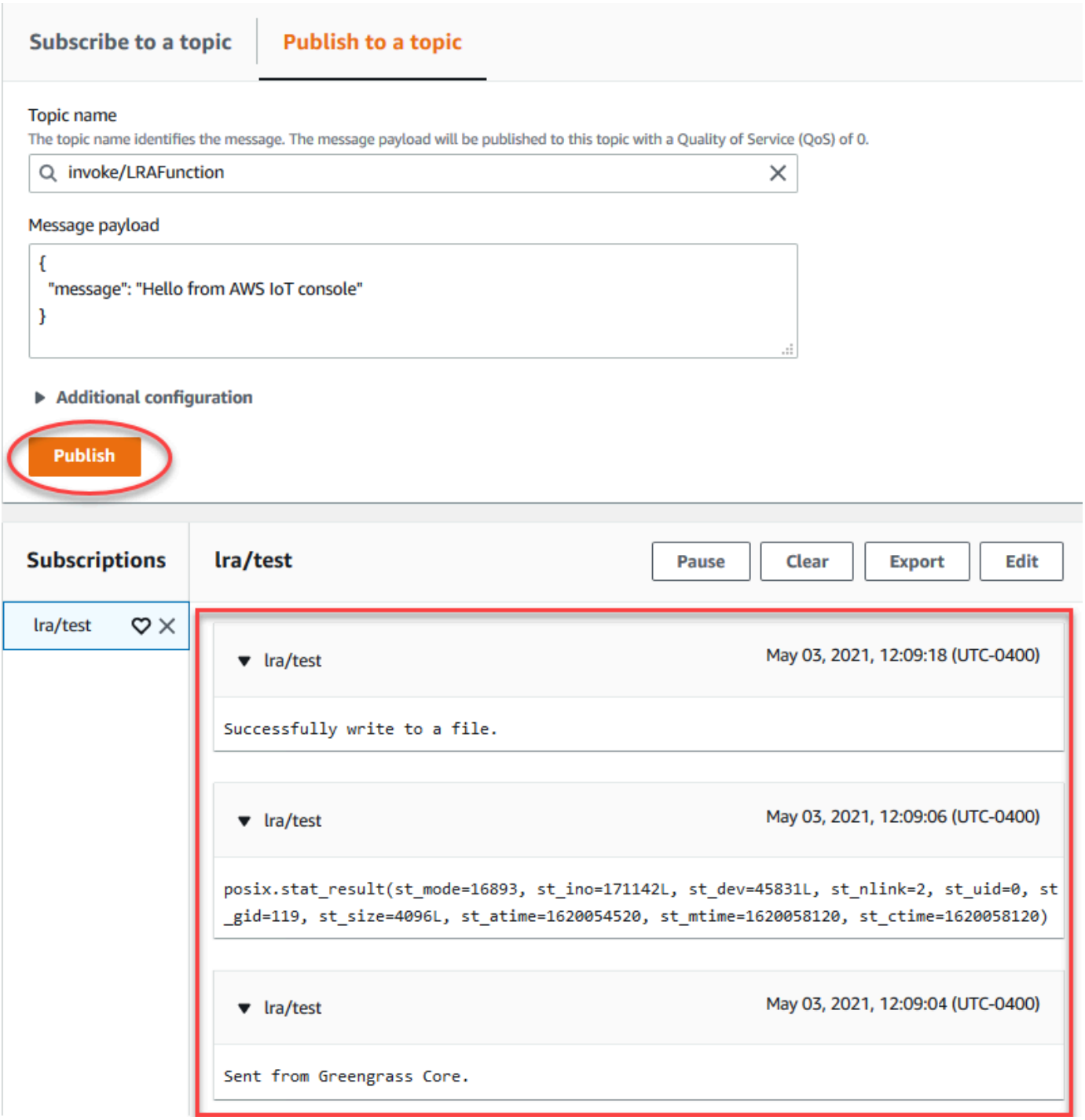
これで、ローカルリソースアクセスが正しく設定されているかどうかを確認できます。テストするには、`LRA/test` トピックにサブスクライブし、`invoke/LRAFunction` トピックに発行します。Lambda 関数が AWS IoT に予想されるペイロードを送信する場合、テストは成功です。

1. [AWS IoT console] (- コンソール) ナビゲーションメニューから、[Test] (テスト) で、 [MQTT test client] (MQTT テストクライアント) を選択します。
2. [Subscribe to a topic] (トピックへのサブスクライブ) で、[Topic filter] (トピックのフィルター) に、**`LRA/test`**と入力します。

3. [Additional information] (追加情報) から、[MQTT payload display] (MQTT ペイロード表示) で、[Display payloads as strings] (文字列としてペイロードを表示) を選択します。
4. [Subscribe] (サブスクライブ) を選択します。Lambda 関数は LRA/test トピックに発行します。



5. [Publish to a topic] (トピックに発行) から、[Topic name] (トピック名) で、**`invoke/LRAFunction`**と入力し、[Publish] (発行) を選択して、Lambda 関数を呼び出します。ページに関数の 3 つのメッセージペイロードが表示されている場合、テストは成功です。



Lambda 関数によって作成されたテストファイルは、Greengrass コアデバイスの `/src/LRAtest` ディレクトリにあります。Lambda 関数によって、`/dest/LRAtest` ディレクトリのファイルに書き込まれ、そのファイルは Lambda 名前空間でのみ表示されます。通常の Linux 名前空間には表示されません。送信先パスの変更は、ファイルシステムのソースパスに反映されます。

トラブルシューティングヘルプについては、トラブルシューティング を参照してください。

機械学習の推論を実行する

この機能は AWS IoT Greengrass Core v1.6 以降で使用できます。

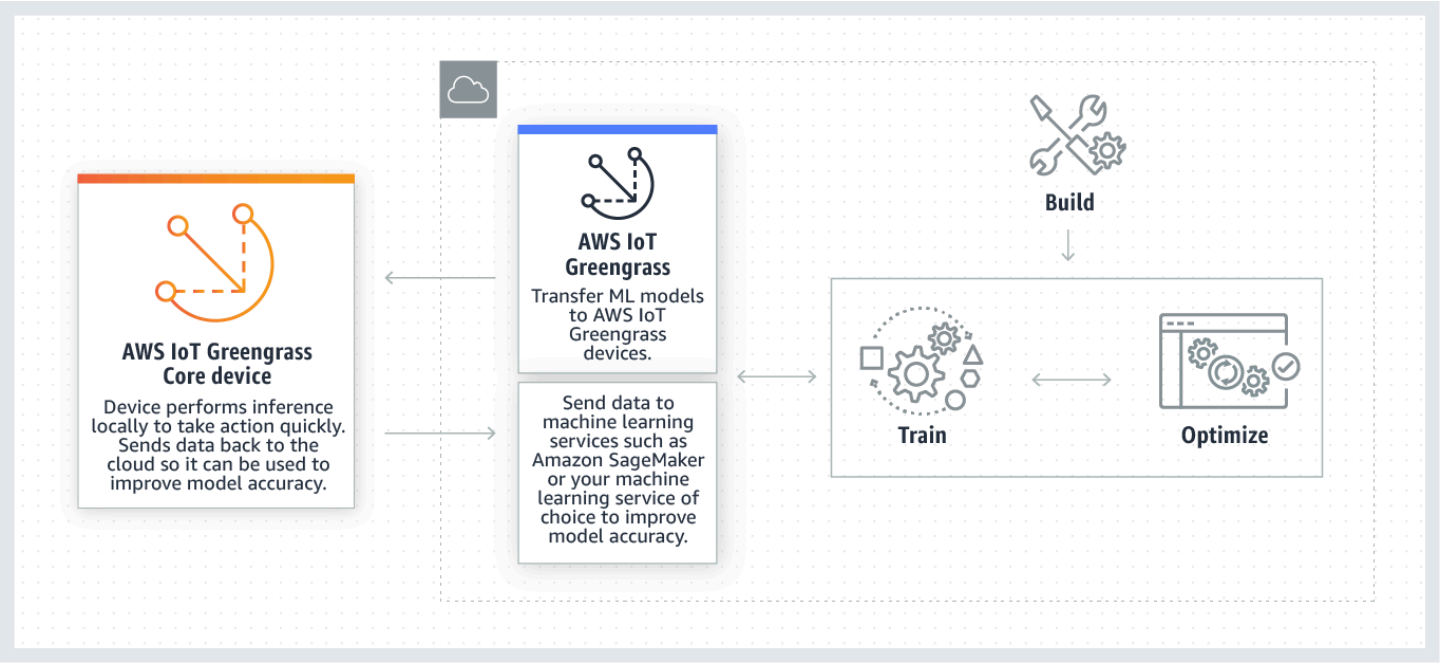
AWS IoT Greengrass ではクラウドトレーニング済みモデルを使用して、ローカルに生成されたデータに対して、エッジで機械学習 (ML) 推論を実行できます。ローカル推論の実行により低レイテンシーとコスト節約のメリットを得ながら、モデルのトレーニングと複雑な処理にクラウドコンピューティングの処理能力を活用できます。

ローカル推論の実行を開始するには、「the section called “機械学習推論を設定する方法”」を参照してください。

AWS IoT Greengrass ML 推論のしくみ

推論モデルは、任意の場所でトレーニングし、Greengrass グループに機械学習リソースとしてローカルにデプロイした後、Greengrass Lambda 関数からアクセスできるようになります。例えば、SageMaker で深層学習モデルを構築し、トレーニングして、Greengrass Core にデプロイできます。その後、Lambda 関数はローカルモデルを使用して、接続されたデバイスで推論を実行し、新しいトレーニングデータをクラウドに送り返すことができます。

以下の図に示しているのは、AWS IoT Greengrass の ML Inference ワークフローです。



AWS IoT Greengrass ML Inference により、ML ワークフローの各ステップがシンプルになります。

- ML フレームワークのプロトタイプを構築し、デプロイする。
- クラウドトレーニング済みモデルにアクセスし、それらのモデルを Greengrass コアデバイスにデプロイする。
- ローカルリソースであるハードウェアアクセラレーター (GPU や FPGA など) にアクセスできる推論アプリケーションを作成する。

機械学習リソース

機械学習リソースは、AWS IoT Greengrass コアにデプロイされたクラウドトレーニング済み推論モデルを表します。機械学習リソースをデプロイするには、まず Greengrass グループに追加し、グループ内の Lambda 関数がそれらのリソースにアクセスできる方法を定義します。グループのデプロイ中に、AWS IoT Greengrass によってソースモデルパッケージがクラウドから取得され、Lambda ランタイム名前空間内のディレクトリに抽出されます。その後、Greengrass Lambda 関数によって、ローカルにデプロイしたモデルを使用して推論が実行されるようになります。

ローカルにデプロイしたモデルを更新するには、まず機械学習リソースに対応するソースモデル (クラウド内) を更新してから、そのグループをデプロイします。デプロイ中、AWS IoT Greengrass によってソースの変更が確認されます。変更が検出された場合、AWS IoT Greengrass によってローカルモデルが更新されます。

サポートされているモデルソース

AWS IoT Greengrass は、機械学習リソース用に SageMaker および Amazon S3 モデルソースをサポートしています。

モデルソースには、以下の要件が適用されます。

- SageMaker および Amazon S3 モデルソースを保存する S3 バケットは、SSE-C を使用して暗号化する必要はありません。サーバー側の暗号化を使用するバケットの場合、AWS IoT Greengrass ML 推論は現在、SSE-S3 または SSE-KMS 暗号化オプションのみをサポートしています。サーバー側の暗号化オプションの詳細については、「Amazon Simple Storage Service ユーザーガイド」の「サーバー側の暗号化を使用したデータの保護」を参照してください。
- SageMaker および Amazon S3 モデルソースを保存する S3 バケットの名前にピリオド (.) を含めないでください。詳細については、「Amazon Simple Storage Service ユーザーガイド」の「バケットの名前付け」で、SSL での仮想ホスト型バケットの使用に関するルールを参照してください。

- サービスレベルの AWS リージョンのサポートは AWS IoT Greengrass と SageMaker の両方で利用できる必要があります。現在、AWS IoT Greengrass は次のリージョンの SageMaker モデルをサポートしています。
  - 米国東部 (オハイオ)
  - 米国東部 (バージニア北部)
  - 米国西部 (オレゴン)
  - アジアパシフィック (ムンバイ)
  - アジアパシフィック (ソウル)
  - アジアパシフィック (シンガポール)
  - アジアパシフィック (シドニー)
  - アジアパシフィック (東京)
  - 欧州 (フランクフルト)
  - ヨーロッパ (アイルランド)
  - 欧州 (ロンドン)
- 以下のセクションで説明しているように、AWS IoT Greengrass にはモデルソースに対する `read` アクセス許可が必要です。

SageMaker

AWS IoT Greengrass は、SageMaker トレーニングジョブとして保存されるモデルをサポートしています。SageMaker は、完全マネージド型の ML サービスであり、組み込みまたはカスタムアルゴリズムを使用してモデルを構築し、トレーニングすることが可能です。詳細については、「SageMaker デベロッパーガイド」の「SageMaker とは」を参照してください。

名前に `sagemaker` が含まれるバケットの作成により SageMaker 環境を構成した場合、AWS IoT Greengrass には、SageMaker トレーニングジョブにアクセスするための十分なアクセス権限があります。`AWSGreengrassResourceAccessRolePolicy` 管理ポリシーは、名前に文字列 `sagemaker` が含まれるバケットへのアクセスを許可します。このポリシーは Greengrass サービスのロールにアタッチされます。

それ以外の場合は、AWS IoT Greengrass に、トレーニングジョブが保存されるバケットに対する `read`アクセス許可を付与する必要があります。そのためには、サービスロールに以下のインラインポリシーを埋め込みます。複数のバケット ARN を含めることができます。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
```

```
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "s3:GetObject"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:s3:::my-bucket-name"
            ]
        }
    ]
}
```

Simple Storage Service (Amazon S3)

AWS IoT Greengrass は、Amazon S3 に `tar.gz` または `.zip` ファイルとして保存されるモデルをサポートしています。

Amazon S3 バケットに保存されるモデルに AWS IoT Greengrass がアクセスできるようにするには、以下のうちの 1 つを実行して、バケットにアクセスするための `read` アクセス権限を AWS IoT Greengrass に付与する必要があります。

- 名前に `greengrass` が含まれるバケットにモデルを保存します。

  `AWSGreengrassResourceAccessRolePolicy` 管理ポリシーは、名前に文字列 `greengrass` が含まれるバケットへのアクセスを許可します。このポリシーは Greengrass サービスのロールにアタッチされます。

- Greengrass サービスロールにインラインポリシーを埋め込みます。

  バケット名に `greengrass` が含まれない場合は、サービスロールに以下のインラインポリシーを追加します。複数のバケット ARN を含めることができます。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "s3:GetObject"
            ],
            "Resource": [
```

```
                "arn:aws:s3:::my-bucket-name"
            ]
        }
    ]
}
```

詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「インラインポリシーの埋め込み」を参照してください。

要件

機械学習リソースの作成と使用には、以下の要件が適用されます。

- AWS IoT Greengrass Core v1.6 以降を使用している必要があります。
- ユーザー定義 Lambda 関数は、リソースに対して `read` または `read and write` オペレーションを実行できます。他のオペレーションに対するアクセス許可はありません。関連する Lambda 関数のコンテナ化モードによって、アクセス権限の設定方法が決まります。詳細については、「the section called “機械学習リソースにアクセスする”」を参照してください。
- コアデバイスのオペレーティングシステム上のリソースの完全パスを指定することが必要です。
- リソース名または ID の最大長は 128 文字で、パターン `[a-zA-Z0-9:_-]+` を使用する必要があります。

ML 推論用のランタイムとライブラリ

AWS IoT Greengrass では、次の ML ランタイムとライブラリを使用できます。

- Amazon SageMaker Neo Deep Learning ランタイム
- Apache MXNet
- TensorFlow

これらのランタイムとライブラリは、NVIDIA Jetson TX2、Intel Atom、および Raspberry Pi プラットフォームにインストールできます。ダウンロード情報については、「the section called “サポートされている Machine Learning ランタイムおよびライブラリ”」を参照してください。コアデバイスに直接インストールできます。

互換性と制限については、必ず以下の情報を参照してください。

SageMaker Neo 深層学習ランタイム

SageMaker Neo 深層学習ランタイムを使用して、最適化された機械学習モデルによる推論を AWS IoT Greengrass デバイスで実行できます。これらのモデルは、機械学習推論の予測速度を上げるために、SageMaker Neo 深層学習コンパイラを使用して最適化されています。SageMaker におけるモデルの最適化の詳細については、SageMaker Neo のドキュメントを参照してください。

> **Note**
>
> 現在、特定のアマゾン ウェブ サービスリージョンでのみ Neo 深層学習コンパイラを使用して機械学習モデルを最適化できます。ただし、Neo 深層学習ランタイムは、AWS IoT Greengrass コアがサポートされている各 AWS リージョン の最適化されたモデルで使用できます。詳細については、「最適化された機械学習推論を設定する方法」を参照してください。

MXNet のバージョニング

Apache MXNet は現在、下位互換性を保証していないため、フレームワークの新しいバージョンを使用してトレーニングするモデルは、フレームワークの以前のバージョンでは正しく動作しないことがあります。モデルトレーニング段階とモデル提供段階との間で競合を回避し、一貫したエンドツーエンドエクスペリエンスを実現するには、両方の段階で同じバージョンの MXNet フレームワークを使用します。

Raspberry Pi の MXNet

ローカル MXNet モデルにアクセスする Greengrass Lambda 関数では、以下の環境変数が設定される必要があります。

```
MXNET_ENGINE_TYPE=NativeEngine
```

関数コードで環境変数を設定することも、関数のグループ固有設定に追加することもできます。構成設定として環境変数を追加する例については、このステップを参照してください。

> **Note**
>
> サードパーティのコード例を実行するなどの MXNet フレームワークの一般使用に対しては、環境変数を Raspberry Pi で設定する必要があります。

Raspberry Pi での TensorFlow モデルの制限

推論結果を向上させるための推奨事項は、Raspberry Pi プラットフォームで TensorFlow 32-bit Arm ライブラリを使用したテストに基づいています。これらの推奨事項は、上級ユーザーのみを対象としており、いかなる種類の保証もありません。

- チェックポイント形式を使用してトレーニングされたモデルは、提供する前にプロトコルバッファ形式で "圧縮" する必要があります。例については、「TensorFlow-Slim イメージ分類モデルライブラリ」を参照してください。
- TF-Estimator および TF-Slim ライブラリはトレーニングコードまたは推論コードで使用しないでください。代わりに、以下の例に示している .pb ファイルモデルロードパターンを使用してください。

```
graph = tf.Graph()
graph_def = tf.GraphDef()
graph_def.ParseFromString(pb_file.read())
with graph.as_default():
  tf.import_graph_def(graph_def)
```

> **Note**
>
> TensorFlow でサポートされているプラットフォームの詳細については、TensorFlow のドキュメントの「TensorFlow のインストール」を参照してください。

Lambda 関数から機械学習リソースにアクセスする

ユーザー定義の Lambda 関数は、機械学習リソースにアクセスして、AWS IoT Greengrass Core でローカル推論を実行できます。機械学習リソースは、トレーニングを受けたモデルと、コアデバイスにダウンロードされるその他のアーティファクトで構成されます。

Lambda 関数がコアの機械学習リソースにアクセスできるようにするには、リソースを Lambda 関数にアタッチし、アクセス権限を定義する必要があります。その際の手順は、関連付けられた (またはアタッチされた) Lambda 関数のコンテナ化モードによって決まります。

機械学習リソースのアクセス権限

AWS IoT Greengrass Core v1.10.0 以降では、機械学習リソースのリソース所有者を定義できます。リソース所有者は、AWS IoT Greengrass がリソースアーティファクトのダウンロードに使用する OS グループと権限を表します。リソース所有者が定義されていない場合、ダウンロードされたリソースアーティファクトはルートにのみアクセスできます。

- コンテナ化されていない Lambda 関数が機械学習リソースにアクセスする場合、コンテナからのアクセス権限制御がないため、リソースの所有者を定義する必要があります。コンテナ化されていない Lambda 関数は、リソース所有者のアクセス権限を継承し、それらを使用してリソースにアクセスできます。

- コンテナ化された Lambda 関数だけがリソースにアクセスする場合は、リソース所有者を定義するのではなく、関数レベルのアクセス権限を使用することをお勧めします。

リソース所有者のプロパティ

リソース所有者は、グループ所有者とグループ所有者の権限を指定します。

グループの所有者。コアデバイス上の既存の Linux OS グループのグループ ID (GID)。グループの権限が Lambda プロセスに追加されます。具体的には、Lambda 関数の補足グループ ID に GID が追加されます。

Greengrass グループの Lambda 関数が、機械学習リソースのリソース所有者と同じ OS グループ[として実行]されるように設定されている場合は、そのリソースを Lambda 関数にアタッチする必要があります。そうしないと、この設定では、Lambda 関数が AWS IoT Greengrass の承認を得ずにリソースにアクセスできる暗黙のアクセス権限が与えられるため、デプロイは失敗します。Lambda 関数がルート (UID=0) として実行されている場合、デプロイ検証チェックはスキップされます。

Greengrass Core の他のリソース、Lambda 関数、ファイルで使用されていない OS グループを使用することをお勧めします。共有 OS グループを使用すると、アタッチされた Lambda 関数が必要以上に多くのアクセス権限を付与できます。共有 OS グループを使用する場合は、アタッチされた Lambda 関数も、その共有 OS グループを使用するすべての機械学習リソースにアタッチする必要があります。それ以外の場合、デプロイは失敗します。

グループ所有者の権限。Lambda プロセスに追加する読み取り専用権限、または読み取り/書き込み権限。

コンテナ化されていない Lambda 関数は、リソースに対するこれらのアクセス権限を継承する必要があります。コンテナ化された Lambda 関数は、これらのリソースレベルのアクセス権限を継承するか、関数レベルのアクセス権限を定義できます。関数レベルのアクセス権限を定義する場合、アクセス権限はリソースレベルのアクセス権限と同じか、制限がより大きいものである必要があります。

次のテーブルに、サポートされているアクセス権限の設定を示します。

GGC v1.10 or later

プロパティ	コンテナ化された Lambda 関数のみがリソースにアクセスする場合	コンテナ化されていない Lambda 関数がリソースにアクセスする場合
関数レベルのプロパティ		
権限 (読み取り/書き込み)	リソースがリソース所有者を定義していない場合は必須です。リソース所有者が定義されている場合、関数レベルのアクセス権限は、リソース所有者のアクセス権限と同じか、制限がより大きいものである必要があります。 コンテナ化された Lambda 関数だけがリソースにアクセスする場合は、リソースの所有者を定義しないことをお勧めします。	コンテナ化されていない Lambda 関数: サポート外。コンテナ化されていない Lambda 関数は、リソースレベルのアクセス権限を継承する必要があります。 コンテナ化された Lambda 関数: オプション。ただし、リソースレベルのアクセス権限と同じか制限がより大きいものである必要があります。
リソースレベルのプロパティ		
リソース所有者	オプション (推奨しません)。	必須。

プロパティ	コンテナ化された Lambda 関数のみがリソースにアクセスする場合	コンテナ化されていない Lambda 関数がリソースにアクセスする場合
権限 (読み取り/書き込み)	オプション (推奨しません)。	必須。

GGC v1.9 or earlier

プロパティ	コンテナ化された Lambda 関数のみがリソースにアクセスする場合	コンテナ化されていない Lambda 関数がリソースにアクセスする場合
関数レベルのプロパティ		
権限 (読み取り/書き込み)	必須。	サポート外。
リソースレベルのプロパティ		
リソース所有者	サポート外。	サポート外。
権限 (読み取り/書き込み)	サポート外。	サポート外。

> **Note**
>
> AWS IoT Greengrass API を使用して Lambda 関数とリソースを設定する場合は、関数レベルの `ResourceId` プロパティも必要です。`ResourceId` プロパティは、機械学習リソースを Lambda 関数にアタッチします。

Lambda 関数のアクセス権限の定義 (コンソール)

AWS IoT コンソールでは、機械学習リソースを設定するとき、または Lambda 関数にリソースをアタッチするときにアクセス権限を定義します。

コンテナ化された Lambda 関数

コンテナ化された Lambda 関数だけが機械学習リソースにアタッチされている場合:

- 機械学習リソースのリソース所有者として [No system group] (システムグループなし) を選択します。これは、コンテナ化された Lambda 関数だけが機械学習リソースにアクセスする場合に推奨される設定です。そうしないと、アタッチされた Lambda 関数が必要以上に多くのアクセス権限を与える可能性があります。

コンテナ化されていない Lambda 関数 (GGC v1.10 以降が必要)

コンテナ化されていない Lambda 関数が機械学習リソースにアタッチされている場合:

- 機械学習リソースのリソース所有者として使用する System group ID (GID) (システムグループ ID (GID)) を指定します。[Specify system group and permissions] (システムグループと権限を指定) を選択し、GID を入力します。コアデバイスで `getent group` コマンドを使用して、システムグループ ID を検索できます。

- [System group permissions] (システムグループの権限) には [Read-only access] (読み取り専用アクセス) または [Read and write access] (読み取り/書き込みアクセス)] を選択します。

Lambda 関数 (API) のアクセス権限の定義

AWS IoT Greengrass API では、Lambda 関数の `ResourceAccessPolicy` プロパティまたはリソースの `OwnerSetting` プロパティで、機械学習リソースに対する権限を定義します。

コンテナ化された Lambda 関数

コンテナ化された Lambda 関数だけが機械学習リソースにアタッチされている場合:

- コンテナ化された Lambda 関数の場合は、`ResourceAccessPolicies` プロパティの `Permission` プロパティにアクセス権限を定義します。例:

```
"Functions": [
    {
        "Id": "my-containerized-function",
        "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:function-
name:alias-or-version",
        "FunctionConfiguration": {
            "Environment": {
                "ResourceAccessPolicies": [
```

```
                    {
                        "ResourceId": "my-resource-id",
                        "Permission": "ro-or-rw"
                    }
                ]
            },
            "MemorySize": 512,
            "Pinned": true,
            "Timeout": 5
        }
    }
]
```

- 機械学習リソースの場合は、OwnerSetting プロパティを省略します。例:

```
"Resources": [
    {
        "Id": "my-resource-id",
        "Name": "my-resource-name",
        "ResourceDataContainer": {
            "S3MachineLearningModelResourceData": {
                "DestinationPath": "/local-destination-path",
                "S3Uri": "s3://uri-to-resource-package"
            }
        }
    }
]
```

これは、コンテナ化された Lambda 関数だけが機械学習リソースにアクセスする場合に推奨される設定です。そうしないと、アタッチされた Lambda 関数が必要以上に多くのアクセス権限を与える可能性があります。

コンテナ化されていない Lambda 関数 (GGC v1.10 以降が必要)

コンテナ化されていない Lambda 関数が機械学習リソースにアタッチされている場合:

- コンテナ化されていない Lambda 関数の場合は、ResourceAccessPolicies の Permission プロパティを省略します。この設定は必須で、関数がリソースレベルのアクセス権限を継承できるようにします。例:

```
"Functions": [
```

```
    {
        "Id": "my-non-containerized-function",
        "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:function-
name:alias-or-version",
        "FunctionConfiguration": {
            "Environment": {
                "Execution": {
                    "IsolationMode": "NoContainer",
                },
                "ResourceAccessPolicies": [
                    {
                        "ResourceId": "my-resource-id"
                    }
                ]
            },
            "Pinned": true,
            "Timeout": 5
        }
    }
]
```

- 機械学習リソースにもアクセスするコンテナ化された Lambda 関数の場合は、ResourceAccessPolicies で Permission プロパティを省略するか、リソースレベルのアクセス権限と同じ、または制限のより厳しいアクセス権限を定義します。例:

```
"Functions": [
    {
        "Id": "my-containerized-function",
        "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:function-
name:alias-or-version",
        "FunctionConfiguration": {
            "Environment": {
                "ResourceAccessPolicies": [
                    {
                        "ResourceId": "my-resource-id",
                        "Permission": "ro-or-rw" // Optional, but cannot exceed
 the GroupPermission defined for the resource.
                    }
                ]
            },
            "MemorySize": 512,
            "Pinned": true,
            "Timeout": 5
```

```
        }
    }
]
```

- 機械学習リソースの場合は、子 `GroupOwner` および `GroupPermission` プロパティを含む `OwnerSetting` プロパティを定義します。例:

```
"Resources": [
    {
        "Id": "my-resource-id",
        "Name": "my-resource-name",
        "ResourceDataContainer": {
            "S3MachineLearningModelResourceData": {
                "DestinationPath": "/local-destination-path",
                "S3Uri": "s3://uri-to-resource-package",
                "OwnerSetting": {
                    "GroupOwner": "os-group-id",
                    "GroupPermission": "ro-or-rw"
                }
            }
        }
    }
]
```

Lambda 関数コードから機械学習リソースにアクセスする

ユーザー定義の Lambda 関数は、プラットフォーム固有の OS インターフェイスを使用して、Core デバイスの機械学習リソースにアクセスします。

GGC v1.10 or later

コンテナ化された Lambda 関数の場合、リソースは Greengrass コンテナ内にマウントされ、リソースに対して定義されたローカルの送信先パスで利用できます。コンテナ化されていない Lambda 関数の場合、リソースは Lambda 専用の作業ディレクトリにシンボリックリンクされ、Lambda プロセス内の `AWS_GG_RESOURCE_PREFIX` 環境変数に渡されます。

機械学習リソースのダウンロードされたアーティファクトへのパスを取得するために、Lambda 関数は、リソースに対して定義されたローカルの送信先パスに `AWS_GG_RESOURCE_PREFIX` 環境変数を追加します。コンテナ化された Lambda 関数の場合、返される値は 1 つのスラッシュ (/) です。

```
resourcePath = os.getenv("AWS_GG_RESOURCE_PREFIX") + "/destination-path"
with open(resourcePath, 'r') as f:
    # load_model(f)
```

GGC v1.9 or earlier

機械学習リソースのダウンロードされたアーティファクトは、リソースに対して定義されたローカルの送信先パスにあります。AWS IoT Greengrass Core v1.9 以前の機械学習リソースにアクセスできるのは、コンテナ化された Lambda 関数だけです。

```
resourcePath = "/local-destination-path"
with open(resourcePath, 'r') as f:
    # load_model(f)
```

モデルのロード実装は、ML ライブラリによって異なります。

トラブルシューティング

次の情報を使用して、機械学習リソースへのアクセスに関する問題のトラブルシューティングに役立ててください。

トピック

- InvalidMLModelOwner - GroupOwnerSetting ML モデルリソースで提供されますが、 GroupOwner または GroupPermission は存在しません
- NoContainer 関数は、 Machine Learning リソースをアタッチするときにアクセス許可を設定できません。<function-arn> は、リソースアクセスポリシーでアクセス許可 <ro/rw> を持つ Machine Learnin リソース <resource-id> を指します。
- 関数 <function-arn> は、 ResourceAccessPolicy と の両方のリソースに不足しているアクセス許可を持つ Machine Learning リソース <resource-id> を指します OwnerSetting。
- 関数 <function-arn> は、アクセス許可 \"rw\" を持つMachine Learningリソース <resource-id> を指しますが、リソース所有者の設定 GroupPermissionでは \"ro\" のみが許可されます。
- NoContainer 関数 <function-arn> は、ネストされた送信先パスのリソースを指します。
- Lambda <function-arn> は、同じグループ所有者 ID を共有することでリソース <resource-id> にアクセスします。

InvalidMLModelOwner - GroupOwnerSetting ML モデルリソースで提供されますが、GroupOwner または GroupPermission は存在しません

解決策： 機械学習リソースに ResourceDownloadOwnerSetting オブジェクトが含まれているが、必須の `GroupOwner`または `GroupPermission`プロパティが定義されていない場合、このエラーが表示されます。この問題を解決するには、不足しているプロパティを定義します。

NoContainer 関数は、 Machine Learning リソースをアタッチするときにアクセス許可を設定できません。<function-arn> は、リソースアクセスポリシーでアクセス許可 <ro/rw> を持つ Machine Learnin リソース <resource-id> を指します。

解決策: コンテナ化されていない Lambda 関数が機械学習リソースに対する関数レベルのアクセス権限を指定した場合、このエラーが表示されます。コンテナ化されていない関数は、機械学習リソースに定義されているリソース所有者のアクセス権限からアクセス権限を継承する必要があります。この問題を解決するには、コンソールから [inherit resource owner permissions] (リソース所有者のアクセス許可を継承する) を選択するか、API を使用して Lambda 関数のリソースアクセスポリシーからアクセス権限を削除するかを選択します。

関数 <function-arn> は、 ResourceAccessPolicy と の両方のリソースに不足しているアクセス許可を持つ Machine Learning リソース <resource-id> を指します OwnerSetting。

解決策: このエラーは、機械学習リソースへのアクセス権限が、アタッチされた Lambda 関数またはリソースに対して設定されていない場合に表示されます。この問題を解決するには、Lambda 関数の ResourceAccessPolicyプロパティまたは リソースの OwnerSettingプロパティでアクセス許可を設定します。

関数 <function-arn> は、アクセス許可 \"rw\" を持つMachine Learningリソース <resource-id> を指しますが、リソース所有者の設定 GroupPermissionでは \"ro\" のみが許可されます。

解決策: このエラーは、アタッチされた Lambda 関数に定義されたアクセス権限が、機械学習リソースに対して定義されたリソース所有者のアクセス権限を超えた場合に表示されます。この問題を解決

するには、Lambda 関数に対して制限のより厳しいアクセス権限を設定するか、リソース所有者の制限がより低いアクセス権限を設定します。

NoContainer 関数 <function-arn> は、ネストされた送信先パスのリソースを指します。

解決策: コンテナ化されていない Lambda 関数にアタッチされた複数の機械学習リソースが同じ送信先パスまたはネストされた送信先パスを使用している場合に、このエラーが表示されます。この問題を解決するには、リソースに別の送信先パスを指定します。

Lambda <function-arn> は、同じグループ所有者 ID を共有することでリソース <resource-id> にアクセスします。

解決策: このエラーは、Lambda 関数の実行者 ID と、機械学習リソースのリソース所有者に同じ OS グループを指定しながら、リソースが Lambda 関数にアタッチされていない場合に `runtime.log` に記録されます。この設定では、Lambda 関数に暗黙のアクセス権限が付与されます。このアクセス権限は、AWS IoT Greengrass の認証なしでリソースにアクセスするために使用できます。

この問題を解決するには、プロパティの 1 つに別の OS グループを使用するか、機械学習リソースを Lambda 関数にアタッチします。

以下も参照してください。

- 機械学習の推論を実行する
- the section called “機械学習推論を設定する方法”
- the section called “最適化された機械学習推論を設定する方法”
- AWS IoT Greengrass Version 1 API リファレンス

AWS Management Console を使用して機械学習推論を設定する方法

このチュートリアルの手順に従うには、AWS IoT Greengrass Core v1.10 以降を使用している必要があります。

ローカルに生成されたデータを使用して、Greengrass コアデバイスで機械学習 (ML) 推論をローカルで実行できます。要件と制約を含め、情報については、「機械学習の推論を実行する」を参照してください。

このチュートリアルでは、AWS Management Console を使用して、クラウドにデータを送信せずにカメラからのイメージをローカルで認識する Lambda 推論アプリケーションを実行するように、Greengrass グループを設定する方法について説明します。推論アプリケーションは、Raspberry Pi 上のカメラモジュールにアクセスし、オープンソースの SqueezeNet モデルを使用して推論を実行します。

このチュートリアルには、以下の手順の概要が含まれます。

1. Raspberry Pi を設定する
2. MXNet フレームワークをインストールする
3. モデルパッケージを作成する
4. Lambda 関数を作成して発行する
5. グループに Lambda 関数を追加する
6. グループにリソースを追加する
7. グループにサブスクリプションを追加する
8. グループをデプロイする
9. アプリのテスト

前提条件

このチュートリアルを完了するには、以下が必要です。

- Raspberry Pi 4 モデル B または Raspberry Pi 3 モデル B/B+ は、AWS IoT Greengrass と共に使用するようにセットアップおよび構成されています。Raspberry Pi をAWS IoT Greengrass と共にセットアップする前に、Greengrass Device Setup スクリプトを実行するか、の開始方法 AWS IoT Greengrass のモジュール 1 とモジュール 2 を完了していることを確認します。

  > **Note**
  >
  > Raspberry Pi では、イメージ分類に一般的に使用される深層学習のフレームワークを動かすために、2.5A の電源が必要な場合があります。定格の低い電源を使用すると、デバイスが再起動する場合があります。

- Raspberry Pi カメラモジュール V2 - 8 Megapixel、1080p。カメラの設定方法については、Raspberry Pi ドキュメントで「カメラの接続」を参照してください。
- Greengrass グループと Greengrass コア。Greengrass グループまたはコアを作成する方法については、「の開始方法 AWS IoT Greengrass」を参照してください。

> **Note**
>
> このチュートリアルでは Raspberry Pi を使用していますが、AWS IoT Greengrass は Intel Atom や NVIDIA Jetson TX2 などの他のプラットフォームをサポートしています。Jetson TX2 の例は、カメラからストリームされた画像の代わりに静的画像を使用できます。Jetson TX2 の例を使用する場合は、Python 3.7 ではなく Python 3.6 をインストールする必要があります。AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールできるようにデバイスを設定する方法については、「the section called “他のデバイスの設定”」を参照してください。AWS IoT Greengrass がサポートしていないサードパーティプラットフォームの場合、Lambda 関数を非コンテナ化モードで実行する必要があります。非コンテナ化モードで実行するには、Lambda 関数を root として実行する必要があります。詳細については、「the section called “Lambda 関数のコンテナ化を選択する場合の考慮事項”」および「the section called “グループ内の Lambda 関数に対するデフォルトのアクセス ID の設定”」を参照してください。

ステップ 1: Raspberry Pi を設定する

このステップでは、Raspbian オペレーティングシステムの更新プログラムをインストールし、カメラモジュールソフトウェアと Python の依存関係をインストールして、カメラインターフェイスを有効にします。

Raspberry Pi のターミナルで以下のコマンドを実行します。

1. Raspbian に更新プログラムをインストールします。

   ```
   sudo apt-get update
   sudo apt-get dist-upgrade
   ```

2. カメラモジュールの `picamera` インターフェイス、およびこのチュートリアルに必要なその他の Python ライブラリをインストールします。

```
sudo apt-get install -y python3-dev python3-setuptools python3-pip python3-picamera
```

インストールを検証します。

- Python 3.7 のインストールに pip が含まれていることを確認します。

  ```
  python3 -m pip
  ```

  pip がインストールされていない場合は、pip ウェブサイトからダウンロードし、次のコマンドを実行します。

  ```
  python3 get-pip.py
  ```

- Python のバージョンが 3.7 以上であることを確認します。

  ```
  python3 --version
  ```

  出力に以前のバージョンが表示されている場合は、次のコマンドを実行します。

  ```
  sudo apt-get install -y python3.7-dev
  ```

- Setuptools と Picamera が正常にインストールされたことを確認します。

  ```
  sudo -u ggc_user bash -c 'python3 -c "import setuptools"'
  sudo -u ggc_user bash -c 'python3 -c "import picamera"'
  ```

  出力にエラーが含まれていない場合、検証は成功です。

> **Note**
>
> デバイスにインストールされている Python 実行可能ファイルが `python3.7` である場合は、このチュートリアルのコマンドに `python3` ではなく、`python3.7` を使用します。依存関係のエラーを回避するために、pip インストールが正しい `python3` バージョンまたは `python3.7` バージョンにマップされていることを確認してください。

3. Raspberry Pi を再起動します。

```
sudo reboot
```

4. Raspberry Pi 設定ツールを開きます。

```
sudo raspi-config
```

5. 矢印キーを使用して [Interfacing Options] (インターフェイスオプション) を開き、カメラインターフェイスを有効にします。プロンプトが表示されたら、デバイスを再起動します。
6. 以下のコマンドを使用して、カメラの設定をテストします。

```
raspistill -v -o test.jpg
```

これにより、Raspberry Pi のプレビューウィンドウが開き、`test.jpg` という写真が現在のディレクトリに保存されて、カメラに関する情報が Raspberry Pi のターミナルに表示されます。

ステップ 2: MXNet フレームワークをインストールする

このステップでは、Raspberry Pi に MXNet ライブラリをインストールします。

1. リモートで Raspberry Pi にサインインします。

```
ssh pi@your-device-ip-address
```

2. MXNet のドキュメントを開き、MXNet のインストールを開いて、指示に従って MXNet をデバイスにインストールします。

> **Note**
>
> このチュートリアルでは、デバイスの競合を回避するために、バージョン 1.5.0 をインストールし、ソースから MXNet をビルドすることをお勧めします。

3. MXNet をインストールしたら、次の設定を検証します。
   - `ggc_user` システムアカウントが MXNet フレームワークを使用できることを確認します。

```
sudo -u ggc_user bash -c 'python3 -c "import mxnet"'
```

- NumPy がインストールされていることを確認します。

```
sudo -u ggc_user bash -c 'python3 -c "import numpy"'
```

ステップ 3: MXNet モデルパッケージを作成する

このステップでは、事前トレーニング済みのサンプル MXNet モデルを含むモデルパッケージを作成して、Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) にアップロードします。AWS IoT Greengrass は、tar.gz 形式または zip 形式を使用している場合に限り、Amazon S3 のモデルパッケージを使用できます。

1. コンピュータで、the section called “機械学習のサンプル” から Raspberry Pi 用の MXNet サンプルをダウンロードします。
2. ダウンロードした `mxnet-py3-armv7l.tar.gz` ファイルを解凍します。
3. `squeezenet` ディレクトリに移動します。

   ```
   cd path-to-downloaded-sample/mxnet-py3-armv7l/models/squeezenet
   ```

   このディレクトリ内の `squeezenet.zip` ファイルはモデルパッケージです。これには、イメージ分類モデルの SqueezeNet オープンソースモデルアーティファクトが含まれています。後で、このモデルパッケージを Amazon S3 にアップロードします。

ステップ 4: Lambda 関数を作成して発行する

この手順では、Lambda 関数デプロイパッケージと Lambda 関数を作成します。次に、関数のバージョンを公開し、エイリアスを作成します。

まず、Lambda 関数デプロイパッケージを作成します。

1. コンピュータで、the section called “モデルパッケージを作成する” で解凍したサンプルパッケージ内の `examples` ディレクトリに移動します。

   ```
   cd path-to-downloaded-sample/mxnet-py3-armv7l/examples
   ```

   `examples` ディレクトリには、関数コードと依存関係が含まれています。

- `greengrassObjectClassification.py` は、このチュートリアルで使用される推論コードです。このコードをテンプレートとして使用して、独自の推論関数を作成できます。
- `greengrasssdk` は、AWS IoT Greengrass Core SDK for Python のバージョン 1.5.0 です。

> **Note**
>
> 新しいバージョンが利用できる場合は、そのバージョンをダウンロードし、デプロイパッケージ内の SDK バージョンをアップグレードできます。詳細については、GitHub の「AWS IoT Greengrass Core SDK for Python」を参照してください。

2. `examples` ディレクトリの内容を `greengrassObjectClassification.zip` という名前のファイルに圧縮します。このファイルがデプロイパッケージです。

```
zip -r greengrassObjectClassification.zip .
```

> **Note**
>
> `.py` ファイルと依存関係がディレクトリのルートにあることを確認します。

次に、Lambda 関数を作成します。

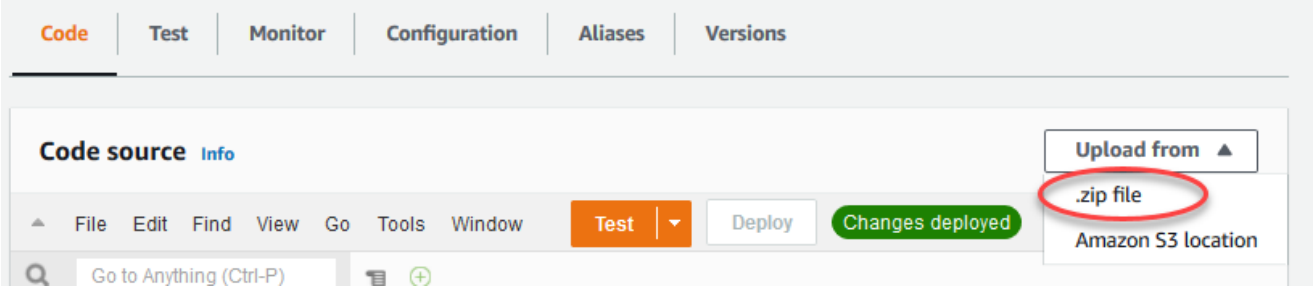
3. AWS IoT コンソールから、[Functions] (関数)、[Create function] (関数の作成) を選択します。
4. [Author from scratch] (一から作成) を選択し、以下の値を使用して関数を作成します。
   - [Function name] (関数名) に **`greengrassObjectClassification`** と入力します。
   - [Runtime (ランタイム)] で [Python 3.7] を選択します。

   [Permissions] (アクセス許可) はデフォルト設定のままにしておきます。これで Lambda への基本的なアクセス許可を付与する実行ロールが作成されます。このロールは、AWS IoT Greengrass によっては使用されません。
5. [Create function] (関数の作成) を選択します。

今度は、Lambda 関数デプロイパッケージをアップロードし、ハンドラを登録します。

6. [Lambda function](Lambda 関数) を選択し、Lambda 関数のデプロイパッケージをアップロードします。

   a. [Code] (コード) タブの [Code source] (コードソース) で、[Upload from] (アップロード元) を選択します。ドロップダウンから [.zip file] (.zip ファイル) を選択します。



   b. [Upload] (アップロード) を選択し、`greengrassObjectClassification.zip` デプロイパッケージを選択します。次に、保存を選択します。

   c. 関数の [Code] (コード) タブにある [Runtime settings] (ランタイム設定) で [Edit] (編集) を選択し、次の値を入力します。

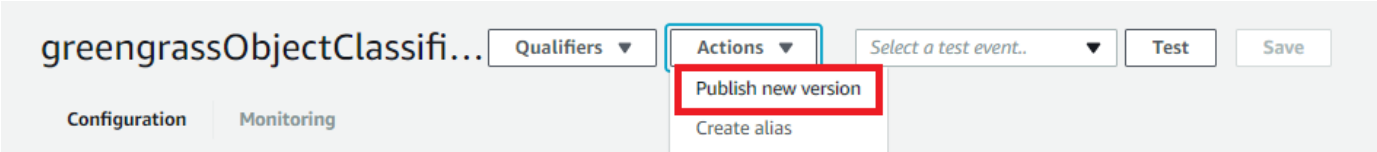
      - [Runtime (ランタイム)] で [Python 3.7] を選択します。
      - [Handler (ハンドラ)] に「**`greengrassObjectClassification.function_handler`**」と入力します。

      [Save] を選択します。

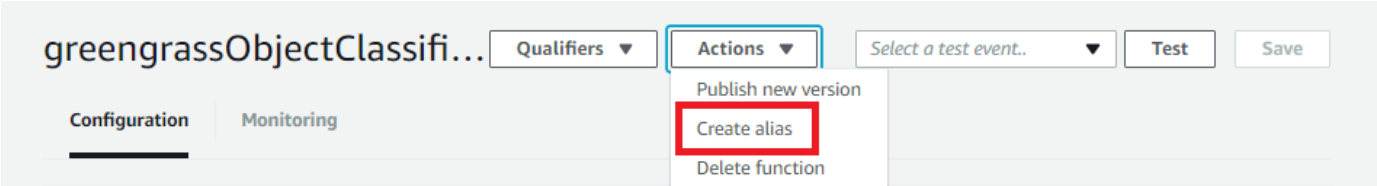
   次に、Lambda 関数の最初のバージョンを発行します。次に、バージョンのエイリアスを作成します。

   > **Note**
   >
   > Greengrass グループは、Lambda 関数をエイリアス別 (推奨) またはバージョン別に参照できます。エイリアスを使用すると、関数コードを更新する時にサブスクリプションテーブルやグループ定義を変更する必要がないため、コード更新を簡単に管理できます。その代わりに、新しい関数バージョンにエイリアスを指定するだけで済みます。

7. [Actions] メニューから、[Publish new version] を選択します。



8. [バージョンの説明] に「**`First version`**」と入力し、[発行] を選択します。
9. [greengrassObjectClassification: 1] 設定ページで、[Actions] (アクション) メニューの [エイリアスの作成] を選択します。



10. [Create a new alias] ページで、次の値を使用します。
    - [Name] (名前) に「**`mlTest`**」と入力します。
    - [バージョン] に「**`1`**」と入力します。

> **Note**
>
> AWS IoT Greengrass は、$LATEST バージョンの Lambda エイリアスをサポートしていません。

11. [Save] を選択します。

ここで、Greengrass グループに Lambda 関数を追加します。

ステップ 5: Lambda 関数を Greengrass グループに追加する

このステップでは、Lambda 関数をグループに追加してから、そのライフサイクルと環境変数を設定します。

まず、Greengrass グループに Lambda 関数を追加します。

1. AWS IoT コンソールのナビゲーションペインの [Manage] (管理) で、[Greengrass devices] (Greengrass デバイス) を展開して、[Groups (V1)](グループ (V1)) を選択します。
2. グループ設定ページで、[Lambda functions] (Lambda 関数) タブを選択します。

3. [My Lambda functions] (自分の Lambda 関数) セクションから、[Add] (追加) を選択します。
4. [Lambda function] (Lambda 関数) で、[greengrassObjectClassification]を選択します。
5. Lambda 関数のバージョンで、Alias:mlTest を選択します。

次に、Lambda 関数のライフサイクルと環境変数を設定します。

6. [Lambda function configuration] (Lambda 関数の設定) セクションで次のように更新します。

> **Note**
>
> ビジネスケースで要求される場合を除き、Lambda 関数を、コンテナ化を使用しないで実行することをお勧めします。これにより、デバイスリソースを設定しなくても、デバイスの GPU とカメラにアクセスできるようになります。コンテナ化を使用しないで実行する場合は、AWS IoT Greengrass Lambda 関数にもルートアクセスを付与する必要があります。

a. コンテナ化を使用せずに実行するには:

- [System user and group] (システムユーザーとグループ) で、**`Another user ID/group ID`**を選択します。[System user ID] (システムユーザ ID) には、「**`0`**」と入力します。[System group ID] (システムグループ ID) には、「**`0`**」と入力します。

  これにより、Lambda 関数を root として実行できます。root として実行の詳細については、「the section called “グループ内の Lambda 関数に対するデフォルトのアクセス ID の設定”」を参照してください。

  > **Tip**
  >
  > また、ルートアクセスを Lambda 関数に付与するように `config.json` ファイルを更新する必要があります。手順については、「the section called “root としての Lambda 関数の実行”」を参照してください。

- [Lambda function containerization] (Lambda 関数のコンテナ化) で、[No container] (コンテナなし) を選択します。

コンテナ化を使用しない実行の詳細については、「the section called “Lambda 関数のコンテナ化を選択する場合の考慮事項”」を参照してください。

- [Timeout (タイムアウト)] に「**`10 seconds`**」と入力します。
- [Pinned] (固定)で、[True] を選択します。

詳細については、「the section called “ライフサイクル設定”」を参照してください。

b. 代わりにコンテナ化モードで実行するには:

> **Note**
> ビジネスケースで要求されない限り、コンテナ化モードでの実行はお勧めしていません。

- [System user and group] (システムユーザーとグループ) で、[Use group default] (グループのデフォルトを使用) を選択します。
- [Lambda function containerization] (Lambda 関数のコンテナ化) で、[Use group default] (グループのデフォルトを使用) を選択します。
- [メモリ制限] に「**`96 MB`**」と入力します。
- [Timeout (タイムアウト)] に「**`10 seconds`**」と入力します。
- [Pinned] (固定)で、[True] を選択します。

詳細については、「the section called “ライフサイクル設定”」を参照してください。

7. [環境変数] で、以下のキー値ペアを作成します。キー値ペアは、Raspberry Pi 上で MXNet モデルとやり取りする関数で必要となります。

   キーには、MXNET_ENGINE_TYPE を使用します。値には、NaiveEngine を使用します。

   > **Note**
   > 独自のユーザー定義 Lambda 関数では、必要に応じて、関数コードで環境変数を設定できます。

8. 他のすべてのプロパティではデフォルト値を保持し、[Add Lambda function] (Lambda 関数の追加) を選択します。

ステップ 6: Greengrass グループにリソースを追加する

このステップでは、カメラモジュールと ML 推論モデルのリソースを作成し、リソースを Lambda 関数に関連付けます。これにより、Lambda 関数がコアデバイス上のリソースにアクセスできるようになります。

> **Note**
>
> 非コンテナ化モードで実行すると、AWS IoT Greengrass は、これらのデバイスリソースを設定しないで、デバイスの GPU とカメラにアクセスできます。

まず、カメラ用に 2 つのローカルデバイスリソースを作成します。1 つは共有メモリ用、もう 1 つはデバイスインターフェイス用です。ローカルリソースアクセスの詳細については、「Lambda 関数とコネクタを使用してローカルリソースにアクセスする」を参照してください。

1. グループ設定ページで、[Resources] (リソース) タブを選択します。
2. [Local resources] (ローカルリソース) タブで、[Add local resource] (ローカルリソースの追加) を選択します。
3. [Add a local resource] (ローカルリソースの追加) ページで、次の値を使用します。

   - [リソース名] に **`videoCoreSharedMemory`** と入力します。
   - [リソースタイプ] で、[デバイス] を選択します。
   - [Local device path] (ローカルデバイスパス) には、「**`/dev/vcsm`**」と入力します。

     デバイスパスはデバイスリソースのローカル絶対パスです。このパスは、`/dev` 下の文字デバイスまたはブロックデバイスのみを参照できます。
   - [System group owner and file access permissions] (システムグループ所有者のファイルアクセス許可)で、[Automatically add file system permissions of the system group that owns the resource] (リソースを所有するシステムグループのファイルシステム権限を自動的に追加する) を選択します。

     [System group owner and file access permissions] (システムグループ所有者のファイルアクセス権限) オプションを使用すると、Lambda プロセスに追加のファイルアクセス権限をグラントできます。詳細については、「グループ所有者のファイルアクセス権限」を参照してください。
4. 次に、カメラインターフェイス用にローカルデバイスリソースを追加します。

5. [Add local resource] (ローカルリソースの追加) を選択します。
6. [Add a local resource] (ローカルリソースの追加) ページで、次の値を使用します。
   - [リソース名] に **videoCoreInterface** と入力します。
   - [リソースタイプ] で、[デバイス] を選択します。
   - [Local device path] (ローカルデバイスパス) には、「**/dev/vchiq**」と入力します。
   - [System group owner and file access permissions] (システムグループ所有者のファイルアクセス許可)で、[Automatically add file system permissions of the system group that owns the resource] (リソースを所有するシステムグループのファイルシステム権限を自動的に追加する) を選択します。
7. ページの下部で、[Add resource] (リソースの追加) を選択します。

ここで、推論モデルを機械学習リソースとして追加します。このステップでは、`squeezenet.zip` モデルパッケージを Amazon S3 にアップロードします。

1. グループの [Resources] (リソース) タブの、[Machine Learning] (機械学習) で、[Add machine learning resour] (機械学習リソースの追加) を選択します。
2. [Add a machine learning resource (機械学習リソースの追加) ページで、[Resource name] (リソース名) に、「**squeezenet_model**」と入力します。
3. [Model source] (モデルソース) で、[Use a model stored in S3, such as a model optimized through Deep Learning Compiler] (深層学習コンパイラで最適化されたモデルなど、S3 に保存されているモデルを使用する) を選択します。
4. [S3 URI]には、S3 バケットが保存されているパスを入力します。
5. Browse S3 (S3 の参照) を選択します。これにより、新しいタブで Amazon S3 コンソールが開きます。
6. Amazon S3 コンソールタブで、`squeezenet.zip` ファイルを S3 バケットにアップロードします。詳細については、「Amazon Simple Storage Service ユーザーガイド」の「S3 バケットにファイルとフォルダをアップロードする方法」を参照してください。

> **Note**
>
> S3 バケットにアクセスできるようにするには、バケット名に文字列 **greengrass** が含まれている必要があります。バケットは、AWS IoT Greengrass に使用するリージョンと同じリージョンに存在する必要があります。一意の名前 (**greengrass-**

bucket-*user-id*-*epoch-time* など) を選択します。バケット名にピリオド (.) を使用しないでください。

7. AWS IoT Greengrass コンソールタブで、S3 バケットを見つけて選択します。アップロードした `squeezenet.zip` ファイルを見つけ、[Select (選択)] を選択します。利用可能なバケットとファイルのリストを更新するために [更新] を選択する必要がある場合があります。
8. [送信先] に「**`/greengrass-machine-learning/mxnet/squeezenet`**」と入力します。

   これは、Lambda ランタイム名前空間内のローカルモデルのターゲットです。グループをデプロイすると、AWS IoT Greengrass によってソースモデルパッケージが取得され、指定したディレクトリにその内容が抽出されます。このチュートリアルのサンプル Lambda 関数は、このパス (`model_path` 変数) を使用するように既に設定されています。
9. [System group owner and file access permissions] (システムグループ所有者のファイルアクセス許可) で、[No system group] (システムグループなし) を選択します。
10. [Add resource] (リソースを追加) を選択します。

SageMaker トレーニング済みモデルの使用

このチュートリアルでは、Amazon S3 に保存されるモデルを使用しますが、SageMaker モデルも簡単に使用できます。AWS IoT Greengrass コンソールには組み込みの SageMaker 統合機能があるため、これらのモデルを Amazon S3 に手動でアップロードする必要はありません。SageMaker モデルの使用に関する要件と制限については、「the section called “サポートされているモデルソース”」を参照してください。

SageMaker モデルを使用するには:

- [Model source] (モデルソース) で、[Use a model trained in AWS SageMaker] (- SageMaker でトレーニングされたモデルを使用) を選択してから、モデルのトレーニングジョブの名前を選択します。
- [Destination path] (送信先) に、Lambda 関数によってモデルが検索されるディレクトリへのパスを入力します。

ステップ 7: Greengrass グループにサブスクリプションを追加する

このステップでは、グループにサブスクリプションを追加します。このサブスクリプションにより、Lambda 関数は、予測結果を MQTT トピックに発行することで AWS IoT に送信できます。

1. グループ設定ページで、[Subscriptions] (サブスクリプション) タブ、[Add Subscription] (サブスクリプションの追加) の順に選択します。
2. [Subscription details] (サブスクリプションの詳細) ページで、ソースおよびターゲットを次のように設定します。

   a. [Source type] (ソースタイプ) で、[Lambda function] (Lambda 関数)、[greengrassObjectClassification] の順に選択します。

   b. [Target type] (ターゲットタイプ)で、[Service] (サービス)、[IoT Cloud] (IoT クラウド) の順に選択します。
3. [Topic filter] (トピックのフィルター) で、「**`hello/world`**」と入力し、[Create subscription] (サブスクリプションの作成) を選択します。

ステップ 8: Greengrass グループをデプロイする

このステップでは、グループ定義の現在のバージョンを Greengrass コアデバイスにデプロイします。この定義には、追加した Lambda 関数、リソース、サブスクリプション設定が含まれます。

1. AWS IoT Greengrass Core が実行されていることを確認します。必要に応じて、Raspberry Pi のターミナルで以下のコマンドを実行します。

   a. デーモンが実行中であるかどうかを確認するには

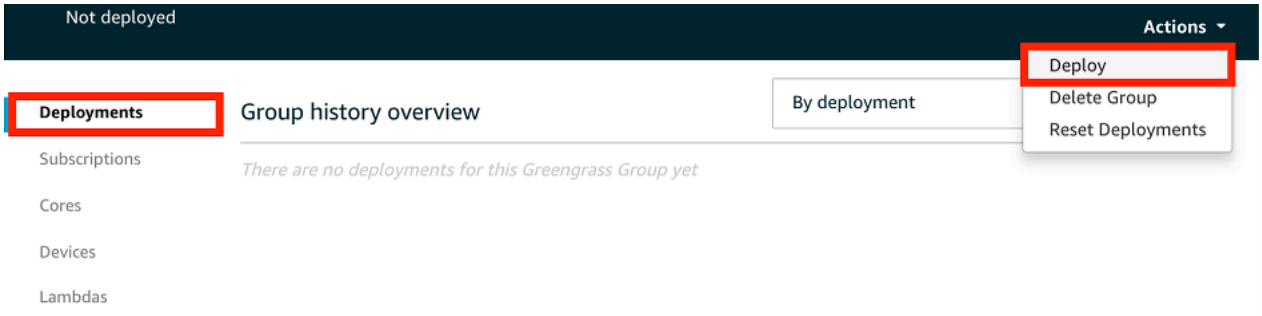
   ```
   ps aux | grep -E 'greengrass.*daemon'
   ```

   出力に `root` の `/greengrass/ggc/packages/1.11.6/bin/daemon` エントリが含まれる場合、デーモンは実行されています。

   > **Note**
   >
   > パスのバージョンは、コアデバイスにインストールされている AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのバージョンによって異なります。

   b. 次のようにしてデーモンを開始します。

   ```
   cd /greengrass/ggc/core/
   sudo ./greengrassd start
   ```
2. グループ設定ページで、[Deploy] (デプロイ) を選択します。



3. [Lambda functions] (Lambda 関数) タブの [System Lambda functions] (システム Lambda 関数) セクションで、[IP detector] (IP ディテクター)、[Edit} (編集) の順に選択します。
4. [Edit IP detector settings] (IPディテクタ設定の編集) のダイアログボックスで、[Automatically detect and override MQTT broker endpoints] (MQTT ブローカーのエンドポイントを自動的に検出して上書きする)を選択します。
5. [Save] を選択します。

これにより、デバイスは、IP アドレス、DNS、ポート番号など、コアの接続情報を自動的に取得できます。自動検出が推奨されますが、AWS IoT Greengrass は手動で指定されたエンドポイントもサポートしています。グループが初めてデプロイされたときにのみ、検出方法の確認が求められます。

> **Note**
>
> プロンプトが表示されたら、Greengrass サービスロールの作成権限を付与し、そのロールを現在の AWS リージョン の AWS アカウント に関連付けます。このロールを付与することで、AWS IoT Greengrass は AWS サービスのリソースにアクセスできます。

[Deployments] ページでは、デプロイのタイムスタンプ、バージョン ID、ステータスが表示されます。完了すると、デプロイのステータスが [Completed] (完了) と表示されます。

デプロイの詳細については、「AWS IoT Greengrass グループをデプロイする」を参照してください。トラブルシューティングヘルプについては、トラブルシューティング を参照してください。

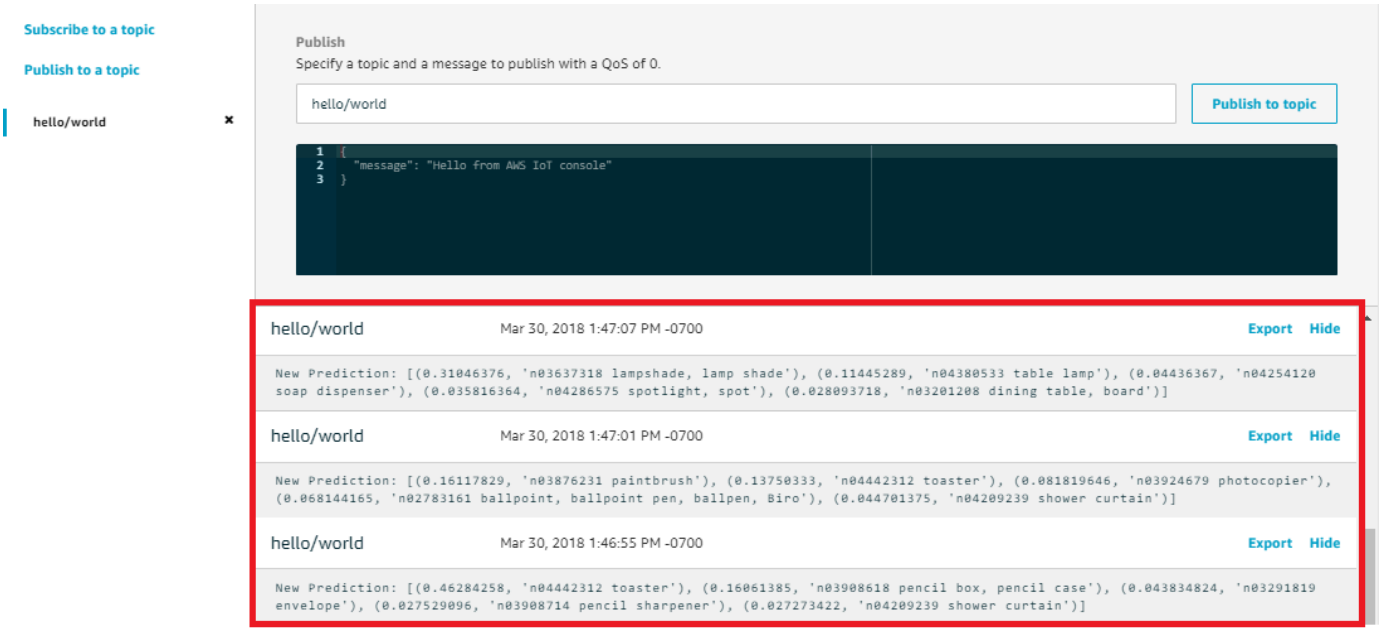
ステップ 9: 推論アプリケーションをテストする

これで、デプロイが正しく設定されているかどうかを確認できます。テストするには、`hello/world` トピックにサブスクライブし、Lambda 関数によって発行された予測結果を表示します。

> **Note**
>
> モニターが Raspberry Pi に接続されている場合、ライブカメラのフィードがプレビューウィンドウに表示されます。

1. AWS IoT コンソールの、[Test] (テスト) で、[MQTT test client] (MQTT テストクライアント) を選択します。
2. [サブスクリプション] で、以下の値を使用します。
   - サブスクリプションのトピックには、hello/world を使用します。
   - [Additional configuration] (追加設定) から、[MQTT payload display] (MQTT ペイロード表示) で、[Display payloads as strings] (文字列としてペイロードを表示) を選択します。
3. [Subscribe] (サブスクライブ) を選択します。

   テストに成功すると、Lambda 関数からのメッセージがページの下部に表示されます。各メッセージには、確率、予測クラス ID、対応するクラス名の形式を使用して、イメージの上位 5 つの予測結果が含まれます。



AWS IoT Greengrass ML 推論のトラブルシューティング

テストに成功しなかった場合は、以下のトラブルシューティング手順を実行できます。Raspberry Pi のターミナルで以下のコマンドを実行します。

エラーログを確認する

1. root ユーザーに切り替え、`log` ディレクトリに移動します。AWS IoT Greengrass ログへのアクセスには root アクセス許可が必要です。

   ```
   sudo su
   cd /greengrass/ggc/var/log
   ```

2. `system` ディレクトリで、`runtime.log` または `python_runtime.log` を確認します。

   `user/`*`region`*`/`*`account-id`* ディレクトリで `greengrassObjectClassification.log` を確認します。

   詳細については、「the section called “ログでのトラブルシューティング”」を参照してください。

runtime.log 内の 解凍エラー

`runtime.log` に以下のようなエラーが含まれる場合は、`tar.gz` ソースモデルパッケージに親ディレクトリがあることを確認します。

```
Greengrass deployment error: unable to download the artifact model-arn: Error while
 processing.
Error while unpacking the file from /tmp/greengrass/artifacts/model-arn/path to /
greengrass/ggc/deployment/path/model-arn,
error: open /greengrass/ggc/deployment/path/model-arn/squeezenet/
squeezenet_v1.1-0000.params: no such file or directory
```

パッケージの親ディレクトリにモデルファイルが含まれていない場合は、以下のコマンドを使用してモデルを再パッケージ化します。

```
tar -zcvf model.tar.gz ./model
```

例:

```
#$ tar -zcvf test.tar.gz ./test
./test
./test/some.file
./test/some.file2
./test/some.file3
```

> **Note**
>
> このコマンドでは、末尾に /* 文字を含めないでください。

Lambda 関数が正常にデプロイされていることを確認する

1. /lambda ディレクトリ内のデプロイされた Lambda の内容を一覧表示します。コマンドを実行する前に、プレースホルダーの値を置き換えます。

   ```
   cd /greengrass/ggc/deployment/lambda/
   arn:aws:lambda:region:account:function:function-name:function-version
   ls -la
   ```

2. ディレクトリに、ステップ 4: Lambda 関数を作成して発行する でアップロードした greengrassObjectClassification.zip デプロイパッケージと同じ内容が含まれることを確認します。

   .py ファイルと依存関係がディレクトリのルートにあることを確認します。

推論モデルが正常にデプロイされていることを確認する

1. Lambda ランタイムプロセスのプロセス識別番号 (PID) を見つけます。

   ```
   ps aux | grep 'lambda-function-name*'
   ```

   出力では、Lambda ランタイムプロセスの行の 2 列目に PID が表示されます。

2. Lambda ランタイム名前空間を入力します。コマンドを実行する前に、*pid* プレースホルダーの値を置き換えてください。

> **Note**
>
> このディレクトリとその内容は、Lambda ランタイム名前空間にあるため、通常の Linux 名前空間には表示されません。

```
sudo nsenter -t pid -m /bin/bash
```

3. ML リソース用に指定したローカルディレクトリの内容を一覧表示します。

```
cd /greengrass-machine-learning/mxnet/squeezenet/
ls -ls
```

以下のファイルが表示されます。

```
32 -rw-r--r-- 1 ggc_user ggc_group   31675 Nov 18 15:19 synset.txt
32 -rw-r--r-- 1 ggc_user ggc_group   28707 Nov 18 15:19 squeezenet_v1.1-symbol.json
4832 -rw-r--r-- 1 ggc_user ggc_group 4945062 Nov 18 15:19
 squeezenet_v1.1-0000.params
```

次のステップ

次に、他の推論アプリケーションを調べます。AWS IoT Greengrass は、ローカル推論を試すために使用できる他の Lambda 関数を提供します。サンプルパッケージは、「the section called “MXNet フレームワークをインストールする”」でダウンロードしたプリコンパイル済みライブラリフォルダにあります。

インテル Atom の設定

Intel Atom デバイスでこのチュートリアルを実行するには、ソースイメージを指定し、Lambda 関数を設定して、別のローカルデバイスリソースを追加する必要があります。GPU を推論に使用するには、デバイスに次のソフトウェアがインストールされていることを確認します。

- OpenCL バージョン 1.0 以降
- Python 3.7 と pip

> **Note**
>
> デバイスが Python 3.6 で構築済みの場合は、代わりに Python 3.7 へのシンボリックリンクを作成することができます。詳細については、「Step 2」を参照してください。

- NumPy
- ホイール上の OpenCV

1. Lambda 関数用に静的な PNG あるいは JPG 画像をダウンロードして、イメージ分類に使用します。この例は小さいイメージファイルで最適に動作します。

   `greengrassObjectClassification.py` ファイルがあるディレクトリ (あるいは、このディレクトリのサブディレクトリ) に画像ファイルを保存します。これは、the section called "Lambda 関数を作成して発行する" でアップロードした Lambda 関数デプロイパッケージにあります。

   > **Note**
   >
   > AWS DeepLens を使用している場合は、オンボードカメラを使用するか、独自のカメラをマウントして、静的イメージではなく、キャプチャされたイメージに対して推論を実行できます。ただし、最初に静的イメージから開始することを強くお勧めします。
   > カメラを使用する場合は、`awscam` APT パッケージがインストールされていて、最新の状態であることを確認してください。詳細については、「AWS DeepLens デベロッパーガイド」の「AWS DeepLens デバイスの更新」を参照してください。

2. Python 3.7 を使用していない場合は、Python 3.x から Python 3.7 へのシンボリックリンクを必ず作成します。これにより、デバイスが AWS IoT Greengrass で Python 3 を使用するように設定されます。次のコマンドを実行して、Python のインストールを検索します。

   ```
   which python3
   ```

   次のコマンドを実行して、シンボリックリンクを作成します。

   ```
   sudo ln -s path-to-python-3.x/python3.x path-to-python-3.7/python3.7
   ```

   デバイスを再起動します。

3. Lambda 関数の設定を編集します。「the section called “グループに Lambda 関数を追加する”」の手順に従います。

> **Note**
>
> ビジネスケースで要求される場合を除き、Lambda 関数を、コンテナ化を使用しないで実行することをお勧めします。これにより、デバイスリソースを設定しなくても、デバイスの GPU とカメラにアクセスできるようになります。コンテナ化を使用しないで実行する場合は、AWS IoT Greengrass Lambda 関数にもルートアクセスを付与する必要があります。

a. コンテナ化を使用せずに実行するには:

- [System user and group] (システムユーザーとグループ) で、**`Another user ID/group ID`**を選択します。[System user ID] (システムユーザ ID) には、「**`0`**」と入力します。[System group ID] (システムグループ ID) には、「**`0`**」と入力します。

  これにより、Lambda 関数を root として実行できます。root として実行の詳細については、「the section called “グループ内の Lambda 関数に対するデフォルトのアクセス ID の設定”」を参照してください。

  > **Tip**
  >
  > また、ルートアクセスを Lambda 関数に付与するように `config.json` ファイルを更新する必要があります。詳しい手順については、「the section called “root としての Lambda 関数の実行”」を参照してください。

- [Lambda function containerization] (Lambda 関数のコンテナ化) で、[No container] (コンテナなし) を選択します。

  コンテナ化を使用しない実行の詳細については、「the section called “Lambda 関数のコンテナ化を選択する場合の考慮事項”」を参照してください。

- [Timeout (タイムアウト)] 値を 5 秒に更新します。これにより、リクエストの早過ぎるタイムアウトがなくなります。セットアップ後、推論の実行には数分かかります。
- [Pinned](固定)で、[True] を選択します。
- [Additional Parameter] (追加のパラメータ) の、[Read access to /sys directory] (/sys ディレクトリへの読み取りアクセス) で、[Enabled] (有効) を選択します。

- [Lambda のライフサイクル] で、[存続期間が長く無制限に稼働する関数にする] を選択します。

b. 代わりにコンテナ化モードで実行するには:

> **Note**
>
> ビジネスケースで要求されない限り、コンテナ化モードでの実行はお勧めしていません。

- [Timeout (タイムアウト)] 値を 5 秒に更新します。これにより、リクエストの早過ぎるタイムアウトがなくなります。セットアップ後、推論の実行には数分かかります。
- [Pinned] (固定)で、[True] を選択します。
- [Additional Parameter] (追加のパラメータ) の、[Read access to /sys directory] (/sys ディレクトリへの読み取りアクセス) で、[Enabled] (有効) を選択します。

4. コンテナ化モードで実行している場合、必要なローカルデバイスリソースを追加して、デバイス GPU へのアクセスを付与します。

> **Note**
>
> 非コンテナ化モードで実行すると、AWS IoT Greengrass はデバイスリソースを設定しないで、デバイスの GPU にアクセスできます。

a. グループ設定ページで、[Resources] (リソース) タブを選択します。

b. [Add local resource] (ローカルリソースの追加) を選択します。

c. リソースを定義します。

- [リソース名] に **`renderD128`** と入力します。
- [[Resource type] (リソースタイプ) で、[Local device] (ローカルデバイス) を選択します。
- [デバイスパス] に「**`/dev/dri/renderD128`**」と入力します。
- [System group owner and file access permissions] (システムグループ所有者のファイルアクセス許可)で、[Automatically add file system permissions of the system group that owns the resource] (リソースを所有するシステムグループのファイルシステム権限を自動的に追加する) を選択します。

- [Lambda function affiliations] (Lambda 関数の所属) で、Lambda 関数への [Read and write access] (読み取りと書き込みアクセス) を許可します。

NVIDIA Jetson TX2 の設定

NVIDIA Jetson TX2 でこのチュートリアルを実行するには、ソースイメージを指定して、Lambda 関数を設定します。GPU を使用している場合、さらにローカルデバイスリソースを追加する必要があります。

1. AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールできるように、Jetson デバイスが設定されていることを確認します。デバイスの設定の詳細については、「the section called “他のデバイスの設定”」を参照してください。
2. MXNet のドキュメントを開き、Jetson への MXNet のインストールに移動し、指示に従って Jetson デバイスに MXNet をインストールします。

   > **Note**
   >
   > ソースから MXNet をビルドする場合は、指示に従って共有ライブラリをビルドします。`config.mk` ファイルの次の設定を編集して、Jetson TX2 デバイスを操作します。
   >
   > - `-gencode arch=compute-62, code=sm_62` を `CUDA_ARCH` 設定に追加します。
   > - CUDA を有効にします。
   >
   > ```
   > USE_CUDA = 1
   > ```

3. Lambda 関数用に静的な PNG あるいは JPG 画像をダウンロードして、イメージ分類に使用します。このアプリは小さな画像ファイルで最適に動作します。また、Jetson ボードにカメラを設置して、ソースイメージをキャプチャできます。

   `greengrassObjectClassification.py` ファイルを含むディレクトリにイメージファイルを保存します。このディレクトリのサブディレクトリに保存することもできます。このディレクトリは、the section called “Lambda 関数を作成して発行する” でアップロードした Lambda 関数デプロイパッケージにあります。
4. Python 3.7 から Python 3.6 へのシンボリックリンクを作成し、AWS IoT Greengrass で Python 3 を使用します。次のコマンドを実行して、Python のインストールを検索します。

```
which python3
```

次のコマンドを実行して、シンボリックリンクを作成します。

```
sudo ln -s path-to-python-3.6/python3.6 path-to-python-3.7/python3.7
```

デバイスを再起動します。

5. ggc_user システムアカウントが MXNet フレームワークを使用できることを確認します。

```
“sudo -u ggc_user bash -c 'python3 -c "import mxnet"'
```

6. Lambda 関数の設定を編集します。「the section called “グループに Lambda 関数を追加する”」の手順に従います。

> **Note**
>
> ビジネスケースで要求される場合を除き、Lambda 関数を、コンテナ化を使用しないで実行することをお勧めします。これにより、デバイスリソースを設定しなくても、デバイスの GPU とカメラにアクセスできるようになります。コンテナ化を使用しないで実行する場合は、AWS IoT Greengrass Lambda 関数にもルートアクセスを付与する必要があります。

a. コンテナ化を使用せずに実行するには:

- [System user and group] (システムユーザーとグループ) で、**Another user ID/group ID**を選択します。[System user ID] (システムユーザ ID) には、「**0**」と入力します。[System group ID] (システムグループ ID) には、「**0**」と入力します。

  これにより、Lambda 関数を root として実行できます。root として実行の詳細については、「the section called “グループ内の Lambda 関数に対するデフォルトのアクセス ID の設定”」を参照してください。

> **Tip**
>
> また、ルートアクセスを Lambda 関数に付与するように `config.json` ファイルを更新する必要があります。手順については、「the section called “root としての Lambda 関数の実行”」を参照してください。

- [Lambda function containerization] (Lambda 関数のコンテナ化) で、[No container] (コンテナなし) を選択します。

  コンテナ化を使用しない実行の詳細については、「the section called “Lambda 関数のコンテナ化を選択する場合の考慮事項”」を参照してください。

- [Additional Parameter] (追加のパラメータ) の、[Read access to /sys directory] (/sys ディレクトリへの読み取りアクセス) で、[Enabled] (有効) を選択します。
- [Environment variables] (環境変数) で、次のキーと値のペアを Lambda 関数に追加します。これにより、AWS IoT Greengrass は、MXNet フレームワークを使用するように設定されます。

キー	値
PATH	/usr/local/cuda/bin:$PATH
MXNET_HOME	$HOME/mxnet/
PYTHONPATH	$MXNET_HOME/python:$PYTHONPATH
CUDA_HOME	/usr/local/cuda
LD_LIBRARY_PATH	$LD_LIBRARY_PATH:${CUDA_HOME}/lib64

b. 代わりにコンテナ化モードで実行するには:

> **Note**
>
> ビジネスケースで要求されない限り、コンテナ化モードでの実行はお勧めしていません。

- [メモリ制限] の値を増やします。CPU の場合は 500 MB、GPU の場合は少なくとも 2000 MB を使用します。
- [Additional Parameter] (追加のパラメータ) の、[Read access to /sys directory] (/sys ディレクトリへの読み取りアクセス) で、[Enabled] (有効) を選択します。
- [Environment variables] (環境変数) で、次のキーと値のペアを Lambda 関数に追加します。これにより、AWS IoT Greengrass は、MXNet フレームワークを使用するように設定されます。

キー	値
PATH	/usr/local/cuda/bin:$PATH
MXNET_HOME	$HOME/mxnet/
PYTHONPATH	$MXNET_HOME/python:$PYTHONPATH
CUDA_HOME	/usr/local/cuda
LD_LIBRARY_PATH	$LD_LIBRARY_PATH:${CUDA_HOME}/lib64

7. コンテナ化モードで実行している場合、次のローカルデバイスリソースを追加して、デバイス GPU へのアクセスを許可します。「the section called “グループにリソースを追加する”」の手順に従います。

> **Note**
>
> 非コンテナ化モードで実行すると、AWS IoT Greengrass はデバイスリソースを設定しないで、デバイスの GPU にアクセスできます。

リソースごとに:

- [リソースタイプ] で、[デバイス] を選択します。
- [System group owner and file access permissions] (システムグループ所有者のファイルアクセス許可)で、[Automatically add file system permissions of the system group that owns the

resource] (リソースを所有するシステムグループのファイルシステム権限を自動的に追加する) を選択します。

名前	デバイスパス
nvhost-ctrl	/dev/nvhost-ctrl
nvhost-gpu	/dev/nvhost-gpu
nvhost-ctrl-gpu	/dev/nvhost-ctrl-gpu
nvhost-dbg-gpu	/dev/nvhost-dbg-gpu
nvhost-prof-gpu	/dev/nvhost-prof-gpu
nvmap	/dev/nvmap
nvhost-vic	/dev/nvhost-vic
tegra_dc_ctrl	/dev/tegra_dc_ctrl

8. コンテナ化モードで実行している場合で、次のローカルボリュームリソースを追加して、デバイスカメラへのアクセスを許可します。「the section called “グループにリソースを追加する”」の手順に従います。

> **Note**
>
> 非コンテナ化モードで実行すると、AWS IoT Greengrass はボリュームリソースを設定しないで、デバイスのカメラにアクセスできます。

- [リソースタイプ] で、[ボリューム] を選択します。
- [System group owner and file access permissions] (システムグループ所有者のファイルアクセス許可)で、[Automatically add file system permissions of the system group that owns the resource] (リソースを所有するシステムグループのファイルシステム権限を自動的に追加する) を選択します。

名前	ソースパス	送信先パス
shm	/dev/shm	/dev/shm
tmp	/tmp	/tmp

最適化された機械学習推論を AWS Management Console を使用して設定する方法

このチュートリアルの手順に従うには、AWS IoT Greengrass Core v1.10 以降を使用している必要があります。

SageMaker Neo 深層学習コンパイラを使用して、Tensorflow、Apache MXNet、PyTorch、ONNX、および XGBoost フレームワークのネイティブ機械学習推論モデルの予測効率を最適化し、フットプリントを小さくし、パフォーマンスを向上させることができます。その後、最適化されたモデルをダウンロードし、SageMaker Neo 深層学習ランタイムをインストールし、それらを AWS IoT Greengrass デバイスにデプロイして、推論速度を上げることができます。

このチュートリアルでは、AWS Management Console を使用して、クラウドにデータを送信せずにカメラからのイメージをローカルで認識する Lambda 推論例を実行するように、Greengrass グループを設定する方法について説明します。推論例では、Raspberry Pi のカメラモジュールにアクセスします。このチュートリアルでは、Resnet-50 によってトレーニングされて Neo 深層学習コンパイラで最適化された、事前にパッケージ化されたモデルをダウンロードします。そのモデルを使用して、AWS IoT Greengrass デバイスでローカルイメージ分類を実行します。

このチュートリアルには、以下の手順の概要が含まれます。

1. Raspberry Pi を設定する
2. Neo 深層学習ランタイムをインストールする
3. 推論 Lambda 関数を作成する
4. グループに Lambda 関数を追加する
5. Neo 最適化モデルリソースをグループに追加する
6. カメラデバイスリソースをグループに追加する
7. サブスクリプションをグループに追加する

8. グループをデプロイする
9. 例をテストする

前提条件

このチュートリアルを完了するには、以下が必要です。

- Raspberry Pi 4 モデル B または Raspberry Pi 3 モデル B/B+ は、AWS IoT Greengrass と共に使用するようにセットアップおよび構成されています。Raspberry Pi をAWS IoT Greengrass と共にセットアップする前に、Greengrass Device Setup スクリプトを実行するか、の開始方法 AWS IoT Greengrass のモジュール 1 とモジュール 2 を完了していることを確認します。

  > **Note**
  >
  > Raspberry Pi では、イメージ分類に一般的に使用される深層学習のフレームワークを動かすために、2.5A の電源が必要な場合があります。定格の低い電源を使用すると、デバイスが再起動する場合があります。

- Raspberry Pi カメラモジュール V2 - 8 Megapixel、1080p。カメラの設定方法については、Raspberry Pi ドキュメントで「カメラの接続」を参照してください。
- Greengrass グループと Greengrass コア。Greengrass グループまたはコアを作成する方法については、「の開始方法 AWS IoT Greengrass」を参照してください。

> **Note**
>
> このチュートリアルでは Raspberry Pi を使用していますが、AWS IoT Greengrass は Intel Atom や NVIDIA Jetson TX2 などの他のプラットフォームをサポートしています。Intel Atom の例を使用する場合は、Python 3.7 ではなく Python 3.6 のインストールが必要な場合があります。AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールできるようにデバイスを設定する方法については、「the section called “他のデバイスの設定”」を参照してください。AWS IoT Greengrass がサポートしていないサードパーティプラットフォームの場合、Lambda 関数を非コンテナ化モードで実行する必要があります。非コンテナ化モードで実行するには、Lambda 関数を root として実行する必要があります。詳細については、「the section called “Lambda 関数のコンテナ化を選択する場合の考慮事項”」および「the section called “グループ内の Lambda 関数に対するデフォルトのアクセス ID の設定”」を参照してください。

ステップ 1: Raspberry Pi を設定する

このステップでは、Raspbian オペレーティングシステムの更新プログラムをインストールし、カメラモジュールソフトウェアと Python の依存関係をインストールして、カメラインターフェイスを有効にします。

Raspberry Pi のターミナルで以下のコマンドを実行します。

1. Raspbian に更新プログラムをインストールします。

   ```
   sudo apt-get update
   sudo apt-get dist-upgrade
   ```

2. カメラモジュールの `picamera` インターフェイス、およびこのチュートリアルに必要なその他の Python ライブラリをインストールします。

   ```
   sudo apt-get install -y python3-dev python3-setuptools python3-pip python3-picamera
   ```

   インストールを検証します。

   - Python 3.7 のインストールに pip が含まれていることを確認します。

     ```
     python3 -m pip
     ```

     pip がインストールされていない場合は、pip ウェブサイトからダウンロードし、次のコマンドを実行します。

     ```
     python3 get-pip.py
     ```

   - Python のバージョンが 3.7 以上であることを確認します。

     ```
     python3 --version
     ```

     出力に以前のバージョンが表示されている場合は、次のコマンドを実行します。

     ```
     sudo apt-get install -y python3.7-dev
     ```

   - Setuptools と Picamera が正常にインストールされたことを確認します。

     ```
     sudo -u ggc_user bash -c 'python3 -c "import setuptools"'
     ```

```
sudo -u ggc_user bash -c 'python3 -c "import picamera"'
```

出力にエラーが含まれていない場合、検証は成功です。

> **Note**
>
> デバイスにインストールされている Python 実行可能ファイルが `python3.7` である場合は、このチュートリアルのコマンドに `python3` ではなく、`python3.7` を使用します。依存関係のエラーを回避するために、pip インストールが正しい `python3` バージョンまたは `python3.7` バージョンにマップされていることを確認してください。

3. Raspberry Pi を再起動します。

```
sudo reboot
```

4. Raspberry Pi 設定ツールを開きます。

```
sudo raspi-config
```

5. 矢印キーを使用して [Interfacing Options] (インターフェイスオプション) を開き、カメラインターフェイスを有効にします。プロンプトが表示されたら、デバイスを再起動します。
6. 以下のコマンドを使用して、カメラの設定をテストします。

```
raspistill -v -o test.jpg
```

これにより、Raspberry Pi のプレビューウィンドウが開き、`test.jpg` という写真が現在のディレクトリに保存されて、カメラに関する情報が Raspberry Pi のターミナルに表示されます。

ステップ 2: Amazon SageMaker Neo 深層学習ランタイムをインストールする

このステップでは、Neo 深層学習ランタイム (DLR) を Raspberry Pi にインストールドします。

> **Note**
>
> このチュートリアルでは、バージョン 1.1.0 をインストールすることをお勧めします。

1. リモートで Raspberry Pi にサインインします。

   ```
   ssh pi@your-device-ip-address
   ```

2. DLR のドキュメントを開き、DLR のインストールを開き、Raspberry Pi デバイスのホイール URL を見つけます。次に、指示に従って、デバイスに DLR をインストールします。例えば、pip を使用できます。

   ```
   pip3 install rasp3b-wheel-url
   ```

3. DLR をインストールした後、次の設定を検証します。

   - ggc_user システムアカウントが DLR ライブラリを使用できることを確認します。

     ```
     sudo -u ggc_user bash -c 'python3 -c "import dlr"'
     ```

   - NumPy がインストールされていることを確認します。

     ```
     sudo -u ggc_user bash -c 'python3 -c "import numpy"'
     ```

ステップ 3: 推論 Lambda 関数を作成する

この手順では、Lambda 関数デプロイパッケージと Lambda 関数を作成します。次に、関数のバージョンを公開し、エイリアスを作成します。

1. コンピュータで、the section called “機械学習のサンプル” から Raspberry Pi の DLR サンプルをダウンロードします。
2. ダウンロードした dlr-py3-armv7l.tar.gz ファイルを解凍します。

   ```
   cd path-to-downloaded-sample
   tar -xvzf dlr-py3-armv7l.tar.gz
   ```

抽出されたサンプルパッケージの `examples` ディレクトリには、関数コードと依存関係が含まれています。

- `inference.py` は、このチュートリアルで使用される推論コードです。このコードをテンプレートとして使用して、独自の推論関数を作成できます。
- `greengrasssdk` は、AWS IoT Greengrass Core SDK for Python のバージョン 1.5.0 です。

> **Note**
>
> 新しいバージョンが利用できる場合は、そのバージョンをダウンロードし、デプロイパッケージ内の SDK バージョンをアップグレードできます。詳細については、GitHub の「AWS IoT Greengrass Core SDK for Python」を参照してください。

3. `examples` ディレクトリの内容を `optimizedImageClassification.zip` という名前のファイルに圧縮します。このファイルがデプロイパッケージです。

```
cd path-to-downloaded-sample/dlr-py3-armv7l/examples
zip -r optimizedImageClassification.zip .
```

デプロイメントパッケージには、関数コードと依存関係が含まれています。これには、Neo 深層学習ランタイム Python API を呼び出して、Neo 深層学習コンパイラモデルで推論を実行するコードが含まれます。

> **Note**
>
> `.py` ファイルと依存関係がディレクトリのルートにあることを確認します。

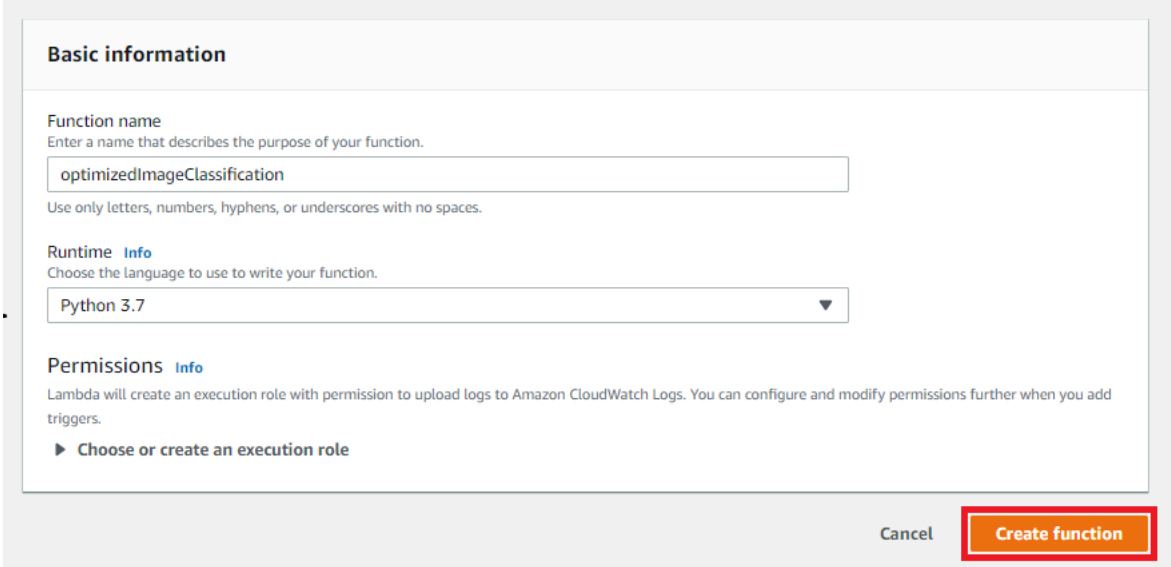
4. ここで、Greengrass グループに Lambda 関数を追加します。

   [Lambda console](Lambda コンソール) ページから、[Functions] (関数)、[Create function] (関数の作成) の順に選択します。

5. [Author from scratch] (一から作成) を選択し、以下の値を使用して関数を作成します。

   - [Function name] (関数名) に **`optimizedImageClassification`** と入力します。
   - [Runtime (ランタイム)] で [Python 3.7] を選択します。

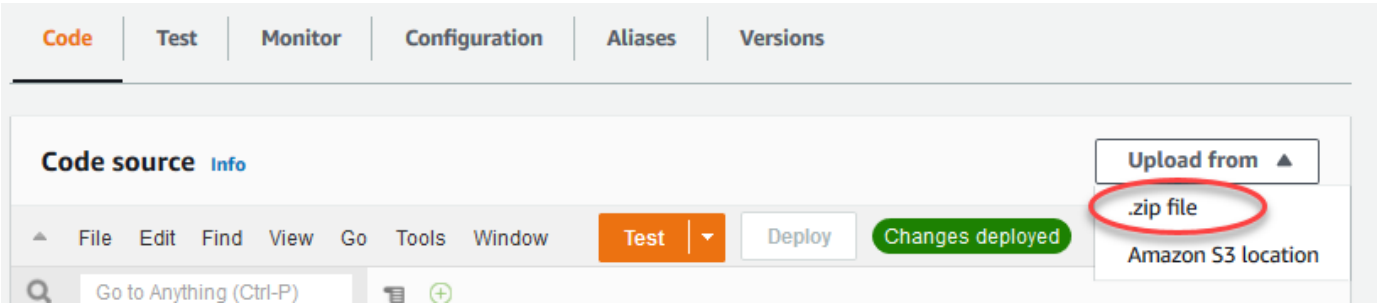
[Permissions] (アクセス許可) はデフォルト設定のままにしておきます。これで Lambda への基本的なアクセス許可を付与する実行ロールが作成されます。このロールは、AWS IoT Greengrass によっては使用されません。



6. [Create function] (関数の作成) を選択します。

今度は、Lambda 関数デプロイパッケージをアップロードし、ハンドラを登録します。

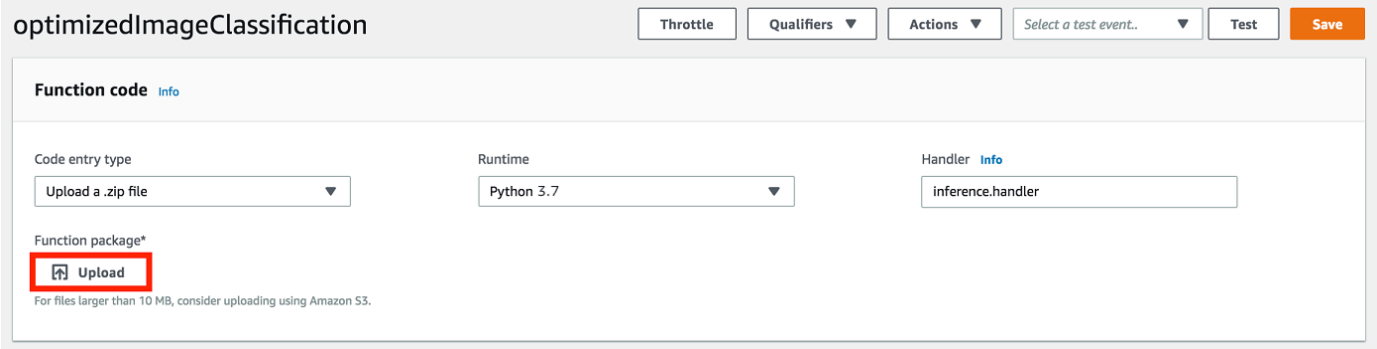
1. [Code] (コード) タブの [Code source] (コードソース) で、[Upload from] (アップロード元) を選択します。ドロップダウンから [.zip file] (.zip ファイル) を選択します。



2. `optimizedImageClassification.zip` デプロイパッケージを選択し、[Save] (保存) を選択します。
3. 関数の [Code] (コード) タブにある [Runtime settings] (ランタイム設定) で [Edit] (編集) を選択し、次の値を入力します。

- [Runtime (ランタイム)] で [Python 3.7] を選択します。
- [Handler (ハンドラ)] に「**`inference.handler`**」と入力します。

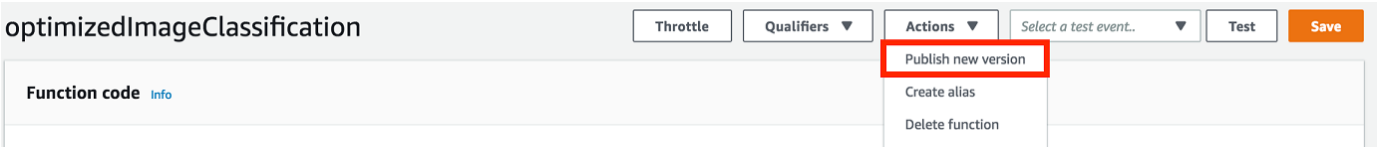
[Save] を選択します。



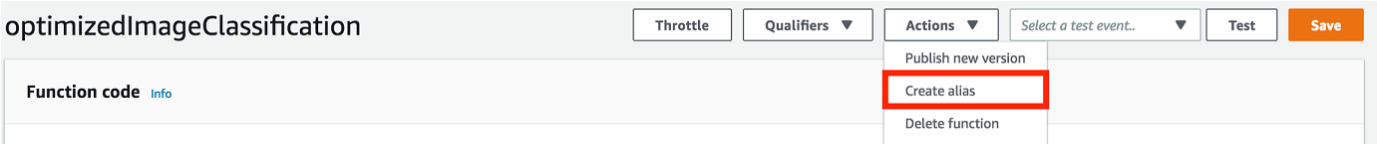
次に、Lambda 関数の最初のバージョンを発行します。次に、バージョンのエイリアスを作成します。

> **Note**
>
> Greengrass グループは、Lambda 関数をエイリアス別 (推奨) またはバージョン別に参照できます。エイリアスを使用すると、関数コードを更新する時にサブスクリプションテーブルやグループ定義を変更する必要がないため、コード更新を簡単に管理できます。その代わりに、新しい関数バージョンにエイリアスを指定するだけで済みます。

1. [Actions] メニューから、[Publish new version] を選択します。



2. [バージョンの説明] に「**`First version`**」と入力し、[発行] を選択します。
3. [optimizedImageClassification: 1] 設定ページで、[Actions (アクション)] メニューの [エイリアスの作成] を選択します。



4. [Create a new alias] ページで、次の値を使用します。

   - [Name] (名前) に「**mlTestOpt**」と入力します。
   - [バージョン] に「**1**」と入力します。

   > **Note**
   >
   > AWS IoT Greengrass は、$LATEST バージョンの Lambda エイリアスをサポートしていません。

5. [Create] を選択します。

   ここで、Greengrass グループに Lambda 関数を追加します。

ステップ 4: Lambda 関数を Greengrass グループに追加する

このステップでは、Lambda 関数をグループに追加し、そのライフサイクルを設定します。

まず、Greengrass グループに Lambda 関数を追加します。

1. AWS IoT コンソールのナビゲーションペインの [Manage] (管理) で、[Greengrass devices] (Greengrass デバイス) を展開して、[Groups (V1)](グループ (V1)) を選択します。
2. グループ設定ページで、[Lambda functions] (Lambda 関数) タブ、[Add] (追加) の順に選択します。
3. [Lambda function] (Lambda 関数) と[optimizedImageClassification]を選択します。
4. [Lambda function version] (Lambda 関数のバージョン) で、公開したバージョンのエイリアスを選択します。

次に、Lambda 関数のライフサイクルを設定します。

1. [Lambda function configuration] (Lambda 関数の設定) セクションで次のように更新します。

> **Note**
>
> ビジネスケースで要求される場合を除き、Lambda 関数を、コンテナ化を使用しないで実行することをお勧めします。これにより、デバイスリソースを設定しなくても、デバイスの GPU とカメラにアクセスできるようになります。コンテナ化を使用しないで実行する場合は、AWS IoT Greengrass Lambda 関数にもルートアクセスを付与する必要があります。

a. コンテナ化を使用せずに実行するには:

- [System user and group] (システムユーザーとグループ) で、**`Another user ID/group ID`**を選択します。[System user ID] (システムユーザ ID) には、「**`0`**」と入力します。[System group ID] (システムグループ ID) には、「**`0`**」と入力します。

  これにより、Lambda 関数を root として実行できます。root として実行の詳細については、「the section called “グループ内の Lambda 関数に対するデフォルトのアクセス ID の設定”」を参照してください。

  > **Tip**
  >
  > また、ルートアクセスを Lambda 関数に付与するように `config.json` ファイルを更新する必要があります。手順については、「the section called “root としての Lambda 関数の実行”」を参照してください。

- [Lambda function containerization] (Lambda 関数のコンテナ化) で、[No container] (コンテナなし) を選択します。

  コンテナ化を使用しない実行の詳細については、「the section called “Lambda 関数のコンテナ化を選択する場合の考慮事項”」を参照してください。

- [Timeout (タイムアウト)] に「**`10 seconds`**」と入力します。
- [Pinned] (固定)で、[True] を選択します。

  詳細については、「the section called “ライフサイクル設定”」を参照してください。

- [Additional Parameter] (追加のパラメータ) の、[Read access to /sys directory] (/sys ディレクトリへの読み取りアクセス) で、[Enabled] (有効) を選択します。

b. 代わりにコンテナ化モードで実行するには:

> **Note**
>
> ビジネスケースで要求されない限り、コンテナ化モードでの実行はお勧めしていません。

- [System user and group] (システムユーザーとグループ) で、[Use group default] (グループのデフォルトを使用) を選択します。
- [Lambda function containerization] (Lambda 関数のコンテナ化) で、[Use group default] (グループのデフォルトを使用) を選択します。
- [メモリ制限] に「**`1024 MB`**」と入力します。
- [Timeout (タイムアウト)] に「**`10 seconds`**」と入力します。
- [Pinned] (固定)で、[True] を選択します。

  詳細については、「the section called “ライフサイクル設定”」を参照してください。
- [Additional Parameter] (追加のパラメータ) の、[Read access to /sys directory] (/sys ディレクトリへの読み取りアクセス) で、[Enabled] (有効) を選択します。

2. [Add Lambda function] (Lambda 関数の追加) を選択します。

ステップ 5: SageMaker Neo 最適化モデルリソースを Greengrass グループに追加する

このステップでは、最適化された ML 推論モデルのリソースを作成して Amazon S3 バケットにアップロードします。次に、アップロードした Amazon S3 モデルを AWS IoT Greengrass コンソールで見つけ、新しく作成したリソースを Lambda 関数に関連付けます。これにより、関数が Core デバイス上のリソースにアクセスできるようになります。

1. コンピュータで、the section called “推論 Lambda 関数を作成する” で解凍したサンプルパッケージ内の `resnet50` ディレクトリに移動します。

> **Note**
>
> NVIDIA Jetson の例を使用する場合は、代わりにサンプルパッケージの `resnet18` ディレクトリを使用する必要があります。詳細については、「the section called “NVIDIA Jetson TX2 の設定”」を参照してください。

```
cd path-to-downloaded-sample/dlr-py3-armv7l/models/resnet50
```

このディレクトリには、Resnet-50 でトレーニングされたイメージ分類モデルのプリコンパイルされたモデルアーティファクトが含まれています。

2. `resnet50` ディレクトリ内のファイルを `resnet50.zip` という名前のファイルに圧縮します。

```
zip -r resnet50.zip .
```

3. AWS IoT Greengrass グループのグループ設定ページで、[Resources] (リソース) タブを選択します。[Machine Learning (機械学習)] セクションに移動し、[機械学習リソースの追加] を選択します。[Create a machine learning resource (機械学習リソースの作成)] ページで、[Resource name (リソース名)] に**`resnet50_model`** と入力します。
4. [Model source] (モデルソース) で、[Use a model stored in S3, such as a model optimized through Deep Learning Compiler] (深層学習コンパイラで最適化されたモデルなど、S3 に保存されているモデルを使用する) を選択します。
5. [S3 URI]から、選択 [Browse S3] (S3 の閲覧) を選択します。

> **Note**
>
> 現在のところ、最適化された SageMaker モデルは自動的に Amazon S3 に保存されます。このオプションを使用して、Amazon S3 バケット内の最適化されたモデルを見つけることができます。SageMaker におけるモデルの最適化の詳細については、SageMaker Neo のドキュメントを参照してください。

6. [モデルをアップロードする] を選択します。
7. Amazon S3 コンソールタブで、zip ファイルを Amazon S3 バケットにアップロードします。詳細については、「Amazon Simple Storage Service ユーザーガイド」の「S3 バケットにファイルとフォルダをアップロードする方法」を参照してください。

> **Note**
>
> バケット名には文字列 **greengrass** が含まれている必要があります。一意の名前 (**greengrass-dlr-bucket-*user-id*-*epoch-time*** など) を選択します。バケット名にピリオド (.) を使用しないでください。

8. AWS IoT Greengrass コンソールタブで、Amazon S3 バケットを見つけて選択します。アップロードした `resnet50.zip` ファイルを見つけ、[Select (選択)] を選択します。必要に応じてページを更新し、使用可能なバケットとファイルのリストを更新します。
9. [Destination path] (送信先) に「**/ml_model**」と入力します。

これは、Lambda ランタイム名前空間内のローカルモデルのターゲットです。グループをデプロイすると、AWS IoT Greengrass によってソースモデルパッケージが取得され、指定したディレクトリにその内容が抽出されます。

> **Note**
>
> ローカルパスに指定されている正確なパスを使用することを強くお勧めします。このステップで別のローカルモデルのターゲットパスを使用すると、このチュートリアルで示しているいくつかのトラブルシューティングコマンドが正確でなくなります。別のパスを使用する場合は、ここで指定する正確なパスを `MODEL_PATH` 環境変数に設定する必要があります。環境変数については、「AWS Lambda 環境変数」を参照してください。

10. コンテナ化モードで実行している場合:
    a. [System group owner and file access permissions] (システムグループ所有者のファイルアクセス許可) から、[Specify system group and permissions] (システムグループと権限を指定する) を選択します。
    b. [Read-only access] (読み取り専用アクセス)、[Add resources] (リソースの追加) の順に選択します。

ステップ 6: Greengrass グループにカメラデバイスリソースを追加する

このステップでは、カメラモジュールのリソースを作成し、Lambda 関数に関連付けます。これにより、Lambda 関数がコアデバイス上のリソースにアクセスできるようになります。

> **Note**
>
> 非コンテナ化モードで実行すると、AWS IoT Greengrass は、このデバイスリソースを設定しないで、デバイスの GPU とカメラにアクセスできます。

1. グループ設定ページで、[Resources] (リソース) タブを選択します。
2. [Local resources] (ローカルリソース) タブで、[Add local resource] (ローカルリソースの追加) を選択します。
3. [Add a local resource] (ローカルリソースの追加) ページで、次の値を使用します。

   - [リソース名] に **`videoCoreSharedMemory`** と入力します。
   - [リソースタイプ] で、[デバイス] を選択します。
   - [Local device path] (ローカルデバイスパス) には、「**`/dev/vcsm`**」と入力します。

     デバイスパスはデバイスリソースのローカル絶対パスです。このパスは、`/dev` 下の文字デバイスまたはブロックデバイスのみを参照できます。
   - [System group owner and file access permissions] (システムグループ所有者のファイルアクセス許可)で、[Automatically add file system permissions of the system group that owns the resource] (リソースを所有するシステムグループのファイルシステム権限を自動的に追加する) を選択します。

     [Group owner file access permission] (グループ所有者のファイルアクセス権限) オプションを使用すると、Lambda プロセスに追加のファイルアクセス権限を付与できます。詳細については、「グループ所有者のファイルアクセス権限」を参照してください。
4. ページの下部で、[Add resource] (リソースの追加) を選択します。
5. [Resources] (リソース) タブから、[Add] (追加) を選択して、別のローカルリソースを作成し、次の値を使用します。

   - [リソース名] に **`videoCoreInterface`** と入力します。
   - [リソースタイプ] で、[デバイス] を選択します。
   - [Local device path] (ローカルデバイスパス) には、「**`/dev/vchiq`**」と入力します。

- [System group owner and file access permissions] (システムグループ所有者のファイルアクセス許可)で、[Automatically add file system permissions of the system group that owns the resource] (リソースを所有するシステムグループのファイルシステム権限を自動的に追加する) を選択します。

6. [Add resource] (リソースを追加) を選択します。

ステップ 7: サブスクリプションを Greengrass グループに追加する

このステップでは、グループにサブスクリプションを追加します。これらのサブスクリプションにより、Lambda 関数は、予測結果を MQTT トピックに発行することで AWS IoT に送信できます。

1. グループ設定ページで、[Subscriptions] (サブスクリプション) タブ、[Add subscription] (サブスクリプションの追加) の順に選択します。
2. [Create a subscription] (サブスクリプションの作成) ページで、ソースおよびターゲットを次のように設定します。

   a. [Source type] (ソースタイプ) で、[Lambda function] (Lambda 関数)、[optimizedImageClassification] の順に選択します。

   b. [Target type] (ターゲットタイプ)で、[Service] (サービス)、[IoT Cloud] (IoT クラウド) の順に選択します。

   c. [Topic filter] (トピックのフィルター) で、「**`/resnet-50/predictions`**」と入力し、[Create subscription] (サブスクリプションの作成) を選択します。

3. 2 つ目のサブスクリプションを追加します。[Subscriptions] (サブスクリプション) タブ、[Add subscription] (サブスクリプションの追加) の順に選択し、ソースとターゲットを次のように設定します。

   a. [Source type] (ソースタイプ) で、[Service] (サービス)、[IoT Cloud] (IoT クラウド) の順に選択します。

   b. [Target type] (ターゲットタイプ) で、[Lambda function] (Lambda 関数)、[optimizedImageClassification] の順に選択します。

   c. [Topic filter] (トピックのフィルター) で、「**`/resnet-50/test`**」と入力し、[Create subscription] (サブスクリプションの作成) を選択します。

ステップ 8: Greengrass グループをデプロイする

このステップでは、グループ定義の現在のバージョンを Greengrass コアデバイスにデプロイします。この定義には、追加した Lambda 関数、リソース、サブスクリプション設定が含まれます。

1. AWS IoT Greengrass Core が実行されていることを確認します。必要に応じて、Raspberry Pi のターミナルで以下のコマンドを実行します。

   a. デーモンが実行中であるかどうかを確認するには

   ```
   ps aux | grep -E 'greengrass.*daemon'
   ```

   出力に root の /greengrass/ggc/packages/*latest-core-version*/bin/daemon エントリが含まれる場合、デーモンは実行されています。

   b. 次のようにしてデーモンを開始します。

   ```
   cd /greengrass/ggc/core/
   sudo ./greengrassd start
   ```

2. グループ設定ページで、[Deploy] (デプロイ) を選択します。
3. [Lambda functions] (Lambda 関数) タブで、[IP detector] (IP ディテクター)と [Edit] (編集) を選択します。
4. [Edit IP detector settings] (IP ディテクター設定の編集) のダイアログボックスで、[Automatically detect and override MQTT broker endpoints] (MQTT ブローカーのエンドポイントを自動的に検出して上書きする) と、Save (保存) を選択します。

   これにより、デバイスは、IP アドレス、DNS、ポート番号など、コアの接続情報を自動的に取得できます。自動検出が推奨されますが、AWS IoT Greengrass は手動で指定されたエンドポイントもサポートしています。グループが初めてデプロイされたときにのみ、検出方法の確認が求められます。

> **Note**
>
> プロンプトが表示されたら、Greengrass サービスロールの作成権限を付与し、そのロールを現在の AWS リージョン の AWS アカウント に関連付けます。このロールを付与することで、AWS IoT Greengrass は AWS サービスのリソースにアクセスできます。

[Deployments] ページでは、デプロイのタイムスタンプ、バージョン ID、ステータスが表示されます。完了すると、デプロイのステータスが [Completed] (完了) と表示されます。

デプロイの詳細については、「AWS IoT Greengrass グループをデプロイする」を参照してください。トラブルシューティングヘルプについては、トラブルシューティング を参照してください。

推論例をテストする

これで、デプロイが正しく設定されているかどうかを確認できます。テストするには、`/resnet-50/predictions` トピックにサブスクライブし、`/resnet-50/test` トピックにメッセージを発行します。これにより、Raspberry Pi で写真を撮影してキャプチャしたイメージの推論を実行する Lambda 関数がトリガーされます。

> **Note**
>
> NVIDIA Jetson の例を使用する場合は、代わりに `resnet-18/predictions` トピックおよび `resnet-18/test` トピックを使用してください。

> **Note**
>
> モニターが Raspberry Pi に接続されている場合、ライブカメラのフィードがプレビューウィンドウに表示されます。

1. AWS IoT コンソールのホームページの [Test] (テスト) で、[MQTT test client] (MQTT テストクライアント) を選択します。
2. [Subscriptions] (サブスクリプション) で、[Subscribe to a Topic] (トピックへのサブスクライブ) を選択します。以下の値を使用します。残りのオプションはデフォルトのままにします。
   - [Subscription topic (サブスクリプショントピック)] で、**`/resnet-50/predictions`** と入力します。
   - [Additional configuration] (追加設定) から、[MQTT payload display] (MQTT ペイロード表示) で、[Display payloads as strings] (文字列としてペイロードを表示) を選択します。
3. [Subscribe] (サブスクライブ) を選択します。

4. [Publish to a topic] (トピックに公開) を選択して、[Topic name] (トピック名) として「**`/resnet-50/test`**」を入力し、[Publish] (発行) を選択します。
5. テストが成功すると、発行されたメッセージによって Raspberry Pi カメラがイメージをキャプチャします。Lambda 関数からのメッセージがページの下部に表示されます。このメッセージには、予測クラス名、確率、最大メモリ使用量の形式で、イメージの予測結果が含まれています。

インテル Atom の設定

Intel Atom デバイスでこのチュートリアルを実行するには、ソースイメージを指定し、Lambda 関数を設定して、別のローカルデバイスリソースを追加する必要があります。GPU を推論に使用するには、デバイスに次のソフトウェアがインストールされていることを確認します。

- OpenCL バージョン 1.0 以降
- Python 3.7 と pip
- NumPy
- ホイール上の OpenCV

1. Lambda 関数用に静的な PNG あるいは JPG 画像をダウンロードして、イメージ分類に使用します。この例は小さいイメージファイルで最適に動作します。

   `inference.py` ファイルがあるディレクトリ (あるいは、このディレクトリのサブディレクトリ) に画像ファイルを保存します。これは、the section called “推論 Lambda 関数を作成する” でアップロードした Lambda 関数デプロイパッケージにあります。

   > **Note**
   >
   > AWS DeepLens を使用している場合は、オンボードカメラを使用するか、独自のカメラをマウントして、静的イメージではなく、キャプチャされたイメージに対して推論を実行できます。ただし、最初に静的イメージから開始することを強くお勧めします。
   > カメラを使用する場合は、`awscam` APT パッケージがインストールされていて、最新の状態であることを確認してください。詳細については、「AWS DeepLens デベロッパーガイド」の「AWS DeepLens デバイスの更新」を参照してください。

2. Lambda 関数の設定を編集します。「the section called “グループに Lambda 関数を追加する”」の手順に従います。

> **Note**
>
> ビジネスケースで要求される場合を除き、Lambda 関数を、コンテナ化を使用しないで実行することをお勧めします。これにより、デバイスリソースを設定しなくても、デバイスの GPU とカメラにアクセスできるようになります。コンテナ化を使用しないで実行する場合は、AWS IoT Greengrass Lambda 関数にもルートアクセスを付与する必要があります。

a. コンテナ化を使用せずに実行するには:

- [System user and group] (システムユーザーとグループ) で、**`Another user ID/group ID`**を選択します。[System user ID] (システムユーザ ID) には、「**`0`**」と入力します。[System group ID] (システムグループ ID) には、「**`0`**」と入力します。

  これにより、Lambda 関数を root として実行できます。root として実行の詳細については、「the section called “グループ内の Lambda 関数に対するデフォルトのアクセス ID の設定”」を参照してください。

  > **Tip**
  >
  > また、ルートアクセスを Lambda 関数に付与するように `config.json` ファイルを更新する必要があります。手順については、「the section called “root としての Lambda 関数の実行”」を参照してください。

- [Lambda function containerization] (Lambda 関数のコンテナ化) で、[No container] (コンテナなし) を選択します。

  コンテナ化を使用しない実行の詳細については、「the section called “Lambda 関数のコンテナ化を選択する場合の考慮事項”」を参照してください。

- [タイムアウト] の値を 2 分に増やします。これにより、リクエストの早過ぎるタイムアウトがなくなります。セットアップ後、推論の実行には数分かかります。
- [Pinned] (固定)で、[True] を選択します。
- [Additional Parameter] (追加のパラメータ) の、[Read access to /sys directory] (/sys ディレクトリへの読み取りアクセス) で、[Enabled] (有効) を選択します。

b. 代わりにコンテナ化モードで実行するには:

> **Note**
>
> ビジネスケースで要求されない限り、コンテナ化モードでの実行はお勧めしていません。

- [メモリ制限] の値を 3000 MB に増やします。
- [タイムアウト] の値を 2 分に増やします。これにより、リクエストの早過ぎるタイムアウトがなくなります。セットアップ後、推論の実行には数分かかります。
- [Pinned] (固定)で、[True] を選択します。
- [Additional Parameter] (追加のパラメータ) の、[Read access to /sys directory] (/sys ディレクトリへの読み取りアクセス) で、[Enabled] (有効) を選択します。

3. Neo 最適化モデルリソースをグループに追加します。the section called “推論 Lambda 関数を作成する” で解凍したサンプルパッケージの `resnet50` ディレクトリにモデルリソースをアップロードします。このディレクトリには、Resnet-50 でトレーニングされたイメージ分類モデルのプリコンパイルされたモデルアーティファクトが含まれています。次の更新で、the section called “Neo 最適化モデルリソースをグループに追加する” の手順に従います。

   - `resnet50` ディレクトリ内のファイルを `resnet50.zip` という名前のファイルに圧縮します。
   - [Create a machine learning resource (機械学習リソースの作成)] ページで、[Resource name (リソース名)] に**`resnet50_model`** と入力します。
   - `resnet50.zip` ファイルをアップロードします。

4. コンテナ化モードで実行している場合、必要なローカルデバイスリソースを追加して、デバイス GPU へのアクセスを付与します。

   > **Note**
   >
   > 非コンテナ化モードで実行すると、AWS IoT Greengrass はデバイスリソースを設定しないで、デバイスの GPU にアクセスできます。

   a. グループ設定ページで、[Resources] (リソース) タブを選択します。

   b. [Local resources] (ローカルリソース) タブで、[Add local resource] (ローカルリソースの追加) を選択します。

c. リソースを定義します。

- [リソース名] に **renderD128** と入力します。
- [リソースタイプ] で、[デバイス] を選択します。
- [Local device path] (ローカルデバイスパス) には、「**/dev/dri/renderD128**」と入力します。
- [System group owner and file access permissions] (システムグループ所有者のファイルアクセス許可)で、[Automatically add file system permissions of the system group that owns the resource] (リソースを所有するシステムグループのファイルシステム権限を自動的に追加する) を選択します。

NVIDIA Jetson TX2 の設定

NVIDIA Jetson TX2 でこのチュートリアルを実行するには、ソースイメージを指定して、Lambda 関数を設定し、さらにローカルデバイスリソースを追加します。

1. AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールし、GPU を推論に使用できるように、Jetson デバイスが設定されていることを確認します。デバイスの設定の詳細については、「the section called “他のデバイスの設定”」を参照してください。NVIDIA Jetson TX2 で推論に GPU を使用するには、Jetpack 4.3 でボードのイメージを作成するときに、デバイスに CUDA 10.0 と cuDNN 7.0 をインストールする必要があります。
2. Lambda 関数用に静的な PNG あるいは JPG 画像をダウンロードして、イメージ分類に使用します。この例は小さいイメージファイルで最適に動作します。

   `inference.py` ファイルを含むディレクトリにイメージファイルを保存します。このディレクトリのサブディレクトリに保存することもできます。このディレクトリは、the section called “推論 Lambda 関数を作成する” でアップロードした Lambda 関数デプロイパッケージにあります。

   > **Note**
   >
   > 代わりに、Jetson ボードにカメラを設置して、ソースイメージをキャプチャすることもできます。ただし、最初に静的イメージから開始することを強くお勧めします。

3. Lambda 関数の設定を編集します。「the section called “グループに Lambda 関数を追加する”」の手順に従います。

> **Note**
>
> ビジネスケースで要求される場合を除き、Lambda 関数を、コンテナ化を使用しないで実行することをお勧めします。これにより、デバイスリソースを設定しなくても、デバイスの GPU とカメラにアクセスできるようになります。コンテナ化を使用しないで実行する場合は、AWS IoT Greengrass Lambda 関数にもルートアクセスを付与する必要があります。

a. コンテナ化を使用せずに実行するには:

- [Run as] (として実行) に、「**`Another user ID/group ID`**」を選択します。[UID] に、「**`0`**」と入力します。[GUID] に、「**`0`**」と入力します。

  これにより、Lambda 関数を root として実行できます。root として実行の詳細については、「the section called “グループ内の Lambda 関数に対するデフォルトのアクセス ID の設定”」を参照してください。

  > **Tip**
  >
  > また、ルートアクセスを Lambda 関数に付与するように `config.json` ファイルを更新する必要があります。手順については、「the section called “root としての Lambda 関数の実行”」を参照してください。

- [Lambda function containerization] (Lambda 関数のコンテナ化) で、[No container] (コンテナなし) を選択します。

  コンテナ化を使用しない実行の詳細については、「the section called “Lambda 関数のコンテナ化を選択する場合の考慮事項”」を参照してください。

- [タイムアウト] の値を 5 分に増やします。これにより、リクエストの早過ぎるタイムアウトがなくなります。セットアップ後、推論の実行には数分かかります。
- [Pinned] (固定)で、[True] を選択します。
- [Additional Parameter] (追加のパラメータ) の、[Read access to /sys directory] (/sys ディレクトリへの読み取りアクセス) で、[Enabled] (有効) を選択します。

b. 代わりにコンテナ化モードで実行するには:

> **Note**
>
> ビジネスケースで要求されない限り、コンテナ化モードでの実行はお勧めしていません。

- [メモリ制限] の値を増やします。指定されたモデルを GPU モードで使用するには、少なくとも 2000 MB を使用します。
- [タイムアウト] の値を 5 分に増やします。これにより、リクエストの早過ぎるタイムアウトがなくなります。セットアップ後、推論の実行には数分かかります。
- [Pinned] (固定)で、[True] を選択します。
- [Additional Parameter] (追加のパラメータ) の、[Read access to /sys directory] (/sys ディレクトリへの読み取りアクセス) で、[Enabled] (有効) を選択します。

4. Neo 最適化モデルリソースをグループに追加します。the section called “推論 Lambda 関数を作成する” で解凍したサンプルパッケージの `resnet18` ディレクトリにモデルリソースをアップロードします。このディレクトリには、Resnet-18 でトレーニングされたイメージ分類モデルのプリコンパイル済みのモデルアーティファクトが含まれています。次の更新で、the section called “Neo 最適化モデルリソースをグループに追加する” の手順に従います。

   - `resnet18` ディレクトリ内のファイルを `resnet18.zip` という名前のファイルに圧縮します。
   - [Create a machine learning resource (機械学習リソースの作成)] ページで、[Resource name (リソース名)] に**`resnet18_model`** と入力します。
   - `resnet18.zip` ファイルをアップロードします。

5. コンテナ化モードで実行している場合、必要なローカルデバイスリソースを追加して、デバイス GPU へのアクセスを付与します。

   > **Note**
   >
   > 非コンテナ化モードで実行すると、AWS IoT Greengrass はデバイスリソースを設定しないで、デバイスの GPU にアクセスできます。

   a. グループ設定ページで、[Resources] (リソース) タブを選択します。

b. [Local resources] (ローカルリソース) タブで、[Add local resource] (ローカルリソースの追加) を選択します。

c. 各リソースを定義します。

- [リソース名] と [デバイスパス] には、次の表の値を使用します。テーブルの行ごとに 1 つのデバイスリソースを作成します。
- [リソースタイプ] で、[デバイス] を選択します。
- [System group owner and file access permissions] (システムグループ所有者のファイルアクセス許可)で、[Automatically add file system permissions of the system group that owns the resource] (リソースを所有するシステムグループのファイルシステム権限を自動的に追加する) を選択します。

名前	デバイスパス
nvhost-ctrl	/dev/nvhost-ctrl
nvhost-gpu	/dev/nvhost-gpu
nvhost-ctrl-gpu	/dev/nvhost-ctrl-gpu
nvhost-dbg-gpu	/dev/nvhost-dbg-gpu
nvhost-prof-gpu	/dev/nvhost-prof-gpu
nvmap	/dev/nvmap
nvhost-vic	/dev/nvhost-vic
tegra_dc_ctrl	/dev/tegra_dc_ctrl

6. コンテナ化モードで実行している場合で、次のローカルボリュームリソースを追加して、デバイスカメラへのアクセスを許可します。「the section called “Neo 最適化モデルリソースをグループに追加する”」の手順に従います。

> **Note**
>
> 非コンテナ化モードで実行すると、AWS IoT Greengrass はデバイスリソースを設定しないで、デバイスのカメラにアクセスできます。

- [リソースタイプ] で、[ボリューム] を選択します。
- [System group owner and file access permissions] (システムグループ所有者のファイルアクセス許可)で、[Automatically add file system permissions of the system group that owns the resource] (リソースを所有するシステムグループのファイルシステム権限を自動的に追加する) を選択します。

名前	ソースパス	送信先パス
shm	/dev/shm	/dev/shm
tmp	/tmp	/tmp

7. 正しいディレクトリを使用するようにグループサブスクリプションを更新します。次の更新で、the section called “サブスクリプションをグループに追加する” の手順に従います。
   - 最初のトピックフィルタには、**`/resnet-18/predictions`** と入力します。
   - 2 番目のトピックフィルタには、**`/resnet-18/test`** と入力します。
8. 正しいディレクトリを使用するようにテストサブスクリプションを更新します。次の更新で、the section called “例をテストする” の手順に従います。
   - [Subscriptions] (サブスクリプション) で、[Subscribe to a Topic] (トピックへのサブスクライブ) を選択します。[Subscription topic (サブスクリプショントピック)] で、**`/resnet-18/predictions`** と入力します。
   - `/resnet-18/predictions` ページで、発行先の `/resnet-18/test` トピックを指定します。

AWS IoT Greengrass ML 推論のトラブルシューティング

テストに成功しなかった場合は、以下のトラブルシューティング手順を実行できます。Raspberry Pi のターミナルで以下のコマンドを実行します。

エラーログを確認する

1. root ユーザーに切り替え、`log` ディレクトリに移動します。AWS IoT Greengrass ログへのアクセスには root アクセス許可が必要です。

   ```
   sudo su
   cd /greengrass/ggc/var/log
   ```

2. `runtime.log` でエラーがないかどうかを確認します。

   ```
   cat system/runtime.log | grep 'ERROR'
   ```

   ユーザー定義の Lambda 関数ログでもエラーがないかどうかを確認できます。

   ```
   cat user/your-region/your-account-id/lambda-function-name.log | grep 'ERROR'
   ```

   詳細については、「the section called “ログでのトラブルシューティング”」を参照してください。

Lambda 関数が正常にデプロイされていることを確認する

1. `/lambda` ディレクトリ内のデプロイされた Lambda の内容を一覧表示します。コマンドを実行する前に、プレースホルダーの値を置き換えます。

   ```
   cd /greengrass/ggc/deployment/lambda/
   arn:aws:lambda:region:account:function:function-name:function-version
   ls -la
   ```

2. ディレクトリに、ステップ 3: 推論 Lambda 関数を作成する でアップロードした `optimizedImageClassification.zip` デプロイパッケージと同じ内容が含まれることを確認します。

.py ファイルと依存関係がディレクトリのルートにあることを確認します。

推論モデルが正常にデプロイされていることを確認する

1. Lambda ランタイムプロセスのプロセス識別番号 (PID) を見つけます。

```
ps aux | grep lambda-function-name
```

出力では、Lambda ランタイムプロセスの行の 2 列目に PID が表示されます。

2. Lambda ランタイム名前空間を入力します。コマンドを実行する前に、*pid* プレースホルダーの値を置き換えてください。

> **Note**
>
> このディレクトリとその内容は、Lambda ランタイム名前空間にあるため、通常の Linux 名前空間には表示されません。

```
sudo nsenter -t pid -m /bin/bash
```

3. ML リソース用に指定したローカルディレクトリの内容を一覧表示します。

> **Note**
>
> ML リソースのパスが `ml_model` 以外の場合は、ここで置き換えてください。

```
cd /ml_model
ls -ls
```

以下のファイルが表示されます。

```
    56 -rw-r--r-- 1 ggc_user ggc_group     56703 Oct 29 20:07 model.json
196152 -rw-r--r-- 1 ggc_user ggc_group 200855043 Oct 29 20:08 model.params
   256 -rw-r--r-- 1 ggc_user ggc_group    261848 Oct 29 20:07 model.so
```

```
    32 -rw-r--r-- 1 ggc_user ggc_group     30564 Oct 29 20:08 synset.txt
```

Lambda 関数で **/dev/dri/renderD128** が見つからない

このエラーは、OpenCL から必要な GPU デバイスに接続できない場合に発生します。Lambda 関数に必要なデバイスでデバイスリソースを作成する必要があります。

次のステップ

次は、最適化された他のモデルを試します。詳細については、「SageMaker Neo に関するドキュメント」を参照してください。

AWS IoT Greengrass コアでのデータストリームの管理

AWS IoT Greengrass ストリームマネージャーを使用すると、大量の IoT データを AWS クラウド に転送することが容易になり、信頼性が向上します。ストリームマネージャーは、データストリームをローカルで処理し、AWS クラウド に自動的にエクスポートします。この機能は、機械学習 (ML) 推論などの一般的なエッジシナリオと統合され、AWS クラウド またはローカルストレージの送信先にエクスポートされる前にローカルで処理および分析されます。

ストリームマネージャーは、アプリケーション開発を簡素化します。IoT アプリケーションは、カスタムストリーム管理機能を構築する代わりに、標準化されたメカニズムを使用して大量のストリームを処理し、ローカルデータ保持ポリシーを管理できます。IoT アプリケーションは、ストリームの読み書きが可能です。ストレージタイプ、サイズ、データ保持に関するポリシーをストリームごとに定義して、ストリームマネージャーがストリームを処理およびエクスポートする方法を制御できます。

ストリームマネージャーは、断続的または制限された接続環境で動作するように設計されています。帯域幅の使用、タイムアウト動作、コアが接続または切断されたときのストリームデータの処理方法を定義できます。重要なデータの場合は、優先順位を設定して、ストリームを AWS クラウド にエクスポートする順序を制御できます。

AWS クラウド への自動エクスポートを設定して、保存、またはさらなる処理や分析を行えます。ストリームマネージャーは、以下の AWS クラウド 送信先へのエクスポートをサポートしています。

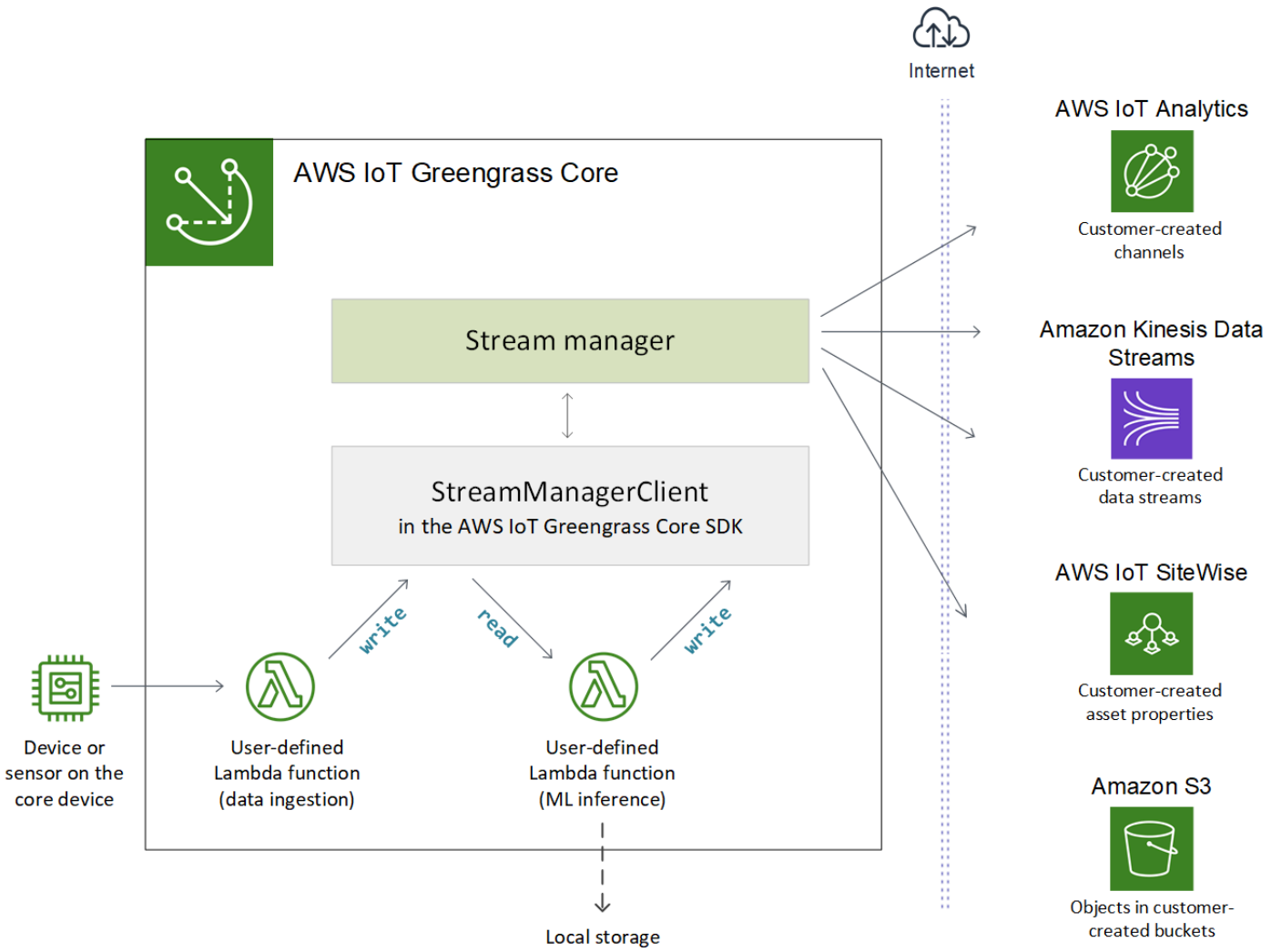
- AWS IoT Analytics のチャネル。AWS IoT Analytics による高度なデータ分析が、ビジネス上の意思決定と、機械学習モデルの改善に役立ちます。詳細については、「AWS IoT Analytics ユーザーガイド」の「AWS IoT Analytics とは?」を参照してください。
- Kinesis Data Streams のストリーム Kinesis Data Streams は、一般的に、大量のデータを集約して、データウェアハウスまたは MapReduce クラスターに読み込むために使用されます。詳細については、「Amazon Kinesis デベロッパーガイド」の「Amazon Kinesis Data Streams とは」を参照してください。
- AWS IoT SiteWise のアセットプロパティ。AWS IoT SiteWise を使用すると、産業機器からのデータを大規模に収集、整理、分析できます。詳細については、「AWS IoT SiteWise ユーザーガイド」の「AWS IoT SiteWise とは?」を参照してください。
- Amazon S3 のオブジェクト。Amazon S3 を使用すると、膨大なデータの保存と取得を行えます。詳細については、「Amazon Simple Storage Service デベロッパーガイド」の「Amazon S3 とは」を参照してください。

ストリーム管理ワークフロー

IoT アプリケーションは、AWS IoT Greengrass Core SDK を通じてストリームマネージャーと対話します。単純なワークフローの場合、Greengrass コア上で実行されるユーザー定義 Lambda 関数は、時系列温度や圧力メトリクスなどの IoT データを消費します。この Lambda 関数は、データをフィルタリングまたは圧縮した後に AWS IoT Greengrass Core SDK を呼び出して、ストリームマネージャーのストリームにデータを書き込む場合があります。ストリームマネージャーは、ストリームに定義されたポリシーに基づいて、ストリームを自動的に AWS クラウド にエクスポートします。ユーザー定義 Lambda 関数は、ローカルデータベースまたはストレージリポジトリにデータを直接送信することもできます。

IoT アプリケーションには、ストリームの読み書きを行うユーザー定義 Lambda 関数を複数含めることができます。これらのローカル Lambda 関数は、ストリームに対して読み書きを行い、データをローカルでフィルタリング、集約、分析できます。これにより、コアからクラウドまたはローカルの送信先にデータを転送する前に、ローカルイベントに迅速に対応し、貴重な情報を抽出することができます。

次の図に、ワークフローの例を示します。



ストリームマネージャーを使用するには、まずストリームマネージャーパラメータを設定して、Greengrass Core 上のすべてのストリームに適用するグループレベルのランタイム設定を定義します。これらのカスタマイズ可能な設定を使用すると、ビジネスニーズと環境の制約に基づいて、ストリームマネージャーがストリームを保存、処理、エクスポートする方法を制御できます。詳細については、「the section called “ ストリームマネージャーの設定”」を参照してください。

ストリームマネージャーを設定したら、IoT アプリケーションを作成してデプロイできます。これらは通常、AWS IoT Greengrass Core SDK の `StreamManagerClient` を使用してストリームを作成および操作するユーザー定義の Lambda 関数です。この Lambda 関数は、ストリームの作成時に、エクスポート先、優先度、永続性といった、ストリームごとのポリシーを定義します。`StreamManagerClient` 操作用コードスニペットなどの詳細については、「the section called “ストリームを操作するために StreamManagerClient を使用する”」を参照してください。

単純なワークフローを設定するチュートリアルについては、「the section called “データストリームのエクスポート (コンソール)”」または「the section called “データストリームのエクスポート (CLI)”」を参照してください。

要件

ストリームマネージャーの使用には、次の要件が適用されます。

- AWS IoT Greengrass コアソフトウェア v1.10 以降を使用し、ストリームマネージャーを有効にする必要があります。詳細については、「the section called “ ストリームマネージャーの設定”」を参照してください。

  ストリームマネージャーは OpenWrt ディストリビューションではサポートされていません。
- Java 8 ランタイム (JDK 8) をコアにインストールする必要があります。
  - Debian ベースのディストリビューション (Raspbian を含む) または Ubuntu ベースのディストリビューションの場合は、次のコマンドを実行します。

    ```
    sudo apt install openjdk-8-jdk
    ```
  - Red Hat ベースのディストリビューション (Amazon Linux を含む) の場合は、次のコマンドを実行します。

    ```
    sudo yum install java-1.8.0-openjdk
    ```

    詳細については、OpenJDK ドキュメントの「How to download and install prebuilt OpenJDK packages」を参照してください。
- ストリームマネージャーには、基本 AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアに加えて、最低 70 MB の RAM が必要です。合計メモリ要件は、ワークロードによって異なります。
- ユーザー定義の Lambda 関数は、AWS IoT Greengrass Core SDK を使用してストリームマネージャーと対話する必要があります。AWS IoT Greengrass Core SDK は複数の言語で使用できますが、ストリームマネージャー操作をサポートするのは、次のバージョンのみです。
  - Java SDK (v1.4.0 以降)
  - Python SDK (v1.5.0 以降)

- Node.js SDK (v1.6.0 以降)

  Lambda 関数ランタイムに対応する SDK のバージョンをダウンロードし、Lambda 関数デプロイパッケージに含めます。

  > **Note**
  >
  > AWS IoT Greengrass Core SDK for Python には Python 3.7 以降が必要で、他のパッケージの依存関係があります。詳細については、「Lambda 関数のデプロイパッケージを作成する (コンソール)」または「Lambda 関数のデプロイパッケージを作成する (CLI)」を参照してください。

- ストリームに対して AWS クラウド のエクスポート先を定義する場合は、エクスポートターゲットを作成し、Greengrass グループロールでアクセス許可を付与する必要があります。送信先によっては、他の要件も適用される場合があります。詳細については、以下を参照してください。
  - the section called “AWS IoT Analytics チャネル”
  - the section called “Amazon Kinesis Data Streams”
  - the section called “AWS IoT SiteWise アセットプロパティ”
  - the section called “Amazon S3 オブジェクト”

  こうした AWS クラウド リソースはユーザー側で維持する必要があります。

データセキュリティ

ストリームマネージャーを使用する場合は、次のセキュリティ上の考慮事項に注意してください。

ローカルデータセキュリティ

AWS IoT Greengrass は、コアデバイス上のコンポーネント間でローカルに保管時または転送中のストリームデータを暗号化しません。

- 保管時のデータ。ストリームデータは、Greengrass コアのストレージディレクトリにローカルに保存されます。データのセキュリティのために、AWS IoT Greengrass は Unix ファイル権限とフルディスク暗号化が有効になっている場合に依存します。オプションの STREAM_MANAGER_STORE_ROOT_DIR パラメータを使用して、ストレージディレクトリを指定できます。後でこのパラメータを変更して別のストレージディレクトリを使用した場合、AWS IoT Greengrass は以前のストレージディレクトリまたはその内容を削除しません。

- ローカルで転送中のデータ。AWS IoT Greengrass は、コアにおいて、データソース、Lambda 関数、AWS IoT Greengrass Core SDK、ストリームマネージャー間でローカル転送されるストリームデータを暗号化しません。

- AWS クラウド に転送中のデータ。ストリームマネージャーによって AWS クラウド にエクスポートされたデータストリームは、Transport Layer Security (TLS) を使用した標準 AWS サービスクライアント暗号化を使用します。

詳細については、「the section called “データ暗号化”」を参照してください。

クライアント承認

ストリームマネージャークライアントは、AWS IoT Greengrass Core SDK を使用してストリームマネージャーと通信します。クライアント認証が有効になっている場合、Greengrass グループの Lambda 関数だけがストリームマネージャーのストリームと対話できます。クライアント認証が無効になっている場合、Greengrass コアで実行されているプロセス (Docker コンテナなど) は、ストリームマネージャーのストリームと対話できます。ビジネスケースで要求される場合にのみ、認証を無効にする必要があります。

クライアント認証モードを設定するには、STREAM_MANAGER_AUTHENTICATE_CLIENT パラメータを使用します。このパラメータは、コンソールまたは AWS IoT Greengrass API から設定できます。変更は、グループがデプロイされた後に有効になります。

	有効	無効
パラメータ値	`true` (デフォルトおよび推奨)	`false`
許可されるクライアント	Greengrass グループのユーザー定義 Lambda 関数	Greengrass グループのユーザー定義 Lambda 関数 Greengrass コアデバイスで実行されているその他のプロセス

以下も参照してください。

- the section called “ ストリームマネージャーの設定”
- the section called “ストリームを操作するために StreamManagerClient を使用する”
- the section called “AWS クラウド でサポートされている送信先のエクスポート設定”
- the section called “データストリームのエクスポート (コンソール)”
- the section called “データストリームのエクスポート (CLI)”

AWS IoT Greengrass ストリームマネージャーの設定

AWS IoT Greengrass Core では、ストリームマネージャーは IoT デバイスから送信されたデータを保存、処理、エクスポートできます。ストリームマネージャーは、グループレベルのランタイム設定を設定するために使用するパラメータを提供します。これらの設定は、Greengrass コアのすべてのストリームに適用されます。AWS IoT コンソールまたは AWS IoT Greengrass API を使用して、ストリームマネージャー設定を構成できます。変更は、グループがデプロイされた後に有効になります。

> **Note**
>
> ストリームマネージャーを設定したら、作成した IoT アプリケーションをデプロイし、Greengrass Core で実行してストリームマネージャーとやり取りすることができます。通常このような IoT アプリケーションは、ユーザー定義の Lambda 関数です。詳細については、「the section called “ストリームを操作するために StreamManagerClient を使用する”」を参照してください。

ストリームマネージャーのパラメータ

ストリームマネージャーは、グループレベルの設定を定義するための次のパラメータを提供します。すべてのパラメータは省略可能です。

ストレージディレクトリ

パラメータ名: `STREAM_MANAGER_STORE_ROOT_DIR`

ストリームを保存するために使用されるローカルディレクトリの絶対パス。この値は、スラッシュ (`/data` など) で開始する必要があります。

ストリームデータのセキュリティ保護については、「the section called “ローカルデータセキュリティ”」を参照してください。

AWS IoT Greengrass Core の最小バージョン: 1.10.0

Server port

パラメータ名: `STREAM_MANAGER_SERVER_PORT`

ストリームマネージャーとの通信に使用されるローカルポート番号。デフォルト: `8088`。

AWS IoT Greengrass Core の最小バージョン: 1.10.0

クライアントを認証する

パラメータ名: `STREAM_MANAGER_AUTHENTICATE_CLIENT`

ストリームマネージャーと対話するためにクライアントを認証する必要があるかどうかを示します。クライアントとストリームマネージャー間のすべてのやり取りは、AWS IoT Greengrass Core SDK によって制御されます。このパラメータは、ストリームを操作するために AWS IoT Greengrass Core SDK を呼び出すことができるクライアントを決定します。詳細については、「the section called “クライアント承認”」を参照してください。

有効な値は `true` または `false` です。デフォルトは `true` (推奨) です。

- `true`。Greengrass Lambda 関数のみをクライアントとして許可します。Lambda 関数クライアントは内部 AWS IoT Greengrass コアプロトコルを使用して AWS IoT Greengrass Core SDK と認証を行います。
- `false`。AWS IoT Greengrass Core で実行されるすべてのプロセスをクライアントとして許可します。ビジネスケースで要求されない限り、`false` に設定しないでください。例えば、Core デバイスの非 Lambda プロセスがストリームマネージャと直接通信する必要がある (コアで動作する Docker コンテナのような) 場合にのみ、この値を `false` に設定します。

AWS IoT Greengrass Core の最小バージョン: 1.10.0

最大帯域幅

パラメータ名: `STREAM_MANAGER_EXPORTER_MAX_BANDWIDTH`

データのエクスポートに使用できる平均最大帯域幅 (キロビット/秒)。デフォルトでは、使用可能な帯域幅を無制限に使用することができます。

AWS IoT Greengrass Core の最小バージョン: 1.10.0

スレッドプールサイズ

パラメータ名: `STREAM_MANAGER_EXPORTER_THREAD_POOL_SIZE`

データのエクスポートに使用できるアクティブなスレッドの最大数。デフォルト: 5。

最適なサイズは、ハードウェア、ストリームボリューム、予定されているエクスポートストリームの数によって異なります。エクスポート速度が遅い場合は、この設定を調整して、ハードウェアとビジネスケースに最適なサイズを見つけることができます。コアデバイスハードウェアの CPU とメモリは、制限要因です。開始するには、この値をデバイスのプロセッサコアの数と同じ値に設定してみてください。

ハードウェアがサポートできるサイズよりも大きいサイズを設定しないように注意してください。各ストリームはハードウェアリソースを消費するため、制約のあるデバイス上のエクスポートストリームの数を制限する必要があります。

AWS IoT Greengrass Core の最小バージョン: 1.10.0

JVM の引数

パラメータ名: `JVM_ARGS`

起動時にストリームマネージャーに渡すカスタム Java 仮想マシン引数。複数の引数はスペースで区切る必要があります。

このパラメータは、JVM で使用されるデフォルト設定を上書きする必要がある場合にのみ使用します。例えば、大量のストリームをエクスポートする場合は、デフォルトのヒープサイズを大きくする必要があります。

AWS IoT Greengrass Core の最小バージョン: 1.10.0

[Read-only input file directories] (読み取り専用入力ファイルディレクトリ)

パラメータ名: `STREAM_MANAGER_READ_ONLY_DIRS`

入力ファイルを格納するルートファイルシステム外のディレクトリを指す絶対パスを、カンマで区切ったリスト。ストリームマネージャーは、読み込んだファイルを Amazon S3 にアップロードし、ディレクトリを読み取り専用でマウントします。Amazon S3 へのエクスポートの詳細については、「the section called “Amazon S3 オブジェクト”」を参照してください。

このパラメータは、次の条件に当てはまる場合にのみ使用してください。

- ストリームを介して Amazon S3 にエクスポートする入力ファイルディレクトリが、次のいずれかの場所にある。

  - ルートファイルシステム以外のパーティション。
  - ルートファイルシステム配下の `/tmp`。
- Greengrass グループのデフォルトのコンテナ化が [Greengrass container] (Greengrass コンテナ) である。

値の例: `/mnt/directory-1,/mnt/directory-2,/tmp`

AWS IoT Greengrass Core の最小バージョン: 1.11.0

[Minimum size for multipart upload] (マルチパートアップロードの最小サイズ)

パラメータ名: `STREAM_MANAGER_EXPORTER_S3_DESTINATION_MULTIPART_UPLOAD_MIN_PART_SIZE_BYTES`

Amazon S3 へのマルチパートアップロードにおけるパートの最小サイズ (バイト単位)。ストリームマネージャーはこの設定と入力ファイルのサイズを基に、マルチパート PUT リクエストのデータをバッチ処理する方法を決定します。デフォルト値および最小値は `5242880` バイト (5 MB) です。

> **Note**
>
> ストリームマネージャーはストリームの `sizeThresholdForMultipartUploadBytes` プロパティを基に、Amazon S3 へのエクスポートをシングルアップロードで行うか、マルチパートアップロードで行うかを決定します。ユーザー定義の Lambda 関数は、Amazon S3 にエクスポートするストリームを作成する際にこのしきい値を設定します。デフォルトのしきい値は 5 MB です。

AWS IoT Greengrass Core の最小バージョン: 1.11.0

ストリームマネージャーの設定 (コンソール)

AWS IoT コンソールは以下の管理タスクに使用できます。

- ストリームマネージャーが有効になっているかどうかを確認する
- グループ作成時のストリームマネージャーを有効または無効にする
- 既存のグループのストリームマネージャーを有効または無効にする
- ストリームマネージャー設定の変更

変更は、Greengrass グループがデプロイされた後に有効になります。ストリームマネージャーとの通信に使用する Lambda 関数が格納された Greengrass グループを、チュートリアル形式でデプロイする方法については、「the section called “データストリームのエクスポート (コンソール)”」を参照してください。

> **Note**
>
> コンソールを使用してストリームマネージャーを有効にし、グループをデプロイすると、ストリームマネージャーのメモリサイズはデフォルトで 4194304 KB (4 GB) に設定されます。メモリのサイズは 128000 KB 以上に設定することをお勧めします。

ストリームマネージャーが有効になっているかどうかを確認するには (コンソール)

1. AWS IoT コンソールのナビゲーションペインの [Manage] (管理) で、[Greengrass devices] (Greengrass デバイス) を展開して、[Group (V1)] (グループ (V1)) を選択します。
2. ターゲットグループを選択します。
3. [Lambda functions] (Lambda 関数) タブを選択します。
4. [System Lambda functions] (システム Lambda 関数) で、[Stream manager] (ストリームマネージャー)、[Edit] (編集) の順に選択します。
5. 有効または無効のステータスを確認します。設定されているカスタムストリームマネージャー設定も表示されます。

グループの作成中にストリームマネージャーを有効または無効にするには (コンソール)

1. AWS IoT コンソールのナビゲーションペインの [Manage] (管理) で、[Greengrass devices] (Greengrass デバイス) を展開して、[Group (V1)] (グループ (V1)) を選択します。
2. Create Group を選択します。次のページで選択すると、グループのストリームマネージャーの設定方法が決まります。
3. [Name your Group] (グループに名前を付ける) から [Greengrass core] (Greengrass コア) ページを選択します。

4. [Create group] (グループの作成) を選択します。
5. グループ設定ページで、[Lambda functions] (Lambda 関数) タブを選択し、[Stream manager] (ストリームマネージャー)、[Edit] (編集) の順に選択します。

   - デフォルト設定でストリームマネージャーを有効にするには、[Use defaults] (デフォルトを使用) を選択します。

   - カスタム設定でストリームマネージャーを有効にするには、[Customize settings (設定をカスタマイズ)] を選択します。

     1. [Configure stream manager] (ストリームマネージャーの設定) ページで、[Enable with custom settings] (カスタム設定で有効にする) を選択します。
     2. [Custom settings (カスタム設定)] で、ストリームマネージャーパラメータの値を入力します。詳細については、「the section called “ストリームマネージャーのパラメータ”」を参照してください。AWS IoT Greengrass でデフォルト値を使用できるようにするには、フィールドを空のままにします。

   - ストリームマネージャーを無効にするには、[Disable] (無効化) を選択します。

     1. [Configure stream manager (ストリームマネージャーの設定)] ページで、[Disable (無効にする)] を選択します。

6. [Save] を選択します。
7. 残りのページに進み、グループを作成します。
8. [Client devices] (クライアントデバイス) ページで、セキュリティリソースをダウンロードし、情報を確認して、[Finish] (完了) を選択します。

> **Note**
>
> ストリームマネージャーが有効になっている場合、グループをデプロイする前に、コアデバイスに Java 8 ランタイムをインストールする必要があります。

既存のグループのストリームマネージャーを有効または無効にするには (コンソール)

1. AWS IoT コンソールのナビゲーションペインの [Manage] (管理) で、[Greengrass devices] (Greengrass デバイス) を展開して、[Group (V1)] (グループ (V1)) を選択します。
2. ターゲットグループを選択します。
3. [Lambda functions] (Lambda 関数) タブを選択します。
4. [System Lambda functions] (システム Lambda 関数) で、[Stream manager] (ストリームマネージャー)、[Edit] (編集) の順に選択します。
5. 有効または無効のステータスを確認します。設定されているカスタムストリームマネージャー設定も表示されます。

ストリームマネージャーの設定を変更するには (コンソール)

1. AWS IoT コンソールのナビゲーションペインの [Manage] (管理) で、[Greengrass devices] (Greengrass デバイス) を展開して、[Group (V1)] (グループ (V1)) を選択します。
2. ターゲットグループを選択します。
3. [Lambda functions] (Lambda 関数) タブを選択します。
4. [System Lambda functions] (システム Lambda 関数) で、[Stream manager] (ストリームマネージャー)、[Edit] (編集) の順に選択します。
5. 有効または無効のステータスを確認します。設定されているカスタムストリームマネージャー設定も表示されます。
6. [Save] を選択します。

ストリームマネージャーの設定 (CLI)

AWS CLI では、`GGStreamManager` システム Lambda 関数を使用してストリームマネージャーを設定します。システム Lambda 関数は AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのコンポーネントです。ストリームマネージャーおよびその他のシステム Lambda 関数の一部では、Greengrass の各種機能に対応する Greengrass グループの `Function` オブジェクトや `FunctionDefinitionVersion` オブジェクトを管理することで、Greengrass の機能を設定できます。詳細については、「the section called “グループオブジェクトモデルの概要”」を参照してください。

API は以下の管理タスクに使用できます。このセクションの例では AWS CLI の使用方法を説明しますが、他にも AWS IoT Greengrass API を直接呼び出す方法や、AWS SDK を使用する方法を示しています。

- ストリームマネージャーが有効になっているかどうかを確認する
- ストリームマネージャーの有効化、無効化、設定

変更は、グループがデプロイされた後に有効になります。ストリームマネージャーとのやり取りに使用する Lambda 関数が格納された Greengrass グループを、チュートリアル形式でデプロイする方法については、「the section called “データストリームのエクスポート (CLI)”」を参照してください。

> **Tip**
>
> ストリームマネージャーが有効で実行されているかどうかを Core デバイスから確認するには、そのデバイスのターミナルで次のコマンドを実行します。
>
> ```
> ps aux | grep -i 'streammanager'
> ```

ストリームマネージャーが有効になっているかどうかを確認するには (CLI)

デプロイされた関数定義バージョンにシステム `GGStreamManager` Lambda 関数が含まれている場合、ストリームマネージャーが有効になります。確認するには、次の手順を実行します。

1. ターゲットの Greengrass グループとグループのバージョンの ID を取得します。この手順では、これが最新のグループおよびグループのバージョンであると仮定します。次のクエリは、最後に作成されたグループを返します。

   ```
   aws greengrass list-groups --query "reverse(sort_by(Groups, &CreationTimestamp))
   [0]"
   ```

   または、名前でクエリを実行することもできます。グループ名は一意である必要はないため、複数のグループが返されることがあります。

   ```
   aws greengrass list-groups --query "Groups[?Name=='MyGroup']"
   ```

> **Note**
>
> これらの値は AWS IoT コンソールにもあります。グループ ID は、グループの [Settings (設定)] ページに表示されます。グループバージョン ID は、グループの [Deployments] (デプロイ) タブに表示されます。

2. 出力のターゲットグループから `Id` 値と `LatestVersion` 値をコピーします。
3. 最新のグループバージョンを取得します。

   - コピーした `#` group-id`Id` を置換えます。
   - コピーした `#` latest-group-version-id`LatestVersion` を置換えます。

```
aws greengrass get-group-version \
--group-id group-id \
--group-version-id latest-group-version-id
```

4. 出力の `FunctionDefinitionVersionArn` で、関数定義の ID と関数定義のバージョンを取得します。

   - 関数定義 ID は、Amazon リソースネーム (ARN) の `functions` セグメントに続く GUID です。
   - 関数定義のバージョン ID は、ARN の `versions` セグメントに続く GUID です。

```
arn:aws:greengrass:us-west-2:123456789012:/greengrass/definition/
functions/function-definition-id/versions/function-definition-version-id
```

5. 関数定義バージョンの ID。

   - *`function-definition-id`* を関数定義 ID に置き換えます。
   - *`function-definition-version-id`* ID を関数定義バージョン ID に置き換えます。

```
aws greengrass get-function-definition-version \
--function-definition-id function-definition-id \
--function-definition-version-id function-definition-version-id
```

出力内の functions 配列に GGStreamManager 関数が含まれている場合、ストリームマネージャーが有効になります。関数に定義された環境変数は、ストリームマネージャーのカスタム設定を表します。

ストリームマネージャー (CLI) を有効化、無効化、設定するには

AWS CLI では、GGStreamManager システム Lambda 関数を使用してストリームマネージャーを設定します。変更は、グループをデプロイした後に有効になります。

- ストリームマネージャーを有効にするには、関数定義バージョンの functions 配列に GGStreamManager を含めます。カスタム設定を設定するには、対応するストリームマネージャーのパラメータの環境変数を定義します。
- ストリームマネージャーを無効にするには、関数定義バージョンの functions 配列から GGStreamManager を削除します。

デフォルト設定のストリームマネージャー

次の設定例では、デフォルト設定でストリームマネージャーを有効にします。任意の関数 ID を streamManager に設定します。

```
{
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:::function:GGStreamManager:1",
    "FunctionConfiguration": {
        "MemorySize": 4194304,
        "Pinned": true,
        "Timeout": 3
    },
    "Id": "streamManager"
}
```

> **Note**
>
> FunctionConfiguration プロパティについては、次の点に留意してください。
>
> - MemorySize はデフォルト設定では 4194304 KB (4 GB) に設定されています。この値は、いつでも変更できます。MemorySize は 128000 KB 以上に設定することをお勧めします。
> - Pinned を true に設定する必要があります。
> - Timeout は関数定義バージョンで必要ですが、GGStreamManager は使用しません。

カスタム設定のストリームマネージャー

以下の設定例では、ストレージディレクトリ、サーバーポート、スレッドプールサイズの各種パラメータにカスタム値を使用した上で、ストリームマネージャーを有効にします。

```
{
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:::function:GGStreamManager:1",
    "FunctionConfiguration": {
        "Environment": {
            "Variables": {
                "STREAM_MANAGER_STORE_ROOT_DIR": "/data",
                "STREAM_MANAGER_SERVER_PORT": "1234",
                "STREAM_MANAGER_EXPORTER_THREAD_POOL_SIZE": "4"
            }
        },
        "MemorySize": 4194304,
        "Pinned": true,
        "Timeout": 3
    },
    "Id": "streamManager"
}
```

AWS IoT Greengrass ではストリームマネージャーのパラメータにデフォルト値が使用されます。このパラメータは環境変数では指定されていません。

ストリームマネージャーに Amazon S3 のエクスポート用カスタム設定を適用する

以下の設定例では、アップロードディレクトリやマルチポートアップロードの最小サイズにカスタム値を使用した上で、ストリームマネージャーを有効にします。

```
{
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:::function:GGStreamManager:1",
    "FunctionConfiguration": {
        "Environment": {
            "Variables": {
                "STREAM_MANAGER_READ_ONLY_DIRS": "/mnt/directory-1,/mnt/
directory-2,/tmp",

 "STREAM_MANAGER_EXPORTER_S3_DESTINATION_MULTIPART_UPLOAD_MIN_PART_SIZE_BYTES":
 "10485760"
            }
        },
        "MemorySize": 4194304,
```

```
        "Pinned": true,
        "Timeout": 3
    },
    "Id": "streamManager"
}
```

ストリームマネージャー (CLI) を有効化、無効化、設定するには

1. ターゲットの Greengrass グループとグループのバージョンの ID を取得します。この手順では、これが最新のグループおよびグループのバージョンであると仮定します。次のクエリは、最後に作成されたグループを返します。

   ```
   aws greengrass list-groups --query "reverse(sort_by(Groups, &CreationTimestamp))
   [0]"
   ```

   または、名前でクエリを実行することもできます。グループ名は一意である必要はないため、複数のグループが返されることがあります。

   ```
   aws greengrass list-groups --query "Groups[?Name=='MyGroup']"
   ```

   > **Note**
   >
   > これらの値は AWS IoT コンソールにもあります。グループ ID は、グループの [Settings (設定)] ページに表示されます。グループバージョン ID は、グループの [Deployments] (デプロイ) タブに表示されます。

2. 出力のターゲットグループから `Id` 値と `LatestVersion` 値をコピーします。
3. 最新のグループバージョンを取得します。

   - コピーした `#` group-id`Id` を置換えます。
   - コピーした `#` latest-group-version-id`LatestVersion` を置換えます。

   ```
   aws greengrass get-group-version \
   --group-id group-id \
   --group-version-id latest-group-version-id
   ```

4. CoreDefinitionVersionArn と、その他の出力されたすべてのバージョン ARN をコピーします。ただし、FunctionDefinitionVersionArn は対象外です。上記の値は、後ほどグループバージョンを作成する時に使用します。
5. 出力の FunctionDefinitionVersionArn で、関数定義の ID をコピーします。ID は、次の例に示すように、ARN の functions セグメントに続く GUID です。

```
arn:aws:greengrass:us-west-2:123456789012:/greengrass/
definition/functions/bcfc6b49-beb0-4396-b703-6dEXAMPLEcu5/
versions/0f7337b4-922b-45c5-856f-1aEXAMPLEsf6
```

> **Note**
>
> または、create-function-definition コマンドを実行して関数定義を作成し、出力から ID をコピーすることもできます。

6. 関数定義に関数定義バージョンを追加します。

   - 関数定義用にコピーした # function-definition-idId を置き換えます。
   - functions 配列には、Greengrass Core で使用できるようにする他のすべての関数を含めます。get-function-definition-version コマンドを使用して、既存の関数のリストを取得できます。

デフォルト設定でストリームマネージャーを有効にする

次の例では、functions 配列に GGStreamManager 関数を含めることで、ストリームマネージャーを有効にします。この例では、ストリームマネージャーのパラメータにデフォルト値を使用します。

```
aws greengrass create-function-definition-version \
--function-definition-id function-definition-id \
--functions '[
        {
            "FunctionArn": "arn:aws:lambda:::function:GGStreamManager:1",
            "FunctionConfiguration": {
                "MemorySize":  4194304,
                "Pinned": true,
                "Timeout": 3
```

```
            },
            "Id": "streamManager"
        },
        {
            "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-
west-2:123456789012:function:MyLambdaFunction:MyAlias",
            "FunctionConfiguration": {
                "Executable": "myLambdaFunction.function_handler",
                "MemorySize": 16000,
                "Pinned": true,
                "Timeout": 5
            },
            "Id": "myLambdaFunction"
        },
        ... more user-defined functions
    ]
}'
```

> **Note**
>
> 例の myLambdaFunction 関数は、ユーザー定義 Lambda 関数の 1 つを表します。

カスタム設定でストリームマネージャーを有効にする

次の例では、functions 配列に GGStreamManager 関数を含めることで、ストリームマネージャーを有効にします。デフォルト値を変更しない限り、すべてのストリームマネージャー設定はオプションです。この例では、環境変数を使用してカスタム値を設定する方法を示します。

```
aws greengrass create-function-definition-version \
--function-definition-id function-definition-id \
--functions '[
        {
            "FunctionArn": "arn:aws:lambda:::function:GGStreamManager:1",
            "FunctionConfiguration": {
                "Environment": {
                    "Variables": {
                        "STREAM_MANAGER_STORE_ROOT_DIR": "/data",
                        "STREAM_MANAGER_SERVER_PORT": "1234",
                        "STREAM_MANAGER_EXPORTER_THREAD_POOL_SIZE": "4"
```

```
                    }
                },
                "MemorySize":  4194304,
                "Pinned": true,
                "Timeout": 3
            },
            "Id": "streamManager"
        },
        {
            "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-
west-2:123456789012:function:MyLambdaFunction:MyAlias",
            "FunctionConfiguration": {
                "Executable": "myLambdaFunction.function_handler",
                "MemorySize": 16000,
                "Pinned": true,
                "Timeout": 5
            },
            "Id": "myLambdaFunction"
        },
        ... more user-defined functions
    ]
}'
```

> **Note**
>
> FunctionConfiguration プロパティについては、次の点に留意してください。
>
> - MemorySize はデフォルト設定では 4194304 KB (4 GB) に設定されています。この値は、いつでも変更できます。MemorySize は 128000 KB 以上に設定することをお勧めします。
> - Pinned を true に設定する必要があります。
> - Timeout は関数定義バージョンで必要ですが、GGStreamManager は使用しません。

ストリームマネージャーを無効にする

次の例では、ストリームマネージャーを無効にする GGStreamManager 関数を省略しています。

```
aws greengrass create-function-definition-version \
```

```
--function-definition-id function-definition-id \
--functions '[
        {
            "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-
west-2:123456789012:function:MyLambdaFunction:MyAlias",
            "FunctionConfiguration": {
                "Executable": "myLambdaFunction.function_handler",
                "MemorySize": 16000,
                "Pinned": true,
                "Timeout": 5
            },
            "Id": "myLambdaFunction"
        },
        ... more user-defined functions
    ]
}'
```

> **Note**
>
> Lambda 関数をデプロイしない場合は、関数定義バージョンを完全に省略できます。

7. 出力から 関数定義バージョンの Arn をコピーします。
8. システムの Lambda 関数が含まれているグループバージョンを作成します。

   - *group-id* をこのグループの Id で置き換えます。
   - 最新のグループバージョンからコピーした # core-definition-version-arnCoreDefinitionVersionArn を置換えます。
   - 新しい関数定義バージョンにコピーした # function-definition-version-arnArn を置換えます。
   - 最新のグループバージョンからコピーした他のグループコンポーネントの ARN (SubscriptionDefinitionVersionArn、DeviceDefinitionVersionArn など) を置き換えます。
   - 使用されていないパラメータをすべて削除します。例えば、グループバージョンにリソースがない場合には、--resource-definition-version-arn を削除します。

```
aws greengrass create-group-version \
--group-id group-id \
--core-definition-version-arn core-definition-version-arn \
```

```
--function-definition-version-arn function-definition-version-arn \
--device-definition-version-arn device-definition-version-arn \
--logger-definition-version-arn logger-definition-version-arn \
--resource-definition-version-arn resource-definition-version-arn \
--subscription-definition-version-arn subscription-definition-version-arn
```

9. 出力から Version をコピーします。これは新しいグループバージョンの ID です。
10. 新しいグループバージョンでグループをデプロイします。

    - *group-id* を、グループのコピー済み Id に置き換えます。
    - 新しいグループバージョンにコピーした # group-version-idVersion を置換えます。

```
aws greengrass create-deployment \
--group-id group-id \
--group-version-id group-version-id \
--deployment-type NewDeployment
```

ストリームマネージャーの設定を後でもう一度編集する場合は、この手順に沿って行ってください。これらの設定を更新するには、更新された設定の GGStreamManager 関数を含む関数定義バージョンを作成します。グループのバージョンは、コアにデプロイするすべてのコンポーネントバージョン ARN を参照する必要があります。変更は、グループがデプロイされた後に有効になります。

以下も参照してください。

- データストリームの管理
- the section called “ストリームを操作するために StreamManagerClient を使用する”
- the section called “AWS クラウド でサポートされている送信先のエクスポート設定”
- the section called “データストリームのエクスポート (コンソール)”
- the section called “データストリームのエクスポート (CLI)”

ストリームを操作するために StreamManagerClient を使用する

AWS IoT Greengrass コアで実行されているユーザー定義の Lambda 関数は、AWS IoT Greengrass Core SDK の StreamManagerClient オブジェクトを使用して、ストリームマネージャーでスト

リームを作成し、ストリームと対話できます。Lambda 関数は、ストリームを作成する際に、ストリームの AWS クラウド 送信先、優先順位、その他のエクスポートおよびデータ保持ポリシーを定義します。また、ストリームマネージャーにデータを送信するために、データをストリームに追加します。ストリームにエクスポート先が定義されている場合、ストリームマネージャーは自動的にストリームをエクスポートします。

> **Note**
>
> 通常、ストリームマネージャーのクライアントはユーザー定義の Lambda 関数です。ビジネスケースで必要な場合は、Greengrass コア (Docker コンテナなど) で実行されている非 Lambda プロセスがストリームマネージャーと対話できるようにすることもできます。詳細については、「the section called “クライアント承認”」を参照してください。

このトピックのスニペットは、クライアントが `StreamManagerClient` メソッドを呼び出してストリームを操作する方法を示しています。メソッドとその引数の実装の詳細については、各スニペットの下に記載されている SDK リファレンスへのリンクを使用してください。完全な Python Lambda 関数も使用可能なチュートリアルについては、the section called “データストリームのエクスポート (コンソール)” または the section called “データストリームのエクスポート (CLI)” を参照してください。

Lambda 関数では、関数ハンドラの外部で `StreamManagerClient` をインスタンス化する必要があります。ハンドラでインスタンス化されると、関数は呼び出されるたびに `client` およびストリームマネージャへの接続を作成します。

> **Note**
>
> ハンドラで `StreamManagerClient` のインスタンス化を行う場合は、`client` が作業を完了したときに、`close()` メソッドを明示的に呼び出す必要があります。それ以外の場合、`client` は接続を開いたままにし、スクリプトが終了するまで別のスレッドを実行します。

`StreamManagerClient` では次の操作がサポートされています。

- the section called “メッセージストリームの作成”
- the section called “メッセージの追加”
- the section called “メッセージの読み取り”

- the section called “ストリームのリスト表示”
- the section called “メッセージストリームの説明”
- the section called “メッセージストリームの更新”
- the section called “メッセージストリームの削除”

メッセージストリームの作成

ストリームを作成するには、ユーザー定義の Lambda 関数で create メソッドを呼び出し、`MessageStreamDefinition` オブジェクトを渡します。このオブジェクトによって、ストリームの一意の名前を指定すると共に、最大ストリームサイズに達したときにストリームマネージャーが新しいデータを処理する方法を定義します。`MessageStreamDefinition` とそのデータ型 (`ExportDefinition`、`StrategyOnFull`、`Persistence` など) を使用して、他のストリームプロパティを定義できます。具体的には次のとおりです。

- 自動エクスポートのターゲットAWS IoT Analytics、Kinesis Data Streams、AWS IoT SiteWise、Amazon S3 送信先。詳細については、「the section called “AWS クラウド でサポートされている送信先のエクスポート設定”」を参照してください。
- エクスポートの優先度。ストリームマネージャーは、プライオリティの低いストリームよりも先にプライオリティの高いストリームをエクスポートします。
- AWS IoT Analytics、Kinesis Data Streams、AWS IoT SiteWise 送信先の最大バッチサイズとバッチ間隔。ストリームマネージャーは、いずれかの条件が満たされたときにメッセージをエクスポートします。
- 有効期限 (TTL) ストリームデータが処理可能であることを保証する時間。この期間内にデータを消費できることを確認する必要があります。これは削除ポリシーではありません。TTL 期間の直後にデータが削除されない場合があります。
- ストリームの永続性。ストリームをファイルシステムに保存して、コアを再起動してもデータを保持するか、ストリームをメモリに保存するかを選択します。
- 開始シーケンス番号。エクスポートで開始メッセージとして使用するメッセージのシーケンス番号を指定します。

`MessageStreamDefinition` の詳細については、ターゲット言語の SDK リファレンスを参照してください。

- Java SDK の MessageStreamDefinition
- Node.js SDK の MessageStreamDefinition

- Python SDK の MessageStreamDefinition

> **Note**
>
> `StreamManagerClient` を利用すると、ターゲットの送信先を使用して、ストリームを HTTP サーバーにエクスポートできます。このターゲットは、テストのみを目的としています。また、安定しておらず、実稼働環境での使用はサポートされていません。

ストリームが作成されると、Lambda 関数はストリームにメッセージを追加してエクスポート用データを送信します。また、ローカル処理用にストリームからメッセージを読み取ります。作成するストリームの数は、ハードウェアの機能とビジネスケースによって異なります。対策を 1 つ挙げるとすれば、それは、AWS IoT Analytics または Kinesis データストリームでターゲットチャネルごとにストリームを作成することです (ただし、1 つのストリームに複数のターゲットを定義できます)。ストリームは寿命に耐久性があります。

要件

この操作には以下の要件があります。

- AWS IoT Greengrass Core の最小バージョン: 1.10.0
- AWS IoT Greengrass Core SDK の最小バージョン: Python: 1.5.0 | Java: 1.4.0 | Node.js: 1.6.0

> **Note**
>
> AWS IoT SiteWise または Amazon S3 をエクスポート先とするストリームを作成する場合、次の要件があります。
>
> - AWS IoT Greengrass Core の最小バージョン: 1.11.0
> - AWS IoT Greengrass Core SDK の最小バージョン: 1.6.0 | Java: 1.5.0 | Node.js: 1.7.0

例

次のスニペットでは、`StreamName` という名前のストリームが作成されます。これにより、`MessageStreamDefinition` と下位のデータ型でストリームプロパティを定義します。

Python

```
client = StreamManagerClient()

try:
    client.create_message_stream(MessageStreamDefinition(
        name="StreamName",  # Required.
        max_size=268435456,  # Default is 256 MB.
        stream_segment_size=16777216,  # Default is 16 MB.
        time_to_live_millis=None,  # By default, no TTL is enabled.
        strategy_on_full=StrategyOnFull.OverwriteOldestData,  # Required.
        persistence=Persistence.File,  # Default is File.
        flush_on_write=False,  # Default is false.
        export_definition=ExportDefinition(  # Optional. Choose where/how the stream
 is exported to the AWS ####.
            kinesis=None,
            iot_analytics=None,
            iot_sitewise=None,
            s3_task_executor=None
        )
    ))
except StreamManagerException:
    pass
    # Properly handle errors.
except ConnectionError or asyncio.TimeoutError:
    pass
    # Properly handle errors.
```

Python SDK リファレンス: create_message_stream | MessageStreamDefinition

Java

```
try (final StreamManagerClient client =
 GreengrassClientBuilder.streamManagerClient().build()) {
    client.createMessageStream(
            new MessageStreamDefinition()
                    .withName("StreamName") // Required.
                    .withMaxSize(268435456L)  // Default is 256 MB.
                    .withStreamSegmentSize(16777216L)  // Default is 16 MB.
                    .withTimeToLiveMillis(null)  // By default, no TTL is enabled.
                    .withStrategyOnFull(StrategyOnFull.OverwriteOldestData)  //
 Required.
                    .withPersistence(Persistence.File)  // Default is File.
                    .withFlushOnWrite(false)  // Default is false.
```

```
                    .withExportDefinition(  // Optional. Choose where/how the stream
 is exported to the AWS ####.
                            new ExportDefinition()
                                    .withKinesis(null)
                                    .withIotAnalytics(null)
                                    .withIotSitewise(null)
                                    .withS3TaskExecutor(null)
                    )

    );
} catch (StreamManagerException e) {
    // Properly handle exception.
}
```

Java SDK リファレンス: createMessageStream | MessageStreamDefinition

Node.js

```
const client = new StreamManagerClient();
client.onConnected(async () => {
    try {
        await client.createMessageStream(
            new MessageStreamDefinition()
                .withName("StreamName") // Required.
                .withMaxSize(268435456)  // Default is 256 MB.
                .withStreamSegmentSize(16777216)  // Default is 16 MB.
                .withTimeToLiveMillis(null)  // By default, no TTL is enabled.
                .withStrategyOnFull(StrategyOnFull.OverwriteOldestData)  //
 Required.
                .withPersistence(Persistence.File)  // Default is File.
                .withFlushOnWrite(false)  // Default is false.
                .withExportDefinition(  // Optional. Choose where/how the stream is
 exported to the AWS ####.
                    new ExportDefinition()
                        .withKinesis(null)
                        .withIotAnalytics(null)
                        .withIotSitewise(null)
                        .withS3TaskExecutor(null)
                )
        );
    } catch (e) {
        // Properly handle errors.
    }
});
```

```
client.onError((err) => {
    // Properly handle connection errors.
    // This is called only when the connection to the StreamManager server fails.
});
```

Node.js SDK リファレンス: createMessageStream | MessageStreamDefinition

エクスポート先設定の詳細については、「the section called “AWS クラウド でサポートされている送信先のエクスポート設定”」を参照してください。

メッセージの追加

ストリームマネージャーにエクスポート用データを送信するには、Lambda 関数でそのデータをターゲットストリームに追加します。このエクスポート先によって、このメソッドに渡すデータ型が決まります。

要件

この操作には以下の要件があります。

- AWS IoT Greengrass Core の最小バージョン: 1.10.0
- AWS IoT Greengrass Core SDK の最小バージョン: Python: 1.5.0 | Java: 1.4.0 | Node.js: 1.6.0

> **Note**
>
> AWS IoT SiteWise または Amazon S3 をエクスポート先としてメッセージを追加する場合、次の要件があります。
>
> - AWS IoT Greengrass Core の最小バージョン: 1.11.0
> - AWS IoT Greengrass Core SDK の最小バージョン: 1.6.0 | Java: 1.5.0 | Node.js: 1.7.0

例

AWS IoT Analytics または Kinesis Data Streams をエクスポート先とする

次のスニペットは、`StreamName` という名前のストリームにメッセージを追加します。AWS IoT Analytics または Kinesis Data Streams を送信先とする場合、Lambda 関数はデータの BLOB を追加します。

このスニペットには以下の要件があります。

- AWS IoT Greengrass Core の最小バージョン: 1.10.0
- AWS IoT Greengrass Core SDK の最小バージョン: Python: 1.5.0 | Java: 1.4.0 | Node.js: 1.6.0

Python

```
client = StreamManagerClient()

try:
    sequence_number = client.append_message(stream_name="StreamName",
 data=b'Arbitrary bytes data')
except StreamManagerException:
    pass
    # Properly handle errors.
except ConnectionError or asyncio.TimeoutError:
    pass
    # Properly handle errors.
```

Python SDK リファレンス: append_message

Java

```
try (final StreamManagerClient client =
 GreengrassClientBuilder.streamManagerClient().build()) {
    long sequenceNumber = client.appendMessage("StreamName", "Arbitrary byte
 array".getBytes());
} catch (StreamManagerException e) {
    // Properly handle exception.
}
```

Java SDK リファレンス: appendMessage

Node.js

```
const client = new StreamManagerClient();
client.onConnected(async () => {
    try {
        const sequenceNumber = await client.appendMessage("StreamName",
 Buffer.from("Arbitrary byte array"));
    } catch (e) {
        // Properly handle errors.
    }
});
client.onError((err) => {
    // Properly handle connection errors.
    // This is called only when the connection to the StreamManager server fails.
});
```

Node.js SDK リファレンス: appendMessage

AWS IoT SiteWise をエクスポート先とする

次のスニペットは、StreamName という名前のストリームにメッセージを追加します。AWS IoT SiteWise を送信先とする場合、Lambda 関数はシリアル化された PutAssetPropertyValueEntry オブジェクトを追加します。詳細については、「the section called “AWS IoT SiteWise にエクスポートする”」を参照してください。

> **Note**
>
> AWS IoT SiteWise にデータを送信する場合、データは BatchPutAssetPropertyValue アクションの要件を満たしている必要があります。詳は、AWS IoT SiteWise API リファレンスの BatchPutAssetPropertyValue を参照してください。

このスニペットには以下の要件があります。

- AWS IoT Greengrass Core の最小バージョン: 1.11.0
- AWS IoT Greengrass Core SDK の最小バージョン: 1.6.0 | Java: 1.5.0 | Node.js: 1.7.0

Python

```
client = StreamManagerClient()
```

```
try:
    # SiteWise requires unique timestamps in all messages. Add some randomness to
 time and offset.

    # Note: To create a new asset property data, you should use the classes defined
 in the
    # greengrasssdk.stream_manager module.

    time_in_nanos = TimeInNanos(
        time_in_seconds=calendar.timegm(time.gmtime()) - random.randint(0, 60),
 offset_in_nanos=random.randint(0, 10000)
    )
    variant = Variant(double_value=random.random())
    asset = [AssetPropertyValue(value=variant, quality=Quality.GOOD,
 timestamp=time_in_nanos)]
    putAssetPropertyValueEntry =
 PutAssetPropertyValueEntry(entry_id=str(uuid.uuid4()),
 property_alias="PropertyAlias", property_values=asset)
    sequence_number = client.append_message(stream_name="StreamName",
 data=Util.validate_and_serialize_to_json_bytes(putAssetPropertyValueEntry))
except StreamManagerException:
    pass
    # Properly handle errors.
except ConnectionError or asyncio.TimeoutError:
    pass
    # Properly handle errors.
```

Python SDK リファレンス: append_message | PutAssetPropertyValueEntry

Java

```
try (final StreamManagerClient client =
 GreengrassClientBuilder.streamManagerClient().build()) {
    Random rand = new Random();
    // Note: To create a new asset property data, you should use the classes defined
 in the
    // com.amazonaws.greengrass.streammanager.model.sitewise package.
    List<AssetPropertyValue> entries = new ArrayList<>() ;

    // IoTSiteWise requires unique timestamps in all messages. Add some randomness
 to time and offset.
    final int maxTimeRandomness = 60;
    final int maxOffsetRandomness = 10000;
```

```
    double randomValue = rand.nextDouble();
    TimeInNanos timestamp = new TimeInNanos()
            .withTimeInSeconds(Instant.now().getEpochSecond() -
 rand.nextInt(maxTimeRandomness))
            .withOffsetInNanos((long) (rand.nextInt(maxOffsetRandomness)));
    AssetPropertyValue entry = new AssetPropertyValue()
            .withValue(new Variant().withDoubleValue(randomValue))
            .withQuality(Quality.GOOD)
            .withTimestamp(timestamp);
    entries.add(entry);

    PutAssetPropertyValueEntry putAssetPropertyValueEntry = new
 PutAssetPropertyValueEntry()
            .withEntryId(UUID.randomUUID().toString())
            .withPropertyAlias("PropertyAlias")
            .withPropertyValues(entries);
    long sequenceNumber = client.appendMessage("StreamName",
 ValidateAndSerialize.validateAndSerializeToJsonBytes(putAssetPropertyValueEntry));
} catch (StreamManagerException e) {
    // Properly handle exception.
}
```

Java SDK リファレンス: appendMessage | PutAssetPropertyValueEntry

Node.js

```
const client = new StreamManagerClient();
client.onConnected(async () => {
    try {
        const maxTimeRandomness = 60;
        const maxOffsetRandomness = 10000;
        const randomValue = Math.random();
        // Note: To create a new asset property data, you should use the classes
 defined in the
        // aws-greengrass-core-sdk StreamManager module.
        const timestamp = new TimeInNanos()
            .withTimeInSeconds(Math.round(Date.now() / 1000) -
 Math.floor(Math.random() - maxTimeRandomness))
            .withOffsetInNanos(Math.floor(Math.random() * maxOffsetRandomness));
        const entry = new AssetPropertyValue()
            .withValue(new Variant().withDoubleValue(randomValue))
            .withQuality(Quality.GOOD)
            .withTimestamp(timestamp);
```

```
        const putAssetPropertyValueEntry =  new PutAssetPropertyValueEntry()
            .withEntryId(`${ENTRY_ID_PREFIX}${i}`)
            .withPropertyAlias("PropertyAlias")
            .withPropertyValues([entry]);
        const sequenceNumber = await client.appendMessage("StreamName",
 util.validateAndSerializeToJsonBytes(putAssetPropertyValueEntry));
    } catch (e) {
        // Properly handle errors.
    }
});
client.onError((err) => {
    // Properly handle connection errors.
    // This is called only when the connection to the StreamManager server fails.
});
```

Node.js SDK リファレンス: appendMessage | PutAssetPropertyValueEntry

Amazon S3 をエクスポート先とする

次のスニペットは、StreamName という名前のストリームにエクスポートタスクを追加します。Amazon S3 を送信先とする場合、Lambda 関数は、シリアル化された S3ExportTaskDefinition オブジェクトを追加します。これには、ソース入力ファイルとターゲット Amazon S3 オブジェクトに関する情報が含まれています。指定されたオブジェクトが存在しない場合、ストリームマネージャーがそのオブジェクトを作成します。詳細については、「the section called “Amazon S3 へのエクスポート”」を参照してください。

このスニペットには以下の要件があります。

- AWS IoT Greengrass Core の最小バージョン: 1.11.0
- AWS IoT Greengrass Core SDK の最小バージョン: 1.6.0 | Java: 1.5.0 | Node.js: 1.7.0

Python

```
client = StreamManagerClient()

try:
    # Append an Amazon S3 Task definition and print the sequence number.
    s3_export_task_definition = S3ExportTaskDefinition(input_url="URLToFile",
 bucket="BucketName", key="KeyName")
    sequence_number = client.append_message(stream_name="StreamName",
 data=Util.validate_and_serialize_to_json_bytes(s3_export_task_definition))
```

```
except StreamManagerException:
    pass
    # Properly handle errors.
except ConnectionError or asyncio.TimeoutError:
    pass
    # Properly handle errors.
```

Python SDK リファレンス: append_message | S3ExportTaskDefinition

Java

```
try (final StreamManagerClient client =
 GreengrassClientBuilder.streamManagerClient().build()) {
    // Append an Amazon S3 export task definition and print the sequence number.
    S3ExportTaskDefinition s3ExportTaskDefinition = new S3ExportTaskDefinition()
        .withBucket("BucketName")
        .withKey("KeyName")
        .withInputUrl("URLToFile");
    long sequenceNumber = client.appendMessage("StreamName",
 ValidateAndSerialize.validateAndSerializeToJsonBytes(s3ExportTaskDefinition));
} catch (StreamManagerException e) {
    // Properly handle exception.
}
```

Java SDK リファレンス: appendMessage | S3ExportTaskDefinition

Node.js

```
const client = new StreamManagerClient();
client.onConnected(async () => {
    try {
     // Append an Amazon S3 export task definition and print the sequence number.
     const taskDefinition = new S3ExportTaskDefinition()
        .withBucket("BucketName")
        .withKey("KeyName")
        .withInputUrl("URLToFile");
        const sequenceNumber = await client.appendMessage("StreamName",
 util.validateAndSerializeToJsonBytes(taskDefinition)));
    } catch (e) {
        // Properly handle errors.
    }
});
client.onError((err) => {
    // Properly handle connection errors.
```

```
    // This is called only when the connection to the StreamManager server fails.
});
```

Node.js SDK リファレンス: appendMessage | S3ExportTaskDefinition

メッセージの読み取り

ストリームからメッセージを読み取ります。

要件

この操作には以下の要件があります。

- AWS IoT Greengrass Core の最小バージョン: 1.10.0
- AWS IoT Greengrass Core SDK の最小バージョン: Python: 1.5.0 | Java: 1.4.0 | Node.js: 1.6.0

例

次のスニペットは、StreamName という名前のストリームからメッセージを読み取ります。読み取りメソッドは、読み取りを開始するシーケンス番号、読み取る最小値と最大値、メッセージを読み取るためのタイムアウトを指定するオプションの ReadMessagesOptions オブジェクトを受け取ります。

Python

```
client = StreamManagerClient()

try:
    message_list = client.read_messages(
        stream_name="StreamName",
        # By default, if no options are specified, it tries to read one message from
 the beginning of the stream.
        options=ReadMessagesOptions(
            desired_start_sequence_number=100,
            # Try to read from sequence number 100 or greater. By default, this is
 0.
            min_message_count=10,
            # Try to read 10 messages. If 10 messages are not available, then
 NotEnoughMessagesException is raised. By default, this is 1.
```

```
            max_message_count=100,  # Accept up to 100 messages. By default this is
 1.
            read_timeout_millis=5000
            # Try to wait at most 5 seconds for the min_messsage_count to be
 fulfilled. By default, this is 0, which immediately returns the messages or an
 exception.
        )
    )
except StreamManagerException:
    pass
    # Properly handle errors.
except ConnectionError or asyncio.TimeoutError:
    pass
    # Properly handle errors.
```

Python SDK リファレンス: read_messages | ReadMessagesOptions

Java

```
try (final StreamManagerClient client =
 GreengrassClientBuilder.streamManagerClient().build()) {
    List<Message> messages = client.readMessages("StreamName",
            // By default, if no options are specified, it tries to read one message
 from the beginning of the stream.
            new ReadMessagesOptions()
                    // Try to read from sequence number 100 or greater. By default
 this is 0.
                    .withDesiredStartSequenceNumber(100L)
                    // Try to read 10 messages. If 10 messages are not available,
 then NotEnoughMessagesException is raised. By default, this is 1.
                    .withMinMessageCount(10L)
                    // Accept up to 100 messages. By default this is 1.
                    .withMaxMessageCount(100L)
                    // Try to wait at most 5 seconds for the min_messsage_count to
 be fulfilled. By default, this is 0, which immediately returns the messages or an
 exception.
                    .withReadTimeoutMillis(Duration.ofSeconds(5L).toMillis())
    );
} catch (StreamManagerException e) {
    // Properly handle exception.
}
```

Java SDK リファレンス: readMessages | ReadMessagesOptions

Node.js

```
const client = new StreamManagerClient();
client.onConnected(async () => {
    try {
        const messages = await client.readMessages("StreamName",
            // By default, if no options are specified, it tries to read one message
 from the beginning of the stream.
            new ReadMessagesOptions()
                // Try to read from sequence number 100 or greater. By default this
 is 0.
                .withDesiredStartSequenceNumber(100)
                // Try to read 10 messages. If 10 messages are not available, then
 NotEnoughMessagesException is thrown. By default, this is 1.
                .withMinMessageCount(10)
                // Accept up to 100 messages. By default this is 1.
                .withMaxMessageCount(100)
                // Try to wait at most 5 seconds for the minMessageCount to be
 fulfilled. By default, this is 0, which immediately returns the messages or an
 exception.
                .withReadTimeoutMillis(5 * 1000)
        );
    } catch (e) {
        // Properly handle errors.
    }
});
client.onError((err) => {
    // Properly handle connection errors.
    // This is called only when the connection to the StreamManager server fails.
});
```

Node.js SDK リファレンス: readMessages | ReadMessagesOptions

ストリームのリスト表示

ストリームマネージャーでストリームのリストを取得します。

要件

この操作には以下の要件があります。

- AWS IoT Greengrass Core の最小バージョン: 1.10.0
- AWS IoT Greengrass Core SDK の最小バージョン: Python: 1.5.0 | Java: 1.4.0 | Node.js: 1.6.0

例

次のスニペットは、ストリームマネージャーのストリームのリストを (名前で) 取得します。

Python

```
client = StreamManagerClient()

try:
    stream_names = client.list_streams()
except StreamManagerException:
    pass
    # Properly handle errors.
except ConnectionError or asyncio.TimeoutError:
    pass
    # Properly handle errors.
```

Python SDK リファレンス: list_streams

Java

```
try (final StreamManagerClient client =
 GreengrassClientBuilder.streamManagerClient().build()) {
    List<String> streamNames = client.listStreams();
} catch (StreamManagerException e) {
    // Properly handle exception.
}
```

Java SDK リファレンス: listStreams

Node.js

```
const client = new StreamManagerClient();
client.onConnected(async () => {
    try {
        const streams = await client.listStreams();
    } catch (e) {
        // Properly handle errors.
```

```
    }
});
client.onError((err) => {
    // Properly handle connection errors.
    // This is called only when the connection to the StreamManager server fails.
});
```

Node.js SDK リファレンス: listStreams

メッセージストリームの説明

ストリームの定義、サイズ、エクスポートステータスなど、ストリームに関するメタデータを取得します。

要件

この操作には以下の要件があります。

- AWS IoT Greengrass Core の最小バージョン: 1.10.0
- AWS IoT Greengrass Core SDK の最小バージョン: Python: 1.5.0 | Java: 1.4.0 | Node.js: 1.6.0

例

次のスニペットは、ストリームの定義、サイズ、エクスポーターのステータスなど、`StreamName` という名前のストリームに関するメタデータを取得します。

Python

```
client = StreamManagerClient()

try:
    stream_description = client.describe_message_stream(stream_name="StreamName")
    if stream_description.export_statuses[0].error_message:
        # The last export of export destination 0 failed with some error
        # Here is the last sequence number that was successfully exported
        stream_description.export_statuses[0].last_exported_sequence_number

    if (stream_description.storage_status.newest_sequence_number >
```

```
            stream_description.export_statuses[0].last_exported_sequence_number):
        pass
        # The end of the stream is ahead of the last exported sequence number
except StreamManagerException:
    pass
    # Properly handle errors.
except ConnectionError or asyncio.TimeoutError:
    pass
    # Properly handle errors.
```

Python SDK リファレンス: describe_message_stream

Java

```
try (final StreamManagerClient client =
 GreengrassClientBuilder.streamManagerClient().build()) {
    MessageStreamInfo description = client.describeMessageStream("StreamName");
    String lastErrorMessage =
 description.getExportStatuses().get(0).getErrorMessage();
    if (lastErrorMessage != null && !lastErrorMessage.equals("")) {
        // The last export of export destination 0 failed with some error.
        // Here is the last sequence number that was successfully exported.
        description.getExportStatuses().get(0).getLastExportedSequenceNumber();
    }

    if (description.getStorageStatus().getNewestSequenceNumber() >
            description.getExportStatuses().get(0).getLastExportedSequenceNumber())
 {
        // The end of the stream is ahead of the last exported sequence number.
    }
} catch (StreamManagerException e) {
    // Properly handle exception.
}
```

Java SDK リファレンス: describeMessageStream

Node.js

```
const client = new StreamManagerClient();
client.onConnected(async () => {
    try {
        const description = await client.describeMessageStream("StreamName");
        const lastErrorMessage = description.exportStatuses[0].errorMessage;
        if (lastErrorMessage) {
```

```
            // The last export of export destination 0 failed with some error.
            // Here is the last sequence number that was successfully exported.
            description.exportStatuses[0].lastExportedSequenceNumber;
        }

        if (description.storageStatus.newestSequenceNumber >
            description.exportStatuses[0].lastExportedSequenceNumber) {
            // The end of the stream is ahead of the last exported sequence number.
        }
    } catch (e) {
        // Properly handle errors.
    }
});
client.onError((err) => {
    // Properly handle connection errors.
    // This is called only when the connection to the StreamManager server fails.
});
```

Node.js SDK リファレンス: describeMessageStream

メッセージストリームの更新

既存ストリームのプロパティを更新します。ストリームを作成した後に要件が変更された場合、ストリームの更新が必要となる場合があります。例:

- AWS クラウド 送信先の新しいエクスポート設定を追加します。
- ストリームの最大サイズを大きくして、データのエクスポート方法や保持方法を変更します。例えば、ストリームサイズを strategy on full 設定と組み合わせると、データが削除または拒否されることがあります。
- エクスポートを一時停止して再開します。例えば、エクスポートタスクが長時間実行されているため、アップロードするデータ量を抑える場合などです。

Lambda 関数は、次の高レベルプロセスに従ってストリームを更新します。

1. ストリームを説明する情報を取得します。
2. 対応する `MessageStreamDefinition` オブジェクトと下位オブジェクトのターゲットプロパティを更新します。

3. 更新済みの MessageStreamDefinition を渡します。更新済みストリームの完全なオブジェクト定義を必ず含めてください。未定義のプロパティは既定値に戻ります。

   エクスポートで開始メッセージとして使用するメッセージのシーケンス番号を指定できます。

要件

この操作には以下の要件があります。

- AWS IoT Greengrass Core の最小バージョン: 1.11.0
- AWS IoT Greengrass Core SDK の最小バージョン: 1.6.0 | Java: 1.5.0 | Node.js: 1.7.0

例

次のスニペットは、StreamName という名前のストリームを更新します。また、Kinesis Data Streams にエクスポートするストリームの複数のプロパティを更新します。

Python

```
client = StreamManagerClient()

try:
    message_stream_info = client.describe_message_stream(STREAM_NAME)
    message_stream_info.definition.max_size=536870912
    message_stream_info.definition.stream_segment_size=33554432
    message_stream_info.definition.time_to_live_millis=3600000
    message_stream_info.definition.strategy_on_full=StrategyOnFull.RejectNewData
    message_stream_info.definition.persistence=Persistence.Memory
    message_stream_info.definition.flush_on_write=False
    message_stream_info.definition.export_definition.kinesis=
        [KinesisConfig(
            # Updating Export definition to add a Kinesis Stream configuration.
            identifier=str(uuid.uuid4()), kinesis_stream_name=str(uuid.uuid4()))]
    client.update_message_stream(message_stream_info.definition)
except StreamManagerException:
    pass
    # Properly handle errors.
except ConnectionError or asyncio.TimeoutError:
    pass
    # Properly handle errors.
```

Python SDK リファレンス: updateMessageStream | MessageStreamDefinition

Java

```
try (final StreamManagerClient client =
 GreengrassClientBuilder.streamManagerClient().build()) {
    MessageStreamInfo messageStreamInfo = client.describeMessageStream(STREAM_NAME);
    // Update the message stream with new values.
    client.updateMessageStream(
        messageStreamInfo.getDefinition()
            .withStrategyOnFull(StrategyOnFull.RejectNewData) // Required. Updating
 Strategy on full to reject new data.
           // Max Size update should be greater than initial Max Size defined in
 Create Message Stream request
            .withMaxSize(536870912L) // Update Max Size to 512 MB.
            .withStreamSegmentSize(33554432L) // Update Segment Size to 32 MB.
            .withFlushOnWrite(true) // Update flush on write to true.
            .withPersistence(Persistence.Memory) // Update the persistence to
 Memory.
            .withTimeToLiveMillis(3600000L)  // Update TTL to 1 hour.
            .withExportDefinition(
                // Optional. Choose where/how the stream is exported to the AWS ###
#.
                messageStreamInfo.getDefinition().getExportDefinition().
                    // Updating Export definition to add a Kinesis Stream
 configuration.
                    .withKinesis(new ArrayList<KinesisConfig>() {{
                        add(new KinesisConfig()
                            .withIdentifier(EXPORT_IDENTIFIER)
                            .withKinesisStreamName("test"));
                        }})
            );
} catch (StreamManagerException e) {
    // Properly handle exception.
}
```

Java SDK リファレンス: update_message_stream | MessageStreamDefinition

Node.js

```
const client = new StreamManagerClient();
client.onConnected(async () => {
    try {
        const messageStreamInfo = await c.describeMessageStream(STREAM_NAME);
```

```
        await client.updateMessageStream(
            messageStreamInfo.definition
                // Max Size update should be greater than initial Max Size defined
 in Create Message Stream request
                .withMaxSize(536870912)  // Default is 256 MB. Updating Max Size to
 512 MB.
                .withStreamSegmentSize(33554432)  // Default is 16 MB. Updating
 Segment Size to 32 MB.
                .withTimeToLiveMillis(3600000)  // By default, no TTL is enabled.
 Update TTL to 1 hour.
                .withStrategyOnFull(StrategyOnFull.RejectNewData)  // Required.
 Updating Strategy on full to reject new data.
                .withPersistence(Persistence.Memory)  // Default is File. Update the
 persistence to Memory
                .withFlushOnWrite(true)  // Default is false. Updating to true.
                .withExportDefinition(
                    // Optional. Choose where/how the stream is exported to the AWS
 ####.
                    messageStreamInfo.definition.exportDefinition
                        // Updating Export definition to add a Kinesis Stream
 configuration.
                        .withKinesis([new
 KinesisConfig().withIdentifier(uuidv4()).withKinesisStreamName(uuidv4())])
                )
        );
    } catch (e) {
        // Properly handle errors.
    }
});
client.onError((err) => {
    // Properly handle connection errors.
    // This is called only when the connection to the StreamManager server fails.
});
```

Node.js SDK リファレンス: updateMessageStream | MessageStreamDefinition

ストリーム更新に対する制約

ストリームを更新する場合、以下の制約が適用されます。次のリストに記載のない限り、更新は直ちに有効になります。

- ストリームの永続性を更新することはできません。この動作を変更するには、ストリームを削除し、新しい永続性ポリシーを定義するストリームを作成します。
- ストリームの最大サイズは、次の条件を満たしている場合にのみ更新できます。
  - 最大サイズは、現在のストリームサイズ以上である必要があります。この情報を見つけるには、ストリームを記述して、返された `MessageStreamInfo` オブジェクトのストレージステータスを確認します。
  - 最大サイズは、ストリームのセグメントサイズ以上である必要があります。
- ストリームセグメントサイズは、ストリームの最大サイズよりも小さい値に更新できます。更新した設定は、新しいセグメントに適用されます。
- 有効期限 (TTL) プロパティの更新は、新しい追加操作に適用されます。この値を小さくすると、ストリームマネージャーが TTL を超える既存のセグメントを削除することもあります。
- strategy on full プロパティの更新は、新しい追加操作に適用されます。最も古いデータを上書きするようにその対策を設定すると、ストリームマネージャーが新しい設定に基づいて既存のセグメントを上書きすることがあります。
- flush on write プロパティの更新は、新しいメッセージに適用されます。
- エクスポート設定の更新は、新しいエクスポートに適用されます。更新リクエストには、サポートするすべてのエクスポート設定を含める必要があります。含めない場合、ストリームマネージャーはそれらを削除します。
  - エクスポート設定の更新時には、ターゲットエクスポート設定の識別子を指定します。
  - エクスポート設定を追加するには、新しいエクスポート設定の一意の識別子を指定します。
  - エクスポート設定を削除するには、エクスポート設定を省略します。
- ストリーム内のエクスポート設定の開始シーケンス番号を更新するには、最後のシーケンス番号よりも小さい値を指定する必要があります。この情報を見つけるには、ストリームを記述して、返された `MessageStreamInfo` オブジェクトのストレージステータスを確認します。

メッセージストリームの削除

ストリームを削除します。ストリームを削除すると、ストリームに保存されているすべてのデータがディスクから削除されます。

要件

この操作には以下の要件があります。

- AWS IoT Greengrass Core の最小バージョン: 1.10.0
- AWS IoT Greengrass Core SDK の最小バージョン: Python: 1.5.0 | Java: 1.4.0 | Node.js: 1.6.0

例

次のスニペットは、`StreamName` という名前のストリームを削除します。

Python

```
client = StreamManagerClient()

try:
    client.delete_message_stream(stream_name="StreamName")
except StreamManagerException:
    pass
    # Properly handle errors.
except ConnectionError or asyncio.TimeoutError:
    pass
    # Properly handle errors.
```

Python SDK リファレンス: deleteMessageStream

Java

```
try (final StreamManagerClient client =
 GreengrassClientBuilder.streamManagerClient().build()) {
    client.deleteMessageStream("StreamName");
} catch (StreamManagerException e) {
    // Properly handle exception.
}
```

Java SDK リファレンス: delete_message_stream

Node.js

```
const client = new StreamManagerClient();
client.onConnected(async () => {
    try {
        await client.deleteMessageStream("StreamName");
    } catch (e) {
        // Properly handle errors.
    }
```

```
});
client.onError((err) => {
    // Properly handle connection errors.
    // This is called only when the connection to the StreamManager server fails.
});
```

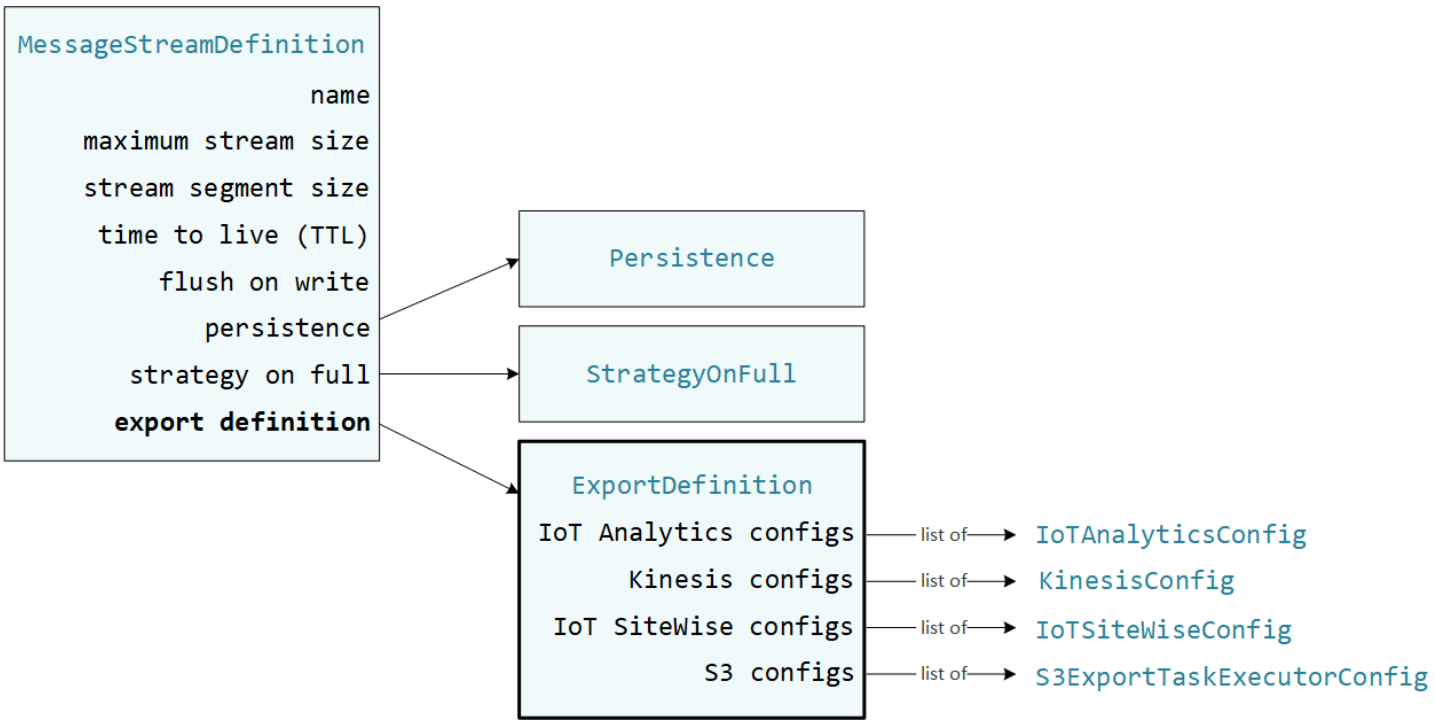
Node.js SDK リファレンス: deleteMessageStream

以下も参照してください。

- データストリームの管理
- the section called “ ストリームマネージャーの設定”
- the section called “AWS クラウド でサポートされている送信先のエクスポート設定”
- the section called “データストリームのエクスポート (コンソール)”
- the section called “データストリームのエクスポート (CLI)”
- AWS IoT Greengrass Core SDK リファレンスに記載の `StreamManagerClient`:
  - Python
  - Java
  - Node.js

AWS クラウド でサポートされている送信先のエクスポート設定

ユーザー定義の Lambda 関数は、`StreamManagerClient` Core SDK の AWS IoT Greengrass を使用して、ストリームマネージャーとやり取りを行います。Lambda 関数は、ストリームの作成またはストリームの更新を行う際に、`MessageStreamDefinition` オブジェクト (エクスポート定義などのストリームプロパティ) を渡します。`ExportDefinition` オブジェクトには、そのストリームに定義されたエクスポート設定が含まれています。ストリームマネージャーは、これらのエクスポート設定を使用して、ストリームをエクスポートする場所と方法を決定します。



1 つのストリームに 0 または 1 つ以上のエクスポートを定義できます。この場合、1 つの送信先タイプに複数のエクスポートを定義することも可能です。例えば、ストリームを 2 つの AWS IoT Analytics チャネルと 1 つの Kinesis データストリームにエクスポートできます。

エクスポートに失敗した場合、ストリームマネージャーは最大 5 分間隔で AWS クラウド へのデータのエクスポートを継続的に再試行します。再試行回数に上限はありません。

> **Note**
>
> `StreamManagerClient` を利用すると、ターゲットの送信先を使用して、ストリームを HTTP サーバーにエクスポートできます。このターゲットは、テストのみを目的としています。また、安定しておらず、実稼働環境での使用はサポートされていません。

サポート対象の AWS クラウド 送信先

- AWS IoT Analytics チャネル
- Amazon Kinesis Data Streams
- AWS IoT SiteWise アセットプロパティ
- Amazon S3 オブジェクト

こうした AWS クラウド リソースはユーザー側で維持する必要があります。

AWS IoT Analytics チャネル

ストリームマネージャーは、AWS IoT Analytics への自動エクスポートをサポートしています。AWS IoT Analytics による高度なデータ分析が、ビジネス上の意思決定や、機械学習モデルの改善に役立ちます。詳細については、「AWS IoT Analytics ユーザーガイド」の「AWS IoT Analytics とは?」を参照してください。

AWS IoT Greengrass Core SDK では、Lambda 関数によって `IoTAnalyticsConfig` を使用し、この送信先タイプのエクスポート設定を定義します。詳細については、ターゲット言語の SDK リファレンスを参照してください。

- Python SDK の IoTAnalyticsConfig
- Java SDK の IoTAnalyticsConfig
- Node.js SDK の IoTAnalyticsConfig

要件

このエクスポート先には以下の要件があります。

- AWS IoT Analytics のターゲットチャネルは、Greengrass グループと同じ AWS アカウント と AWS リージョン にある必要があります。
- the section called “Greengrass グループのロール” では、ターゲットチャネルに対する `iotanalytics:BatchPutMessage` 権限が許可されている必要があります。例:

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iotanalytics:BatchPutMessage"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iotanalytics:region:account-id:channel/channel_1_name",
                "arn:aws:iotanalytics:region:account-id:channel/channel_2_name"
            ]
        }
    ]
```

```
}
```

リソースにきめ細かいアクセス権限または条件付きアクセス権限を付与できます (例えば、ワイルドカード * 命名スキームを使用)。詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「IAM ポリシーの追加と削除」を参照してください。

AWS IoT Analytics にエクスポートする

AWS IoT Analytics にエクスポートするストリームを作成するには、Lambda 関数で 1 つ以上の `IoTAnalyticsConfig` オブジェクトを含むエクスポート定義を使用してストリームを作成します。このオブジェクトによって、ターゲットチャネル、バッチサイズ、バッチ間隔、優先度などのエクスポート設定を定義します。

Lambda 関数は、デバイスからデータを受信した際に、データの BLOB を含むメッセージをターゲットストリームに追加します。

その後、ストリームマネージャーは、ストリームのエクスポート設定で定義されたバッチ設定と優先度に基づいてデータをエクスポートします。

Amazon Kinesis Data Streams

ストリームマネージャーは、Amazon Kinesis Data Streams への自動エクスポートをサポートしています。Kinesis Data Streams は、一般的に、大量のデータを集約して、データウェアハウスまたは MapReduce クラスターに読み込むために使用されます。詳細については、「Amazon Kinesis デベロッパーガイド」の「Amazon Kinesis Data Streams とは」を参照してください。

AWS IoT Greengrass Core SDK では、Lambda 関数によって `KinesisConfig` を使用し、この送信先タイプのエクスポート設定を定義します。詳細については、ターゲット言語の SDK リファレンスを参照してください。

- Python SDK の KinesisConfig
- Java SDK の KinesisConfig
- Node.js SDK の KinesisConfig

要件

このエクスポート先には以下の要件があります。

- Kinesis Data Streams のターゲットストリームは、Greengrass グループと同じ AWS アカウントと AWS リージョン にある必要があります。
- the section called “Greengrass グループのロール” では、ターゲットデータストリームに対する `kinesis:PutRecords` 権限が許可されている必要があります。例:

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "kinesis:PutRecords"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:kinesis:region:account-id:stream/stream_1_name",
                "arn:aws:kinesis:region:account-id:stream/stream_2_name"
            ]
        }
    ]
}
```

リソースにきめ細かいアクセス権限または条件付きアクセス権限を付与できます (例えば、ワイルドカード * 命名スキームを使用)。詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「IAM ポリシーの追加と削除」を参照してください。

Kinesis Data Streams へのエクスポート

Kinesis Data Streams にエクスポートするストリームを作成するには、Lambda 関数で 1 つ以上の `KinesisConfig` オブジェクトを含むエクスポート定義を使用してストリームを作成します。このオブジェクトによって、ターゲットデータストリーム、バッチサイズ、バッチ間隔、優先度などのエクスポート設定を定義します。

Lambda 関数は、デバイスからデータを受信した際に、データの BLOB を含むメッセージをターゲットストリームに追加します。その後、ストリームマネージャーは、ストリームのエクスポート設定で定義されたバッチ設定と優先度に基づいてデータをエクスポートします。

ストリームマネージャーは、Amazon Kinesis にアップロードされた各レコードのパーティションキーとして、一意のランダムな UUID を生成します。

AWS IoT SiteWise アセットプロパティ

ストリームマネージャーは、AWS IoT SiteWise への自動エクスポートをサポートしています。AWS IoT SiteWiseを使用すると、産業機器からのデータを大規模に収集、整理、分析できます。詳細については、「AWS IoT SiteWise ユーザーガイド」の「AWS IoT SiteWise とは?」を参照してください。

AWS IoT Greengrass Core SDK では、Lambda 関数によって `IoTSiteWiseConfig` を使用し、この送信先タイプのエクスポート設定を定義します。詳細については、ターゲット言語の SDK リファレンスを参照してください。

- Python SDK の IoTSiteWiseConfig
- Java SDK の IoTSiteWiseConfig
- Node.js SDK の IoTSiteWiseConfig

> **Note**
>
> AWS では、OPC-UA ソースと共に使用可能な事前構築済みソリューションである the section called “IoT SiteWise” も提供されています。

要件

このエクスポート先には以下の要件があります。

- AWS IoT SiteWise のターゲットアセットプロパティは、Greengrass グループと同じ AWS アカウント と AWS リージョン にある必要があります。

  > **Note**
  >
  > AWS IoT SiteWise がサポートするリージョンのリストについては、「AWS 全般のリファレンス」の「AWS IoT SiteWise エンドポイントとクォータ」を参照してください。

- the section called “Greengrass グループのロール” では、アセットプロパティに対する `iotsitewise:BatchPutAssetPropertyValue` 権限が許可されている必要があります。次の例では、ポリシーで `iotsitewise:assetHierarchyPath` 条件キーを使用して、ターゲットルートアセットとその子へのアクセスを許可しています。ポリシーから `Condition` を削除して、

すべての AWS IoT SiteWise アセットへのアクセスを許可したり、個々のアセットの ARN を指定したりできます。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
             "Effect": "Allow",
             "Action": "iotsitewise:BatchPutAssetPropertyValue",
             "Resource": "*",
             "Condition": {
                 "StringLike": {
                     "iotsitewise:assetHierarchyPath": [
                         "/root node asset ID",
                         "/root node asset ID/*"
                     ]
                 }
             }
        }
    ]
}
```

リソースにきめ細かいアクセス権限または条件付きアクセス権限を付与できます (例えば、ワイルドカード * 命名スキームを使用)。詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「IAM ポリシーの追加と削除」を参照してください。

重要なセキュリティ情報については、「AWS IoT SiteWise ユーザーガイド」の「BatchPutAssetPropertyValue 認証」を参照してください。

AWS IoT SiteWise にエクスポートする

AWS IoT SiteWise にエクスポートするストリームを作成するには、Lambda 関数で 1 つ以上の `IoTSiteWiseConfig` オブジェクトを含むエクスポート定義を使用してストリームを作成します。このオブジェクトによって、バッチサイズ、バッチ間隔、優先度などのエクスポート設定を定義します。

Lambda 関数は、デバイスからアセットプロパティデータを受信した際に、そのデータを含むメッセージをターゲットストリームに追加します。メッセージは、JSON シリアル化された `PutAssetPropertyValueEntry` オブジェクトであり、これには、1 つ以上のアセットプロパティ

に対するプロパティ値が含まれています。詳細については、AWS IoT SiteWise のエクスポート先に関する「メッセージの追加」を参照してください。

> **Note**
>
> AWS IoT SiteWise にデータを送信する場合、データは `BatchPutAssetPropertyValue` アクションの要件を満たしている必要があります。詳は、AWS IoT SiteWise API リファレンスの BatchPutAssetPropertyValue を参照してください。

その後、ストリームマネージャーは、ストリームのエクスポート設定で定義されたバッチ設定と優先度に基づいてデータをエクスポートします。

ストリームマネージャーの設定と Lambda 関数ロジックを調整して、エクスポート対策を設計できます。例:

- ほぼリアルタイムのエクスポートでは、少ないバッチサイズと短い間隔を設定して、受信したデータをストリームに追加します。
- バッチの最適化、帯域幅の制約軽減、コスト最小化を行うには、Lambda 関数を使用して、受信した、単一アセットプロパティのタイムスタンプ品質値 (TQV) データポイントをプールし、その後、データをストリームに追加します。対策を 1 つ挙げるとすれば、それは、同じプロパティのエントリを複数送信するのではなく、最大 10 の異なるプロパティとアセットの組み合わせ、またはプロパティエイリアスのエントリを 1 つのメッセージでバッチ処理することです。これにより、ストリームマネージャーは AWS IoT SiteWise クォータ内にとどまることができます。

Amazon S3 オブジェクト

ストリームマネージャーは、Amazon S3 への自動エクスポートをサポートしています。Amazon S3 を使用すると、膨大なデータの保存と取得を行えます。詳細については、「Amazon Simple Storage Service デベロッパーガイド」の「Amazon S3 とは」を参照してください。

AWS IoT Greengrass Core SDK では、Lambda 関数によって `S3ExportTaskExecutorConfig` を使用し、この送信先タイプのエクスポート設定を定義します。詳細については、ターゲット言語の SDK リファレンスを参照してください。

- Python SDK の S3ExportTaskExecutorConfig
- Java SDK の S3ExportTaskExecutorConfig
- Node.js SDK の S3ExportTaskExecutorConfig

要件

このエクスポート先には以下の要件があります。

- ターゲット Amazon S3 バケットは Greengrass グループと同じ AWS アカウント にある必要があります。
- Greengrass グループのデフォルトのコンテナ化が Greengrass コンテナの場合に、`/tmp` 下にある入力ファイルディレクトリ、またはルートファイルシステム上にない入力ファイルディレクトリを使用するには、STREAM_MANAGER_READ_ONLY_DIRS パラメータを設定する必要があります。
- Greengrass コンテナモードで実行している Lambda 関数によって入力ファイルを入力ファイルディレクトリに書き込む場合は、そのディレクトリ用にローカルボリュームリソースを作成し、書き込み権限でディレクトリをコンテナにマウントする必要があります。これにより、ファイルがルートファイルシステムに書き込まれ、コンテナ外に表示されるようになります。詳細については、「ローカルリソースへのアクセス」を参照してください。
- the section called “Greengrass グループのロール” では、ターゲットバケットに対する次の権限が許可されている必要があります。例:

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "s3:PutObject",
                "s3:AbortMultipartUpload",
                "s3:ListMultipartUploadParts"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:s3:::bucket-1-name/*",
                "arn:aws:s3:::bucket-2-name/*"
            ]
        }
    ]
```

```
}
```

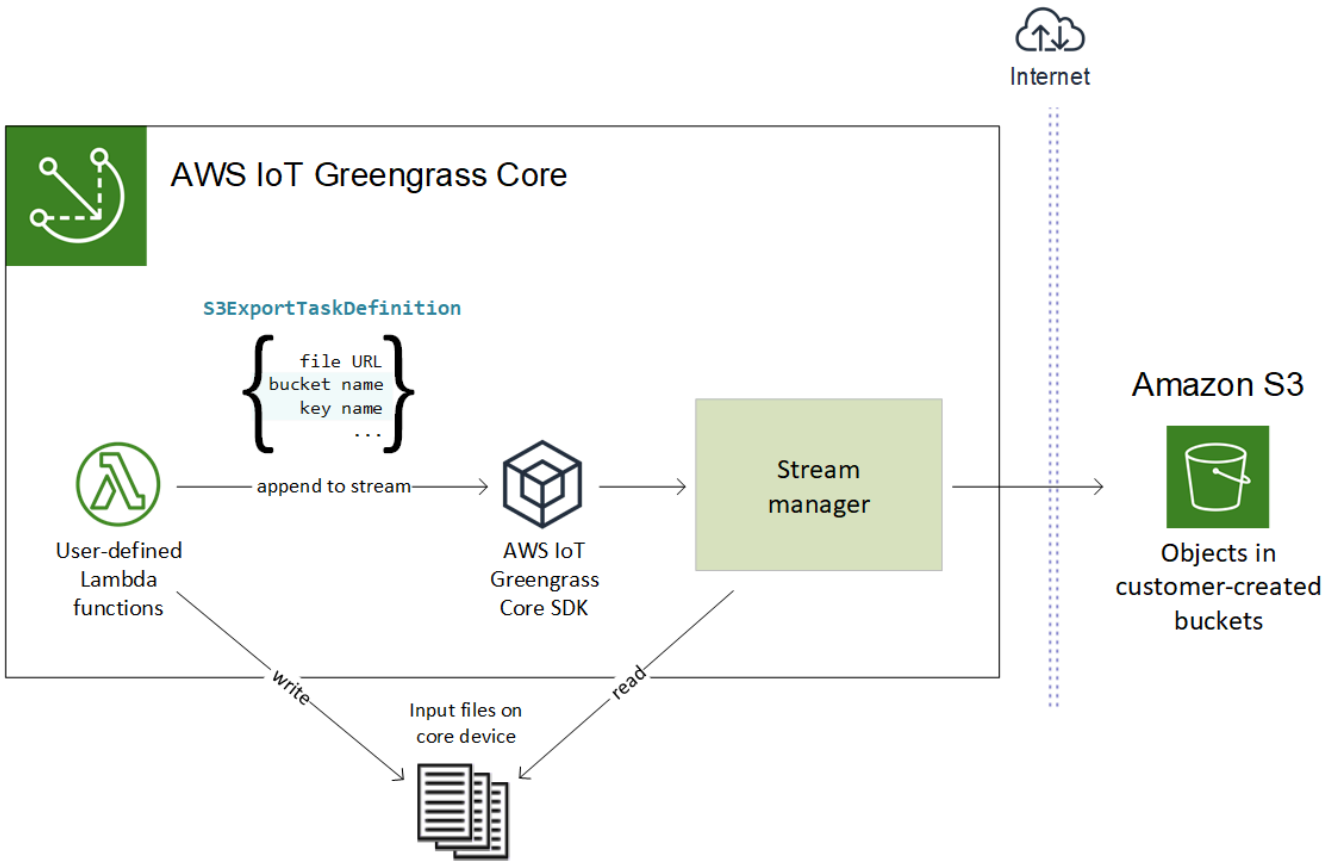
リソースにきめ細かいアクセス権限または条件付きアクセス権限を付与できます (例えば、ワイルドカード * 命名スキームを使用)。詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「IAM ポリシーの追加と削除」を参照してください。

Amazon S3 へのエクスポート

Amazon S3 にエクスポートするストリームを作成するには、Lambda 関数で `S3ExportTaskExecutorConfig` オブジェクトを使用してエクスポートポリシーを設定します。このポリシーによって、マルチパートアップロードのしきい値や優先度といったエクスポート設定を定義します。Amazon S3 エクスポートでは、ストリームマネージャーが、コアデバイス上のローカルファイルから読み取るデータをアップロードします。アップロードを開始するには、Lambda 関数でエクスポートタスクをターゲットストリームに追加します。エクスポートタスクには、入力ファイルとターゲット Amazon S3 オブジェクトの情報が含まれます。ストリームマネージャーは、ストリームに追加された順にタスクを実行します。

> **Note**
>
> ターゲットバケットは、AWS アカウント に存在しなければなりません。指定したキーのオブジェクトが存在しない場合は、ストリームマネージャーによってオブジェクトが作成されます。

以下の図に、この高レベルのワークフローを示します。



ストリームマネージャーは、マルチパートアップロードしきい値プロパティ、最小パーツサイズ設定、入力ファイルサイズを使用して、データのアップロード方法を決定します。マルチパートアップロードのしきい値は、最小パートサイズ以上でなければなりません。データを並行してアップロードする場合は、複数のストリームを作成できます。

ターゲット Amazon S3 オブジェクトを指定するキーには、有効な Java DateTimeFormatter 文字列を `!{timestamp:value}` プレースホルダーに含めることができます。これらのタイムスタンププレースホルダーを使用すると、入力ファイルデータがアップロードされた時刻に基づいて Amazon S3 のデータを分割できます。例えば、次のキー名は、`my-key/2020/12/31/data.txt` などの値に解決されます。

```
my-key/!{timestamp:YYYY}/!{timestamp:MM}/!{timestamp:dd}/data.txt
```

> **Note**
>
> ストリームのエクスポートステータスを監視する場合は、まずステータスストリームを作成して、そのストリームを使用するようにエクスポートストリームを設定します。詳細については、「the section called “エクスポートタスクの監視”」を参照してください。

入力データの管理

IoT アプリケーションが入力データのライフサイクル管理に使用するコードを作成できます。次のワークフロー例は、Lambda 関数を使用してこのデータを管理する方法を示しています。

1. ローカルプロセスは、デバイスまたは周辺機器からデータを受信し、コアデバイスのディレクトリ内にあるファイルにデータを書き込みます。これらが、ストリームマネージャーの入力ファイルとなります。

   > **Note**
   >
   > 入力ファイルディレクトリへのアクセスを設定する必要があるかどうかを判断するには、STREAM_MANAGER_READ_ONLY_DIRS パラメータを参照してください。ストリームマネージャーが実行されるプロセスは、グループのデフォルトアクセス ID のファイルシステム権限をすべて継承します。ストリームマネージャーには、入力ファイルへのアクセス許可が必要です。必要に応じて、`chmod(1)` コマンドを使用して、ファイルへのアクセス許可を変更できます。

2. Lambda 関数はディレクトリをスキャンし、新しいファイルが作成されると、ターゲットストリームにエクスポートタスクを追加します。このタスクは、JSON シリアル化された `S3ExportTaskDefinition` オブジェクトであり、これによって、入力ファイルの URL、ターゲットの Amazon S3 バケットとキー、オプションのユーザーメタデータが指定されます。
3. ストリームマネージャーは、入力ファイルを読み取り、追加されたタスクの順に Amazon S3 にデータをエクスポートします。ターゲットバケットは、AWS アカウント に存在しなければなりません。指定したキーのオブジェクトが存在しない場合は、ストリームマネージャーによってオブジェクトが作成されます。
4. Lambda 関数は、ステータスストリームからメッセージを読み取り、エクスポートステータスを監視します。エクスポートタスクが完了すると、Lambda 関数は対応する入力ファイルを削除します。詳細については、「the section called “エクスポートタスクの監視”」を参照してください。

エクスポートタスクの監視

IoT アプリケーションが Amazon S3 エクスポートのステータス監視に使用するコードを作成できます。Lambda 関数は、ステータスストリームを作成して、そのストリームにステータス更新を書き込むようにエクスポートストリームを設定する必要があります。1 つのステータスストリームは、Amazon S3 にエクスポートする複数のストリームからステータスの更新を受け取ることができます。

まず、ステータスストリームとして使用するストリームを作成します。ストリームのサイズとリテンションポリシーを設定して、ステータスメッセージのライフスパンを制御できます。例:

- ステータスメッセージを保存しない場合は、`Persistence` を `Memory` に設定します。
- 新しいステータスメッセージが失われないようにするには、`StrategyOnFull` を `OverwriteOldestData` に設定します。

次に、ステータスストリームを使用するようにエクスポートストリームを作成または更新します。具体的には、ストリームの `S3ExportTaskExecutorConfig` エクスポート設定のステータス構成プロパティを設定します。これにより、エクスポートタスクに関するステータスメッセージをステータスストリームに書き込むようにストリームマネージャーに指示します。`StatusConfig` オブジェクトで、ステータスストリームの名前と冗長性のレベルを指定します。サポート対象の値を次に示します。最も冗長でないもの (ERROR) から最も冗長なもの (TRACE) を表しています。デフォルト: `INFO`。

- `ERROR`
- `WARN`
- `INFO`
- `DEBUG`
- `TRACE`

次のワークフロー例は、Lambda 関数がステータスストリームを使用してエクスポートステータスを監視する方法を示しています。

1. 前のワークフローで説明したように、Lambda 関数は、エクスポートタスクに関するステータスメッセージをステータスストリームに書き込むように設定されたストリームにエクスポートタスクを追加します。この追加の操作によって、タスク ID を表すシーケンス番号が返ります。

2. Lambda 関数は、ステータスストリームからメッセージを順番に読み取ります。その後、ストリーム名とタスク ID に基づいて、またはメッセージコンテキストからのエクスポートタスクプロパティに基づいてメッセージをフィルタリングします。例えば、Lambda 関数は、エクスポートタスクの入力ファイル URL でフィルタリングできます。このタスクは、メッセージコンテキストの `S3ExportTaskDefinition` オブジェクトで表されます。

   次のステータスコードは、エクスポートタスクが完了の状態になったことを示します。

   - `Success`。アップロードは正常に完了しました。
   - `Failure`。ストリームマネージャーでエラー (例: 指定したバケットが存在しないなど) が発生しました。問題の解決後に、エクスポートタスクをストリームに再度追加できます。
   - `Canceled`。ストリームまたはエクスポートの定義が削除された、もしくはタスクの存続期間 (TTL) の有効期限が切れたため、タスクは中止されました。

   > **Note**
   >
   > タスクのステータスは `InProgress` または `Warning` の場合もあります。ストリームマネージャーは、タスクの実行に影響しないエラーがイベントから返ったときに警告を発行します。例えば、中断された部分的アップロードのクリーンアップが失敗すると、警告を返します。

3. エクスポートタスクが完了すると、Lambda 関数は対応する入力ファイルを削除します。

次の例は、Lambda 関数がステータスメッセージを読み取り、処理する方法を示しています。

Python

```
import time
from greengrasssdk.stream_manager import (
    ReadMessagesOptions,
    Status,
    StatusConfig,
    StatusLevel,
    StatusMessage,
    StreamManagerClient,
)
from greengrasssdk.stream_manager.util import Util

client = StreamManagerClient()
```

```
try:
    # Read the statuses from the export status stream
    is_file_uploaded_to_s3 = False
    while not is_file_uploaded_to_s3:
        try:
            messages_list = client.read_messages(
                "StatusStreamName", ReadMessagesOptions(min_message_count=1,
 read_timeout_millis=1000)
            )
            for message in messages_list:
                # Deserialize the status message first.
                status_message = Util.deserialize_json_bytes_to_obj(message.payload,
 StatusMessage)

                # Check the status of the status message. If the status is
 "Success",
                # the file was successfully uploaded to S3.
                # If the status was either "Failure" or "Cancelled", the server was
 unable to upload the file to S3.
                # We will print the message for why the upload to S3 failed from the
 status message.
                # If the status was "InProgress", the status indicates that the
 server has started uploading
                # the S3 task.
                if status_message.status == Status.Success:
                    logger.info("Successfully uploaded file at path " + file_url + "
 to S3.")
                    is_file_uploaded_to_s3 = True
                elif status_message.status == Status.Failure or
 status_message.status == Status.Canceled:
                    logger.info(
                        "Unable to upload file at path " + file_url + " to S3.
 Message: " + status_message.message
                    )
                    is_file_uploaded_to_s3 = True
            time.sleep(5)
        except StreamManagerException:
            logger.exception("Exception while running")
except StreamManagerException:
    pass
    # Properly handle errors.
except ConnectionError or asyncio.TimeoutError:
    pass
```

```
    # Properly handle errors.
```

Python SDK リファレンス: read_messages | StatusMessage

Java

```
import com.amazonaws.greengrass.streammanager.client.StreamManagerClient;
import com.amazonaws.greengrass.streammanager.client.utils.ValidateAndSerialize;
import com.amazonaws.greengrass.streammanager.model.ReadMessagesOptions;
import com.amazonaws.greengrass.streammanager.model.Status;
import com.amazonaws.greengrass.streammanager.model.StatusConfig;
import com.amazonaws.greengrass.streammanager.model.StatusLevel;
import com.amazonaws.greengrass.streammanager.model.StatusMessage;

try (final StreamManagerClient client =
 GreengrassClientBuilder.streamManagerClient().build()) {
    try {
        boolean isS3UploadComplete = false;
        while (!isS3UploadComplete) {
            try {
                // Read the statuses from the export status stream
                List<Message> messages = client.readMessages("StatusStreamName",
                    new
 ReadMessagesOptions().withMinMessageCount(1L).withReadTimeoutMillis(1000L));
                for (Message message : messages) {
                    // Deserialize the status message first.
                    StatusMessage statusMessage =
 ValidateAndSerialize.deserializeJsonBytesToObj(message.getPayload(),
 StatusMessage.class);
                    // Check the status of the status message. If the status is
 "Success", the file was successfully uploaded to S3.
                    // If the status was either "Failure" or "Canceled", the server
 was unable to upload the file to S3.
                    // We will print the message for why the upload to S3 failed
 from the status message.
                    // If the status was "InProgress", the status indicates that the
 server has started uploading the S3 task.
                    if (Status.Success.equals(statusMessage.getStatus())) {
                        System.out.println("Successfully uploaded file at path " +
 FILE_URL + " to S3.");
                        isS3UploadComplete = true;
                     } else if (Status.Failure.equals(statusMessage.getStatus()) ||
 Status.Canceled.equals(statusMessage.getStatus())) {
```

```
                        System.out.println(String.format("Unable to upload file at
 path %s to S3. Message %s",

 statusMessage.getStatusContext().getS3ExportTaskDefinition().getInputUrl(),
                            statusMessage.getMessage()));
                        sS3UploadComplete = true;
                    }
                }
            } catch (StreamManagerException ignored) {
            } finally {
                // Sleep for sometime for the S3 upload task to complete before
 trying to read the status message.
                Thread.sleep(5000);
            }
        } catch (e) {
        // Properly handle errors.
    }
} catch (StreamManagerException e) {
    // Properly handle exception.
}
```

Java SDK リファレンス: readMessages | StatusMessage

Node.js

```
const {
    StreamManagerClient, ReadMessagesOptions,
    Status, StatusConfig, StatusLevel, StatusMessage,
    util,
} = require('aws-greengrass-core-sdk').StreamManager;

const client = new StreamManagerClient();
client.onConnected(async () => {
    try {
        let isS3UploadComplete = false;
        while (!isS3UploadComplete) {
            try {
                // Read the statuses from the export status stream
                const messages = await c.readMessages("StatusStreamName",
                    new ReadMessagesOptions()
                        .withMinMessageCount(1)
                        .withReadTimeoutMillis(1000));

                messages.forEach((message) => {
```

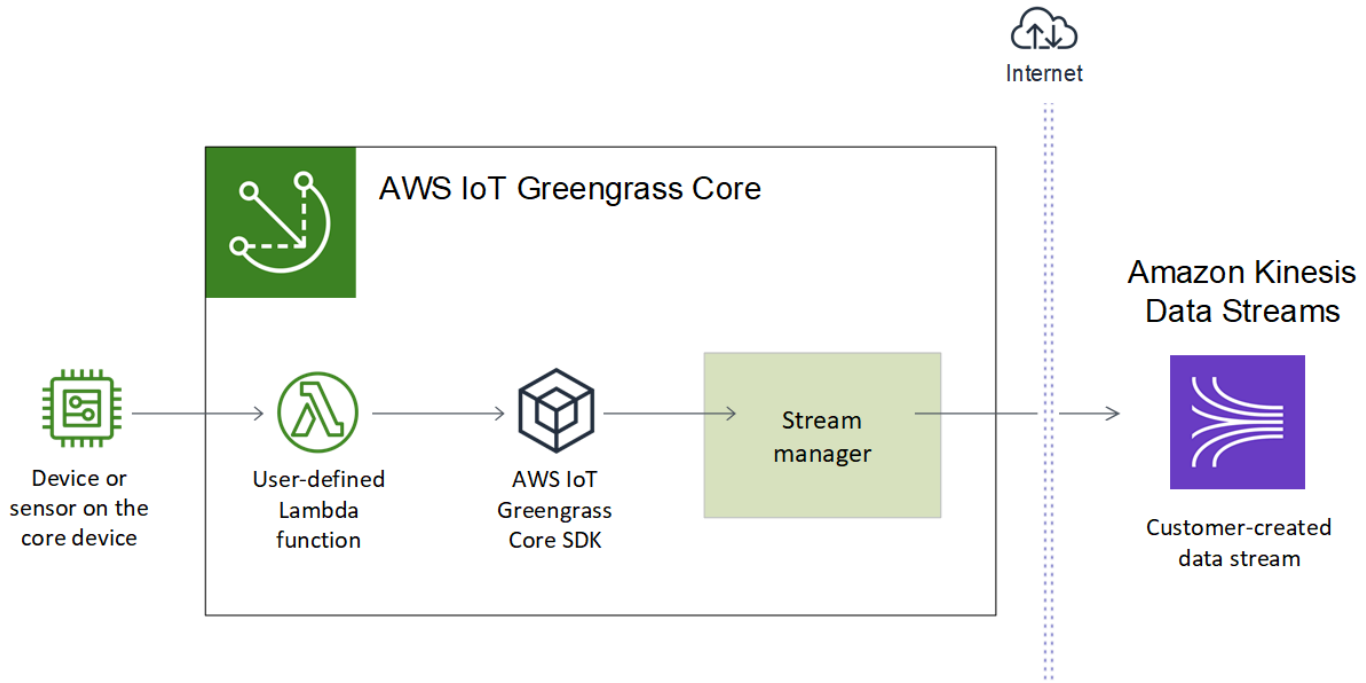
```
                    // Deserialize the status message first.
                    const statusMessage =
 util.deserializeJsonBytesToObj(message.payload, StatusMessage);
                    // Check the status of the status message. If the status is
 'Success', the file was successfully uploaded to S3.
                    // If the status was either 'Failure' or 'Cancelled', the server
 was unable to upload the file to S3.
                    // We will print the message for why the upload to S3 failed
 from the status message.
                    // If the status was "InProgress", the status indicates that the
 server has started uploading the S3 task.
                    if (statusMessage.status === Status.Success) {
                        console.log(`Successfully uploaded file at path ${FILE_URL}
 to S3.`);
                        isS3UploadComplete = true;
                    } else if (statusMessage.status === Status.Failure ||
 statusMessage.status === Status.Canceled) {
                        console.log(`Unable to upload file at path ${FILE_URL} to
 S3. Message: ${statusMessage.message}`);
                        isS3UploadComplete = true;
                    }
                });
                // Sleep for sometime for the S3 upload task to complete before
 trying to read the status message.
                await new Promise((r) => setTimeout(r, 5000));
            } catch (e) {
                // Ignored
            }
    } catch (e) {
        // Properly handle errors.
    }
});
client.onError((err) => {
    // Properly handle connection errors.
    // This is called only when the connection to the StreamManager server fails.
});
```

Node.js SDK リファレンス: readMessages | StatusMessage

AWS クラウド へのデータストリームエクスポート (コンソール)

このチュートリアルでは、AWS IoT コンソールを使用して、ストリームマネージャーを有効にし AWS IoT Greengrass グループを作成およびデプロイする方法について説明します。グループには、ストリームマネージャーのストリームに書き込むユーザー定義 Lambda 関数が含まれています。ストリームマネージャーは、自動的に AWS クラウド にエクスポートされます。

ストリームマネージャーにより、大量のデータストリームの取り込み、処理、エクスポートが効率化され、信頼性が向上します。このチュートリアルでは、IoT データを消費する `TransferStream` Lambda 関数を作成します。Lambda 関数は、AWS IoT Greengrass Core SDK を使用して、ストリームマネージャーでストリームを作成し、ストリームでの読み取りと書き込みを行います。ストリームマネージャーは、ストリームを Kinesis Data Streams にエクスポートします。以下の図表に、このワークフローを示しています。



このチュートリアルでは、ユーザー定義の Lambda 関数が AWS IoT Greengrass Core SDK 内の `StreamManagerClient` オブジェクトを使用してストリームマネージャーとやり取りする方法について説明します。簡単にするために、このチュートリアルで作成する Python Lambda 関数は、シミュレートされたデバイスデータを生成します。

前提条件

このチュートリアルを完了するには、以下が必要です。

- Greengrass グループと Greengrass コア (v1.10 以降)。Greengrass のグループまたはコアを作成する方法については、「の開始方法 AWS IoT Greengrass」を参照してください。開始方法チュートリアルには、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのインストール手順も含まれています。

  > **Note**
  >
  > ストリームマネージャーは OpenWrt ディストリビューションではサポートされていません。

- コアデバイスにインストールされている Java 8 ランタイム (JDK 8)。
  - Debian ベースのディストリビューション (Raspbian を含む) または Ubuntu ベースのディストリビューションの場合は、次のコマンドを実行します。

    ```
    sudo apt install openjdk-8-jdk
    ```

  - Red Hat ベースのディストリビューション (Amazon Linux を含む) の場合は、次のコマンドを実行します。

    ```
    sudo yum install java-1.8.0-openjdk
    ```

    詳細については、OpenJDK ドキュメントの「How to download and install prebuilt OpenJDK packages」を参照してください。
- AWS IoT Greengrass Core SDK for Python v1.5.0 以降。AWS IoT Greengrass Core SDK for Python で `StreamManagerClient` を使用するには、以下を行う必要があります。
  - Python 3.7 以降をコアデバイスにインストールします。
  - SDK とその依存関係を Lambda 関数デプロイパッケージに含めます。このチュートリアルでは、手順を説明しています。

  > **Tip**
  >
  > `StreamManagerClient` を Java または NodeJS で使用できます。コードの例については、GitHub の 「AWS IoT Greengrass Core SDK for Java」と「AWS IoT Greengrass Core SDK for Node.js」を参照してください。

- Greengrass グループと同じ AWS リージョン の Amazon Kinesis Data Streams で作成された **`MyKinesisStream`** という名前の送信先ストリーム。詳細については、「Amazon Kinesis デベロッパーガイド」の「ストリームを作成する」を参照してください。

> **Note**
>
> このチュートリアルでは、ストリームマネージャーが Kinesis Data Streams にデータをエクスポートするため、AWS アカウント に課金されます。料金の詳細については、「Amazon Kinesis Data Streams の料金」を参照してください。
> 料金が発生しないようにするには、Kinesis データストリームを作成せずにこのチュートリアルを実行します。この場合、ログを確認して、ストリームマネージャーがストリームを Kinesis Data Streams にエクスポートしようとしたことを確認します。

- 次の例に示すように、ターゲットデータストリームで `kinesis:PutRecords` アクションを許可する the section called “Greengrass グループのロール” に IAM ポリシーが追加されている。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "kinesis:PutRecords"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:kinesis:region:account-id:stream/MyKinesisStream"
            ]
        }
    ]
}
```

このチュートリアルには、以下の手順の概要が含まれます。

1. Lambda 関数デプロイパッケージを作成する
2. Lambda 関数の作成
3. グループに関数を追加する
4. ストリームマネージャーを有効にする
5. ローカルなログ記録の設定
6. グループをデプロイする
7. アプリケーションをテストする

このチュートリアルは完了までに約 20 分かかります。

ステップ 1: Lambda 関数デプロイパッケージを作成する

この手順では、Python 関数コードと依存関係を含む Lambda 関数デプロイパッケージを作成します。このパッケージは、AWS Lambda で Lambda 関数を作成するときに後でアップロードします。Lambda 関数は AWS IoT Greengrass Core SDK を使用して、ローカルストリームを作成および操作します。

> **Note**
>
> ユーザー定義の Lambda 関数は、AWS IoT Greengrass Core SDK を使用してストリームマネージャーと対話する必要があります。Greengrass ストリームマネージャーの要件の詳細については、「Greengrass ストリームマネージャーの要件」を参照してください。

1. v1.5.0 以降の AWS IoT Greengrass Core SDK for Python をダウンロードします。
2. ダウンロードしたパッケージを解凍し、SDK を取得します。SDK は `greengrasssdk` フォルダです。
3. パッケージ依存関係をインストールして、Lambda 関数デプロイパッケージに SDK を含めます。

   1. `requirements.txt` ファイルが格納されている SDK ディレクトリに移動します。このファイルには、依存関係が一覧表示されます。
   2. SDK の依存関係をインストールします。例えば、次の `pip` コマンドを実行して、現在のディレクトリにインストールします。

      ```
      pip install --target . -r requirements.txt
      ```
4. 以下の Python コード関数を `transfer_stream.py` というローカルファイルに保存します。

   > **Tip**
   >
   > Java と NodeJS を使用するコードの例については、GitHub の「AWS IoT Greengrass Core SDK for Java」と「AWS IoT Greengrass Core SDK for Node.js」を参照してください。

```
import asyncio
import logging
import random
import time

from greengrasssdk.stream_manager import (
    ExportDefinition,
    KinesisConfig,
    MessageStreamDefinition,
    ReadMessagesOptions,
    ResourceNotFoundException,
    StrategyOnFull,
    StreamManagerClient,
)


# This example creates a local stream named "SomeStream".
# It starts writing data into that stream and then stream manager automatically
 exports
# the data to a customer-created Kinesis data stream named "MyKinesisStream".
# This example runs forever until the program is stopped.

# The size of the local stream on disk will not exceed the default (which is 256
 MB).
# Any data appended after the stream reaches the size limit continues to be
 appended, and
# stream manager deletes the oldest data until the total stream size is back under
 256 MB.
# The Kinesis data stream in the cloud has no such bound, so all the data from this
 script is
# uploaded to Kinesis and you will be charged for that usage.


def main(logger):
    try:
        stream_name = "SomeStream"
        kinesis_stream_name = "MyKinesisStream"

        # Create a client for the StreamManager
        client = StreamManagerClient()

        # Try deleting the stream (if it exists) so that we have a fresh start
```

```
        try:
            client.delete_message_stream(stream_name=stream_name)
        except ResourceNotFoundException:
            pass

        exports = ExportDefinition(
            kinesis=[KinesisConfig(identifier="KinesisExport" + stream_name,
kinesis_stream_name=kinesis_stream_name)]
        )
        client.create_message_stream(
            MessageStreamDefinition(
                name=stream_name,
strategy_on_full=StrategyOnFull.OverwriteOldestData, export_definition=exports
            )
        )

        # Append two messages and print their sequence numbers
        logger.info(
            "Successfully appended message to stream with sequence number %d",
            client.append_message(stream_name, "ABCDEFGHIJKLMNO".encode("utf-8")),
        )
        logger.info(
            "Successfully appended message to stream with sequence number %d",
            client.append_message(stream_name, "PQRSTUVWXYZ".encode("utf-8")),
        )

        # Try reading the two messages we just appended and print them out
        logger.info(
            "Successfully read 2 messages: %s",
            client.read_messages(stream_name,
ReadMessagesOptions(min_message_count=2, read_timeout_millis=1000)),
        )

        logger.info("Now going to start writing random integers between 0 and 1000
to the stream")
        # Now start putting in random data between 0 and 1000 to emulate device
sensor input
        while True:
            logger.debug("Appending new random integer to stream")
            client.append_message(stream_name, random.randint(0,
1000).to_bytes(length=4, signed=True, byteorder="big"))
            time.sleep(1)

    except asyncio.TimeoutError:
```

```
            logger.exception("Timed out while executing")
        except Exception:
            logger.exception("Exception while running")


def function_handler(event, context):
    return


logging.basicConfig(level=logging.INFO)
# Start up this sample code
main(logger=logging.getLogger())
```

5. 以下の項目を `transfer_stream_python.zip` という名前のファイルに圧縮します。これが Lambda 関数デプロイパッケージです。

   - transfer_stream.py。アプリケーションロジック。
   - greengrasssdk。MQTT メッセージを発行する Python Greengrass Lambda 関数で必須のライブラリ。

     ストリームマネージャーの操作は、AWS IoT Greengrass Core SDK for Python のバージョン 1.5.0 以降で使用できます。
   - AWS IoT Greengrass Core SDK for Python にインストールした依存関係 (例えば、`cbor2` ディレクトリ)。

   `zip` ファイルを作成するときは、これらの項目のみを含み、それらが含まれているフォルダは含みません。

ステップ 2: Lambda 関数を作成する

このステップでは、AWS Lambda コンソールを使用して Lambda 関数を作成し、デプロイパッケージを使用するようにその関数を設定します。次に、関数のバージョンを公開し、エイリアスを作成します。

1. 最初に Lambda 関数を作成します。

   a. AWS Management Console で、[サービス] を選択し、AWS Lambda コンソールを開きます。

b. [Create function] (関数の作成) を選択し、[Author from scratch] (一から作成) を選択します。

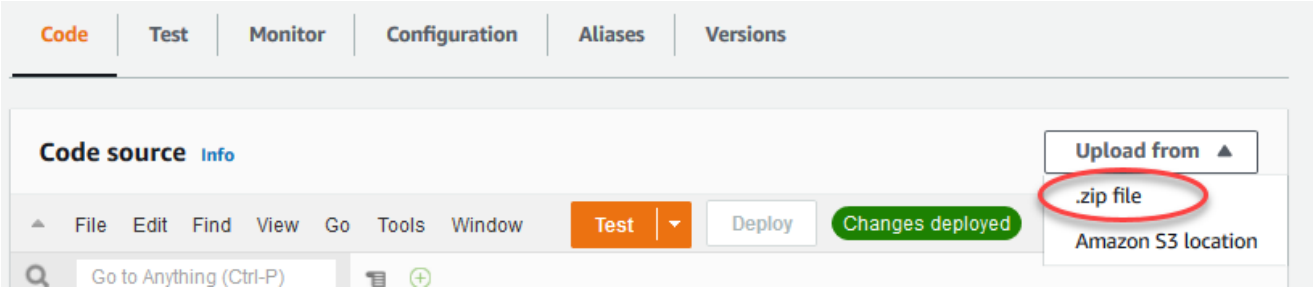
c. [Basic information] セクションで、以下の値を使用します。

- [Function name] (関数名) に **`TransferStream`** と入力します。
- [Runtime (ランタイム)] で [Python 3.7] を選択します。
- [Permissions] (アクセス許可) はデフォルト設定のままにしておきます。これで Lambda への基本的なアクセス許可を付与する実行ロールが作成されます。このロールは、AWS IoT Greengrass によっては使用されません。

d. ページの下部で、[Create function] を選択します。

2. 今度は、ハンドラを登録し、Lambda 関数デプロイパッケージをアップロードします。

a. [Code] (コード) タブの [Code source] (コードソース) で、[Upload from] (アップロード元) を選択します。ドロップダウンから [.zip file] (.zip ファイル) を選択します。



b. [Upload] (アップロード) を選択し、`transfer_stream_python.zip` デプロイパッケージを選択します。次に、保存を選択します。

c. 関数の [Code] (コード) タブにある [Runtime settings] (ランタイム設定) で [Edit] (編集) を選択し、次の値を入力します。

- [Runtime (ランタイム)] で [Python 3.7] を選択します。
- [ハンドラ] に「**`transfer_stream.function_handler`**」と入力します。

d. [Save] を選択します。

> **Note**
>
> AWS Lambda コンソールの [Test] (テスト) ボタンは、この関数では機能しません。AWS IoT Greengrass Core SDK には、AWS Lambda コンソールで Greengrass Lambda 関数を個別に実行するために必要なモジュールは含まれていません。

これらのモジュール (例えば `greengrass_common`) が関数に提供されるのは、Greengrass Core にデプロイされた後になります。

3. ここで、Lambda 関数の最初のバージョンを公開し、バージョンのエイリアスを作成します。

> **Note**
>
> Greengrass グループは、Lambda 関数をエイリアス別 (推奨) またはバージョン別に参照できます。エイリアスを使用すると、関数コードを更新する時にサブスクリプションテーブルやグループ定義を変更する必要がないため、コード更新を簡単に管理できます。その代わりに、新しい関数バージョンにエイリアスを指定するだけで済みます。

a. [Actions] メニューから、[Publish new version] を選択します。

b. [バージョンの説明] に「**`First version`**」と入力し、[発行] を選択します。

c. [TransferStream: 1] 設定ページで、[Actions (アクション)] メニューの [Create alias (エイリアスの作成)] を選択します。

d. [Create a new alias] ページで、次の値を使用します。

- [Name] (名前) に「**`GG_TransferStream`**」と入力します。
- [Version (バージョン)] で、[1] を選択します。

> **Note**
>
> AWS IoT Greengrass は、$LATEST バージョンの Lambda エイリアスをサポートしていません。

e. [Create] を選択します。

これで、Greengrass グループに Lambda 関数を追加する準備ができました。

ステップ 3: Greengrass グループに Lambda 関数を追加する

このステップでは、Lambda 関数をグループに追加し、そのライフサイクルと環境変数を設定します。詳細については、「the section called “Greengrass Lambda 関数の実行の制御”」を参照してください。

1. AWS IoTコンソールのナビゲーションペインの [Manage] (管理) で、 [Greengrass devices] (Greengrass デバイス) を展開して、[Groups (V1)] (グループ 〔V1〕) を選択します。
2. ターゲットグループを選択します。
3. グループ設定ページで、[Lambda functions] (Lambda 関数) タブを選択します。
4. [My Lambda functions] (自分の Lambda 関数) で、[Add] (追加)を選択します。
5. [Add Lambda function] (Lambda 関数の追加) ページで、Lambda 関数用の [Lambda function] (Lambda 関数) を選択します。
6. Lambda バージョンでは、Alias:GG_TransferStream を選択します。

   ここで、Greengrass グループの Lambda 関数の動作を決定するプロパティを設定します。
7. [Lambda function configuration] (Lambda 関数の設定) セクションで、次のように変更します。
   - メモリ制限を 32 MB に設定します。
   - [Pinned] (固定)で、[True] を選択します。

   > **Note**
   >
   > 存続期間の長い (または固定された) Lambda 関数は、AWS IoT Greengrass の起動後に自動的に起動し、独自のコンテナで実行し続けます。これはオンデマンド Lambda 関数とは対照的です。この関数は呼び出されたときに開始し、実行するタスクが残っていないときに停止します。詳細については、「the section called “ライフサイクル設定”」を参照してください。
8. [Add Lambda function] (Lambda 関数の追加) を選択します。

ステップ 4: ストリームマネージャーを有効にする

この手順では、ストリームマネージャーが有効になっていることを確認します。

1. グループ設定ページで、[Lambda functions] (Lambda 関数) タブを選択します。
2. [System Lambda functions] (システム Lambda 関数) で、 [Stream manager] (ストリームマネージャー) を選択し、ステータスを確認します。無効の場合は、[Edit (編集)] を選択します。次に、[Enable (有効)] にして [Save (保存)] を選択します。このチュートリアルでは、デフォルトのパラメータ設定を使用できます。詳細については、「the section called “ ストリームマネージャーの設定”」を参照してください。

> **Note**
>
> コンソールを使用してストリームマネージャーを有効にし、グループをデプロイすると、ストリームマネージャーのメモリサイズはデフォルトで 4194304 KB (4 GB) に設定されます。メモリのサイズは 128000 KB 以上に設定することをお勧めします。

ステップ 5: ローカルなログ記録を設定する

このステップでは、コアデバイスのファイルシステムにログを書き込むように、グループ内の AWS IoT Greengrass システムコンポーネント、ユーザー定義 Lambda 関数、コネクタを設定します。ログを使用して、発生する可能性のある問題のトラブルシューティングを行うことができます。詳細については、「the section called “AWS IoT Greengrass ログでのモニタリング”」を参照してください。

1. [Local logs configuration (ローカルログの設定)] で、ローカルログが設定されているかどうかを確認します。
2. Greengrass システムコンポーネントまたはユーザー定義 Lambda 関数のログが設定されていない場合は、[Edit] (編集) を選択します。
3. [User Lambda functions log level] (ユーザー Lambda 関数のログレベル) と [Greengrass system log level] (Greengrass システムのログレベル) を選択します。
4. ログレベルとディスク容量制限のデフォルト値はそのままにし、[Save (保存)] を選択します。

ステップ 6: Greengrass グループをデプロイする

Core デバイスにグループをデプロイします。

1. AWS IoT Greengrass Core が実行されていることを確認します。必要に応じて、Raspberry Pi のターミナルで以下のコマンドを実行します。

   a. デーモンが実行中であるかどうかを確認するには

   ```
   ps aux | grep -E 'greengrass.*daemon'
   ```

   出力に `root` の `/greengrass/ggc/packages/`*`ggc-version`*`/bin/daemon` エントリが含まれる場合、デーモンは実行されています。

> **Note**
>
> パスのバージョンは、コアデバイスにインストールされている AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのバージョンによって異なります。

b. 次のようにしてデーモンを開始します。

```
cd /greengrass/ggc/core/
sudo ./greengrassd start
```

2. グループ設定ページで、[Deploy] (デプロイ) を選択します。

3. a. [Lambda functions] (Lambda 関数) タブの [System Lambda functions] (システム Lambda 関数) セクションで、[IP detector] (IP ディテクター)、[Edit] (編集) の順に選択します。

   b. [Edit IP detector settings] (IPディテクタ設定の編集) のダイアログボックスで、[Automatically detect and override MQTT broker endpoints] (MQTT ブローカーのエンドポイントを自動的に検出して上書きする)を選択します。

   c. [Save] を選択します。

   これにより、デバイスは、IP アドレス、DNS、ポート番号など、コアの接続情報を自動的に取得できます。自動検出が推奨されますが、AWS IoT Greengrass は手動で指定されたエンドポイントもサポートしています。グループが初めてデプロイされたときにのみ、検出方法の確認が求められます。

   > **Note**
   >
   > プロンプトが表示されたら、Greengrass サービスロールの作成権限を付与し、そのロールを現在の AWS リージョン の AWS アカウント に関連付けます。このロールを付与することで、AWS IoT Greengrass は AWS サービスのリソースにアクセスできます。

   [Deployments] ページでは、デプロイのタイムスタンプ、バージョン ID、ステータスが表示されます。完了すると、デプロイのステータスが [Completed] (完了) と表示されます。

   トラブルシューティングヘルプについては、トラブルシューティング を参照してください。

ステップ 7: アプリケーションのテスト

この `TransferStream` Lambda 関数は、シミュレートされたデバイスデータを生成します。ストリームマネージャーがターゲットの Kinesis データストリームにエクスポートするストリームにデータを書き込みます。

1. Amazon Kinesis コンソールの [Kinesis data streams] (Kinesis データストリーム) で、[MyKinesisStream] を選択します。

   > **Note**
   >
   > ターゲットの Kinesis データストリームを使用せずにチュートリアルを実行した場合は、ストリームマネージャーのログファイルを確認します (`GGStreamManager`)。エラーメッセージに `export stream MyKinesisStream doesn't exist` が含まれている場合、テストは成功します。このエラーは、サービスがストリームにエクスポートしようとしましたが、ストリームが存在しないことを意味します。

2. [MyKinesisStream] ページで、[Monitoring (モニタリング)] を選択します。テストが成功すると、Put Records (レコードの配置) グラフにデータが表示されます。接続によっては、データが表示されるまでに 1 分かかることがあります。

   > **Important**
   >
   > テストが終了したら、Kinesis データストリームを削除して、それ以上の料金が発生しないようにします。
   > または、次のコマンドを実行して Greengrass デーモンを停止します。これにより、テストを続行する準備が整うまで、コアがメッセージを送信できなくなります。
   >
   > ```
   > cd /greengrass/ggc/core/
   > sudo ./greengrassd stop
   > ```

3. コアから TransferStream Lambda 関数を削除します。

   a. AWS IoT コンソールのナビゲーションペインの [Manage] (管理) で、[Greengrass devices] (Greengrass デバイス) を展開して、[Groups (V1)] (グループ (V1))を選択します。

   b. [Greengrass groups] (Greengrass グループ) で、対象グループを選択します。

   c. [Lambdas] ページで、[TransferStream] 関数の省略記号 (...)、[Remove function] (関数の削除) の順に選択します。

d. [Actions (アクション)] で、[Deploy (デプロイ)] を選択します。

ロギング情報を表示したり、ストリームに関する問題をトラブルシューティングしたりするには、`TransferStream` および `GGStreamManager` 関数のログを確認します。ファイルシステムの AWS IoT Greengrass ログを読み取る `root` 権限が必要です。

- `TransferStream` は、ログエントリを *greengrass-root*`/ggc/var/log/user/`*region*`/`*account-id*`/TransferStream.log` に書き込みます。
- `GGStreamManager` は、ログエントリを *greengrass-root*`/ggc/var/log/system/GGStreamManager.log` に書き込みます。

トラブルシューティングの詳細が必要な場合は、[User Lambda logs] (ユーザー Lambda ログ) のログレベルを [Debug logs] (デバッグログ) に設定してから、グループを再度デプロイできます。

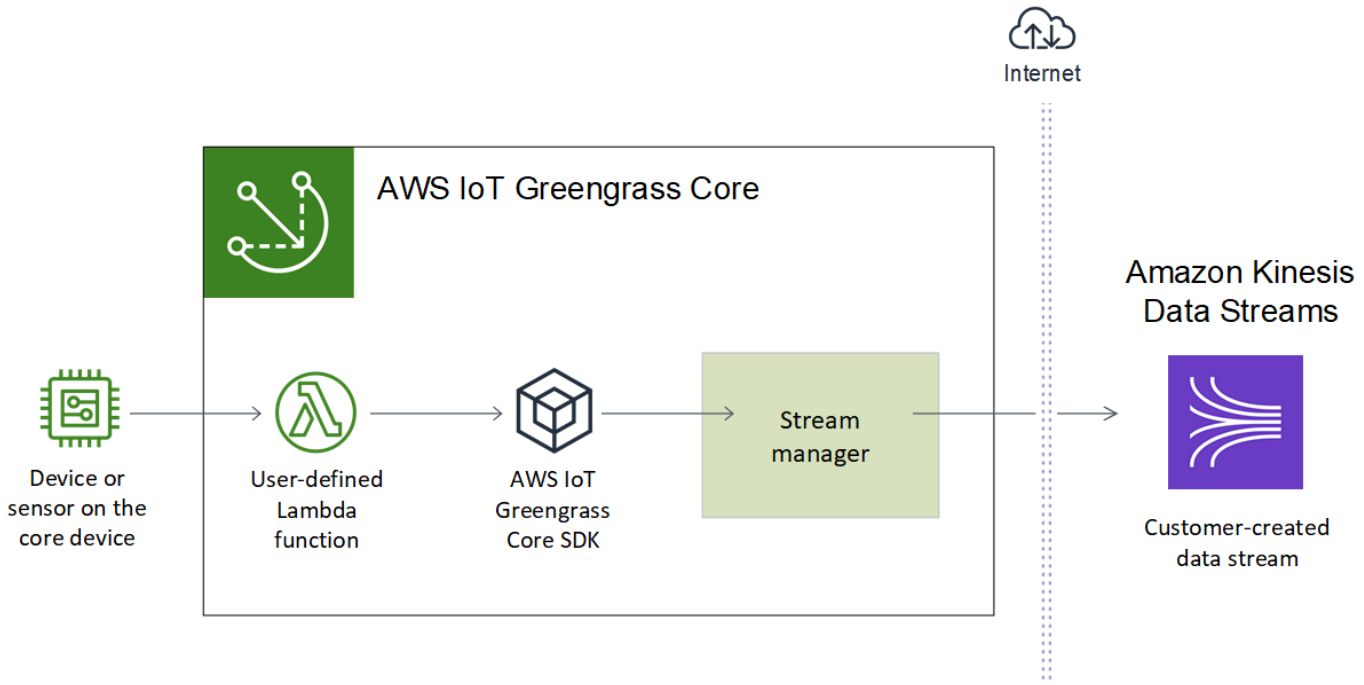
以下も参照してください。

- データストリームの管理
- the section called “ ストリームマネージャーの設定”
- the section called “ストリームを操作するために StreamManagerClient を使用する”
- the section called “AWS クラウド でサポートされている送信先のエクスポート設定”
- the section called “データストリームのエクスポート (CLI)”

AWS クラウド へのデータストリームエクスポート (CLI)

このチュートリアルでは、AWS CLI を使用して、ストリームマネージャーを有効にし AWS IoT Greengrass グループを設定およびデプロイする方法について説明します。グループには、ストリームマネージャーのストリームに書き込むユーザー定義 Lambda 関数が含まれています。ストリームマネージャーは、自動的に AWS クラウド にエクスポートされます。

ストリームマネージャーにより、大量のデータストリームの取り込み、処理、エクスポートが効率化され、信頼性が向上します。このチュートリアルでは、IoT データを消費する `TransferStream` Lambda 関数を作成します。Lambda 関数は、AWS IoT Greengrass Core SDK を使用して、ストリームマネージャーでストリームを作成し、ストリームでの読み取りと書き込みを行います。ストリームマネージャーは、ストリームを Kinesis Data Streams にエクスポートします。以下の図表に、このワークフローを示しています。



このチュートリアルでは、ユーザー定義の Lambda 関数が AWS IoT Greengrass Core SDK 内の `StreamManagerClient` オブジェクトを使用してストリームマネージャーとやり取りする方法について説明します。簡単にするために、このチュートリアルで作成する Python Lambda 関数は、シミュレートされたデバイスデータを生成します。

AWS CLI の Greengrass コマンドを含む AWS IoT Greengrass API を使用してグループを作成すると、ストリームマネージャーはデフォルトで無効になります。コアでストリームマネージャーを有効にするには、システム `GGStreamManager` Lambda 関数に加え、新しい関数定義バージョンを参照するグループバージョンを含む関数定義バージョンを作成します。次に、フローをデプロイします。

前提条件

このチュートリアルを完了するには、以下が必要です。

- Greengrass グループと Greengrass コア (v1.10 以降)。Greengrass のグループまたはコアを作成する方法については、「の開始方法 AWS IoT Greengrass」を参照してください。開始方法チュートリアルには、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのインストール手順も含まれています。

> **Note**
>
> ストリームマネージャーは OpenWrt ディストリビューションではサポートされていません。

- コアデバイスにインストールされている Java 8 ランタイム (JDK 8)。
  - Debian ベースのディストリビューション (Raspbian を含む) または Ubuntu ベースのディストリビューションの場合は、次のコマンドを実行します。

    ```
    sudo apt install openjdk-8-jdk
    ```

  - Red Hat ベースのディストリビューション (Amazon Linux を含む) の場合は、次のコマンドを実行します。

    ```
    sudo yum install java-1.8.0-openjdk
    ```

    詳細については、OpenJDK ドキュメントの「How to download and install prebuilt OpenJDK packages」を参照してください。
- AWS IoT Greengrass Core SDK for Python v1.5.0 以降。AWS IoT Greengrass Core SDK for Python で `StreamManagerClient` を使用するには、以下を行う必要があります。
  - Python 3.7 以降をコアデバイスにインストールします。
  - SDK とその依存関係を Lambda 関数デプロイパッケージに含めます。このチュートリアルでは、手順を説明しています。

> **Tip**
>
> `StreamManagerClient` を Java または NodeJS で使用できます。コードの例については、GitHub の「AWS IoT Greengrass Core SDK for Java」と「AWS IoT Greengrass Core SDK for Node.js」を参照してください。

- Greengrass グループと同じ AWS リージョン の Amazon Kinesis Data Streams で作成された **`MyKinesisStream`** という名前の送信先ストリーム。詳細については、「Amazon Kinesis デベロッパーガイド」の「ストリームを作成する」を参照してください。

> **Note**
>
> このチュートリアルでは、ストリームマネージャーが Kinesis Data Streams にデータをエクスポートするため、AWS アカウント に課金されます。料金の詳細については、「Amazon Kinesis Data Streams の料金」を参照してください。

料金が発生しないようにするには、Kinesis データストリームを作成せずにこのチュートリアルを実行します。この場合、ログを確認して、ストリームマネージャーがストリームを Kinesis Data Streams にエクスポートしようとしたことを確認します。

- 次の例に示すように、ターゲットデータストリームで `kinesis:PutRecords` アクションを許可する the section called “Greengrass グループのロール” に IAM ポリシーが追加されている。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "kinesis:PutRecords"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:kinesis:region:account-id:stream/MyKinesisStream"
            ]
        }
    ]
}
```

- コンピュータにインストールされて設定されている AWS CLI。詳細については、「AWS Command Line Interface ユーザーガイド」の「AWS Command Line Interface のインストール」および「AWS CLI の設定」を参照してください。

このチュートリアルのコマンドの例は、Linux やその他の Unix ベースのシステム向けに書かれています。Windows を使用している場合、構文の違いについては、「AWS CLI のパラメータ値の指定」を参照してください。

コマンドに JSON 文字列が含まれている場合、このチュートリアルでは、1 行形式の JSON の例を示しています。システムによっては、この形式を使用したほうが、コマンドの編集と実行を効率化できる場合があります。

このチュートリアルには、以下の手順の概要が含まれます。

1. Lambda 関数デプロイパッケージを作成する
2. Lambda 関数の作成
3. 関数の定義とバージョンを作成する
4. 次に、ロガー定義バージョンを作成します。
5. コア定義バージョンの ARN を取得します。
6. グループバージョンを作成します。
7. デプロイの作成
8. アプリケーションをテストする

このチュートリアルは完了までに約 30 分かかります。

ステップ 1: Lambda 関数デプロイパッケージを作成する

この手順では、Python 関数コードと依存関係を含む Lambda 関数デプロイパッケージを作成します。このパッケージは、AWS Lambda で Lambda 関数を作成するときに後でアップロードします。Lambda 関数は AWS IoT Greengrass Core SDK を使用して、ローカルストリームを作成および操作します。

> **Note**
>
> ユーザー定義の Lambda 関数は、AWS IoT Greengrass Core SDK を使用してストリームマネージャーと対話する必要があります。Greengrass ストリームマネージャーの要件の詳細については、「Greengrass ストリームマネージャーの要件」を参照してください。

1. v1.5.0 以降の AWS IoT Greengrass Core SDK for Python をダウンロードします。
2. ダウンロードしたパッケージを解凍し、SDK を取得します。SDK は `greengrasssdk` フォルダです。
3. パッケージ依存関係をインストールして、Lambda 関数デプロイパッケージに SDK を含めます。

    1. `requirements.txt` ファイルが格納されている SDK ディレクトリに移動します。このファイルには、依存関係が一覧表示されます。
    2. SDK の依存関係をインストールします。例えば、次の `pip` コマンドを実行して、現在のディレクトリにインストールします。

```
pip install --target . -r requirements.txt
```

4. 以下の Python コード関数を `transfer_stream.py` というローカルファイルに保存します。

> **Tip**
>
> Java と NodeJS を使用するコードの例については、GitHub の「AWS IoT Greengrass Core SDK for Java」と「AWS IoT Greengrass Core SDK for Node.js」を参照してください。

```
import asyncio
import logging
import random
import time

from greengrasssdk.stream_manager import (
    ExportDefinition,
    KinesisConfig,
    MessageStreamDefinition,
    ReadMessagesOptions,
    ResourceNotFoundException,
    StrategyOnFull,
    StreamManagerClient,
)


# This example creates a local stream named "SomeStream".
# It starts writing data into that stream and then stream manager automatically
 exports
# the data to a customer-created Kinesis data stream named "MyKinesisStream".
# This example runs forever until the program is stopped.

# The size of the local stream on disk will not exceed the default (which is 256
 MB).
# Any data appended after the stream reaches the size limit continues to be
 appended, and
# stream manager deletes the oldest data until the total stream size is back under
 256 MB.
# The Kinesis data stream in the cloud has no such bound, so all the data from this
 script is
```

```
# uploaded to Kinesis and you will be charged for that usage.


def main(logger):
    try:
        stream_name = "SomeStream"
        kinesis_stream_name = "MyKinesisStream"

        # Create a client for the StreamManager
        client = StreamManagerClient()

        # Try deleting the stream (if it exists) so that we have a fresh start
        try:
            client.delete_message_stream(stream_name=stream_name)
        except ResourceNotFoundException:
            pass

        exports = ExportDefinition(
            kinesis=[KinesisConfig(identifier="KinesisExport" + stream_name,
 kinesis_stream_name=kinesis_stream_name)]
        )
        client.create_message_stream(
            MessageStreamDefinition(
                name=stream_name,
 strategy_on_full=StrategyOnFull.OverwriteOldestData, export_definition=exports
            )
        )

        # Append two messages and print their sequence numbers
        logger.info(
            "Successfully appended message to stream with sequence number %d",
            client.append_message(stream_name, "ABCDEFGHIJKLMNO".encode("utf-8")),
        )
        logger.info(
            "Successfully appended message to stream with sequence number %d",
            client.append_message(stream_name, "PQRSTUVWXYZ".encode("utf-8")),
        )

        # Try reading the two messages we just appended and print them out
        logger.info(
            "Successfully read 2 messages: %s",
            client.read_messages(stream_name,
 ReadMessagesOptions(min_message_count=2, read_timeout_millis=1000)),
        )
```

```
        logger.info("Now going to start writing random integers between 0 and 1000
 to the stream")
        # Now start putting in random data between 0 and 1000 to emulate device
 sensor input
        while True:
            logger.debug("Appending new random integer to stream")
            client.append_message(stream_name, random.randint(0,
 1000).to_bytes(length=4, signed=True, byteorder="big"))
            time.sleep(1)

    except asyncio.TimeoutError:
        logger.exception("Timed out while executing")
    except Exception:
        logger.exception("Exception while running")


def function_handler(event, context):
    return


logging.basicConfig(level=logging.INFO)
# Start up this sample code
main(logger=logging.getLogger())
```

5. 以下の項目を `transfer_stream_python.zip` という名前のファイルに圧縮します。これが Lambda 関数デプロイパッケージです。

   - transfer_stream.py。アプリケーションロジック。
   - greengrasssdk。MQTT メッセージを発行する Python Greengrass Lambda 関数で必須のライブラリ。

     ストリームマネージャーの操作は、AWS IoT Greengrass Core SDK for Python のバージョン 1.5.0 以降で使用できます。
   - AWS IoT Greengrass Core SDK for Python にインストールした依存関係 (例えば、`cbor2` ディレクトリ)。

   `zip` ファイルを作成するときは、これらの項目のみを含み、それらが含まれているフォルダは含みません。

ステップ 2: Lambda 関数を作成する

1. 関数の作成時に ARN を渡せるように、IAM ロールを作成します。

   JSON Expanded

   ```
   aws iam create-role --role-name Lambda_empty --assume-role-policy '{
       "Version": "2012-10-17",
       "Statement": [
           {
               "Effect": "Allow",
               "Principal": {
                   "Service": "lambda.amazonaws.com"
               },
              "Action": "sts:AssumeRole"
           }
       ]
   }'
   ```

   JSON Single-line

   ```
   aws iam create-role --role-name Lambda_empty --assume-role-policy '{"Version":
    "2012-10-17", "Statement": [{"Effect": "Allow", "Principal": {"Service":
    "lambda.amazonaws.com"},"Action": "sts:AssumeRole"}]}'
   ```

   > **Note**
   >
   > AWS IoT Greengrass はこのロールを使用しません。Greengrass Lambda 関数に対するアクセス許可は Greengrass グループロールで指定するためです。このチュートリアルでは、空のロールを作成します。

2. 出力から `Arn` をコピーします。
3. AWS Lambda API を使用して `TransferStream` 関数を作成します。以下のコマンドでは、zip ファイルが現在のディレクトリにあるとします。

   - *`role-arn`* を、コピーした `Arn` に置き換えます。

   ```
   aws lambda create-function \
   ```

```
--function-name TransferStream \
--zip-file fileb://transfer_stream_python.zip \
--role role-arn \
--handler transfer_stream.function_handler \
--runtime python3.7
```

4. 関数のバージョンを発行します。

```
aws lambda publish-version --function-name TransferStream --description 'First
 version'
```

5. 発行されるバージョンのエイリアスを作成します。

   Greengrass グループは、Lambda 関数をエイリアス別 (推奨) またはバージョン別に参照できます。エイリアスを使用すると、関数コードを更新する時にサブスクリプションテーブルやグループ定義を変更する必要がないため、コード更新を簡単に管理できます。その代わりに、新しい関数バージョンにエイリアスを指定するだけで済みます。

```
aws lambda create-alias --function-name TransferStream --name GG_TransferStream --
function-version 1
```

> **Note**
>
> AWS IoT Greengrass は、$LATEST バージョンの Lambda エイリアスをサポートしていません。

6. 出力から `AliasArn` をコピーします。この値は、関数を AWS IoT Greengrass に設定するときに使用します。

これで、AWS IoT Greengrass の関数を設定する準備ができました。

ステップ 3: 関数の定義とバージョンを作成する

この手順では、システム `GGStreamManager` Lambda 関数とユーザー定義の `TransferStream` Lambda 関数を参照する関数定義バージョンを作成します。AWS IoT Greengrass API を使用するときにストリームマネージャーを有効にするには、関数定義バージョンに `GGStreamManager` 関数が含まれている必要があります。

1. システムとユーザー定義の Lambda 関数を含む初期バージョンを使用して関数定義を作成します。

次の定義バージョンにより、ストリームマネージャーがデフォルトのパラメータ設定で有効になります。カスタム設定を構成するには、対応するストリームマネージャーのパラメータの環境変数を定義する必要があります。例については、「the section called “ストリームマネージャーの有効化、無効化、設定”」を参照してください。AWS IoT Greengrass は、省略されたパラメータにデフォルト設定を使用します。MemorySize は少なくとも 128000 でなければなりません。Pinned を true に設定する必要があります。

> **Note**
>
> 存続期間の長い (または固定された) Lambda 関数は、AWS IoT Greengrass の起動後に自動的に起動し、独自のコンテナで実行し続けます。これはオンデマンド Lambda 関数とは対照的です。この関数は呼び出されたときに開始し、実行するタスクが残っていないときに停止します。詳細については、「the section called “ライフサイクル設定”」を参照してください。

- *arbitrary-function-id* を関数の名前 (**stream-manager** など) で置き換えます。
- *alias-arn* を、TransferStream Lambda 関数のエイリアスの作成時にコピーした AliasArn に置き換えます。

JSON expanded

```
aws greengrass create-function-definition --name MyGreengrassFunctions --
initial-version '{
    "Functions": [
        {
            "Id": "arbitrary-function-id",
            "FunctionArn": "arn:aws:lambda:::function:GGStreamManager:1",
            "FunctionConfiguration": {
                "MemorySize": 128000,
                "Pinned": true,
                "Timeout": 3
            }
        },
        {
            "Id": "TransferStreamFunction",
```

```
            "FunctionArn": "alias-arn",
            "FunctionConfiguration": {
                "Executable": "transfer_stream.function_handler",
                "MemorySize": 16000,
                "Pinned": true,
                "Timeout": 5
            }
        }
    ]
}'
```

JSON single

```
aws greengrass create-function-definition \
--name MyGreengrassFunctions \
--initial-version '{"Functions": [{"Id": "arbitrary-function-
id","FunctionArn": "arn:aws:lambda:::function:GGStreamManager:1",
 "FunctionConfiguration": {"Environment": {"Variables":
{"STREAM_MANAGER_STORE_ROOT_DIR": "/data","STREAM_MANAGER_SERVER_PORT":
 "1234","STREAM_MANAGER_EXPORTER_MAX_BANDWIDTH": "20000"}},"MemorySize":
 128000,"Pinned": true,"Timeout": 3}},{"Id": "TransferStreamFunction",
 "FunctionArn": "alias-arn", "FunctionConfiguration": {"Executable":
 "transfer_stream.function_handler", "MemorySize": 16000,"Pinned":
 true,"Timeout": 5}}]}'
```

> **Note**
>
> Timeout は関数定義バージョンで必要ですが、GGStreamManager は使用しません。Timeout および、その他のグループレベルの設定については、「the section called "Greengrass Lambda 関数の実行の制御"」を参照してください。

2. 出力から LatestVersionArn をコピーします。この値を使用して、Core にデプロイするグループバージョンに、関数定義バージョンを追加します。

ステップ 4: ロガー定義とバージョンの作成

グループのログ記録設定を定義します。このチュートリアルでは、コアデバイスのファイルシステムにログを書き込むように、AWS IoT Greengrass システムコンポーネントとユーザー定義の Lambda 関数を設定します。ログを使用して、発生する可能性のある問題のトラブルシューティングを行う

ことができます。詳細については、「the section called “AWS IoT Greengrass ログでのモニタリング”」を参照してください。

1. 初期バージョンを含む関数定義を作成します。

   JSON Expanded

   ```
   aws greengrass create-logger-definition --name "LoggingConfigs" --initial-
   version '{
       "Loggers": [
           {
               "Id": "1",
               "Component": "GreengrassSystem",
               "Level": "INFO",
               "Space": 10240,
               "Type": "FileSystem"
           },
           {
               "Id": "2",
               "Component": "Lambda",
               "Level": "INFO",
               "Space": 10240,
               "Type": "FileSystem"
           }
       ]
   }'
   ```

   JSON Single-line

   ```
   aws greengrass create-logger-definition \
       --name "LoggingConfigs" \
       --initial-version '{"Loggers":
   [{"Id":"1","Component":"GreengrassSystem","Level":"INFO","Space":10240,"Type":"FileSyste
   {"Id":"2","Component":"Lambda","Level":"INFO","Space":10240,"Type":"FileSystem"}]}'
   ```

2. 出力から ロガー定義の `LatestVersionArn` をコピーします。この値を使用して、コアにデプロイするグループバージョンに、ロガー定義のバージョンを追加します。

ステップ 5: コア定義バージョンの ARN を取得する

新しいグループバージョンに追加するコア定義バージョンの ARN を取得します。グループバージョンをデプロイするには、グループバージョンが、1 つのコアが含まれているコア定義バージョンを参照する必要があります。

1. ターゲットの Greengrass グループとグループのバージョンの ID を取得します。この手順では、これが最新のグループおよびグループのバージョンであると仮定します。次のクエリは、最後に作成されたグループを返します。

   ```
   aws greengrass list-groups --query "reverse(sort_by(Groups, &CreationTimestamp))
   [0]"
   ```

   または、名前でクエリを実行することもできます。グループ名は一意である必要はないため、複数のグループが返されることがあります。

   ```
   aws greengrass list-groups --query "Groups[?Name=='MyGroup']"
   ```

   > **Note**
   >
   > これらの値は AWS IoT コンソールにもあります。グループ ID は、グループの [Settings (設定)] ページに表示されます。グループバージョン ID は、グループの [Deployments] (デプロイ) タブに表示されます。

2. 出力からターゲットグループの `Id` をコピーします。この情報は、Core 定義バージョンの取得時とグループのデプロイ時に使用します。
3. 出力から `LatestVersion` をコピーします。これは、グループに追加された最後のバージョンの ID です。この情報は、Core 定義バージョンの取得時に使用します。
4. Core 定義バージョンの ARN を取得します。

   a. グループバージョンを取得します。

   - *group-id* を、グループのコピー済み `Id` に置き換えます。
   - *group-version-id* を、グループのコピー済み `LatestVersion` に置き換えます。

   ```
   aws greengrass get-group-version \
   --group-id group-id \
   ```

```
--group-version-id group-version-id
```

b. 出力から CoreDefinitionVersionArn をコピーします。この値を使用して、コアにデプロイするグループバージョンにコア定義バージョンを追加します。

ステップ 6: グループバージョンを作成する

デプロイするすべてのエンティティを含むグループバージョンを作成する準備ができました。ここでは、各コンポーネントタイプのターゲットバージョンを参照するグループバージョンを作成します。このチュートリアルでは、コア定義バージョン、関数定義バージョン、ロガー定義バージョンが含まれます。

1. グループバージョンを作成します。

   - *group-id* を、グループのコピー済み Id に置き換えます。
   - *core-definition-version-arn* を、Core 定義バージョンのコピー済み CoreDefinitionVersionArn に置き換えます。
   - 新しい関数定義バージョンにコピーした LatestVersionArn で *function-definition-version-arn* を置き換えます。
   - *logger-definition-version-arn* を、新しいロガー定義バージョン用にコピーした LatestVersionArn に置き換えます。

```
aws greengrass create-group-version \
--group-id group-id \
--core-definition-version-arn core-definition-version-arn \
--function-definition-version-arn function-definition-version-arn \
--logger-definition-version-arn logger-definition-version-arn
```

2. 出力から Version をコピーします。これは新しいグループバージョンの ID です。

ステップ 7: デプロイを作成する

Core デバイスにグループをデプロイします。

1. AWS IoT Greengrass Core が実行されていることを確認します。必要に応じて、Raspberry Pi のターミナルで以下のコマンドを実行します。

   a. デーモンが実行中であるかどうかを確認するには

```
ps aux | grep -E 'greengrass.*daemon'
```

出力に root の /greengrass/ggc/packages/*ggc-version*/bin/daemon エントリが含まれる場合、デーモンは実行されています。

> **Note**
>
> パスのバージョンは、コアデバイスにインストールされている AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのバージョンによって異なります。

b. 次のようにしてデーモンを開始します。

```
cd /greengrass/ggc/core/
sudo ./greengrassd start
```

2. デプロイメントを作成する。

- *group-id* を、グループのコピー済み Id に置き換えます。
- 新しいグループバージョンにコピーした # group-version-idVersion を置換えます。

```
aws greengrass create-deployment \
--deployment-type NewDeployment \
--group-id group-id \
--group-version-id group-version-id
```

3. 出力から DeploymentId をコピーします。
4. デプロイのステータスを取得します。

- *group-id* を、グループのコピー済み Id に置き換えます。
- *deployment-id* を、デプロイのコピー済み DeploymentId に置き換えます。

```
aws greengrass get-deployment-status \
--group-id group-id \
--deployment-id deployment-id
```

ステータスが Success の場合、デプロイは成功しています。トラブルシューティングヘルプについては、トラブルシューティング を参照してください。

ステップ 8: アプリケーションのテスト

この TransferStream Lambda 関数は、シミュレートされたデバイスデータを生成します。ストリームマネージャーがターゲットの Kinesis データストリームにエクスポートするストリームにデータを書き込みます。

1. Amazon Kinesis コンソールの [Kinesis data streams] (Kinesis データストリーム) で、[MyKinesisStream] を選択します。

   > **Note**
   >
   > ターゲットの Kinesis データストリームを使用せずにチュートリアルを実行した場合は、ストリームマネージャーのログファイルを確認します (GGStreamManager)。エラーメッセージに export stream MyKinesisStream doesn't exist が含まれている場合、テストは成功します。このエラーは、サービスがストリームにエクスポートしようとしましたが、ストリームが存在しないことを意味します。

2. [MyKinesisStream] ページで、[Monitoring (モニタリング)] を選択します。テストが成功すると、Put Records (レコードの配置) グラフにデータが表示されます。接続によっては、データが表示されるまでに 1 分かかることがあります。

   > **Important**
   >
   > テストが終了したら、Kinesis データストリームを削除して、それ以上の料金が発生しないようにします。
   > または、次のコマンドを実行して Greengrass デーモンを停止します。これにより、テストを続行する準備が整うまで、コアがメッセージを送信できなくなります。
   >
   > ```
   > cd /greengrass/ggc/core/
   > sudo ./greengrassd stop
   > ```

3. コアから TransferStream Lambda 関数を削除します。

a. 新しいグループバージョンを作成するには、the section called “グループバージョンを作成します。” に従います。ただし、`create-group-version` コマンド内の `--function-definition-version-arn` オプションを削除します。または、TransferStream Lambda 関数を含まない関数定義バージョンを作成します。

> **Note**
>
> デプロイされたグループのバージョンからシステム `GGStreamManager` Lambda 関数を省略すると、コアでのストリーム管理が無効になります。

b. 新しいグループバージョンをデプロイするには、the section called “デプロイの作成” に従います。

ロギング情報を表示したり、ストリームに関する問題をトラブルシューティングしたりするには、`TransferStream` および `GGStreamManager` 関数のログを確認します。ファイルシステムの AWS IoT Greengrass ログを読み取る `root` 権限が必要です。

- `TransferStream` は、ログエントリを *`greengrass-root`*`/ggc/var/log/user/`*`region`*`/`*`account-id`*`/TransferStream.log` に書き込みます。
- `GGStreamManager` は、ログエントリを *`greengrass-root`*`/ggc/var/log/system/GGStreamManager.log` に書き込みます。

さらにトラブルシューティング情報が必要な場合は、`Lambda` ログレベルを `DEBUG` に設定し、新しいグループバージョンを作成してデプロイできます。

以下も参照してください。

- データストリームの管理
- the section called “ストリームを操作するために StreamManagerClient を使用する”
- the section called “AWS クラウド でサポートされている送信先のエクスポート設定”
- the section called “ ストリームマネージャーの設定”
- the section called “データストリームのエクスポート (コンソール)”
- 「AWS CLI コマンドリファレンス」の AWS Identity and Access Management (IAM) コマンド
- 「AWS CLI コマンドリファレンス」の AWS Lambda コマンド
- 「AWS CLI コマンドリファレンス」の AWS IoT Greengrass コマンド

AWS IoT Greengrass Core にシークレットをデプロイする

この機能は AWS IoT Greengrass Core v1.7 以降で使用できます。

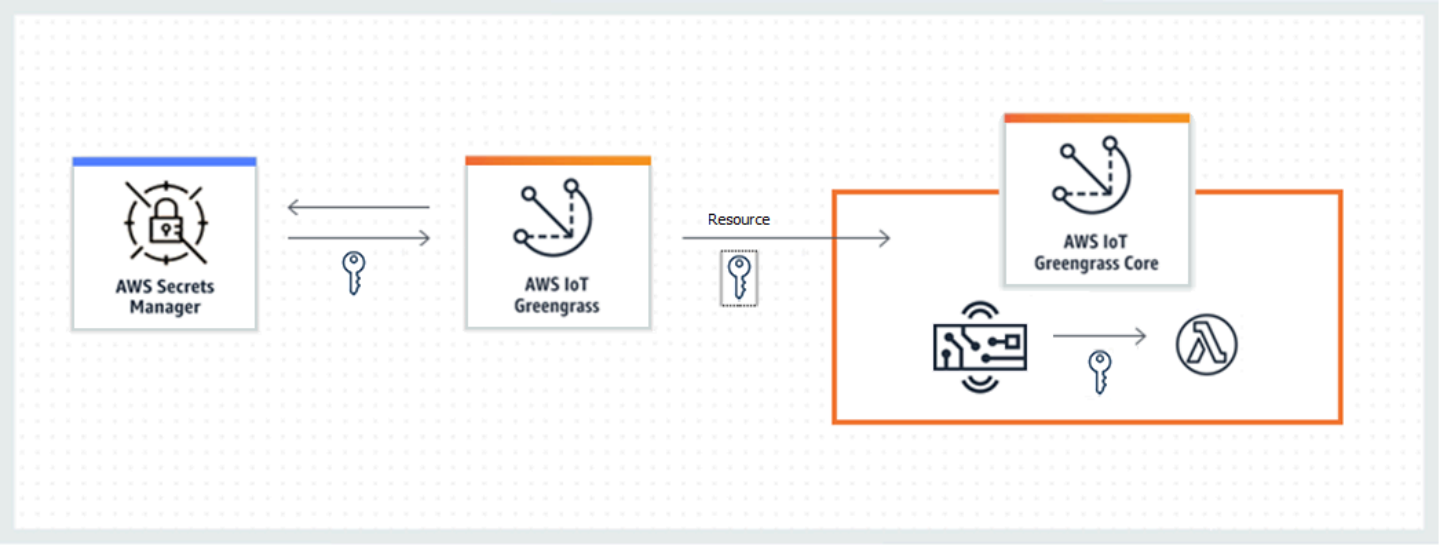
AWS IoT Greengrass では、パスワードやトークンなどのシークレットをハードコーディングすることなく、Greengrass デバイスからサービスやアプリケーションで認証できます。

AWS Secrets Manager は、シークレットをクラウドに安全に保存して管理するために使用するサービスです。AWS IoT Greengrass では Secrets Manager が Greengrass コアデバイスに拡張されます。これにより、コネクタと Lambda 関数でローカルシークレットを使用して、サービスやアプリケーションとのやり取りを行えます。たとえば、Twilio 通知コネクタは、ローカルに保存された認証トークンを使用します。

シークレットを Greengrass グループ内に統合するには、Secrets Manager シークレットを参照するグループリソースを作成します。このシークレットリソースは ARN に基づいてクラウドシークレットを参照します。シークレットリソースを作成、管理、および使用する方法については、「the section called “シークレットリソースを使用する”」を参照してください。

AWS IoT Greengrass は転送中や保管時にシークレットを暗号化します。グループのデプロイ時に、AWS IoT Greengrass は Secrets Manager からシークレットを取り出し、暗号化されたローカルコピーを Greengrass コアに作成します。Secrets Manager でクラウドシークレットを更新した後、グループを再デプロイして、更新された値をコアに伝達します。

以下の図では、シークレットを Core にデプロイする大まかなプロセスを示しています。シークレットは転送中および保管時に暗号化されます。



AWS IoT Greengrass を使用してシークレットをローカルに保存すると、以下の利点があります。

- コードから分離 (ハードコードされない)。これにより、一元管理された認証情報がサポートされ、機密データを侵害のリスクから守ることができます。
- オフラインシナリオで利用可能。コネクタと関数はインターネットから切断された状態でローカルサービスとソフトウェアに安全にアクセスできます。
- シークレットへのアクセスをコントロール。グループの承認されたコネクタと関数のみがシークレットにアクセスできます。AWS IoT Greengrass はプライベートキー暗号を使用してシークレットを保護します。シークレットは転送中および保管時に暗号化されます。詳細については、「the section called “シークレットの暗号化”」を参照してください。
- 更新をコントロール。Secrets Manager でシークレットを更新した後、Greengrass グループを再デプロイして、シークレットのローカルコピーを更新します。詳細については、「the section called “シークレットの作成と管理”」を参照してください。

> **Important**
>
> AWS IoT Greengrass では、クラウドバージョンの更新に伴ってローカルシークレットの値が自動的には更新されません。ローカル値を更新するには、グループを再デプロイする必要があります。

シークレットの暗号化

AWS IoT Greengrass は転送中と保管時のシークレットを暗号化します。

> **Important**
>
> ユーザー定義の Lambda 関数がシークレットを安全に処理することと、シークレットに格納されている機密データをログに記録しないことを確認してください。詳細については、「AWS Secrets Manager ユーザーガイド」の「Lambda 関数のログ記録とデバッグのリスクを軽減する」を参照してください。このドキュメントでは特に回転関数について言及していますが、こうした推奨事項は Greengrass Lambda 関数にも適用されます。

転送時の暗号化

AWS IoT Greengrass は、Transport Layer Security (TLS) を使用して、インターネットとローカルネットワーク上のすべての通信を暗号化します。これにより、転送中のシークレットが保護さ

れます。この保護は、シークレットが Secrets Manager から取得されてコアにデプロイされるときに行われます。サポートされている TLS 暗号スイートについては、「the section called “TLS 暗号スイートのサポート”」を参照してください。

保管時の暗号化

AWS IoT Greengrass は、`config.json` で指定されているプライベートキーを使用して、Core に保存されているシークレットを暗号化します。このため、ローカルシークレットの保護には、プライベートキーの安全な保存が重要です。AWS 責任共有モデルでは、Core デバイスのプライベートキーの安全な保存を保証するのはお客様の責任です。

AWS IoT Greengrass は、プライベートキーストレージモードとして以下の 2 つをサポートしています。

- ハードウェアセキュリティモジュールの使用。詳細については、「the section called “ハードウェアセキュリティ統合”」を参照してください。

  > **Note**
  >
  > 現在、AWS IoT Greengrass はハードウェアベースのプライベートキーを使用する際にローカルシークレットを暗号化および復号する方法として、PKCS#1 v1.5 パディング方式のみサポートしています。ベンダーが提供する手順に従ってハードウェアベースのプライベートキーを手動で生成する場合は、必ず PKCS#1 v1.5 を選択してください。AWS IoT Greengrass は、OAEP (Optimal Asymmetric Encryption Padding) をサポートしていません。

- ファイルシステムアクセス許可の使用 (デフォルト)。

プライベートキーは、ローカルシークレットの暗号化用のデータキーを保護するために使用されます。データキーは、グループデプロイごとに更新されます。

AWS IoT Greengrass コアは、プライベートキーにアクセスできる唯一のエンティティです。シークレットリソースに関連付けられている Greengrass コネクタまたは Lambda 関数はコアからシークレットを取得します。

要件

以下に示しているのは、ローカルシークレットをサポートするための要件です。

- AWS IoT Greengrass Core v1.7 以降を使用している必要があります。

- ローカルシークレットの値を取得するには、ユーザー定義の Lambda 関数で AWS IoT Greengrass Core SDK v1.3.0 以降を使用する必要があります。
- ローカルシークレットの暗号化に使用されるプライベートキーは、Greengrass 設定ファイルで指定する必要があります。デフォルトでは、AWS IoT Greengrass はファイルシステムに保存されている Core プライベートキーを使用します。独自のプライベートキーを指定する場合は、「the section called “シークレット暗号化用のプライベートキーを指定する”」を参照してください。RSA キータイプのみがサポートされています。

> **Note**
>
> 現在、AWS IoT Greengrass はハードウェアベースのプライベートキーを使用する際にローカルシークレットを暗号化および復号する方法として、PKCS#1 v1.5 パディング方式のみサポートしています。ベンダーが提供する手順に従ってハードウェアベースのプライベートキーを手動で生成する場合は、必ず PKCS#1 v1.5 を選択してください。AWS IoT Greengrass は、OAEP (Optimal Asymmetric Encryption Padding) をサポートしていません。

- AWS IoT Greengrass には、シークレットの値を取得するアクセス許可を付与する必要があります。これにより、グループデプロイ中に AWS IoT Greengrass が値を取得できるようになります。デフォルトの Greengrass サービスロールを使用している場合、AWS IoT Greengrass は「greengrass-」で始まる名前の付いたシークレットにすでにアクセスできます。アクセス権限をカスタマイズするには、「the section called “シークレットの値を取得することを AWS IoT Greengrass に許可する”」を参照してください。

> **Note**
>
> アクセス許可をカスタマイズする場合でも、AWS IoT Greengrass がアクセスを許可されるシークレットを識別するために、この命名規則を使用することをお勧めします。コンソールでは、さまざまなアクセス許可を使用してシークレットが読み取られるため、AWS IoT Greengrass に取り出すアクセス許可のないシークレットを選択できます。命名規則を使用すると、デプロイエラーにつながるアクセス許可の競合を回避するのに役立ちます。

シークレット暗号化用のプライベートキーを指定する

この手順では、ローカルシークレット暗号化に使用されるプライベートキーのパスを提供します。ここでは、最少長の 2048 ビットの RSA キーを使用する必要があります。AWS IoT Greengrass コ

アで使用されるプライベートキーについての詳細は、「the section called “セキュリティプリンシパル”」を参照してください。

AWS IoT Greengrass では、ハードウェアベースあるいはファイルシステムベース (デフォルト) の 2 種類のプライベートキーがサポートされています。詳細については、「the section called “シークレットの暗号化”」を参照してください。

ファイルシステムのコアプライベートキーを使用するデフォルト設定を変更する場合にのみ以下の手順を実行します。これらの手順は、開始方法チュートリアルのモジュール 2 で説明したようにグループと Core を作成したとします。

1. */greengrass-root*/config ディレクトリにある config.json ファイルを開きます。

   > **Note**
   >
   > *greengrass-root* は、デバイスで AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアがインストールされているパスを表します。通常、これは /greengrass ディレクトリです。

2. crypto.principals.SecretsManager オブジェクトの privateKeyPath プロパティで、プライベートキーのパスを入力します。

   - プライベートキーがファイルシステムに保存されている場合は、キーへの絶対パスを指定します。例:

     ```
     "SecretsManager" : {
       "privateKeyPath" : "file:///somepath/hash.private.key"
     }
     ```

   - プライベートキーがハードウェアセキュリティモジュール (HSM) に保存されている場合は、RFC 7512 PKCS#11 URI スキームを使用してパスを指定します。例:

     ```
     "SecretsManager" : {
       "privateKeyPath" : "pkcs11:object=private-key-label;type=private"
     }
     ```

     詳細については、「the section called “ハードウェアセキュリティ設定”」を参照してください。

> **Note**
>
> 現在、AWS IoT Greengrass はハードウェアベースのプライベートキーを使用する際にローカルシークレットを暗号化および復号する方法として、PKCS#1 v1.5 パディング方式のみサポートしています。ベンダーが提供する手順に従ってハードウェアベースのプライベートキーを手動で生成する場合は、必ず PKCS#1 v1.5 を選択してください。AWS IoT Greengrass は、OAEP (Optimal Asymmetric Encryption Padding) をサポートしていません。

シークレットの値を取得することを AWS IoT Greengrass に許可する

この手順では、AWS IoT Greengrass にシークレットの値の取得を許可するインラインポリシーを、Greengrass サービスロールに追加します。

シークレットへのカスタムアクセス許可を AWS IoT Greengrass に付与する場合に限り、または Greengrass サービスロールに `AWSGreengrassResourceAccessRolePolicy` 管理ポリシーが含まれていない場合に限り、この手順に従います。`AWSGreengrassResourceAccessRolePolicy` は、greengrass- で始まる名前のシークレットへのアクセスを許可します。

1. 以下の CLI コマンドを実行して、Greengrass サービスロールの ARN を取得します。

   ```
   aws greengrass get-service-role-for-account --region region
   ```

   返された ARN にはロール名が含まれています。

   ```
   {
     "AssociatedAt": "time-stamp",
     "RoleArn": "arn:aws:iam::account-id:role/service-role/role-name"
   }
   ```

   以下の手順で ARN または名前を使用します。

2. `secretsmanager:GetSecretValue` アクションを許可するインラインポリシーを追加します。詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「IAM ポリシーの追加と削除」を参照してください。

シークレットを明示的に指定するかワイルドカード * 命名規則を使用することで、詳細なアクセスを許可できます。バージョニングまたはタグ付けされたシークレットへの条件付きアクセスを許可することもできます。たとえば、以下のポリシーでは、指定したシークレットのみの読み取りを AWS IoT Greengrass に許可しています。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "secretsmanager:GetSecretValue"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:secretsmanager:region:account-id:secret:greengrass-SecretA-abc",
                "arn:aws:secretsmanager:region:account-id:secret:greengrass-SecretB-xyz"
            ]
        }
    ]
}
```

> **Note**
>
> お客様が管理する AWS KMS キーを使用してシークレットを暗号化する場合は、Greengrass サービスロールで `kms:Decrypt` アクションも許可する必要があります。

Secrets Manager の IAM ポリシーの詳細については、「AWS Secrets Manager ユーザーガイド」の「AWS Secrets Manager の認証とアクセスコントロール」と「Actions, resources, and context keys you can use in an IAM policy or secret policy for AWS Secrets Manager」(AWS Secrets Manager の IAM ポリシーまたはシークレットポリシーで使用できるアクション、リソース、コンテキストキー)を参照してください。

以下も参照してください。

- AWS Secrets Manager ユーザーガイドの「AWS Secrets Manager とは」

- PKCS #1: RSA Encryption Version 1.5

シークレットリソースを使用する

AWS IoT Greengrass では、シークレットリソースを使用して AWS Secrets Manager のシークレットを Greengrass グループに統合します。シークレットリソースとは、Secrets Manager シークレットへの参照を意味します。詳細については、「Core にシークレットをデプロイする」を参照してください。

AWS IoT Greengrass コアデバイス上のコネクタと Lambda 関数では、シークレットリソースを使用してサービスとアプリケーションの認証を行えます。パスワードやトークンといった認証情報のハードコーディングは不要です。

シークレットの作成と管理

Greengrass グループで、シークレットリソースは Secrets Manager シークレットの ARN を参照します。シークレットリソースをコアにデプロイすると、シークレットの値は暗号化され、関連付けられているコネクタおよび Lambda 関数で使用できるようになります。詳細については、「the section called “シークレットの暗号化”」を参照してください。

Secrets Manager を使用して、シークレットのクラウドバージョンを作成および管理します。AWS IoT Greengrass を使用して、シークレットリソースを作成、管理、デプロイします。

> **Important**
>
> Secrets Manager でシークレットを更新するためのベストプラクティスに従うことをお勧めします。次に、Greengrass グループをデプロイして、シークレットのローカルコピーを更新します。詳細については、「AWS Secrets Manager ユーザーガイド」の「AWS Secrets Manager シークレットのローテーション」を参照してください。

Greengrass Core でシークレットを使用可能にするには

1. Secrets Manager でシークレットを作成します。これは、Secrets Manager で一元的に保存および管理されるシークレットのクラウドバージョンです。管理タスクには、シークレットの値の更新とリソースポリシーの適用が含まれます。

2. AWS IoT Greengrass でシークレットリソースを作成します。これは、ARN に基づいてクラウドシークレットを参照するグループリソースの一種です。シークレットはグループごとに 1 回のみ参照できます。
3. コネクタまたは Lambda 関数を設定する。リソースをコネクタまたは関数に関連付けるには、対応するパラメータまたはプロパティを指定する必要があります。これにより、ローカルにデプロイされたシークレットリソースの値を取得できます。詳細については、「the section called “ローカルシークレットの使用”」を参照してください。
4. Greengrass グループをデプロイする。デプロイ中、AWS IoT Greengrass はクラウドシークレットの値を取り出し、Core のローカルシークレットを作成 (または更新) します。

Secrets Manager は、AWS IoT Greengrass がシークレットの値を取得するたびに、AWS CloudTrail にイベントを記録します。AWS IoT Greengrass は、ローカルシークレットのデプロイや使用に関連するイベントをログに記録しません。Secrets Manager のログの詳細については、「AWS Secrets Manager ユーザーガイド」の「 Monitor the use of your AWS Secrets Manager secrets」(シークレットの使用を監視する) を参照してください。

シークレットリソースにステージングラベルを含める

Secrets Manager はステージングラベルを使用して、シークレットの値の特定バージョンを識別します。ステージングラベルは、システム定義またはユーザー定義とすることができます。Secrets Manager は、`AWSCURRENT` ラベルをシークレット値の最新バージョンに割り当てます。ステージングラベルは一般に、シークレットの更新を管理するために使用されます。Secrets Manager のバージョニングの詳細については、「AWS Secrets Manager ユーザーガイド」の「Key terms and concepts for AWS Secrets Manager」(の主な用語と概念) を参照してください。

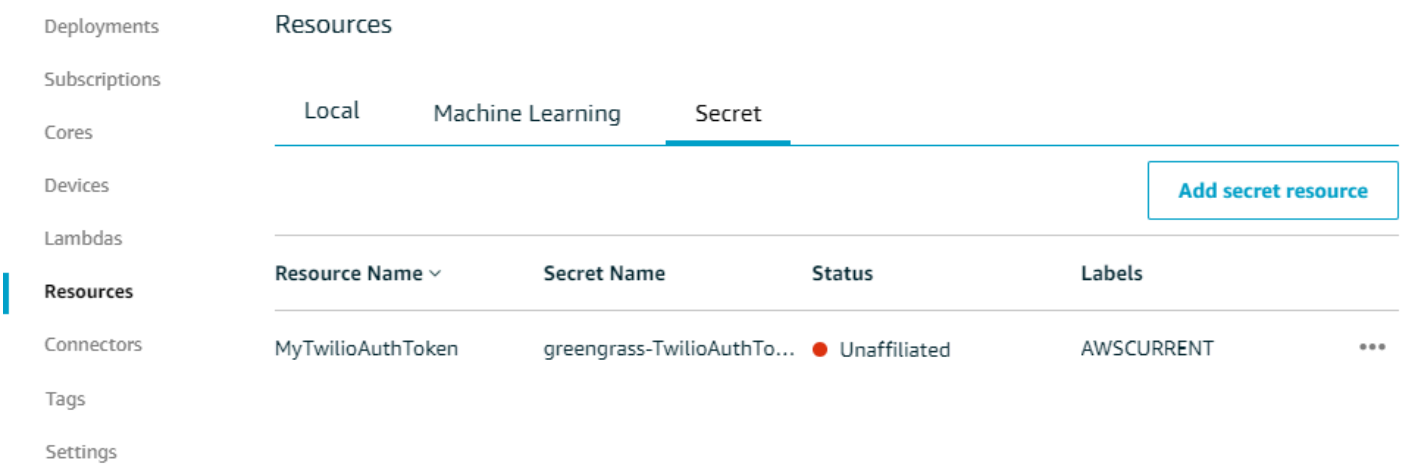
シークレットリソースには必ず `AWSCURRENT` ステージングラベルを含めます。また、Lambda 関数やコネクタに必要な場合、他のステージングラベルを含めることもできます。グループの展開中、AWS IoT Greengrass はグループ内で参照されているステージングラベルの値を取得し、Core で対応する値を作成または更新します。

シークレットリソースの作成と管理 (コンソール)

シークレットリソースの作成 (コンソール)

AWS IoT Greengrass コンソールで、グループの [Resources] (リソース) ページにある [Secrets] (シークレット) タブからシークレットリソースを作成および管理します。シークレットリソースを作成してグループに追加するチュートリアルについては、「the section called “シークレットリソース

を作成する方法 (コンソール)”」と「the section called “コネクタの使用を開始する (コンソール)”」を参照してください。



> **Note**
>
> 別の方法として、コネクタや Lambda 関数を設定するときに、コンソールでシークレットとシークレットリソースを作成することもできます。これはコネクタの [Configure parameters] (パラメータの設定) ページか、Lambda 関数の [Resources] (リソース) ページから実行できます。

シークレットリソースの管理 (コンソール)

Greengrass グループのシークレットリソース管理タスクとして、グループへのシークレットリソースの追加、グループからのシークレットリソースの削除、シークレットリソース内にあるステージングラベルセットの変更が挙げられます。

Secrets Manager とは異なるシークレットを参照する場合は、そのシークレットを使用するコネクタをすべて編集する必要があります。

1. グループの設定ページで、[コネクタ] を選択します。
2. コネクタのコンテキストメニューから [Edit] (編集) を選択します。
3. [パラメータの編集] ページで、シークレット ARN が変更されたことを知らせるメッセージが表示されます。変更を確定するには、[Save (保存)] を選択します。

Secrets Manager でシークレットを削除する場合は、グループ、およびそれを参照するコネクタと Lambda 関数から、対応するシークレットリソースを削除します。その操作を行わないと、グループ

のデプロイ中に、AWS IoT Greengrass から、シークレットが見つからない旨のエラーが返ります。また、必要に応じて Lambda 関数コードを更新します。

シークレットリソースの作成と管理 (CLI)

シークレットリソースの作成 (CLI)

AWS IoT Greengrass API では、シークレットはグループリソースの一種です。以下の例では、`MySecretResource` というシークレットリソースを含む初期バージョンでリソース定義を作成します。シークレットリソースを作成してグループバージョンに追加するチュートリアルについては、「the section called “コネクタの使用を開始する (CLI)”」を参照してください。

シークレットリソースは、対応する Secrets Manager シークレットの ARN を参照し、常に含まれる `AWSCURRENT` に加えて 2 つのステージングラベルを含みます。

```
aws greengrass create-resource-definition --name MyGreengrassResources --initial-
version '{
    "Resources": [
        {
            "Id": "my-resource-id",
            "Name": "MySecretResource",
            "ResourceDataContainer": {
                "SecretsManagerSecretResourceData": {
                    "ARN": "arn:aws:secretsmanager:us-
west-2:123456789012:secret:greengrass-SomeSecret-KUj89s",
                    "AdditionalStagingLabelsToDownload": [
                        "Label1",
                        "Label2"
                    ]
                }
            }
        }
    ]
}'
```

シークレットリソースの管理 (CLI)

Greengrass グループのシークレットリソース管理タスクとして、グループへのシークレットリソースの追加、グループからのシークレットリソースの削除、シークレットリソース内にあるステージングラベルセットの変更が挙げられます。

AWS IoT Greengrass API では、これらの変更はバージョンを使用して実装されます。

AWS IoT Greengrass API はバージョンを使用してグループを管理します。バージョンは変更不可であるため、グループのクライアントデバイス、関数、リソースといったグループコンポーネントを追加または変更するには、新規または更新済みコンポーネントのバージョンを作成する必要があります。その後、各コンポーネントのターゲットバージョンを含むグループバージョンを作成およびデプロイします。グループの詳細については、「the section called “AWS IoT Greengrass グループ”」を参照してください。

例えば、シークレットリソースの一連のステージングラベルを変更するには、以下の操作を実行します。

1. 更新されたシークレットリソースを含むリソース定義バージョンを作成します。以下の例では、前のセクションのシークレットリソースに 3 つ目のステージングラベルを追加します。

> **Note**
>
> バージョンにさらにリソースを追加するには、それらのリソースを `Resources` 配列に含めます。

```
aws greengrass create-resource-definition --name MyGreengrassResources --initial-
version '{
    "Resources": [
        {
            "Id": "my-resource-id",
            "Name": "MySecretResource",
            "ResourceDataContainer": {
                "SecretsManagerSecretResourceData": {
                    "ARN": "arn:aws:secretsmanager:us-
west-2:123456789012:secret:greengrass-SomeSecret-KUj89s",
                    "AdditionalStagingLabelsToDownload": [
                        "Label1",
                        "Label2",
                        "Label3"
                    ]
                }
            }
        }
    ]
}'
```

2. シークレットリソースの ID が変更された場合は、そのシークレットリソースを使用するコネクタと関数を更新します。新しいバージョンでは、リソース ID に対応するパラメータまたはプロパティを更新します。シークレットの ARN が変更された場合は、シークレットを使用するすべてのコネクタに対応するパラメータも更新する必要があります。

   > **Note**
   >
   > リソース ID は、お客様が提供する任意の識別子です。

3. Core に送信する各コンポーネントのターゲットバージョンを含むグループバージョンを作成します。
4. グループバージョンをデプロイします。

シークレットリソース、コネクタ、関数を作成してデプロイする方法を示すチュートリアルについては、「the section called “コネクタの使用を開始する (CLI)”」を参照してください。

Secrets Manager でシークレットを削除する場合は、グループ、およびそれを参照するコネクタと Lambda 関数から、対応するシークレットリソースを削除します。その操作を行わないと、グループのデプロイ中に、AWS IoT Greengrass から、シークレットが見つからない旨のエラーが返ります。また、必要に応じて Lambda 関数コードを更新します。ローカルシークレットを削除するには、対応するシークレットリソースを含まないリソース定義バージョンをデプロイします。

コネクタと Lambda 関数でのローカルシークレットの使用

Greengrass コネクタと Lambda 関数はローカルシークレットを使用して、サービスやアプリケーションとやり取りします。デフォルトでは `AWSCURRENT` 値が使用されますが、シークレットリソースに含まれている他のステージングラベルの値も使用できます。

コネクタと関数はローカルシークレットにアクセスする前に設定する必要があります。これにより、シークレットリソースがコネクタまたは関数に関連付けられます。

Connector

コネクタがローカルシークレットにアクセスする必要がある場合、シークレットにアクセスするためのパラメータはお客様が設定します。

- これを AWS IoT Greengrass コンソールで行う方法については、「the section called “コネクタの使用を開始する (コンソール)”」を参照してください。

- これを AWS IoT Greengrass CLI で行う方法については、「the section called “コネクタの使用を開始する (CLI)”」を参照してください。

個々のコネクタの要件については、「the section called “AWS が提供する Greengrass コネクタ”」を参照してください。

シークレットにアクセスして使用するためのロジックは、コネクタに組み込まれています。

Lambda 関数

Greengrass Lambda 関数にローカルシークレットへのアクセスを許可するには、その関数のプロパティを設定します。

- これを AWS IoT Greengrass コンソールで行う方法については、「the section called “シークレットリソースを作成する方法 (コンソール)”」を参照してください。
- AWS IoT Greengrass API でこれを行うには、`ResourceAccessPolicies` プロパティで以下の情報を指定します。
  - `ResourceId`: Greengrass グループのシークレットリソースの ID。これは、対応する Secrets Manager シークレットの ARN を参照するリソースです。
  - `Permission`: 関数がリソースに対して付与されるアクセス許可のタイプ。シークレットリソースに対しては `ro` (読み取り専用) アクセス許可のみがサポートされています。

以下の例では、`MyApiKey` シークレットリソースにアクセスできる Lambda 関数を作成します。

```
aws greengrass create-function-definition --name MyGreengrassFunctions --initial-
version '{
    "Functions": [
        {
            "Id": "MyLambdaFunction",
            "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-
west-2:123456789012:function:myFunction:1",
            "FunctionConfiguration": {
                "Pinned": false,
                "MemorySize": 16384,
                "Timeout": 10,
                "Environment": {
                    "ResourceAccessPolicies": [
                        {
                            "ResourceId": "MyApiKey",
                            "Permission": "ro"
                        }
```

```
                    ],
                    "AccessSysfs": true
                }
            }
        }
    ]
}'
```

ローカルシークレットにランタイムにアクセスする場合、Greengrass Lambda 関数は AWS IoT Greengrass Core SDK (v1.3.0 以降) の `secretsmanager` クライアントから `get_secret_value` 関数を呼び出します。

次の例では、AWS IoT Greengrass Core SDK for Python を使用してシークレットを取得する方法を示しています。シークレットの名前を `get_secret_value` 関数に渡します。`SecretId` は、Secrets Manager シークレット (シークレットリソースではなく) の名前または ARN です。

```
import greengrasssdk

secrets_client = greengrasssdk.client("secretsmanager")
secret_name = "greengrass-MySecret-abc"


def function_handler(event, context):
    response = secrets_client.get_secret_value(SecretId=secret_name)
    secret = response.get("SecretString")
```

テキストタイプのシークレットの場合、`get_secret_value` 関数は文字列を返します。バイナリタイプのシークレットの場合は、Base 64 でエンコードされた文字列を返します。

> **Important**
>
> ユーザー定義の Lambda 関数がシークレットを安全に処理することと、シークレットに格納されている機密データをログに記録しないことを確認してください。詳細については、「AWS Secrets Manager ユーザーガイド」の「Lambda 関数のログ記録とデバッグのリスクを軽減する」を参照してください。このドキュメントでは特に回転関数

について言及していますが、こうした推奨事項は Greengrass Lambda 関数にも適用されます。

デフォルトでは、シークレットの現在の値が返されます。これは AWSCURRENT ステージングラベルのアタッチ先のバージョンです。別のバージョンにアクセスするには、対応するステージングラベルの名前をオプションの VersionStage 引数に渡します。例:

```
import greengrasssdk

secrets_client = greengrasssdk.client("secretsmanager")
secret_name = "greengrass-TestSecret"
secret_version = "MyTargetLabel"


# Get the value of a specific secret version
def function_handler(event, context):
    response = secrets_client.get_secret_value(
        SecretId=secret_name, VersionStage=secret_version
    )
    secret = response.get("SecretString")
```

get_secret_value を呼び出す別の関数の例については、「Lambda 関数デプロイパッケージを作成する」を参照してください。

シークレットリソースを作成する方法 (コンソール)

この機能は AWS IoT Greengrass Core v1.7 以降で使用できます。

このチュートリアルでは、AWS Management Console を使用して Greengrass グループにシークレットリソースを追加する方法を示します。シークレットリソースは AWS Secrets Manager からシークレットへの参照です。詳細については、「 Core にシークレットをデプロイする」を参照してください。

AWS IoT Greengrass コアデバイス上のコネクタと Lambda 関数では、シークレットリソースを使用してサービスとアプリケーションの認証を行えます。パスワードやトークンといった認証情報のハードコーディングは不要です。

このチュートリアルでは、最初に AWS Secrets Manager コンソールでシークレットを作成します。次に、AWS IoT Greengrass コンソールで、グループの [Resources] (リソース) ページからシークレットリソースを Greengrass グループに追加します。このシークレットリソースは、Secrets Manager シークレットを参照します。後で、シークレットリソースを Lambda 関数にアタッチします。これにより、関数はローカルシークレットの値を取得できます。

> **Note**
>
> 別の方法として、コネクタや Lambda 関数を設定するときに、コンソールでシークレットとシークレットリソースを作成することもできます。これはコネクタの [Configure parameters] (パラメータの設定) ページか、Lambda 関数の [Resources] (リソース) ページから実行できます。
> シークレットのパラメータを含むコネクタのみがシークレットにアクセスできます。ローカルに保存された認証トークンを Twilio 通知コネクタがどのように使用するかを示すチュートリアルについては、「the section called “コネクタの使用を開始する (コンソール)”」を参照してください。

このチュートリアルには、以下の手順の概要が含まれます。

1. Secrets Manager シークレットを作成する
2. グループにシークレットリソースを追加する
3. Lambda 関数デプロイパッケージを作成する
4. Lambda 関数を作成する
5. 関数をグループに追加する
6. シークレットリソースを関数にアタッチする
7. サブスクリプションをグループに追加する
8. グループをデプロイする
9. the section called “Lambda 関数をテストする”

このチュートリアルは完了までに約 20 分かかります。

前提条件

このチュートリアルを完了するには、以下が必要です。

- Greengrass グループと Greengrass コア (v1.7 以降)。Greengrass のグループまたは Core を作成する方法については、「の開始方法 AWS IoT Greengrass」を参照してください。開始方法チュートリアルには、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのインストール手順も含まれています。
- AWS IoT Greengrass はローカルシークレットをサポートするように設定する必要があります。詳細については、「シークレットの要件」を参照してください。

> **Note**
>
> この要件には、Secrets Manager シークレットへのアクセス許可が含まれます。デフォルトの Greengrass サービスロールを使用している場合、Greengrass は greengrass- で始まる名前の付いたシークレット値にアクセスできます。

- ローカルシークレットの値を取得するには、ユーザー定義の Lambda 関数で AWS IoT Greengrass Core SDK v1.3.0 以降を使用する必要があります。

ステップ 1: Secrets Manager シークレットを作成する

この手順では、AWS Secrets Manager コンソールを使用してシークレットを作成します。

1. AWS Secrets Manager コンソールにサインインします。

   > **Note**
   >
   > このプロセスの詳細については、「AWS Secrets Manager ユーザーガイド」の「ステップ 1: AWS Secrets Manager でシークレットを作成および保存する」を参照してください。

2. [Store a new secret] (新しいシークレットの保存) を選択します。
3. [Choose secret type] (シークレットの種類を選択) で、[Other type of secrets] (他の種類のシークレット) を選択します。
4. [このシークレットに保存するキーと値のペアを指定します] で以下の操作を行います。
   - [キー] に「**`test`**」と入力します。
   - [Value (値)] に「**`abcdefghi`**」と入力します。
5. 暗号化には aws/secretsmanager を暗号キーとして選択した状態で、[Next] (次へ) を選択します。

> **Note**
>
> Secrets Manager がアカウントで作成するデフォルトの AWS 管理キーを使用する場合、AWS KMS によって課金されることはありません。

6. [シークレット名] に「**greengrass-TestSecret**」と入力し、[次へ] を選択します。

> **Note**
>
> Greengrass サービスロールのデフォルト設定では、AWS IoT Greengrass が greengrass- で始まる名前の付いたシークレットの値を取得することができます。詳細については、「シークレットの要件」を参照してください。

7. このチュートリアルではローテーションは不要であるため、[disable automatic rotation] (自動ローテーションを無効化)、Next (次へ) の順に選択します。
8. [確認] ページで、設定を確認し、[保存] を選択します。

次に、シークレットを参照する Greengrass グループにシークレットリソースを作成します。

ステップ 2: Greengrass グループにローカルシークレットリソースを追加する

この手順では、Secrets Manager シークレットを参照するグループリソースを設定します。

1. AWS IoT コンソールのナビゲーションペインの [Manage] (管理) で、[Greengrass devices] (Greengrass デバイス) を展開して、[Groups (V1)] (グループ (V1))を選択します。
2. シークレットリソースを追加するグループを選択します。
3. グループ設定ページの [Resources] (リソース) タブから、[Secrets] (シークレット) セクションを選択します。[Secrets] (シークレット) セクションには、グループに属するシークレットリソースが表示されます。このセクションからシークレットリソースを追加、編集、削除できます。

> **Note**
>
> 別の方法として、コネクタや Lambda 関数を設定するときに、コンソールでシークレットとシークレットリソースを作成することもできます。これはコネクタの [Configure

parameters] (パラメータの設定) ページか、Lambda 関数の [Resources] (リソース) ページから実行できます。

4. [Secrets] (シークレット) セクションから [Add] (追加) を選択します。
5. [Add a secret resource] (シークレットリソースに追加) ページで、[Resource name] (リソース名) に **`MyTestSecret`** を入力します。
6. [Secret] (シークレット) から[greengrass-testsecret]を選択します。
7. [Select labels (Optional)] (ラベルを選択 〔オプション〕) セクションの、AWSCURRENT ステージングラベルはシークレットの最新バージョンを表します。このラベルはシークレットリソースに常に含まれています。

> **Note**
>
> このチュートリアルでは、AWSCURRENT ラベルのみが必要です。オプションで、Lambda 関数またはコネクタで必要になるラベルを含めることができます。

8. [Add resource] (リソースを追加) を選択します。

ステップ 3: Lambda 関数デプロイパッケージを作成する

Lambda 関数を作成するには、関数のコードと依存関係を含む Lambda 関数デプロイパッケージを最初に作成する必要があります。Greengrass Lambda 関数には、コア環境での MQTT メッセージとの通信やローカルシークレットへのアクセスなどのタスクに使用する、AWS IoT Greengrass Core SDK が必要です。このチュートリアルでは Python 関数を作成するため、デプロイパッケージには Python 版の SDK を使用します。

> **Note**
>
> ローカルシークレットの値を取得するには、ユーザー定義の Lambda 関数で AWS IoT Greengrass Core SDK v1.3.0 以降を使用する必要があります。

1. AWS IoT Greengrass Core SDK のダウンロードページから、AWS IoT Greengrass Core SDK for Python をお使いのコンピュータにダウンロードします。
2. ダウンロードしたパッケージを解凍し、SDK を取得します。SDK は `greengrasssdk` フォルダです。

3. 以下の Python コード関数を `secret_test.py` というローカルファイルに保存します。

```
import greengrasssdk

secrets_client = greengrasssdk.client("secretsmanager")
iot_client = greengrasssdk.client("iot-data")
secret_name = "greengrass-TestSecret"
send_topic = "secrets/output"


def function_handler(event, context):
    """
    Gets a secret and publishes a message to indicate whether the secret was
    successfully retrieved.
    """
    response = secrets_client.get_secret_value(SecretId=secret_name)
    secret_value = response.get("SecretString")
    message = (
        f"Failed to retrieve secret {secret_name}."
        if secret_value is None
        else f"Successfully retrieved secret {secret_name}."
    )
    iot_client.publish(topic=send_topic, payload=message)
    print("Published: " + message)
```

`get_secret_value` 関数は、`SecretId` 値として Secrets Manager シークレットの名前または ARN をサポートしています。この例では、シークレット名を使用しています。この例のシークレットでは、AWS IoT Greengrass がキーと値のペアとして `{"test":"abcdefghi"}` を返します。

> **Important**
>
> ユーザー定義の Lambda 関数がシークレットを安全に処理することと、シークレットに格納されている機密データをログに記録しないことを確認してください。詳細については、「AWS Secrets Manager ユーザーガイド」の「Lambda 関数の口グ記録とデバッグのリスクを軽減する」を参照してください。このドキュメントでは特に回転関数について言及していますが、こうした推奨事項は Greengrass Lambda 関数にも適用されます。

4. 以下の項目を `secret_test_python.zip` という名前のファイルに圧縮します。ZIP ファイルを作成するときに、コードと依存関係のみを含め、フォルダは含めません。

   - secret_test.py アプリケーションロジック。
   - greengrasssdk。すべての Python Greengrass Lambda 関数に必要なライブラリ。

   これが Lambda 関数デプロイパッケージです。

ステップ 4: Lambda 関数を作成する

このステップでは、AWS Lambda コンソールを使用して Lambda 関数を作成し、デプロイパッケージを使用するようにその関数を設定します。次に、関数のバージョンを公開し、エイリアスを作成します。

1. 最初に Lambda 関数を作成します。

   a. AWS Management Console で、[サービス] を選択し、AWS Lambda コンソールを開きます。

   b. [Create function] (関数の作成) を選択し、[Author from scratch] (一から作成) を選択します。

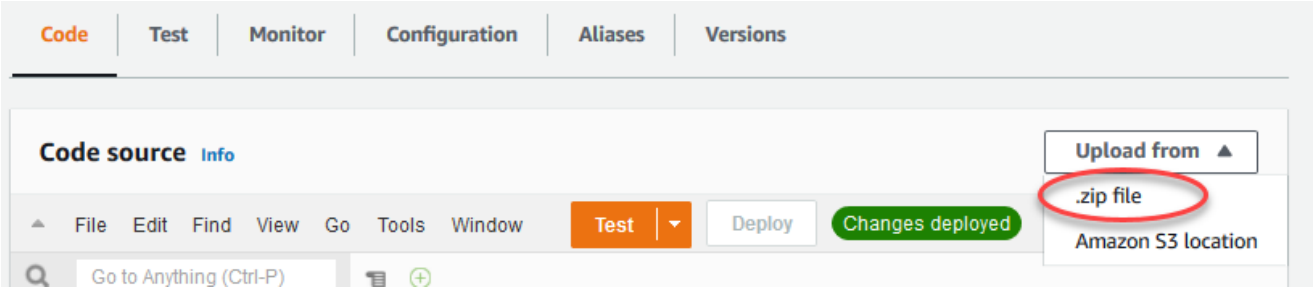
   c. [Basic information] セクションで、以下の値を使用します。

      - [Function name] (関数名) に **`SecretTest`** と入力します。
      - [Runtime (ランタイム)] で [Python 3.7] を選択します。
      - [Permissions] (アクセス許可) はデフォルト設定のままにしておきます。これで Lambda への基本的なアクセス許可を付与する実行ロールが作成されます。このロールは、AWS IoT Greengrass によっては使用されません。

   d. ページの下部で、[Create function] を選択します。

2. 今度は、ハンドラを登録し、Lambda 関数デプロイパッケージをアップロードします。

   a. [Code] (コード) タブの [Code source] (コードソース) で、[Upload from] (アップロード元) を選択します。ドロップダウンから [.zip file] (.zip ファイル) を選択します。



b. [Upload] (アップロード) を選択し、`secret_test_python.zip` デプロイパッケージを選択します。次に、保存を選択します。

c. 関数の [Code] (コード) タブにある [Runtime settings] (ランタイム設定) で [Edit] (編集) を選択し、次の値を入力します。

- [Runtime (ランタイム)] で [Python 3.7] を選択します。
- [ハンドラ] に「**`secret_test.function_handler`**」と入力します。

d. [Save (保存)] を選択します。

> **Note**
>
> AWS Lambda コンソールの [Test] (テスト) ボタンは、この関数では機能しません。AWS IoT Greengrass Core SDK には、AWS Lambda コンソールで Greengrass Lambda 関数を個別に実行するために必要なモジュールは含まれていません。これらのモジュール (例えば `greengrass_common`) が関数に提供されるのは、Greengrass Core にデプロイされた後になります。

3. ここで、Lambda 関数の最初のバージョンを公開し、バージョンのエイリアスを作成します。

> **Note**
>
> Greengrass グループは、Lambda 関数をエイリアス別 (推奨) またはバージョン別に参照できます。エイリアスを使用すると、関数コードを更新する時にサブスクリプションテーブルやグループ定義を変更する必要がないため、コード更新を簡単に管理できます。その代わりに、新しい関数バージョンにエイリアスを指定するだけで済みます。

a. [Actions] メニューから、[Publish new version] を選択します。

b. [バージョンの説明] に「**`First version`**」と入力し、[発行] を選択します。

c. [SecretTest: 1] 設定ページで、[Actions (アクション)] メニューの [エイリアスの作成] を選択します。

d. [Create a new alias] ページで、次の値を使用します。

- [名前] に **`GG_SecretTest`** と入力します。
- [Version (バージョン)] で、[1] を選択します。

> **Note**
>
> AWS IoT Greengrass は、$LATEST バージョンの Lambda エイリアスをサポートしていません。

e. [Create] (作成) を選択します。

これで、Greengrass グループに Lambda 関数を追加し、シークレットリソースをアタッチする準備ができました。

ステップ 5: Lambda 関数を Greengrass グループに追加する

このステップでは、Lambda 関数を AWS IoT コンソールの Greengrass グループに追加します。

1. グループ設定ページで、[Lambda functions] (Lambda 関数) タブを選択します。
2. [My Lambda functions] (自分の Lambda 関数) セクションで、[Add] (追加) を選択します。
3. [Lambda function] (Lambda 関数) で、[SecretTest]を選択します。
4. [Lambda function version] (Lambda 関数のバージョン) で、公開したバージョンのエイリアスを選択します。

次に、Lambda 関数のライフサイクルを設定します。

1. [Lambda function configuration] (Lambda 関数の設定) セクションで次のように更新します。

> **Note**
>
> ビジネスケースで要求される場合を除き、Lambda 関数を、コンテナ化を使用しないで実行することをお勧めします。これにより、デバイスリソースを設定しなくても、デバイスの GPU とカメラにアクセスできるようになります。コンテナ化を使用しないで実

行する場合は、AWS IoT Greengrass Lambda 関数にもルートアクセスを付与する必要があります。

a. コンテナ化を使用せずに実行するには:

- [System user and group] (システムユーザーとグループ) で、**`Another user ID/group ID`**を選択します。[System user ID] (システムユーザ ID) には、「**`0`**」と入力します。[System group ID] (システムグループ ID) には、「**`0`**」と入力します。

  これにより、Lambda 関数を root として実行できます。root として実行の詳細については、「the section called “グループ内の Lambda 関数に対するデフォルトのアクセス ID の設定”」を参照してください。

  > **Tip**
  >
  > また、ルートアクセスを Lambda 関数に付与するように `config.json` ファイルを更新する必要があります。手順については、「the section called “root としての Lambda 関数の実行”」を参照してください。

- [Lambda function containerization] (Lambda 関数のコンテナ化) で、[No container] (コンテナなし) を選択します。

  コンテナ化を使用しない実行の詳細については、「the section called “Lambda 関数のコンテナ化を選択する場合の考慮事項”」を参照してください。

- [Timeout (タイムアウト)] に「**`10 seconds`**」と入力します。
- [Pinned] (固定)で、[True] を選択します。

  詳細については、「the section called “ライフサイクル設定”」を参照してください。

- [Additional Parameter] (追加のパラメータ) の、[Read access to /sys directory] (/sys ディレクトリへの読み取りアクセス) で、[Enabled] (有効) を選択します。

b. 代わりにコンテナ化モードで実行するには:

> **Note**
>
> ビジネスケースで要求されない限り、コンテナ化モードでの実行はお勧めしていません。

- [System user and group] (システムユーザーとグループ) で、[Use group default] (グループのデフォルトを使用) を選択します。
- [Lambda function containerization] (Lambda 関数のコンテナ化) で、[Use group default] (グループのデフォルトを使用) を選択します。
- [メモリ制限] に「**1024 MB**」と入力します。
- [Timeout (タイムアウト)] に「**10 seconds**」と入力します。
- [Pinned] (固定)で、[True] を選択します。

  詳細については、「the section called “ライフサイクル設定”」を参照してください。
- [Additional Parameter] (追加のパラメータ) の、[Read access to /sys directory] (/sys ディレクトリへの読み取りアクセス) で、[Enabled] (有効) を選択します。

2. [Add Lambda function] (Lambda 関数の追加) を選択します。

次に、シークレットリソースを関数に関連付けます。

ステップ 6: シークレットリソースを Lambda 関数にアタッチする

このステップでは、シークレットリソースを Greengrass グループの Lambda 関数に関連付けます。これで、リソースは関数に関連付けられて、ローカルシークレットの値を取得できるようになります。

1. グループ設定ページで、[Lambda functions] (Lambda 関数) タブを選択します。
2. [SecretTest] 関数を選択します。
3. 関数の詳細ページで、[Resources] (リソース) を選択します。
4. シークレット セクションまでスクロールして、[Associate] (関連付け) を選択します。
5. [MyTestSecret]、[Associate] (関連付け) の順に選択します。

ステップ 7: サブスクリプションを Greengrass グループに追加する

このステップでは、AWS IoT と Lambda 関数にメッセージの交換を許可するサブスクリプションを追加します。1 つのサブスクリプションでは、AWS IoT に関数の呼び出しを許可し、もう 1 つのサブスクリプションでは、関数に AWS IoT へのデータの送信を許可します。

1. グループ設定ページで、[Subscriptions] (サブスクリプション) タブ、[Add Subscription] (サブスクリプションの追加) の順に選択します。
2. 関数にメッセージを発行することを AWS IoT に許可するサブスクリプションを作成します。

   グループ設定ページで、[Subscriptions] (サブスクリプション) タブ、[Add subscription] (サブスクリプションの追加) の順に選択します。
3. [Create a subscription] (サブスクリプションの作成) ページで、ソースおよびターゲットを次のように設定します。

   a. [Source type] (ソースタイプ) で、[Lambda function] (Lambda 関数)、[IoT Cloud] (IoT クラウド) の順に選択します。

   b. [Target type] (ターゲットタイプ) で、[Service] (サービス)、[SecretTest]の順に選択します。

   c. [Topic filter] (トピックのフィルター) で、「**secrets/input**」と入力し、[Create subscription] (サブスクリプションの作成) を選択します。
4. 2 つ目のサブスクリプションを追加します。[Subscriptions] (サブスクリプション) タブ、[Add subscription] (サブスクリプションの追加) の順に選択し、ソースとターゲットを次のように設定します。

   a. [Source type] (ソースタイプ) で、[Services] (サービス)、[SecretTest]の順に選択します。

   b. [Target type] (ターゲットタイプ) で、[Lambda function] (Lambda 関数)、 [IoT Cloud] (IoT クラウド) の順に選択します。

   c. [Topic filter] (トピックのフィルター) で、「**secrets/output**」と入力し、[Create subscription] (サブスクリプションの作成) を選択します。

ステップ 8: Greengrass グループをデプロイする

Core デバイスにグループをデプロイします。デプロイ時に、AWS IoT Greengrass は Secrets Manager からシークレットの値を取り出し、暗号化されたローカルコピーを Core に作成します。

1. AWS IoT Greengrass Core が実行されていることを確認します。必要に応じて、Raspberry Pi のターミナルで以下のコマンドを実行します。

   a. デーモンが実行中であるかどうかを確認するには

   ```
   ps aux | grep -E 'greengrass.*daemon'
   ```

出力に root の /greengrass/ggc/packages/*ggc-version*/bin/daemon エントリが含まれる場合、デーモンは実行されています。

> **Note**
>
> パスのバージョンは、コアデバイスにインストールされている AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのバージョンによって異なります。

b. 次のようにしてデーモンを開始します。

```
cd /greengrass/ggc/core/
sudo ./greengrassd start
```

2. グループ設定ページで、[Deploy] (デプロイ) を選択します。

3. a. [Lambda functions] (Lambda 関数) タブの [System Lambda functions] (システム Lambda 関数) セクションで、[IP detector] (IP ディテクター)、[Edit] (編集) の順に選択します。

   b. [Edit IP detector settings] (IPディテクタ設定の編集) のダイアログボックスで、[Automatically detect and override MQTT broker endpoints] (MQTT ブローカーのエンドポイントを自動的に検出して上書きする)を選択します。

   c. [Save (保存)] を選択します。

   これにより、デバイスは、IP アドレス、DNS、ポート番号など、コアの接続情報を自動的に取得できます。自動検出が推奨されますが、AWS IoT Greengrass は手動で指定されたエンドポイントもサポートしています。グループが初めてデプロイされたときにのみ、検出方法の確認が求められます。

   > **Note**
   >
   > プロンプトが表示されたら、Greengrass サービスロールの作成権限を付与し、そのロールを現在の AWS リージョン の AWS アカウント に関連付けます。このロールを付与することで、AWS IoT Greengrass は AWS サービスのリソースにアクセスできます。

   [Deployments] ページでは、デプロイのタイムスタンプ、バージョン ID、ステータスが表示されます。完了すると、デプロイのステータスが [Completed] (完了) と表示されます。

トラブルシューティングヘルプについては、トラブルシューティング を参照してください。

Lambda 関数をテストする

1. AWS IoT コンソールのホームページで、[Test] (テスト) を選択します。
2. [Subscribe to topic] (トピックへのサブスクライブ) で、以下の値を使用し、[Subscribe] (サブスクリプション) を選択します。

プロパティ	値
トピックのサブスクリプション	シークレット/出力
MQTT ペイロード表示	文字列としてペイロードを表示

3. [Publish to topic] (トピックに発行) で、以下の値を使用し、[Publish] (発行) を選択して関数を呼び出します。

プロパティ	値
トピック	シークレット/入力
Message	デフォルトのメッセージを保持します。メッセージの発行では Lambda 関数を呼び出しますが、このチュートリアルの関数はメッセージ本文を処理しません。

成功した場合、関数は成功のメッセージを発行します。

以下も参照してください。

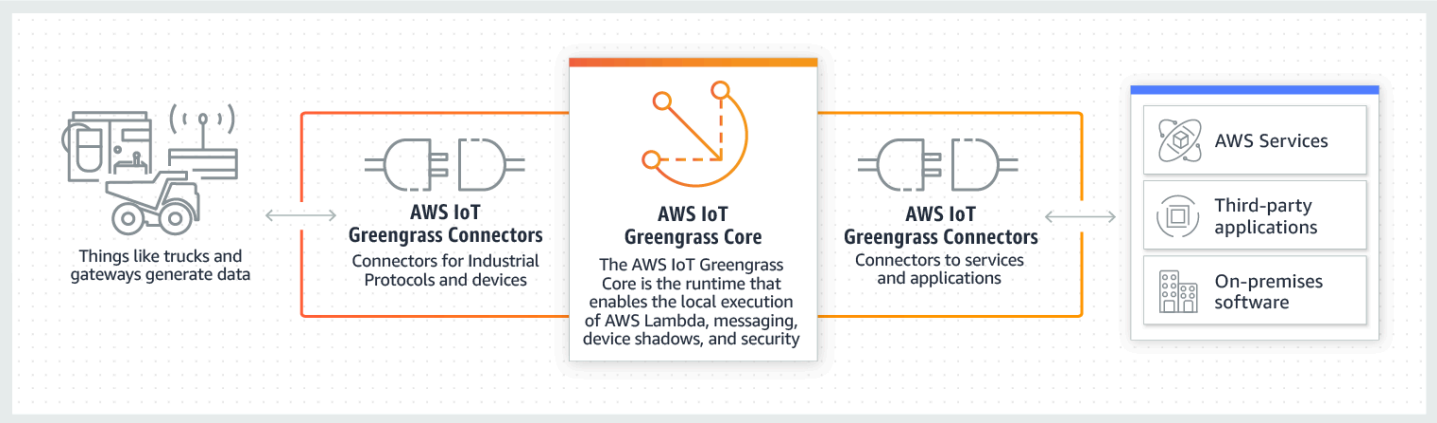
- Core にシークレットをデプロイする

Greengrass コネクタを使用したサービスおよびプロトコルとの統合

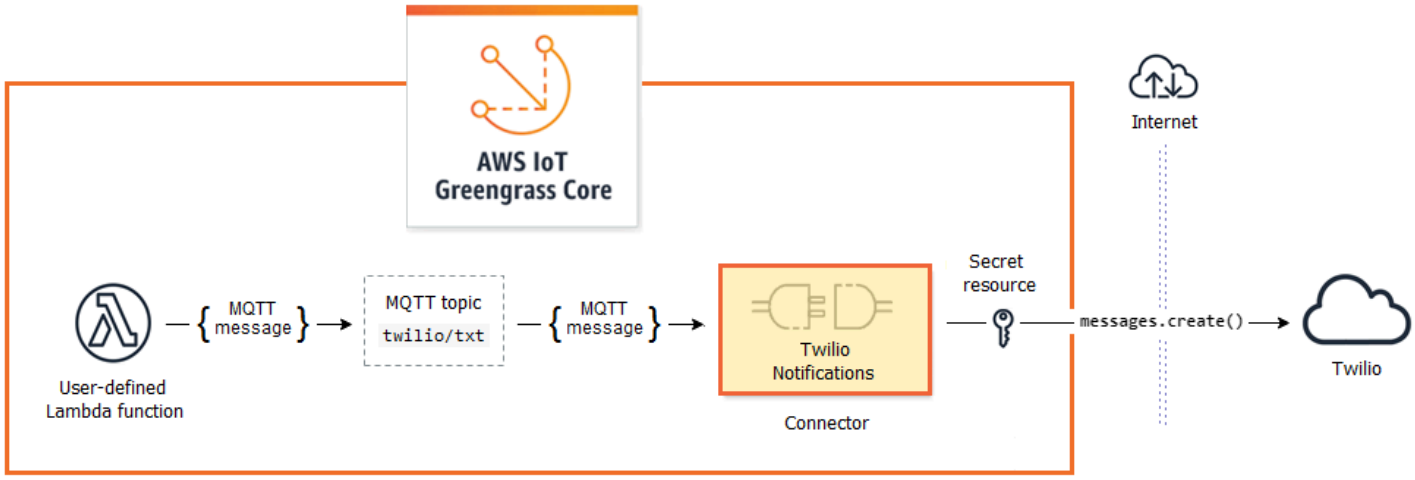
この機能は AWS IoT Greengrass Core v1.7 以降で使用できます。

AWS IoT Greengrass のコネクタは、ローカルインフラストラクチャ、デバイスプロトコル、AWS、その他のクラウドサービスとの通信をさらに効率化する事前統合済みのモジュールです。コネクタを使用すれば、新しいプロトコルや API を学習する時間を短縮し、ビジネスにとって重要なロジックに注力できます。

次の図は、AWS IoT Greengrass 環境でコネクタが役立つ場所を示しています。



多くのコネクタは、MQTT メッセージを使用して、グループのクライアントデバイスや Greengrass Lambda 関数、または AWS IoT やローカルシャドウサービスと通信します。以下の例では、Twilio 通知コネクタはユーザー定義の Lambda 関数による MQTT メッセージを受信し、AWS Secrets Manager からのシークレットのローカル参照を使用して、Twilio API を呼び出します。



このソリューションを作成するチュートリアルについては、「the section called “コネクタの使用を開始する (コンソール)”」および「the section called “コネクタの使用を開始する (CLI)”」を参照してください。

Greengrass コネクタは、デバイスの機能を拡張したり、専用デバイスを作成したりするのに役立ちます。コネクタを使用すると次のことができます。

- 再利用可能なビジネスロジックを実装する。
- AWS やサードパーティーのサービスを含め、クラウドサービスおよびローカルサービスとやり取りする。
- デバイスのデータを収集して処理する。
- MQTT トピックのサブスクリプションとユーザー定義の Lambda 関数を使用して、デバイス間呼び出しを可能にする。

AWS では、一般的なサービスおよびデータソースとのやり取りを簡略化する一連の Greengrass コネクタを提供しています。これらの事前構築済みモジュールにより、ログ記録と診断、補充、産業データ処理、アラームとメッセージングのシナリオに対応できます。詳細については、「the section called “AWS が提供する Greengrass コネクタ”」を参照してください。

要件

コネクタを使用する際は次の点に注意してください。

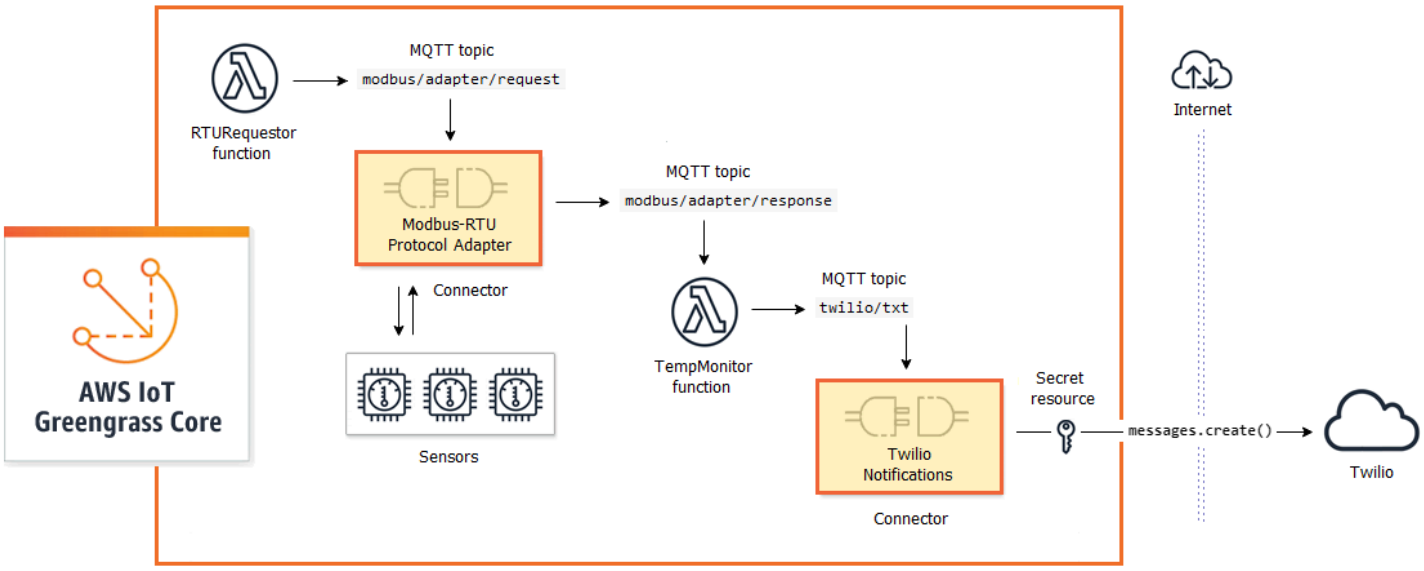
- 使用するコネクタにはそれぞれに要件があり、それを満たす必要があります。これらの要件には、AWS IoT Greengrass コアソフトウェアの最小バージョン、デバイスの前提条件、必要なアクセス許可、制限などがあります。詳細については、「the section called “AWS が提供する Greengrass コネクタ”」を参照してください。
- Greengrass グループに含めることができる、コネクタの設定済みインスタンスは 1 つのみですが、このインスタンスは複数のサブスクリプションで使用することができます。詳細については、「the section called “設定パラメータ”」を参照してください。
- Greengrass グループのデフォルトのコンテナ化が [コンテナなし] に設定されている場合、グループのコネクタはコンテナ化なしで実行する必要があります。コンテナなしモードをサポートするコネクタを検索するには、「the section called “AWS が提供する Greengrass コネクタ”」を参照してください。

Greengrass コネクタの使用

コネクタはグループコンポーネントの一種です。他のグループコンポーネント (クライアントデバイスおよびユーザー定義の Lambda 関数など) と同様に、グループにコネクタを追加して、設定を行い、AWS IoT Greengrass Core にデプロイします。コネクタは、コア環境で実行されます。

一部のコネクタは、シンプルなスタンドアロンアプリケーションとしてデプロイすることができます。例えば、Device Defender コネクタは Core デバイスからシステムメトリクスを読み取り、解析のためにそれらを AWS IoT Device Defender に送信します。

それ以外のコネクタは、さらに大きいソリューションの構成要素として追加することができます。以下のサンプルソリューションでは、Modbus-RTU プロトコルアダプタコネクタはセンサーからのメッセージを処理し、Twilio 通知コネクタは Twilio メッセージを開始します。



ソリューションには、多くの場合、コネクタの横に配置され、コネクタが送受信するデータを処理するユーザー定義の Lambda 関数が含まれています。この例でその役割にあたる TempMonitor 関数は、Modbus-RTU プロトコルアダプタからデータを受信し、ビジネスロジックを実行して、データを Twilio 通知に送信します。

ソリューションを作成してデプロイするには、以下の一般的なプロセスに従います。

1. データフローの概要を設計します。作業に必要なデータソース、データチャネル、サービス、プロトコル、リソースを特定します。このサンプルソリューションでは、Modbus RTU プロトコル、物理 Modbus シリアルポート、Twilio でのデータが含まれています。
2. ソリューションに含めるコネクタを特定し、グループに追加します。このサンプルソリューションでは、Modbus-RTU プロトコルアダプタと Twilio 通知を使用します。シナリオに該当するコネクタを見つけ、個々の要件を知るには、「the section called “AWS が提供する Greengrass コネクタ”」を参照してください。
3. ユーザー定義の Lambda 関数、クライアントデバイス、またはリソースが必要かどうかを特定し、それらを作成してグループに追加します。例えば、ビジネスロジックを含む関数や、ソリューション内の別のエンティティに必要な形式にデータを加工する関数を作成して追加します。このサンプルソリューションでは、Modbus RTU リクエストを送信して Twilio 通知を開始する関数を使用しています。また、Modbus RTU シリアルポートのローカルデバイスリソースと、Twilio 認証トークンのシークレットリソースも含まれています。

> **Note**
>
> シークレットリソースは、AWS Secrets Manager からのパスワード、トークン、および他のシークレットを参照します。シークレットは、コネクタおよび Lambda 関数でサービスやアプリケーションの認証に使用できます。デフォルトでは、AWS IoT Greengrass は名前が「greengrass-」で始まるシークレットにアクセスできます。詳細については、「Core にシークレットをデプロイする」を参照してください。

4. ソリューション内のエンティティに MQTT メッセージの交換を許可するサブスクリプションを作成します。サブスクリプションでコネクタを使用する場合、コネクタ、およびメッセージのソースまたはターゲットでは、コネクタによってサポートされている事前定義済みのトピック構文を使用する必要があります。詳細については、「the section called “入力と出力”」を参照してください。
5. Greengrass Core にグループをデプロイします。

コネクタを作成してデプロイする方法については、次のチュートリアルを参照してください。

- the section called “コネクタの使用を開始する (コンソール)”
- the section called “コネクタの使用を開始する (CLI)”

設定パラメータ

多くのコネクタには、動作や出力をカスタマイズするためのパラメータが用意されています。これらのパラメータは、コネクタのライフサイクルでの初期化時、実行時などのタイミングで使用します。

パラメータのタイプと使用方法はコネクタごとに異なります。例えば、SNS コネクタにはデフォルトの SNS トピックを設定するパラメータがあり、Device Defender にはデータサンプリングレートを設定するパラメータがあります。

グループバージョンには、複数のコネクタを含めることができますが、一度に使用されるコネクタのインスタンスは 1 つのみです。これは、グループの各コネクタのアクティブな設定は 1 つだけであることを意味します。ただし、コネクタインスタンスはグループ内の複数のサブスクリプションで使用できます。例えば、複数のデバイスに Kinesis Firehose コネクタへのデータの送信を許可するサブスクリプションを作成できます。

グループリソースへのアクセスに使用するパラメータ

Greengrass コネクタでは、グループリソースを使用して、Core デバイス上のファイルシステム、ポート、周辺機器、その他のローカルリソースにアクセスします。コネクタには、グループリソースへのアクセスを必要とする場合に使用する設定パラメータがあります。

グループリソースには以下のものが含まれます。

- ローカルリソース。Greengrass Core デバイス上に存在するディレクトリ、ファイル、ポート、ピン、周辺機器。
- 機械学習リソース。クラウドでトレーニングされ、ローカル推論のために Core にデプロイされる機械学習モデル。
- シークレットリソース。AWS Secrets Manager からのパスワード、キー、トークン、または任意のテキストの暗号化されたローカルコピー。コネクタは、これらのローカルシークレットに安全にアクセスし、それらを使用してサービスまたはローカルインフラストラクチャを認証できます。

例えば、Device Defender のパラメータにより、ホストの `/proc` ディレクトリのシステムメトリクスへのアクセスが可能になり、Twilio 通知のパラメータにより、ローカルに保存された Twilio 認証トークンへのアクセスが可能になります。

コネクタのパラメータの更新

コネクタを Greengrass グループに追加すると、パラメータが設定されます。コネクタを追加したら、パラメータ値を変更することができます。

- コンソールの場合: グループ設定ページで [コネクタ] を開き、コネクタのコンテキストメニューから [編集] を選択します。

  > **Note**
  >
  > コネクタで使用されているシークレットリソースを、別のシークレットを参照するように後で変更する場合は、コネクタのパラメータを編集し、変更を確認する必要があります。

- API の場合: 新しい設定を定義する別のバージョンのコネクタを作成します。

  AWS IoT Greengrass API はバージョンを使用してグループを管理します。バージョンは変更不可であるため、グループのクライアントデバイス、関数、リソースといったグループコンポーネントを追加または変更するには、新規または更新済みコンポーネントのバージョンを作成する必要があ

ります。その後、各コンポーネントのターゲットバージョンを含むグループバージョンを作成およびデプロイします。

コネクタの設定に変更を加えたら、これらの変更をコアに反映するためにグループをデプロイする必要があります。

入力と出力

多くの Greengrass コネクタは、MQTT メッセージを送受信することで、他のエンティティと通信できます。MQTT 通信を制御するサブスクリプションでは、Lambda 関数、クライアントデバイス、および Greengrass グループのコネクタとのデータ交換、または AWS IoT およびローカルシャドウサービスとのデータ交換をコネクタに許可します。この通信を許可するには、コネクタが属するグループにサブスクリプションを作成する必要があります。詳細については、「the section called “MQTT メッセージングワークフローにおけるマネージドサブスクリプション”」を参照してください。

コネクタは、メッセージ受信者、メッセージ発行者、またはその両方になります。各コネクタは、発行またはサブスクライブする MQTT トピックを定義します。メッセージソースまたはメッセージターゲットがコネクタとなるサブスクリプションでは、これらの事前定義済みのトピックを使用する必要があります。コネクタのサブスクリプションを設定する手順が含まれているチュートリアルについては、「the section called “コネクタの使用を開始する (コンソール)”」と「the section called “コネクタの使用を開始する (CLI)”」を参照してください。

> **Note**
>
> 多くのコネクタには、クラウドサービスまたはローカルサービスとやり取りするための組み込みの通信モードもあります。これらのモードはコネクタごとに異なり、パラメータの設定やグループロールへのアクセス許可の追加が必要になる場合があります。コネクタの要件については、「the section called “AWS が提供する Greengrass コネクタ”」を参照してください。

入力トピック

コネクタには通常、MQTT トピックに関する入力データが送信されます。一部のコネクタは、入力データ用に複数のトピックにサブスクライブします。例えば、シリアルストリーミングコネクタは以下の 2 つのトピックをサポートしています。

- `serial/+/read/#`
- `serial/+/write/#`

このコネクタでは、読み取りリクエストと書き込みリクエストを対応するトピックに送信します。サブスクリプションを作成するときは、実装に合ったトピックを使用してください。

前の例の + 文字と # 文字はワイルドカードです。これらのワイルドカードを使用すると、受信者は複数のトピックに関するメッセージを受信できます。発行者は発行先のトピックをカスタマイズできます。

- + ワイルドカードは、トピック階層の任意の場所に使用できます。このワイルドカードは、1 つの階層項目に置き換わります。

  例えば、`sensor/+/input` トピックの場合、メッセージを `sensor/id-123/input` トピックには発行できますが、`sensor/group-a/id-123/input` トピックには発行できません。

- # ワイルドカードは、トピック階層の末尾にのみ使用できます。0 以上の階層項目で置き換えることができます。

  例えば、`sensor/#` トピックの場合、メッセージを `sensor/`、`sensor/id-123`、`sensor/group-a/id-123` には発行できますが、`sensor` には発行できません。

ワイルドカード文字は、トピックにサブスクライブするときにのみ有効です。ワイルドカードを含むトピックにメッセージを発行することはできません。入力または出力トピックの要件の詳細については、コネクタのドキュメントを参照してください。詳細については、「the section called “AWS が提供する Greengrass コネクタ”」を参照してください。

コンテナ化のサポート

デフォルトでは、ほとんどのコネクタは、AWS IoT Greengrass によって管理されている分離されたランタイム環境の Greengrass コア上で実行されます。コンテナと呼ばれるこれらのランタイム環境は、コネクタとホストシステム間の分離を実現します。これにより、ホストとコネクタのセキュリティが強化されます。

ただし、この Greengrass コンテナ化は、cgroups のない古い Linux カーネルや Docker コンテナで AWS IoT Greengrass を実行している場合など、一部の環境ではサポートされていません。これらの環境では、コネクタはコンテナなしモードで実行する必要があります。コンテナなしモードをサポー

トするコネクタを検索するには、「the section called “AWS が提供する Greengrass コネクタ”」を参照してください。一部のコネクタはこのモードでネイティブに動作し、一部のコネクタでは分離モードを設定できます。

Greengrass コンテナ化をサポートする環境では、分離モードを [コンテナなし] に設定することもできますが、可能であれば [Greengrass コンテナ] モードを使用することをお勧めします。

> **Note**
>
> Greengrass グループの既定のコンテナ化設定は、コネクタには適用されません。

コネクタのバージョンのアップグレード

コネクタプロバイダーは、機能の追加、問題の修正、パフォーマンスの向上を行うコネクタの新しいバージョンをリリースすることがあります。使用可能なバージョンおよび関連する変更については、各コネクタのドキュメントを参照してください。

AWS IoT コンソールでは、Greengrass グループのコネクタの新しいバージョンを確認できます。

1. AWS IoT コンソールのナビゲーションペインの [Manage] (管理) で、[Greengrass devices] (Greengrass デバイス) を展開して、[Group (V1)] (グループ (V1)) を選択します。
2. [Greengrass groups] (Greengrass グループ) で、対象グループを選択します。
3. [コネクタ] を選択して、グループのコネクタを表示します。

   新しいバージョンのコネクタがある場合は、[Available] (利用可能) ボタンが [Upgrade] (アップグレード) 列に表示されます。
4. コネクタのバージョンをアップグレードするには:

   a. [コネクタ] ページの [アップグレード] 列で、[使用可能] を選択します。[コネクタのアップグレード] ページが開き、現在のパラメータ設定が表示されます (該当する場合)。

      新しいコネクタのバージョンを選択し、必要に応じてパラメータを定義して、[アップグレード] を選択します。

   b. [サブスクリプション] ページで、新しいサブスクリプションをグループに追加して、コネクタをソースまたはターゲットとして使用しているサブスクリプションを置き換えます。次に、古いサブスクリプションを削除します。

サブスクリプションはバージョンごとにコネクタを参照するため、グループのコネクタバージョンを変更すると無効になります。

c. [アクション] メニューから [デプロイ] を選択し、変更をコアにデプロイします。

AWS IoT Greengrass API からコネクタをアップグレードするには、更新されたコネクタとサブスクリプションを含むグループバージョンを作成してデプロイします。コネクタをグループに追加する場合と同じプロセスを使用します。AWS CLI を使用して Twilio 通知コネクタのサンプルを設定およびデプロイする方法の詳細な手順については、「the section called “コネクタの使用を開始する (CLI)”」を参照してください。

コネクタのログ記録

Greengrass コネクタには、Greengrass ログにイベントとエラーを書き込む Lambda 関数が含まれています。グループ設定に応じて、ログは CloudWatch Logs、ローカルファイルシステム、またはその両方に書き込まれます。コネクタからのログには、対応する関数の ARN が含まれています。以下のサンプル ARN は、Kinesis Firehose コネクタのものです。

```
arn:aws:lambda:aws-region:account-id:function:KinesisFirehoseClient:1
```

ログ記録のデフォルト設定では、情報レベルのログが以下のディレクトリ構造でファイルシステムに書き込まれます。

```
greengrass-root/ggc/var/log/user/region/aws/function-name.log
```

Greengrass のログ記録の詳細については、「the section called “AWS IoT Greengrass ログでのモニタリング”」を参照してください。

AWS が提供する Greengrass コネクタ

AWS には、一般的な AWS IoT Greengrass シナリオをサポートする以下のコネクタが用意されています。コネクタの動作の詳細については、以下のドキュメントを参照してください。

- コネクタを使用してサービスおよびプロトコルと統合する
- コネクタの使用を開始する (コンソール) または コネクタの使用を開始する (CLI)

コネクタ	説明	サポートされる Lambda ランタイム	コンテナなしモードをサポート
CloudWatch メトリクス	カスタムメトリクスを Amazon に発行します CloudWatch。	• Python 3.8 * • 「Python 3.7」 • Python 2.7	はい
Device Defender	システムメトリクスを に送信します AWS IoT Device Defender。	• Python 3.8 * • 「Python 3.7」 • Python 2.7	いいえ
Docker アプリケーションのデプロイ	Docker Compose ファイルを実行して、コアデバイス上で Docker アプリケーションを起動します。	• Python 3.8 • Python 3.7	はい
IoT Analytics	デバイスとセンサーから にデータを送信します AWS IoT Analytics。	• Python 3.8 * • 「Python 3.7」 • Python 2.7	はい
IoT イーサネット IP プロトコルアダプタ	イーサネットデバイスおよび IP デバイスからデータを収集します。	• Java 8	はい
IoT SiteWise	デバイスおよびセンサーから AWS IoT SiteWise のアセットプロパティにデータを送信 します。	• Java 8	はい
Kinesis Firehose	Amazon Data Firehose 配信ストリームにデータを送信します。	• Python 3.8 *	はい

コネクタ	説明	サポートされる Lambda ランタイム	コンテナなしモードをサポート
		• 「Python 3.7」 • Python 2.7	
ML フィードバック	機械学習モデルの入力をクラウドに発行し、出力を MQTT トピックに発行します。	• Python 3.8 • Python 3.7	いいえ
ML イメージ分類	ローカルイメージ分類推論サービスを実行します。このコネクタには、複数のプラットフォーム用のバージョンが用意されています。	• Python 3.8 * • 「Python 3.7」 • Python 2.7	いいえ
ML オブジェクト検出	ローカルオブジェクトの検出推論サービスを実行します。このコネクタには、複数のプラットフォーム用のバージョンが用意されています。	• Python 3.8 • Python 3.7	いいえ
Modbus-RTU プロトコルアダプタ	Modbus RTU デバイスにリクエストを送信します。	• Python 3.8 * • 「Python 3.7」 • Python 2.7	いいえ
Modbus-TCP プロトコルアダプタ	ModbusTCP デバイスからデータを収集します。	• Java 8	はい
Raspberry Pi GPIO	Raspberry Pi Core デバイスの GPIO ピンをコントロールします。	• Python 3.8 * • 「Python 3.7」 • Python 2.7	いいえ

コネクタ	説明	サポートされる Lambda ランタイム	コンテナなしモードをサポート
シリアルストリーミング	Core デバイスのシリアルポートに対する読み込みと書き込みを行います。	• Python 3.8 * • 「Python 3.7」 • Python 2.7	いいえ
ServiceNow MetricBase 統合	時系列メトリクスを に ServiceNow発行します MetricBase。	• Python 3.8 * • 「Python 3.7」 • Python 2.7	はい
SNS	Amazon SNS トピックにメッセージを送信します。	• Python 3.8 * • 「Python 3.7」 • Python 2.7	はい
Splunk 統合	データを Splunk HEC に発行します。	• Python 3.8 * • 「Python 3.7」 • Python 2.7	はい
Twilio 通知	Twilio のテキストまたは音声メッセージを開始します。	• Python 3.8 * • 「Python 3.7」 • Python 2.7	はい

* Python 3.8 ランタイムを使用するには、Python 3.7 のデフォルトのインストールフォルダからインストール済みの Python 3.8 バイナリへのシンボリックリンクを作成する必要があります。詳細については、コネクタ固有の要件を参照してください。

> **Note**
>
> コネクタのバージョンをアップグレードし、Python 2.7 から Python 3.7 にすることをお勧めします。Python 2.7 コネクタの継続的なサポートは AWS Lambda 、ランタイムのサポートによって異なります。詳細については、「AWS Lambda デベロッパーガイド」の「ランタイムの非推奨化に関するポリシー」を参照してください。

CloudWatch メトリクスコネクタ

CloudWatch メトリクスコネクタは、Greengrass デバイスから Amazon にカスタムメトリクスを発行します CloudWatch。コネクタは、 CloudWatch メトリクスを公開するための一元化されたインフラストラクチャを提供します。これを使用して、Greengrass コア環境のモニタリングと分析を行い、ローカルイベントに対応できます。詳細については、「Amazon ユーザーガイド」の「Amazon CloudWatch メトリクスの使用」を参照してください。 CloudWatch

このコネクタには MQTT メッセージとしてメトリクスデータが送信されます。コネクタは、同じ名前空間にあるメトリクスをバッチ処理し、 CloudWatch 一定の間隔で に発行します。

このコネクタには、次のバージョンがあります。

バージョン	ARN
5	`arn:aws:greengrass:  region::/connectors/CloudWatchMetrics/versions/5`
4	`arn:aws:greengrass:  region::/connectors/CloudWatchMetrics/versions/4`
3	`arn:aws:greengrass:  region::/connectors/CloudWatchMetrics/versions/3`

バージョン	ARN
2	`arn:aws:greengrass:  region::/connectors/CloudWatchMetrics/versions/2`
1	`arn:aws:greengrass:  region::/connectors/CloudWatchMetrics/versions/1`

バージョンの変更については、「Changelog」を参照してください。

要件

このコネクタには以下の要件があります。

Version 3 - 5

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.9.3 以降。
- Python バージョン 3.7 または 3.8 が Core デバイスにインストールされ、PATH 環境変数に追加されている。

  > **Note**
  >
  > Python 3.8 を使用するには、次のコマンドを実行して、Python 3.7 のデフォルトのインストールフォルダからインストール済みの Python 3.8 バイナリへのシンボリックリンクを作成します。
  >
  > ```
  > sudo ln -s path-to-python-3.8/python3.8 /usr/bin/python3.7
  > ```
  >
  > これにより、AWS IoT Greengrass の Python 要件を満たすようにデバイスが設定されます。

- 以下の例に示すように、`cloudwatch:PutMetricData` アクションを許可する Greengrass グループロールに AWS Identity and Access Management (IAM) ポリシーが追加されている。

  ```
  {
      "Version": "2012-10-17",
  ```

```
    "Statement": [
        {
            "Sid": "Stmt1528133056761",
            "Action": [
                "cloudwatch:PutMetricData"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

グループロール要件では、必要なアクセス許可を付与するようにロールを設定し、ロールがグループに追加されていることを確認する必要があります。詳細については、the section called “グループロールの管理 (コンソール)”またはthe section called “グループロールの管理 (CLI)”を参照してください。

アクセス CloudWatch 許可の詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「Amazon アクセス CloudWatch 許可リファレンス」を参照してください。

Versions 1 - 2

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.7 以降。
- Python バージョン 2.7 が Core デバイスにインストールされ、PATH 環境変数に追加されている。
- 以下の例に示すように、`cloudwatch:PutMetricData` アクションを許可する Greengrass グループロールに AWS Identity and Access Management (IAM) ポリシーが追加されている。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "Stmt1528133056761",
            "Action": [
                "cloudwatch:PutMetricData"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Resource": "*"
        }
    ]
```

```
}
```

グループロール要件では、必要なアクセス許可を付与するようにロールを設定し、ロールがグループに追加されていることを確認する必要があります。詳細については、the section called “グループロールの管理 (コンソール)”またはthe section called “グループロールの管理 (CLI)”を参照してください。

アクセス CloudWatch 許可の詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「Amazon アクセス CloudWatch 許可リファレンス」を参照してください。

コネクタパラメータ

このコネクタには、以下のパラメータが用意されています。

Versions 4 - 5

`PublishInterval`

特定の名前空間のメトリクスのバッチを発行するまでに待機する最大秒数。最大の値は 900 です。メトリクスを受信時にバッチにまとめないで発行するようにコネクタを設定するには、0 を指定します。

コネクタは、同じ名前空間で 20 個のメトリクスを受信 CloudWatch した後、または指定された間隔後に に発行します。

> **Note**
> コネクタでは、発行イベントの順序は保証されません。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Publish interval] (発行間隔)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効な値: `0 - 900`

有効なパターン: `[0-9]|[1-9]\d|[1-9]\d\d|900`

`PublishRegion`

CloudWatch メトリクスAWS リージョンを投稿する 。この値は、デフォルトの Greengrass メトリクスリージョンを上書きします。クロスリージョンメトリクスをポストする場合にのみ必要です。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Publish region] (発行リージョン)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^$|([a-z]{2}-[a-z]+-\d{1})`

`MemorySize`

コネクタに割り当てるメモリ (KB 単位)。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Memory size] (メモリサイズ)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^[0-9]+$`

`MaxMetricsToRetain`

新しいメトリクスで置き換えられるまでにメモリに保存する、名前空間全体のメトリクスの最大数。最小値は 2000 です。

この制限は、インターネットへの接続がなく、コネクタが後で発行するメトリクスをバッファし始めるときに適用されます。バッファが満杯になると、最も古いメトリクスが新しいメトリクスに置き換えられます。特定の名前空間内のメトリクスは、同じ名前空間内のメトリクスでのみ置き換えられます。

> **Note**
>
> コネクタのホストプロセスが中断された場合、メトリクスは保存されません。この中断は、例えばグループデプロイ中やデバイスの再起動時などに発生する可能性があります。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Maximum metrics to retain] (保持する最大メトリクス)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^([2-9]\d{3}|[1-9]\d{4,})$`

`IsolationMode`

このコネクタのコンテナ化モード。デフォルトは `GreengrassContainer` です。つまり、コネクタは AWS IoT Greengrass コンテナ内の分離されたランタイム環境で実行されます。

> **Note**
> グループの既定のコンテナ化設定は、コネクタには適用されません。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Container isolation mode] (コンテナ分離モード)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効な値: `GreengrassContainer` または `NoContainer`

有効なパターン: `^NoContainer$|^GreengrassContainer$`

Versions 1 - 3

`PublishInterval`

特定の名前空間のメトリクスのバッチを発行するまでに待機する最大秒数。最大の値は 900 です。メトリクスを受信時にバッチにまとめないで発行するようにコネクタを設定するには、0 を指定します。

コネクタは、同じ名前空間で 20 個のメトリクスを受信 CloudWatch した後、または指定された間隔後に に発行します。

> **Note**
> コネクタでは、発行イベントの順序は保証されません。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Publish interval] (発行間隔)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効な値: `0 - 900`

有効なパターン: `[0-9]|[1-9]\d|[1-9]\d\d|900`

`PublishRegion`

CloudWatch メトリクスAWS リージョンを投稿する 。この値は、デフォルトの Greengrass メトリクスリージョンを上書きします。クロスリージョンメトリクスをポストする場合にのみ必要です。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Publish region] (発行リージョン)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^$|([a-z]{2}-[a-z]+-\d{1})`

`MemorySize`

コネクタに割り当てるメモリ (KB 単位)。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Memory size] (メモリサイズ)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^[0-9]+$`

`MaxMetricsToRetain`

新しいメトリクスで置き換えられるまでにメモリに保存する、名前空間全体のメトリクスの最大数。最小値は 2000 です。

この制限は、インターネットへの接続がなく、コネクタが後で発行するメトリクスをバッファし始めるときに適用されます。バッファが満杯になると、最も古いメトリクスが新しいメトリクスに置き換えられます。特定の名前空間内のメトリクスは、同じ名前空間内のメトリクスでのみ置き換えられます。

> **Note**
>
> コネクタのホストプロセスが中断された場合、メトリクスは保存されません。この中断は、例えばグループデプロイ中やデバイスの再起動時などに発生する可能性があります。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Maximum metrics to retain] (保持する最大メトリクス)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^([2-9]\d{3}|[1-9]\d{4,})$`

サンプルコネクタを作成する (AWS CLI)

次の CLI コマンドは、 CloudWatch Metrics コネクタを含む初期バージョンConnectorDefinitionで を作成します。

```
aws greengrass create-connector-definition --name MyGreengrassConnectors --initial-
version '{
    "Connectors": [
        {
            "Id": "MyCloudWatchMetricsConnector",
            "ConnectorArn": "arn:aws:greengrass:region::/connectors/CloudWatchMetrics/
versions/4",
            "Parameters": {
                "PublishInterval" : "600",
                "PublishRegion" : "us-west-2",
                "MemorySize" : "16",
                "MaxMetricsToRetain" : "2500",
                "IsolationMode" : "GreengrassContainer"
            }
        }
    ]
}'
```

AWS IoT Greengrass コンソールでは、グループの [Connectors] (コネクタ) ページからコネクタを追加できます。詳細については、「the section called “コネクタの使用を開始する (コンソール)”」を参照してください。

入力データ

このコネクタは、MQTT トピックのメトリクスを受け入れ、メトリクスを に発行します CloudWatch。入力メッセージは JSON 形式である必要があります。

サブスクリプションのトピックフィルター

```
cloudwatch/metric/put
```

メッセージのプロパティ

`request`

このメッセージのメトリクスに関する情報。

リクエストオブジェクトには、 CloudWatch に発行するメトリクスデータが含まれています。メトリクス値は、`PutMetricData` API の仕様を満たしている必要があります。`namespace`、`metricData.metricName`、および `metricData.value` プロパティのみが必須です。

必須: `true`

タイプ: `object`。以下のプロパティを含みます。

`namespace`

この request. CloudWatch uses のメトリクスデータのユーザー定義の名前空間は、メトリクスデータポイントのコンテナとして使用されます。

> **Note**
>
> 予約された文字列 `AWS/` で始まる名前空間を指定することはできません。

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `[^:].*`

`metricData`

メトリクスのデータ。

必須: true

タイプ: object。以下のプロパティを含みます。

metricName

メトリクスの名前。

必須: true

タイプ: string

dimensions

メトリクスに関連付けられたディメンション。ディメンションは、メトリクスとそのデータに関する追加情報を提供します。1 つのメトリクスでは、最大 10 個のディメンションを定義できます。

このコネクタには coreName という名前のディメンションが必ず含まれ、そのコアの名前を値に持ちます。

必須: false

タイプ: 以下のプロパティを含むディメンションオブジェクトの array。

name

ディメンション名。

必須: false

タイプ: string

value

ディメンション値

必須: false

タイプ: string

timestamp

メトリクスデータが受信された時刻。Jan 1, 1970 00:00:00 UTC からの秒数で表されます。この値を省略すると、コネクタはメッセージを受信した時刻を使用します。

必須: `false`

タイプ: `timestamp`

> **Note**
>
> このコネクタのバージョン 1 から 4 を使用する場合は、1 つのソースから複数のメトリックを送信するときに、メトリックごとに個別にタイムスタンプを取得することをお勧めします。変数を使用してタイムスタンプを保存しないでください。

`value`

メトリクスの値。

> **Note**
>
> CloudWatch は、小さすぎる、または大きすぎる値を拒否します。値は `8.515920e-109` から `1.174271e+108` (基数 10)、または `2e-360` から `2e360` (基数 2) の範囲内であることが必要です。特殊な値 (NaN、+Infinity、-Infinity など) はサポートされていません。

必須: `true`

タイプ: `double`

`unit`

メトリクスの単位。

必須: `false`

タイプ: `string`

有効な値: `Seconds`, `Microseconds`, `Milliseconds`, `Bytes`, `Kilobytes`, `Megabytes`, `Gigabytes`, `Terabytes`, `Bits`, `Kilobits`, `Megabits`, `Gigabits`, `Terabits`, `Percent`, `Count`, `Bytes/Second`, `Kilobytes/Second`, `Megabytes/Second`, `Gigabytes/Second`, `Terabytes/Second`,

```
Bits/Second, Kilobits/Second, Megabits/Second, Gigabits/Second,
Terabits/Second, Count/Second, None
```

制限

API によって課されるすべての制限は、 CloudWatch PutMetricDataこのコネクタを使用するときのメトリクスに適用されます。以下の制限が特に重要です。

- API ペイロードに適用される 40 KB の制限
- API リクエストごとに 20 個のメトリクス
- PutMetricData API の 150 トランザクション/秒 (TPS)

詳細については、「Amazon ユーザーガイド」の「 CloudWatch の制限」を参照してください。 CloudWatch

入力例

```
{
   "request": {
       "namespace": "Greengrass",
       "metricData":
           {
               "metricName": "latency",
               "dimensions": [
                   {
                       "name": "hostname",
                       "value": "test_hostname"
                   }
               ],
               "timestamp": 1539027324,
               "value": 123.0,
               "unit": "Seconds"
            }
    }
}
```

出力データ

このコネクターは、MQTT トピックで出力データとしてステータス情報を発行します。

サブスクリプションのトピックフィルター

```
cloudwatch/metric/put/status
```

出力例: 成功

レスポンスには、メトリクスデータの名前空間と CloudWatch レスポンスの `RequestId`フィールドが含まれます。

```
{
   "response": {
        "cloudwatch_rid":"70573243-d723-11e8-b095-75ff2EXAMPLE",
        "namespace": "Greengrass",
        "status":"success"
    }
}
```

出力例: 失敗

```
{
   "response" : {
        "namespace": "Greengrass",
        "error": "InvalidInputException",
        "error_message":"cw metric is invalid",
        "status":"fail"
   }
}
```

> **Note**
>
> コネクタが再試行可能なエラー (接続エラーなど) を検出した場合は、次のバッチ処理で再発行を試します。

使用例

コネクタの試用に利用できる Python 3.7 Lambda 関数の例を設定するには、次のステップ (概要) を使用します。

> **Note**
>
> - 他の Python ランタイムを使用する場合は、Python 3.x から Python 3.7 へのシンボリックリンクを作成します。

- 「コネクタの使用を開始する (コンソール)」および「コネクタの使用を開始する (CLI)」トピックには、Twilio 通知コネクタの例を設定およびデプロイする方法を示す詳細なステップが含まれています。

1. コネクタの要件を満たしていることを確認します。

   グループロール要件では、必要なアクセス許可を付与するようにロールを設定し、ロールがグループに追加されていることを確認する必要があります。詳細については、the section called "グループロールの管理 (コンソール)"または the section called "グループロールの管理 (CLI)"を参照してください。

2. 入力データをコネクタに送信する Lambda 関数を作成して発行します。

   サンプルコードを PY ファイルとして保存します。AWS IoT Greengrass Core SDK for Python をダウンロードして解凍します。次に、PY ファイルとルートレベルの `greengrasssdk` フォルダを含む zip パッケージを作成します。この zip パッケージは、AWS Lambda にアップロードするデプロイパッケージです。

   Python 3.7 Lambda 関数を作成したら、関数バージョンを公開し、エイリアスを作成します。

3. Greengrass グループを設定します。

   a. エイリアスで Lambda 関数を追加します (推奨)。Lambda ライフサイクルを長期間有効に (または CLI で `"Pinned": true` に) 設定します。

   b. コネクタを追加し、そのパラメータを設定します。

   c. コネクタが入力データを受信し、サポートされているトピックフィルターで出力データを送信できるようにするサブスクリプションを追加します。

      - Lambda 関数をソースに、コネクタをターゲットに設定し、サポートされている入力トピックフィルターを使用します。
      - コネクタをソースとして、AWS IoT Core をターゲットとして設定し、サポートされている出力トピックフィルターを使用します。このサブスクリプションを使用して、AWS IoT コンソールでステータスメッセージを表示します。

4. グループをデプロイします。

5. AWS IoT コンソールの [Test] (テスト) ページで、出力データトピックをサブスクライブして、コネクタからのステータスメッセージを表示します。この例の Lambda 関数は長期間有効であり、グループがデプロイされた直後にメッセージの送信を開始します。

テストが終了したら、Lambda ライフサイクルをオンデマンドに (または CLI で `"Pinned": false` に) 設定して、グループをデプロイできます。これにより、関数がメッセージの送信を停止します。

例

次の例では、Lambda 関数で入力メッセージをコネクタに送信します。

```
import greengrasssdk
import time
import json

iot_client = greengrasssdk.client('iot-data')
send_topic = 'cloudwatch/metric/put'

def create_request_with_all_fields():
    return  {
        "request": {
            "namespace": "Greengrass_CW_Connector",
            "metricData": {
                "metricName": "Count1",
                "dimensions": [
                    {
                        "name": "test",
                        "value": "test"
                    }
                ],
                "value": 1,
                "unit": "Seconds",
                "timestamp": time.time()
            }
        }
    }

def publish_basic_message():
    messageToPublish = create_request_with_all_fields()
    print("Message To Publish: ", messageToPublish)
    iot_client.publish(topic=send_topic,
        payload=json.dumps(messageToPublish))

publish_basic_message()
```

```
def lambda_handler(event, context):
    return
```

ライセンス

CloudWatch メトリクスコネクタには、以下のサードパーティーのソフトウェアおよびライセンスが含まれています。

- AWS SDK for Python (Boto3)/Apache License 2.0
- botocore/Apache License 2.0
- dateutil/PSF ライセンス
- docutils/BSD ライセンス、GNU 一般パブリックライセンス (GPL)、Python Software Foundation ライセンス、パブリックドメイン
- jmespath/MIT ライセンス
- s3transfer/Apache License 2.0
- urllib3/MIT ライセンス

このコネクタは、Greengrass Core ソフトウェアライセンス契約に従ってリリースされます。

変更ログ

次の表に、コネクタの各バージョンにおける変更点を示します。

バージョン	変更
5	入力データでの重複するタイムスタンプに対応するように修正。
4	コネクタのコンテナ化モードを設定するための `IsolationMode` パラメータが追加されました。
3	Lambda ランタイムを Python 3.7 にアップグレードしたことで、ランタイム要件が変更。
2	過剰なログ記録を減らすための修正。
1	初回リリース。

Greengrass グループには、一度に 1 つのバージョンのコネクタしか含めることができません。コネクタのバージョンのアップグレードについては、「the section called “コネクタのバージョンのアップグレード”」を参照してください。

以下も参照してください。

- コネクタを使用してサービスおよびプロトコルと統合する
- the section called “コネクタの使用を開始する (コンソール)”
- the section called “コネクタの使用を開始する (CLI)”
- 「Amazon ユーザーガイド」の「Amazon CloudWatch メトリクスの使用 CloudWatch 」
- PutMetricData 「Amazon CloudWatch API リファレンス」の「」

Device Defender コネクタ

Device Defender コネクタは、Greengrass Core デバイスの状態の変化を管理者に通知します。これは、侵害されたデバイスを示す可能性のある異常な動作を特定するのに役立ちます。

このコネクタは、コアデバイスの `/proc` ディレクトリからシステムメトリクスを読み取り、そのメトリクスを AWS IoT Device Defender に発行します。メトリクスレポートの詳細については、「AWS IoT デベロッパーガイド」の「デバイスメトリクスドキュメントの仕様」を参照してください。

このコネクタには、次のバージョンがあります。

Version	ARN
3	`arn:aws:greengrass:  region::/connectors/DeviceDefender/versions/3`
2	`arn:aws:greengrass:  region::/connectors/DeviceDefender/versions/2`
1	`arn:aws:greengrass:  region::/connectors/DeviceDefender/versions/1`

バージョンの変更については、「Changelog」を参照してください。

要件

このコネクタには以下の要件があります。

Version 3

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.9.3 以降。
- Python バージョン 3.7 または 3.8 が Core デバイスにインストールされ、PATH 環境変数に追加されている。

  > **Note**
  >
  > Python 3.8 を使用するには、次のコマンドを実行して、Python 3.7 のデフォルトのインストールフォルダからインストール済みの Python 3.8 バイナリへのシンボリックリンクを作成します。
  >
  > ```
  > sudo ln -s path-to-python-3.8/python3.8 /usr/bin/python3.7
  > ```
  >
  > これにより、AWS IoT Greengrass の Python 要件を満たすようにデバイスが設定されます。

- 検出機能を使用して違反を追跡するように設定された AWS IoT Device Defender。詳細については、「AWS IoT デベロッパーガイド」の「検出」を参照してください。
- `/proc` ディレクトリを参照する Greengrass グループのローカルボリュームリソース。リソースは以下のプロパティを使用する必要があります。
  - ソースパス: `/proc`
  - ターゲットパス: `/host_proc` (または有効なパターンと一致する値)
  - AutoAddGroupOwner: `true`
- Greengrass コアにインストールされた psutil ライブラリ。バージョン 5.7.0 は、コネクタで動作することが確認された最新バージョンです。
- Greengrass コアにインストールされた cbor ライブラリ。バージョン 1.0.0 は、コネクタで動作することが確認された最新バージョンです。

Versions 1 - 2

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.7 以降。
- Python バージョン 2.7 が Core デバイスにインストールされ、PATH 環境変数に追加されている。
- 検出機能を使用して違反を追跡するように設定された AWS IoT Device Defender。詳細については、「AWS IoT デベロッパーガイド」の「検出」を参照してください。
- `/proc` ディレクトリを参照する Greengrass グループのローカルボリュームリソース。リソースは以下のプロパティを使用する必要があります。
  - ソースパス: `/proc`
  - ターゲットパス: `/host_proc` (または有効なパターンと一致する値)
  - AutoAddGroupOwner: `true`
- Greengrass コアにインストールされた psutil ライブラリ。
- Greengrass コアにインストールされた cbor ライブラリ。

コネクタパラメータ

このコネクタには、以下のパラメータが用意されています。

`SampleIntervalSeconds`

メトリクスの収集およびレポートの各サイクル間の秒数。最小値は 300 秒 (5 分) です。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Metrics reporting interval] (メトリクスレポート間隔)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^[0-9]*(?:3[0-9][0-9]|[4-9][0-9]{2}|[1-9][0-9]{3,})$`

`ProcDestinationPath-ResourceId`

`/proc` ボリュームリソースの ID。

> **Note**
> このコネクタには、リソースへの読み取り専用アクセス許可が付与されています。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Resource for /proc directory] (/proc ディレクトリのリソース)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `[a-zA-Z0-9_-]+`

`ProcDestinationPath`

/proc ボリュームリソースのターゲットパス。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Destination path of /proc resource] (/proc リソースの送信先パス)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `\/[a-zA-Z0-9_-]+`

サンプルコネクタを作成する (AWS CLI)

以下の CLI コマンドは、Device Defender コネクタを含む初期バージョンで `ConnectorDefinition` を作成します。

```
aws greengrass create-connector-definition --name MyGreengrassConnectors --initial-
version '{
    "Connectors": [
        {
            "Id": "MyDeviceDefenderConnector",
            "ConnectorArn": "arn:aws:greengrass:region::/connectors/DeviceDefender/
versions/3",
            "Parameters": {
                "SampleIntervalSeconds": "600",
                "ProcDestinationPath": "/host_proc",
                "ProcDestinationPath-ResourceId": "my-proc-resource"
            }
        }
    ]
}'
```

> **Note**
>
> このコネクタの Lambda 関数には存続期間の長いライフサイクルがあります。

AWS IoT Greengrass コンソールでは、グループの [Connectors] (コネクタ) ページからコネクタを追加できます。詳細については、「the section called “コネクタの使用を開始する (コンソール)”」を参照してください。

入力データ

このコネクタは MQTT メッセージを入力データとして受け入れません。

出力データ

このコネクタはセキュリティメトリクスを AWS IoT Device Defender に出力データとして発行します。

サブスクリプションのトピックフィルター

```
$aws/things/+/defender/metrics/json
```

> **Note**
>
> これは、AWS IoT Device Defender で想定されるトピック構文です。コネクタはワイルドカード + をデバイス名 ($aws/things/*thing-name*/defender/metrics/json など) に置き換えます。

出力例

メトリクスレポートの詳細については、「AWS IoT デベロッパーガイド」の「デバイスメトリクスドキュメントの仕様」を参照してください。

```
{
    "header": {
        "report_id": 1529963534,
        "version": "1.0"
    },
    "metrics": {
        "listening_tcp_ports": {
```

```
            "ports": [
                {
                    "interface": "eth0",
                    "port": 24800
                },
                {
                    "interface": "eth0",
                    "port": 22
                },
                {
                    "interface": "eth0",
                    "port": 53
                }
            ],
            "total": 3
        },
        "listening_udp_ports": {
            "ports": [
                {
                    "interface": "eth0",
                    "port": 5353
                },
                {
                    "interface": "eth0",
                    "port": 67
                }
            ],
            "total": 2
        },
        "network_stats": {
            "bytes_in": 1157864729406,
            "bytes_out": 1170821865,
            "packets_in": 693092175031,
            "packets_out": 738917180
        },
        "tcp_connections": {
            "established_connections":{
                "connections": [
                    {
                    "local_interface": "eth0",
                    "local_port": 80,
                    "remote_addr": "192.168.0.1:8000"
                    },
                    {
```

```
                    "local_interface": "eth0",
                    "local_port": 80,
                    "remote_addr": "192.168.0.1:8000"
                    }
                ],
                "total": 2
            }
        }
    }
}
```

ライセンス

このコネクタは、Greengrass Core ソフトウェアライセンス契約に従ってリリースされます。

Changelog

次の表に、コネクタの各バージョンにおける変更点を示します。

Version	変更
3	Lambda ランタイムを Python 3.7 にアップグレードしたことで、ランタイム要件が変更。
2	過剰なログ記録を減らすための修正。
1	初回リリース。

Greengrass グループには、一度に 1 つのバージョンのコネクタしか含めることができません。コネクタのバージョンのアップグレードについては、「the section called “コネクタのバージョンのアップグレード”」を参照してください。

以下も参照してください。

- コネクタを使用してサービスおよびプロトコルと統合する
- the section called “コネクタの使用を開始する (コンソール)”
- the section called “コネクタの使用を開始する (CLI)”
- 「AWS IoT デベロッパーガイド」の「Device Defender」

Docker アプリケーションのデプロイコネクタ

Greengrass Docker アプリケーションデプロイコネクタを使用すると、AWS IoT Greengrass Core での Docker イメージの実行が容易になります。コネクタは、Docker Compose を使用して、`docker-compose.yml` ファイルからマルチコンテナ Docker アプリケーションを起動します。具体的には、コネクタは、単一のコアデバイス上の Docker コンテナを管理する `docker-compose` コマンドを実行します。詳細については、Docker ドキュメントの「Docker 作成の概要」を参照してください。コネクタは、Amazon Elastic Container Registry (Amazon ECR)、Docker Hub、プライベート Docker の信頼できるレジストリなど、Docker コンテナレジストリに格納された Docker イメージにアクセスできます。

Greengrass グループをデプロイすると、コネクタによって最新のイメージがプルされて Docker コンテナが起動します。実行されるコマンドは `docker-compose pull` と `docker-compose up` です。コネクタは次にそのコマンドのステータスを、出力 MQTT トピックに発行します。また、Docker コンテナの実行に関するステータス情報をログに記録します。これにより、Amazon でアプリケーションログをモニタリングできます CloudWatch。詳細については、「the section called “AWS IoT Greengrass ログでのモニタリング”」を参照してください。このコネクタは、Greengrass デーモンが再起動するたびに Docker コンテナも起動します。コアで実行できる Docker コンテナの数は、ハードウェアによって異なります。

Docker コンテナはコアデバイス上の Greengrass ドメインの外部で実行されるため、コアのプロセス間通信 (IPC) にアクセスできません。ただし、ローカル Lambda 関数など、一部の通信チャネルを Greengrass コンポーネントで構成できます。詳細については、「the section called “Docker コンテナとの通信”」を参照してください。

コネクタは、コアデバイスで Web サーバーや MySQL サーバーをホストするなどのシナリオに使用できます。Docker アプリケーションのローカルサービスは、相互に、ローカル環境内の他のプロセス、およびクラウドサービスと通信できます。例えば、Lambda 関数からクラウド内の Web サービスにリクエストを送信する Web サーバーをコアで実行できます。

このコネクタは、コンテナなしモードで実行されるため、Greengrass コンテナ化なしで実行される Greengrass グループにデプロイできます。

このコネクタには、次のバージョンがあります。

バージョン	ARN
7	arn:aws:greengrass:*region*::/connectors/DockerApplicationDeployment/versions/7
6	arn:aws:greengrass:*region*::/connectors/DockerApplicationDeployment/versions/6
5	arn:aws:greengrass:*region*::/connectors/DockerApplicationDeployment/versions/5
4	arn:aws:greengrass:*region*::/connectors/DockerApplicationDeployment/versions/4
3	arn:aws:greengrass:*region*::/connectors/DockerApplicationDeployment/versions/3
2	arn:aws:greengrass:*region*::/connectors/DockerApplicationDeployment/versions/2
1	arn:aws:greengrass:*region*::/connectors/DockerApplicationDeployment/versions/1

バージョンの変更については、「Changelog」を参照してください。

要件

このコネクタには以下の要件があります。

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.10 以降。

> **Note**
>
> このコネクタは OpenWrt ディストリビューションではサポートされていません。

- Python バージョン 3.7 または 3.8 が Core デバイスにインストールされ、PATH 環境変数に追加されている。

  > **Note**
  >
  > Python 3.8 を使用するには、次のコマンドを実行して、Python 3.7 のデフォルトのインストールフォルダからインストール済みの Python 3.8 バイナリへのシンボリックリンクを作成します。
  >
  > ```
  > sudo ln -s path-to-python-3.8/python3.8 /usr/bin/python3.7
  > ```
  >
  > これにより、AWS IoT Greengrass の Python 要件を満たすようにデバイスが設定されます。

- Docker コンテナの実行を監視するためのコネクタ用の Greengrass コアには、最低 36 MB の RAM が必要です。総メモリ要件は、コアで実行される Docker コンテナの数によって異なります。
- Docker Engine 1.9.1 以降は Greengrass コアにインストールされています。バージョン 19.0.3 は、コネクタで動作することが確認された最新バージョンです。

  `docker` 実行可能ファイルは、`/usr/bin` ディレクトリまたは `/usr/local/bin` ディレクトリにある必要があります。

  > **Important**
  >
  > Docker 認証情報のローカルコピーを保護するために、認証情報ストアをインストールすることをお勧めします。詳細については、「the section called “セキュリティ上の考慮事項”」を参照してください。

  Amazon Linux ディストリビューションに Docker をインストールする方法については、「Amazon Elastic Container Service デベロッパーガイド」の「Amazon ECS で使用するコンテナイメージの作成」を参照してください。

- Docker Compose は、Greengrass のコアにインストールされています。`docker-compose` 実行可能ファイルは、`/usr/bin` ディレクトリまたは `/usr/local/bin` ディレクトリにある必要があります。

  次の Docker Compose のバージョンは、コネクタで動作することが確認されています。

コネクタのバージョン	検証済みの Docker Compose バージョン
7	1.25.4
6	1.25.4
5	1.25.4
4	1.25.4
3	1.25.4
2	1.25.1
1	1.24.1

- 1 つの Docker Compose ファイル (例えば、`docker-compose.yml`) が、Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) に格納されている。フォーマットは、コアにインストールされている Docker Compose のバージョンと互換性がある必要があります。コアで使用する前に、ファイルをテストする必要があります。Greengrass グループのデプロイ後にファイルを編集する場合は、グループを再デプロイして、コア上のローカルコピーを更新する必要があります。
- ローカルの Docker デーモンを呼び出し、Compose ファイルのローカルコピーを格納するディレクトリに書き込む権限を持つ Linux ユーザー。詳細については、「コアでの Docker ユーザーの設定」を参照してください。
- Compose ファイルを含む S3 バケットでの `s3:GetObject` アクションを許可する Greengrass グループロール。このアクセス許可は、次の IAM ポリシーの例に示されています。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "AllowAccessToComposeFileS3Bucket",
            "Action": [
                "s3:GetObject",
```

```
                "s3:GetObjectVersion"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Resource": "arn:aws:s3:::bucket-name/*"
        }
    ]
}
```

> **Note**
>
> S3 バケットでバージョニングが有効になっている場合は、ロールについても `s3:GetObjectVersion` アクションを許可するように設定されている必要があります。詳細については、「Amazon Simple Storage Service ユーザーガイド」の「Using versioning」(バージョニングの使用) を参照してください。

グループロール要件では、必要なアクセス許可を付与するようにロールを設定し、ロールがグループに追加されていることを確認する必要があります。詳細については、the section called “グループロールの管理 (コンソール)”またはthe section called “グループロールの管理 (CLI)”を参照してください。

- Docker Compose ファイルが Amazon ECR に保存されている Docker イメージを参照する場合、Greengrass グループロールは次のことを許可するように設定されています。
  - `ecr:GetDownloadUrlForLayer` および `ecr:BatchGetImage` は、Docker イメージを含む Amazon ECR リポジトリで実行します。
  - `ecr:GetAuthorizationToken` は、リソースを実行します。

  リポジトリは、コネクタと同じ AWS アカウント と AWS リージョン に存在する必要があります。

> **Important**
>
> グループロールのアクセス許可は、Greengrass グループ内のすべての Lambda 関数とコネクタによって引き継ぐことができます。詳細については、「the section called “セキュリティ上の考慮事項”」を参照してください。

これらのアクセス許可は、次のポリシーの例に示されています。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "AllowGetEcrRepositories",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "ecr:GetDownloadUrlForLayer",
                "ecr:BatchGetImage"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:ecr:region:account-id:repository/repository-name"
            ]
        },
        {
            "Sid": "AllowGetEcrAuthToken",
            "Effect": "Allow",
            "Action": "ecr:GetAuthorizationToken",
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

詳細については、「Amazon ECR ユーザーガイド」の「Amazon ECR Repository Policy Examples」(Amazon ECR リポジトリポリシーの例) を参照してください。

グループロール要件では、必要なアクセス許可を付与するようにロールを設定し、ロールがグループに追加されていることを確認する必要があります。詳細については、the section called “グループロールの管理 (コンソール)”またはthe section called “グループロールの管理 (CLI)”を参照してください。

- Docker Compose ファイルが AWS Marketplace から Docker イメージを参照する場合、コネクタには次の要件もあります。
  - AWS Marketplace コンテナ製品にサブスクライブする必要があります。詳細については、「AWS Marketplace 購入者ガイド」の「Finding and subscribing to container products」(コンテナ製品の検索とサブスクライブ) を参照してください。
  - シークレットの要件で説明されているように、AWS IoT Greengrass はローカルシークレットをサポートするように設定する必要があります。コネクタは、シークレットを AWS Secrets Manager から取り出すためにのみこの機能を使用します。シークレットは格納されません。

  - Compose ファイルで参照される Docker イメージを格納する AWS Marketplace レジストリごとに、Secrets Manager にシークレットを作成する必要があります。詳細については、「the section called “プライベートリポジトリからの Docker イメージへのアクセス”」を参照してください。
- Docker Compose ファイルが Amazon ECR レジストリ以外のレジストリ (Docker Hub など) のプライベートリポジトリから Docker イメージを参照する場合、コネクタには次の要件もあります。
  - シークレットの要件で説明されているように、AWS IoT Greengrass はローカルシークレットをサポートするように設定する必要があります。コネクタは、シークレットを AWS Secrets Manager から取り出すためにのみこの機能を使用します。シークレットは格納されません。
  - Compose ファイルで参照される Docker イメージの格納先プライベートリポジトリごとに、Secrets Manager にシークレットを作成する必要があります。詳細については、「the section called “プライベートリポジトリからの Docker イメージへのアクセス”」を参照してください。
- このコネクタを含む Greengrass グループをデプロイするときは、Docker デーモンが実行されている必要があります。

プライベートリポジトリからの Docker イメージへのアクセス

認証情報を使用して Docker イメージにアクセスする場合は、コネクタがイメージにアクセスできるようにする必要があります。これを行う方法は、Docker イメージの場所によって異なります。

Amazon ECR に保存された Docker イメージの場合 、Greengrass グループロールで認証トークンを取得する権限を付与します。詳細については、「the section called “要件”」を参照してください。

他のプライベートリポジトリまたはレジストリに保存された Docker イメージの場合、ログイン情報を格納するために AWS Secrets Manager にシークレットを作成する必要があります。これには、AWS Marketplace で購読した Docker イメージも含まれます。リポジトリごとに 1 つのシークレットを作成します。Secrets Manager でシークレットを更新すると、その変更は次にグループをデプロイするときにコアに伝達されます。

> **Note**
>
> Secrets Manager は、認証情報、キー、およびその他のシークレットを AWS クラウド に安全に保存および管理するために使用できるサービスです。詳細については、『AWS Secrets Manager ユーザーガイド』の「What is AWS Secrets Manager? (とは？)」 を参照してください。

各シークレットには、次のキーが含まれている必要があります。

キー	値
`username`	リポジトリまたはレジストリへのアクセスに使用するユーザー名。
`password`	リポジトリまたはレジストリへのアクセスに使用するパスワード。
`registryUrl`	レジストリのエンドポイント。これは、Compose ファイル内の対応するレジストリ URL と一致する必要があります。

> **Note**
>
> デフォルトでシークレットにアクセス AWS IoT Greengrass できるようにするには、シークレットの名前が greengrass- で始まる必要があります。それ以外の場合、Greengrass サービスロールはアクセスを許可する必要があります。詳細については、「the section called “シークレットの値を取得することを AWS IoT Greengrass に許可する”」を参照してください。

Docker イメージのログイン情報を取得するには AWS Marketplace

1. `aws ecr get-login-password` コマンドを使用して、AWS Marketplace から Docker イメージのパスワードを取得します。詳細については、AWS CLI コマンドリファレンスの get-login-password を参照してください。

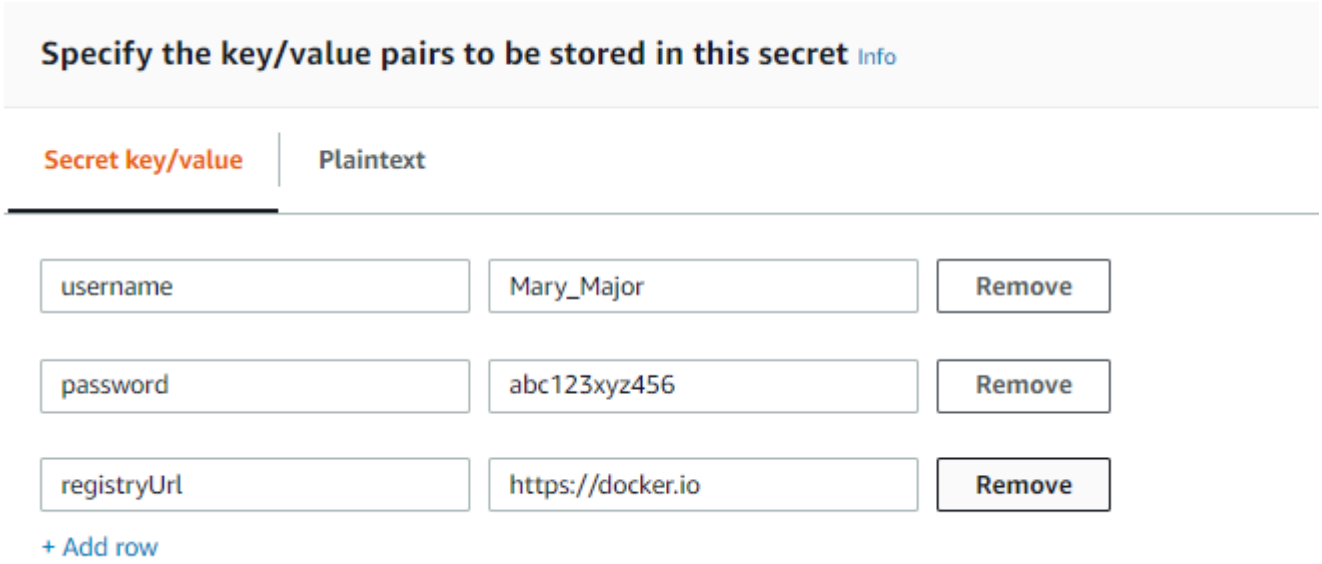
   ```
   aws ecr get-login-password
   ```

2. Docker イメージのレジストリ URL を取得します。AWS Marketplace ウェブサイトを開き、コンテナ製品の起動ページを開きます。[Container Images] (コンテナイメージ) で、[View container image details] (コンテナイメージの詳細を表示) をクリックして、ユーザー名とレジストリ URL を検索します。

取得したユーザー名、パスワード、レジストリ URL を使用して、Compose ファイルで参照される Docker イメージの格納先となるそれぞれの AWS Marketplace レジストリ用にシークレットを作成します。

シークレットを作成するには (コンソール)

AWS Secrets Manager コンソールで、[その他の種類のシークレット] を選択します。[このシークレットに保存するキーと値のペアを指定します] で以下の操作を行い、`username`、`password` および `registryUrl` の行を追加します。詳細については、「AWS Secrets Manager ユーザーガイド」の「Creating a basic secret」(基本的なシークレットの作成) を参照してください。



シークレットを作成するには (CLI)

AWS CLI で、次の例のように Secrets Manager の `create-secret` コマンドを実行します。詳細については、「AWS CLI コマンドリファレンス」の「create-secret」を参照してください。

```
aws secretsmanager create-secret --name greengrass-MySecret --secret-string
 [{"username":"Mary_Major"},{"password":"abc123xyz456"},{"registryUrl":"https://
docker.io"}]
```

Important

Docker Compose ファイルを格納する `DockerComposeFileDestinationPath` ディレクトリと、Docker イメージの資格情報をプライベートリポジトリから保護するのはユーザーの

責任です。詳細については、「the section called “セキュリティ上の考慮事項”」を参照してください。

パラメータ

このコネクタには、以下のパラメータが用意されています。

Version 7

`DockerComposeFileS3Bucket`

Docker Compose ファイルを含む S3 バケットの名前。バケットの作成時は、「Amazon Simple Storage Service ユーザーガイド」の「バケットの名前付け」に従ってください。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Docker Compose file in S3] (S3 の Docker Compose ファイル)

> **Note**
> コンソールでは、S3 プロパティの Docker Compose ファイルは、`DockerComposeFileS3Bucket`、`DockerComposeFileS3Key`、および `DockerComposeFileS3Version` の各パラメータを結合します。

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン `[a-zA-Z0-9\\-\\.]{3,63}`

`DockerComposeFileS3Key`

Amazon S3 の Docker Compose ファイルのオブジェクトキー。オブジェクトの命名ガイドラインなどの詳細については、「Amazon Simple Storage Service ユーザーガイド」の「オブジェクトメタデータの使用」を参照してください。

> **Note**
>
> コンソールでは、S3 プロパティの Docker Compose ファイルは、DockerComposeFileS3Bucket、DockerComposeFileS3Key、および DockerComposeFileS3Version の各パラメータを結合します。

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン `.+`

`DockerComposeFileS3Version`

Amazon S3 の Docker Compose ファイルのオブジェクトバージョン。オブジェクトキーの命名ガイドラインなどの詳細については、「Amazon Simple Storage Service ユーザーガイド」の「S3 バケットでのバージョニングの使用」を参照してください。

> **Note**
>
> コンソールでは、S3 プロパティの Docker Compose ファイルは、DockerComposeFileS3Bucket、DockerComposeFileS3Key、および DockerComposeFileS3Version の各パラメータを結合します。

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン `.+`

`DockerComposeFileDestinationPath`

Docker Compose ファイルのコピーを格納するために使用されるローカルディレクトリの絶対パス。これは既存のディレクトリでなければなりません。DockerUserId に指定したユーザーには、このディレクトリにファイルを作成する権限が必要です。詳細については、「the section called “コアでの Docker ユーザーの設定”」を参照してください。

> **Important**
>
> このディレクトリには、Docker Compose ファイルとプライベートリポジトリからの Docker イメージの資格情報が格納されます。このディレクトリを保護するのはユーザーの責任です。詳細については、「the section called “セキュリティ上の考慮事項”」を参照してください。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Directory path for local Compose file] (ローカル Compose ファイルのディレクトリパス)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン `\/.*\/?`

例: `/home/username/myCompose`

`DockerUserId`

コネクタが実行される Linux ユーザーの UID。このユーザーは、コアデバイスの `docker` Linux グループに属し、`DockerComposeFileDestinationPath` ディレクトリへの書き込み権限を持っている必要があります。詳細については、「コアでの Docker ユーザーの設定」を参照してください。

> **Note**
>
> やむを得ない場合を除き、root として実行することは避けてください。ルートユーザーを指定する場合は、AWS IoT Greengrass Core で Lambda 関数をルートとして実行できるようにする必要があります。詳細については、「the section called “root としての Lambda 関数の実行”」を参照してください。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Docker user ID] (Docker のユーザー ID)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^[0-9]{1,5}$`

`AWSSecretsArnList`

プライベートリポジトリ内の AWS Secrets Manager Docker イメージにアクセスするために使用されるログイン情報を含むのシークレットの Amazon リソースネーム (ARN)。詳細については、「the section called “プライベートリポジトリからの Docker イメージへのアクセス”」を参照してください。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Credentials for private repositories] (プライベートリポジトリの認証情報)

必須: `false` このパラメータは、プライベートリポジトリに格納された Docker イメージにアクセスするために必要です。

タイプ: `string` の `array`

有効なパターン: `[( ?,? ?"(arn:(aws(-[a-z]+)):secretsmanager:[a-z0-9-]+:[0-9]{12}:secret:([a-zA-Z0-9\]+/)[a-zA-Z0-9/_+=,.@-]+-[a-zA-Z0-9]+)")]`

`DockerContainerStatusLogFrequency`

コネクタがコアで実行されている Docker コンテナに関するステータス情報をログに記録する頻度 (秒単位)。デフォルトは 300 秒 (5 分) です。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Logging frequency] (ログ記録の頻度)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^[1-9]{1}[0-9]{0,3}$`

`ForceDeploy`

最後のデプロイの不適切なクリーンアップが原因で Docker デプロイが失敗する場合に、Docker デプロイを強制するかどうかを示します。デフォルト値は、`False`です。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Force deployment] (強制デプロイ)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^(true|false)$`

`DockerPullBeforeUp`

pull-down-up 動作`docker-compose up`に対して を実行する`docker-compose pull`前に、デプロイを実行する必要があるかどうかを示します。デフォルト値は、`True`です。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Docker Pull Before Up] (Docker の起動前プル)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^(true|false)$`

`StopContainersOnNewDeployment`

GGC が停止した時に、Docker デプロイヤが管理する Docker コンテナをコネクタが停止させるかどうかを示します (GGC が停止するのは新しいグループがデプロイされた時、またはカーネルがシャットダウンされた時です)。デフォルト値は、`True`です。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Docker stop on new deployment] (Docker を新規デプロイ時に停止)

> **Note**
>
> このパラメータはデフォルトの `True` のままにしておくことをお勧めします。このパラメータが `False` の場合、AWS IoT Greengrass Core の終了後や新しいデプロイの開始後も Docker コンテナは動作し続けます。このパラメータを `False` に設定する場合は、`docker-compose` サービス名の変更や追加があった時などの必要に応じて、Docker コンテナが正常に管理されていることを確認する必要があります。詳細については、`docker-compose` Compose ファイルのドキュメントを参照してください。

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^(true|false)$`

`DockerOfflineMode`

AWS IoT Greengrass をオフラインで起動する時に、既存の Docker Compose ファイルを使用するかどうかを示します。デフォルト値は、`False`です。

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^(true|false)$`

Version 6

`DockerComposeFileS3Bucket`

Docker Compose ファイルを含む S3 バケットの名前。バケットの作成時は、「Amazon Simple Storage Service ユーザーガイド」の「バケットの名前付け」に従ってください。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Docker Compose file in S3] (S3 の Docker Compose ファイル)

> **Note**
> コンソールでは、S3 プロパティの Docker Compose ファイルは、`DockerComposeFileS3Bucket`、`DockerComposeFileS3Key`、および `DockerComposeFileS3Version` の各パラメータを結合します。

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン `[a-zA-Z0-9\\-\\.]{3,63}`

`DockerComposeFileS3Key`

Amazon S3 の Docker Compose ファイルのオブジェクトキー。オブジェクトの命名ガイドラインなどの詳細については、「Amazon Simple Storage Service ユーザーガイド」の「オブジェクトメタデータの使用」を参照してください。

> **Note**
> コンソールでは、S3 プロパティの Docker Compose ファイルは、`DockerComposeFileS3Bucket`、`DockerComposeFileS3Key`、および `DockerComposeFileS3Version` の各パラメータを結合します。

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン `.+`

`DockerComposeFileS3Version`

Amazon S3 の Docker Compose ファイルのオブジェクトバージョン。オブジェクトキーの命名ガイドラインなどの詳細については、「Amazon Simple Storage Service ユーザーガイド」の「S3 バケットでのバージョニングの使用」を参照してください。

> **Note**
>
> コンソールでは、S3 プロパティの Docker Compose ファイルは、`DockerComposeFileS3Bucket`、`DockerComposeFileS3Key`、および `DockerComposeFileS3Version` の各パラメータを結合します。

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン `.+`

`DockerComposeFileDestinationPath`

Docker Compose ファイルのコピーを格納するために使用されるローカルディレクトリの絶対パス。これは既存のディレクトリでなければなりません。`DockerUserId` に指定したユーザーには、このディレクトリにファイルを作成する権限が必要です。詳細については、「the section called “コアでの Docker ユーザーの設定”」を参照してください。

> **Important**
>
> このディレクトリには、Docker Compose ファイルとプライベートリポジトリからの Docker イメージの資格情報が格納されます。このディレクトリを保護するのはユーザーの責任です。詳細については、「the section called “セキュリティ上の考慮事項”」を参照してください。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Directory path for local Compose file] (ローカル Compose ファイルのディレクトリパス)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン `\/.*\/?`

例: `/home/username/myCompose`

`DockerUserId`

コネクタが実行される Linux ユーザーの UID。このユーザーは、コアデバイスの `docker` Linux グループに属し、`DockerComposeFileDestinationPath` ディレクトリへの書き込み権限を持っている必要があります。詳細については、「コアでの Docker ユーザーの設定」を参照してください。

> **Note**
>
> やむを得ない場合を除き、root として実行することは避けてください。ルートユーザーを指定する場合は、AWS IoT Greengrass Core で Lambda 関数をルートとして実行できるようにする必要があります。詳細については、「the section called “root としての Lambda 関数の実行”」を参照してください。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Docker user ID] (Docker のユーザー ID)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^[0-9]{1,5}$`

`AWSSecretsArnList`

プライベートリポジトリ内の AWS Secrets Manager Docker イメージにアクセスするために使用されるログイン情報を含むのシークレットの Amazon リソースネーム (ARN)。詳細については、「the section called “プライベートリポジトリからの Docker イメージへのアクセス”」を参照してください。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Credentials for private repositories] (プライベートリポジトリの認証情報)

必須: `false` このパラメータは、プライベートリポジトリに格納された Docker イメージにアクセスするために必要です。

タイプ: `string` の `array`

有効なパターン: `[( ?,? ?"(arn:(aws(-[a-z]+)):secretsmanager:[a-z0-9-]+:[0-9]{12}:secret:([a-zA-Z0-9\]+/)[a-zA-Z0-9/_+=,.@-]+-[a-zA-Z0-9]+)")]`

`DockerContainerStatusLogFrequency`

コネクタがコアで実行されている Docker コンテナに関するステータス情報をログに記録する頻度 (秒単位)。デフォルトは 300 秒 (5 分) です。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Logging frequency] (ログ記録の頻度)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^[1-9]{1}[0-9]{0,3}$`

`ForceDeploy`

最後のデプロイの不適切なクリーンアップが原因で Docker デプロイが失敗する場合に、Docker デプロイを強制するかどうかを示します。デフォルト値は、`False`です。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Force deployment] (強制デプロイ)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^(true|false)$`

`DockerPullBeforeUp`

pull-down-up 動作`docker-compose up`に対して を実行する`docker-compose pull`前に、デプロイを実行する必要があるかどうかを示します。デフォルト値は、`True`です。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Docker Pull Before Up] (Docker の起動前プル)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^(true|false)$`

`StopContainersOnNewDeployment`

GGC が停止した時に、Docker デプロイヤが管理する Docker コンテナを、コネクタが停止させるかどうかを示します (新しいグループがデプロイされた時、またはカーネルがシャットダウンされた時)。デフォルト値は、`True`です。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Docker stop on new deployment] (Docker を新規デプロイ時に停止)

> **Note**
>
> このパラメータはデフォルトの `True` のままにしておくことをお勧めします。このパラメータが `False` の場合、AWS IoT Greengrass Core の終了後や新しいデプロイの開始後も Docker コンテナは動作し続けます。このパラメータを `False` に設定する場合は、`docker-compose` サービス名の変更や追加があった時などの必要に応じて、Docker コンテナが正常に管理されていることを確認する必要があります。詳細については、`docker-compose` Compose ファイルのドキュメントを参照してください。

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^(true|false)$`

Version 5

`DockerComposeFileS3Bucket`

Docker Compose ファイルを含む S3 バケットの名前。バケットの作成時は、「Amazon Simple Storage Service ユーザーガイド」の「バケットの名前付け」に従ってください。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Docker Compose file in S3] (S3 の Docker Compose ファイル)

> **Note**
>
> コンソールでは、S3 プロパティの Docker Compose ファイルは、DockerComposeFileS3Bucket、DockerComposeFileS3Key、および DockerComposeFileS3Version の各パラメータを結合します。

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン `[a-zA-Z0-9\\-\\.]{3,63}`

`DockerComposeFileS3Key`

Amazon S3 の Docker Compose ファイルのオブジェクトキー。オブジェクトの命名ガイドラインなどの詳細については、「Amazon Simple Storage Service ユーザーガイド」の「オブジェクトメタデータの使用」を参照してください。

> **Note**
>
> コンソールでは、S3 プロパティの Docker Compose ファイルは、DockerComposeFileS3Bucket、DockerComposeFileS3Key、および DockerComposeFileS3Version の各パラメータを結合します。

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン `.+`

`DockerComposeFileS3Version`

Amazon S3 の Docker Compose ファイルのオブジェクトバージョン。オブジェクトキーの命名ガイドラインなどの詳細については、「Amazon Simple Storage Service ユーザーガイド」の「S3 バケットでのバージョニングの使用」を参照してください。

> **Note**
>
> コンソールでは、S3 プロパティの Docker Compose ファイルは、`DockerComposeFileS3Bucket`、`DockerComposeFileS3Key`、および `DockerComposeFileS3Version` の各パラメータを結合します。

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン `.+`

`DockerComposeFileDestinationPath`

Docker Compose ファイルのコピーを格納するために使用されるローカルディレクトリの絶対パス。これは既存のディレクトリでなければなりません。`DockerUserId` に指定したユーザーには、このディレクトリにファイルを作成する権限が必要です。詳細については、「the section called “コアでの Docker ユーザーの設定”」を参照してください。

> **Important**
>
> このディレクトリには、Docker Compose ファイルとプライベートリポジトリからの Docker イメージの資格情報が格納されます。このディレクトリを保護するのはユーザーの責任です。詳細については、「the section called “セキュリティ上の考慮事項”」を参照してください。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Directory path for local Compose file] (ローカル Compose ファイルのディレクトリパス)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン `\/.*\/?`

例: `/home/username/myCompose`

`DockerUserId`

コネクタが実行される Linux ユーザーの UID。このユーザーは、コアデバイスの `docker` Linux グループに属し、`DockerComposeFileDestinationPath` ディレクトリへの書き込み権限を持っている必要があります。詳細については、「コアでの Docker ユーザーの設定」を参照してください。

> **Note**
>
> やむを得ない場合を除き、root として実行することは避けてください。ルートユーザーを指定する場合は、AWS IoT Greengrass Core で Lambda 関数をルートとして実行できるようにする必要があります。詳細については、「the section called “root としての Lambda 関数の実行”」を参照してください。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Docker user ID] (Docker のユーザー ID)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^[0-9]{1,5}$`

`AWSSecretsArnList`

プライベートリポジトリ内の AWS Secrets Manager Docker イメージにアクセスするために使用されるログイン情報を含むのシークレットの Amazon リソースネーム (ARN)。詳細については、「the section called “プライベートリポジトリからの Docker イメージへのアクセス”」を参照してください。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Credentials for private repositories] (プライベートリポジトリの認証情報)

必須: `false` このパラメータは、プライベートリポジトリに格納された Docker イメージにアクセスするために必要です。

タイプ: `string` の `array`

有効なパターン: `[( ?,? ?"(arn:(aws(-[a-z]+)):secretsmanager:[a-z0-9-]+:[0-9]{12}:secret:([a-zA-Z0-9\]+/)[a-zA-Z0-9/_+=,.@-]+-[a-zA-Z0-9]+)")]`

`DockerContainerStatusLogFrequency`

コネクタがコアで実行されている Docker コンテナに関するステータス情報をログに記録する頻度 (秒単位)。デフォルトは 300 秒 (5 分) です。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Logging frequency] (ログ記録の頻度)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^[1-9]{1}[0-9]{0,3}$`

`ForceDeploy`

最後のデプロイの不適切なクリーンアップが原因で Docker デプロイが失敗する場合に、Docker デプロイを強制するかどうかを示します。デフォルト値は、`False`です。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Force deployment] (強制デプロイ)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^(true|false)$`

`DockerPullBeforeUp`

pull-down-up 動作`docker-compose up`に対して を実行する`docker-compose pull`前に、デプロイを実行する必要があるかどうかを示します。デフォルト値は、`True`です。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Docker Pull Before Up] (Docker の起動前プル)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^(true|false)$`

Versions 2 - 4

`DockerComposeFileS3Bucket`

Docker Compose ファイルを含む S3 バケットの名前。バケットの作成時は、「Amazon Simple Storage Service ユーザーガイド」の「バケットの名前付け」に従ってください。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Docker Compose file in S3] (S3 の Docker Compose ファイル)

> **Note**
>
> コンソールでは、S3 プロパティの Docker Compose ファイルは、`DockerComposeFileS3Bucket`、`DockerComposeFileS3Key`、および `DockerComposeFileS3Version` の各パラメータを結合します。

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン `[a-zA-Z0-9\\-\\.]{3,63}`

`DockerComposeFileS3Key`

Amazon S3 の Docker Compose ファイルのオブジェクトキー。オブジェクトの命名ガイドラインなどの詳細については、「Amazon Simple Storage Service ユーザーガイド」の「オブジェクトメタデータの使用」を参照してください。

> **Note**
>
> コンソールでは、S3 プロパティの Docker Compose ファイルは、`DockerComposeFileS3Bucket`、`DockerComposeFileS3Key`、および `DockerComposeFileS3Version` の各パラメータを結合します。

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン `.+`

`DockerComposeFileS3Version`

Amazon S3 の Docker Compose ファイルのオブジェクトバージョン。オブジェクトキーの命名ガイドラインなどの詳細については、「Amazon Simple Storage Service ユーザーガイド」の「S3 バケットでのバージョニングの使用」を参照してください。

> **Note**
>
> コンソールでは、S3 プロパティの Docker Compose ファイルは、`DockerComposeFileS3Bucket`、`DockerComposeFileS3Key`、および `DockerComposeFileS3Version` の各パラメータを結合します。

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン `.+`

`DockerComposeFileDestinationPath`

Docker Compose ファイルのコピーを格納するために使用されるローカルディレクトリの絶対パス。これは既存のディレクトリでなければなりません。`DockerUserId` に指定したユーザーには、このディレクトリにファイルを作成する権限が必要です。詳細については、「the section called “コアでの Docker ユーザーの設定”」を参照してください。

> **Important**
>
> このディレクトリには、Docker Compose ファイルとプライベートリポジトリからの Docker イメージの資格情報が格納されます。このディレクトリを保護するのはユーザーの責任です。詳細については、「the section called “セキュリティ上の考慮事項”」を参照してください。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Directory path for local Compose file] (ローカル Compose ファイルのディレクトリパス)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン `\/.*\/?`

例: `/home/username/myCompose`

`DockerUserId`

コネクタが実行される Linux ユーザーの UID。このユーザーは、コアデバイスの `docker` Linux グループに属し、`DockerComposeFileDestinationPath` ディレクトリへの書き込み権限を持っている必要があります。詳細については、「コアでの Docker ユーザーの設定」を参照してください。

> **Note**
>
> やむを得ない場合を除き、root として実行することは避けてください。ルートユーザーを指定する場合は、AWS IoT Greengrass Core で Lambda 関数をルートとして実行できるようにする必要があります。詳細については、「the section called “root としての Lambda 関数の実行”」を参照してください。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Docker user ID] (Docker のユーザー ID)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^[0-9]{1,5}$`

`AWSSecretsArnList`

プライベートリポジトリ内の AWS Secrets Manager Docker イメージにアクセスするために使用されるログイン情報を含むのシークレットの Amazon リソースネーム (ARN)。詳細については、「the section called “プライベートリポジトリからの Docker イメージへのアクセス”」を参照してください。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Credentials for private repositories] (プライベートリポジトリの認証情報)

必須: `false` このパラメータは、プライベートリポジトリに格納された Docker イメージにアクセスするために必要です。

タイプ: `string` の `array`

有効なパターン: `[( ?,? ?"(arn:(aws(-[a-z]+)):secretsmanager:[a-z0-9-]+:[0-9]{12}:secret:([a-zA-Z0-9\]+/)[a-zA-Z0-9/_+=,.@-]+-[a-zA-Z0-9]+)")]`

`DockerContainerStatusLogFrequency`

コネクタがコアで実行されている Docker コンテナに関するステータス情報をログに記録する頻度 (秒単位)。デフォルトは 300 秒 (5 分) です。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Logging frequency] (ログ記録の頻度)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^[1-9]{1}[0-9]{0,3}$`

`ForceDeploy`

最後のデプロイの不適切なクリーンアップが原因で Docker デプロイが失敗する場合に、Docker デプロイを強制するかどうかを示します。デフォルト値は、`False`です。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Force deployment] (強制デプロイ)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^(true|false)$`

Version 1

`DockerComposeFileS3Bucket`

Docker Compose ファイルを含む S3 バケットの名前。バケットの作成時は、「Amazon Simple Storage Service ユーザーガイド」の「バケットの名前付け」に従ってください。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Docker Compose file in S3] (S3 の Docker Compose ファイル)

> **Note**
>
> コンソールでは、S3 プロパティの Docker Compose ファイルは、`DockerComposeFileS3Bucket`、`DockerComposeFileS3Key`、および `DockerComposeFileS3Version` の各パラメータを結合します。

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン `[a-zA-Z0-9\\-\\.]{3,63}`

`DockerComposeFileS3Key`

Amazon S3 の Docker Compose ファイルのオブジェクトキー。オブジェクトの命名ガイドラインなどの詳細については、「Amazon Simple Storage Service ユーザーガイド」の「オブジェクトメタデータの使用」を参照してください。

> **Note**
>
> コンソールでは、S3 プロパティの Docker Compose ファイルは、`DockerComposeFileS3Bucket`、`DockerComposeFileS3Key`、および `DockerComposeFileS3Version` の各パラメータを結合します。

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン `.+`

`DockerComposeFileS3Version`

Amazon S3 の Docker Compose ファイルのオブジェクトバージョン。オブジェクトキーの命名ガイドラインなどの詳細については、「Amazon Simple Storage Service ユーザーガイド」の「S3 バケットでのバージョニングの使用」を参照してください。

> **Note**
>
> コンソールでは、S3 プロパティの Docker Compose ファイルは、`DockerComposeFileS3Bucket`、`DockerComposeFileS3Key`、および `DockerComposeFileS3Version` の各パラメータを結合します。

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン `.+`

`DockerComposeFileDestinationPath`

Docker Compose ファイルのコピーを格納するために使用されるローカルディレクトリの絶対パス。これは既存のディレクトリでなければなりません。`DockerUserId` に指定したユーザーには、このディレクトリにファイルを作成する権限が必要です。詳細については、「the section called “コアでの Docker ユーザーの設定”」を参照してください。

> **Important**
>
> このディレクトリには、Docker Compose ファイルとプライベートリポジトリからの Docker イメージの資格情報が格納されます。このディレクトリを保護するのはユーザーの責任です。詳細については、「the section called “セキュリティ上の考慮事項”」を参照してください。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Directory path for local Compose file] (ローカル Compose ファイルのディレクトリパス)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン `\/.*\/?`

例: `/home/username/myCompose`

`DockerUserId`

コネクタが実行される Linux ユーザーの UID。このユーザーは、コアデバイスの `docker` Linux グループに属し、`DockerComposeFileDestinationPath` ディレクトリへの書き込み権限を持っている必要があります。詳細については、「コアでの Docker ユーザーの設定」を参照してください。

> **Note**
>
> やむを得ない場合を除き、root として実行することは避けてください。ルートユーザーを指定する場合は、AWS IoT Greengrass Core で Lambda 関数をルートとして実行できるようにする必要があります。詳細については、「the section called “root としての Lambda 関数の実行”」を参照してください。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Docker user ID] (Docker のユーザー ID)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^[0-9]{1,5}$`

`AWSSecretsArnList`

プライベートリポジトリ内の AWS Secrets Manager Docker イメージにアクセスするために使用されるログイン情報を含むのシークレットの Amazon リソースネーム (ARN)。詳細については、「the section called “プライベートリポジトリからの Docker イメージへのアクセス”」を参照してください。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Credentials for private repositories] (プライベートリポジトリの認証情報)

必須: `false` このパラメータは、プライベートリポジトリに格納された Docker イメージにアクセスするために必要です。

タイプ: `string` の `array`

有効なパターン: `[( ?,? ?"(arn:(aws(-[a-z]+)):secretsmanager:[a-z0-9-]+:[0-9]{12}:secret:([a-zA-Z0-9\]+/)[a-zA-Z0-9/_+=,.@-]+-[a-zA-Z0-9]+)")]`

`DockerContainerStatusLogFrequency`

コネクタがコアで実行されている Docker コンテナに関するステータス情報をログに記録する頻度 (秒単位)。デフォルトは 300 秒 (5 分) です。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Logging frequency] (ログ記録の頻度)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^[1-9]{1}[0-9]{0,3}$`

サンプルコネクタを作成する (AWS CLI)

以下の CLI コマンドは、Greengrass Docker アプリケーションデプロイコネクタを含む初期バージョンで `ConnectorDefinition` を作成します。

```
aws greengrass create-connector-definition --name MyGreengrassConnectors --initial-
version '{
    "Connectors": [
        {
            "Id": "MyDockerAppplicationDeploymentConnector",
            "ConnectorArn": "arn:aws:greengrass:region::/connectors/
DockerApplicationDeployment/versions/5",
            "Parameters": {
                "DockerComposeFileS3Bucket": "myS3Bucket",
                "DockerComposeFileS3Key": "production-docker-compose.yml",
                "DockerComposeFileS3Version": "123",
                "DockerComposeFileDestinationPath": "/home/username/myCompose",
                "DockerUserId": "1000",
                "AWSSecretsArnList": "[\"arn:aws:secretsmanager:region:account-
id:secret:greengrass-secret1-hash\",\"arn:aws:secretsmanager:region:account-
id:secret:greengrass-secret2-hash\"]",
                "DockerContainerStatusLogFrequency": "30",
                "ForceDeploy": "True",
                "DockerPullBeforeUp": "True"
            }
        }
    ]
}'
```

> **Note**
>
> このコネクタの Lambda 関数には存続期間の長いライフサイクルがあります。

入力データ

このコネクタは入力データを必要としません。

出力データ

このコネクタは、docker-compose up コマンドのステータスを出力データとして公開します。

サブスクリプションのトピックフィルター

```
dockerapplicationdeploymentconnector/message/status
```

出力例: 成功

```
{
  "status":"success",
  "GreengrassDockerApplicationDeploymentStatus":"Successfully triggered docker-
compose up",
  "S3Bucket":"myS3Bucket",
  "ComposeFileName":"production-docker-compose.yml",
  "ComposeFileVersion":"123"
}
```

出力例: 失敗

```
{
  "status":"fail",
  "error_message":"description of error",
  "error":"InvalidParameter"
}
```

エラーの種類は `InvalidParameter` または `InternalError` です。

AWS IoT Greengrass コアでの Docker ユーザーの設定

Greengrass Docker アプリケーションデプロイコネクタは、`DockerUserId` パラメータで指定したユーザーを実行者として実行されます。値を指定しない場合、コネクタは `ggc_user` として実行されます。これは、デフォルトの Greengrass アクセス ID です。

コネクタが Docker デーモンと対話できるようにするには、Docker ユーザーがコアの `docker` Linux グループに属している必要があります。Docker ユーザーには、`DockerComposeFileDestinationPath` ディレクトリへの書き込み権限も必要です。これは、コネクタがローカル `docker-compose.yml` ファイルと Docker の資格情報を格納する場所です。

> **Note**
>
> - デフォルト `ggc_user` を使用する代わりに、Linux ユーザーを作成することをお勧めします。それ以外の場合は、Greengrass グループの任意の Lambda 関数が Compose ファイルと Docker の認証情報にアクセスできます。

- やむを得ない場合を除き、root として実行することは避けてください。ルートユーザーを指定する場合は、AWS IoT Greengrass Core で Lambda 関数をルートとして実行できるようにする必要があります。詳細については、「the section called “root としての Lambda 関数の実行”」を参照してください。

1. ユーザーを作成します。useradd コマンドを実行し、UID を割り当てる任意の -u オプションを含めることができます。例:

```
sudo useradd -u 1234 user-name
```

2. コア上の docker グループにユーザーを追加します。例:

```
sudo usermod -aG docker user-name
```

   docker グループの作成方法などの詳細については、Docker のドキュメントの「Docker を非ルートユーザーとして管理する」を参照してください。

3. DockerComposeFileDestinationPath パラメータに指定されたディレクトリへの書き込み権限をユーザーに付与します。例:

   a. ユーザーをディレクトリの所有者として設定します。この例では、手順 1 の UID を使用します。

```
chown 1234 docker-compose-file-destination-path
```

   b. 所有者に読み取りおよび書き込み権限を与えます。

```
chmod 700 docker-compose-file-destination-path
```

      詳細については、Linux Foundation のドキュメントの「Linux でファイルとフォルダのアクセス許可を管理する方法」を参照してください。

   c. ユーザーの作成時に UID を割り当てなかった場合、または既存のユーザーを使用している場合は、id コマンドを実行して UID を検索します。

```
id -u user-name
```

      UID を使用して、コネクタの DockerUserId パラメータを構成します。

使用状況の情報

Greengrass Docker アプリケーションデプロイコネクタを使用する時は、次の実装固有の使用状況の情報に注意する必要があります。

- プロジェクト名の固定プレフィックス。コネクタは、開始する Docker コンテナの名前の前に `greengrassdockerapplicationdeployment` プレフィックスを追加します。コネクタは、実行する `docker-compose` コマンドで、このプレフィックスをプロジェクト名として使用します。
- ログ記録の動作。コネクタは、ステータス情報とトラブルシューティング情報をログファイルに書き込みます。ログAWS IoT Greengrassを CloudWatch Logs に送信し、ログをローカルに書き込むように を設定できます。詳細については、「the section called “ログ記録”」を参照してください。これは、コネクタのローカルログへのパスです。

  ```
  /greengrass-root/ggc/var/log/user/region/aws/DockerApplicationDeployment.log
  ```

  ローカルログにアクセスするには、root 権限が必要です。
- Docker イメージの更新。Docker はコアデバイスにイメージをキャッシュします。Docker イメージを更新し、変更をコアデバイスに伝播する場合は、Compose ファイルでイメージのタグを変更してください。変更は、Greengrass グループがデプロイされた後に有効になります。
- クリーンアップ操作の 10 分タイムアウト。Greengrass デーモンが再起動中に停止すると、`docker-compose down` コマンドが開始されます。すべての Docker コンテナには、`docker-compose down` が開始されてからクリーンアップ操作を実行するために 最大 10 分の時間が与えられます。10 分以内にクリーンアップが完了しない場合は、残りのコンテナを手動でクリーンアップする必要があります。詳細については、Docker CLI ドキュメントの「docker rm」を参照してください。
- Docker コマンドの実行。問題のトラブルシューティングを行うには、コアデバイスのターミナルウィンドウで Docker コマンドを実行します。例えば、次のコマンドを実行して、コネクタによって起動された Docker コンテナを表示します。

  ```
  docker ps --filter name="greengrassdockerapplicationdeployment"
  ```
- 予約済みリソース ID。コネクタは、Greengrass グループで作成した Greengrass リソースの `DOCKER_DEPLOYER_SECRET_RESOURCE_RESERVED_ID_index` ID を使用します。リソース ID はグループ内で一意である必要があるため、この予約済みリソース ID と競合する可能性のあるリソース ID を割り当てないでください。
- オフラインモード。`DockerOfflineMode` 設定パラメータを `True` に設定すると、Docker コネクタはオフラインモードで動作します。これは、コアデバイスがオフラインの時に Greengrass グ

ループのデプロイが再起動し、コネクタが Amazon S3 または Amazon ECR への接続を確立できず Docker Compose ファイルを取得できない場合に発生します。

オフラインモードを有効にすると、コネクタは Compose ファイルのダウンロードを試み、通常の再起動の時と同じように `docker login` コマンドを実行します。ダウンロードに失敗すると、コネクタは `DockerComposeFileDestinationPath` パラメータで指定されたローカルのフォルダに保存されている Compose ファイルを検索します。ローカルの Compose ファイルが存在する場合、コネクタは `docker-compose` コマンドの通常処理に沿って動作し、ローカルのイメージからプルを実行します。Compose ファイルまたはローカルイメージが存在しない場合は、コネクタは失敗します。`ForceDeploy` と `StopContainersOnNewDeployment` パラメータの動作はオフラインモードでも変わりません。

Docker コンテナとの通信

AWS IoT Greengrass は、Greengrass コンポーネントと Docker コンテナ間の以下の通信チャネルをサポートしています。

- Greengrass Lambda 関数は、REST API を使用して Docker コンテナ内のプロセスと通信できます。Docker コンテナ内に、ポートを開くサーバーを設定できます。Lambda 関数はこのポートを介してコンテナと通信できます。
- Docker コンテナ内のプロセスは、ローカルの Greengrass メッセージブローカーを介して MQTT メッセージを交換することができます。Docker コンテナを Greengrass グループのクライアントデバイスとして設定し、サブスクリプションを作成して、コンテナがグループ内の Greengrass Lambda 関数、クライアントデバイス、その他のコネクタ、または AWS IoT やローカルシャドウサービスと通信できるようにします。詳細については、「the section called “Docker コンテナを使用した MQTT 通信の設定”」を参照してください。
- Greengrass Lambda 関数は、共有ファイルを更新して Docker コンテナに情報を渡すことができます。Compose ファイルを使用して、Docker コンテナの共有ファイルパスをバインドできます。

Docker コンテナを使用した MQTT 通信の設定

Docker コンテナを Greengrass デバイスとして設定し、クライアントグループに追加することができます。次に、Docker コンテナと Greengrass コンポーネントまたは AWS IoT の間の MQTT 通信を許可するサブスクリプションを作成できます。次の手順では、Docker コンテナデバイスがローカルのシャドウサービスからシャドウ更新メッセージを受信できるようにするサブスクリプションを作成します。このパターンに従って、他のサブスクリプションを作成できます。

> **Note**
>
> この手順では、Greengrass グループと Greengrass Core (v1.10 以降) が既に作成されていることを前提としています。Greengrass グループと Core の作成の詳細については、「の開始方法 AWS IoT Greengrass」を参照してください。

Docker コンテナをクライアントデバイスとして設定し、それを Greengrass グループに追加するには

1. コアデバイス上にフォルダを作成し、Greengrass デバイスの認証に使用する証明書とキーを保存します。

   ファイルパスは、起動する Docker コンテナにマウントする必要があります。次のスニペットは、Compose ファイルにファイルパスをマウントする方法を示しています。この例では、 はこのステップで作成したフォルダ*path-to-device-certs*を表します。

   ```
   version: '3.3'
   services:
     myService:
       image: user-name/repo:image-tag
       volumes:
         -  /path-to-device-certs/:/path-accessible-in-container
   ```

2. AWS IoT コンソールのナビゲーションペインの [Manage] (管理) で、[Greengrass devices] (Greengrass デバイス) を展開して、[Group (V1)] (グループ (V1)) を選択します。
3. ターゲットグループを選択します。
4. グループの設定ページで、[Client device] (クライアントデバイス)、[Associate] (アソシエイト) の順に選択します。
5. [クライアントデバイスをこのグループに関連付ける] モーダルで、[新しい AWS IoT モノの作成] を選択します。

   新しいタブに [Create things] (モノの作成) ページが開きます。
6. [Creating things] (モノを作成する) ページで、[Create a single thing] (単一のモノを作成する) を選択し、[Next] (次へ) を選択します。
7. [Specify thing properties] (モノのプロパティを指定する) ページで、デバイスの名前を入力し、[Next] (次へ) を選択します。
8. [Configure device certificate] (デバイス証明書の設定) ページで [Next] (次へ) を選択します。

9. [Attach policies to certificate] (証明書へのポリシーのアタッチ) を選択し、次のいずれかを実行します。

   - クライアントデバイスが必要とする権限をグラントする既存のポリシーを選択し、[Create thing] (モノを作成する) を選択します。

     モーダルが開き、デバイスが AWS クラウド とコアとの接続に使用する証明書とキーをダウンロードできます。

   - クライアントデバイスにアクセス許可を付与する新しいポリシーを作成してアタッチします。以下の操作を実行します。

     a. [ポリシーの作成] を選択します。

        新しいタブで ポリシーの作成 ページが開きます。

     b. [ポリシーの作成] ページで、次の操作を行います。

        i. [Policy name] (ポリシー名) には、**GreengrassV1ClientDevicePolicy** など、ポリシーを説明する名前を入力します。

        ii. [Policy statements] (ポリシーステートメント) タブの [Policy document] (ポリシードキュメント) で、[JSON] を選択します。

        iii. 次のポリシードキュメントを入力します。このポリシーにより、クライアントデバイスは Greengrass コアを検出し、すべての MQTT トピックで通信できます。このポリシーのアクセスを制限する方法については、「AWS IoT Greengrass のデバイス認証と認可」を参照してください。

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Publish",
        "iot:Subscribe",
        "iot:Connect",
        "iot:Receive"
      ],
      "Resource": [
        "*"
      ]
    },
```

```
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "greengrass:*"
      ],
      "Resource": [
        "*"
      ]
    }
  ]
}
```

iv. [Create] (作成) を選択して、ポリシーを作成します。

c. [Attach policies to certificate] (証明書にポリシーをアタッチ) ページを開き、ブラウザタブに戻ります。以下の操作を実行します。

i. [Policies] (ポリシー) 一覧で、[GreengrassV1ClientDevicePolicy] など、作成したポリシーを選択します。

新しいポリシーが表示されない場合は、更新ボタンを押します。

ii. [モノを作成する] を選択します。

モーダルが開き、デバイスが AWS クラウド とコアとの接続に使用する証明書とキーをダウンロードできます。

10. [Download certificates and keys] (証明書と鍵をダウンロードする) モーダルで、デバイスの証明書をダウンロードします。

> **Important**
>
> [Done] (完了) を選択する前に、セキュリティリソースをダウンロードします。

以下の操作を実行します。

a. [Device certificate] (デバイス証明書) には、[Download] (ダウンロード) を選択してデバイス証明書をダウンロードします。

b. [Public key file] (パブリックキーファイル) には、[Download] (ダウンロード) を選択して証明書のパブリックキーをダウンロードします。

c. [Private key file] (プライベートキーファイル) には、[Download] (ダウンロード) を選択して証明書のプライベートキーファイルをダウンロードします。

d. 「AWS IoT デベロッパーガイド」の「サーバー認証」を確認して、適切なルート CA 証明書を選択します。Amazon Trust Services (ATS) エンドポイントと ATS ルート CA 証明書の使用をお勧めします。[Root CA certificates] (ルート CA 証明書)から、ルート CA 証明書の[Download] を選択します。

e. [完了] を選択します。

デバイス証明書とキーのファイル名に含まれる共通の証明書 ID を書き留めます。これは、後で必要になります。

11. ステップ 1 で作成したフォルダに、証明書とキーをコピーします。

次に、グループにサブスクリプションを作成します。この例では、Docker コンテナデバイスがローカルシャドウサービスから MQTT メッセージを受信できるようにするサブスクリプションを作成します。

> **Note**
>
> シャドウドキュメントの最大サイズは 8 KB です。詳細については、「AWS IoT デベロッパーガイド」の「AWS IoT のクォータ」を参照してください。

Docker コンテナデバイスがローカルシャドウサービスから MQTT メッセージを受信できるようにするサブスクリプションを作成するには

1. グループ設定ページの [Subscriptions] (サブスクリプション) タブで、[Add Subscription] (サブスクリプションの追加) を選択します。
2. [ソースとターゲットの選択] ページで、ソースおよびターゲットを次のように設定します。

   a. [ソースの選択] で、[サービス]、[Local Shadow Service (ローカルシャドウサービス)] の順に選択します。

   b. [ターゲットの選択] で [デバイス] を選択し、あなたのデバイスを選択します。

   c. [次へ] をクリックします。

   d. [Filter your data with a topic] (トピックでデータをフィルタリングする) ページで、[Topic filter] (トピックのフィルター) に「**$aws/things/*MyDockerDevice*/shadow/update/**

accepted」と入力し、[Next] (次へ) を選択します。を、前に作成したデバイスの名前*MyDockerDevice*に置き換えます。

e. [終了] を選択します。

Compose ファイルで参照する Docker イメージに次のコードスニペットを含めます。これは Greengrass のデバイスコードです。また、コンテナ内で Greengrass デバイスを起動する Docker コンテナにコードを追加します。イメージ内の別のプロセスとして、または別のスレッドで実行できます。

```
import os
import sys
import time
import uuid

from AWSIoTPythonSDK.core.greengrass.discovery.providers import DiscoveryInfoProvider
from AWSIoTPythonSDK.exception.AWSIoTExceptions import DiscoveryInvalidRequestException
from AWSIoTPythonSDK.MQTTLib import AWSIoTMQTTClient

# Replace thingName with the name you registered for the Docker device.
thingName = "MyDockerDevice"
clientId = thingName

# Replace host with the IoT endpoint for your &AWS-account;.
host = "myPrefix.iot.region.amazonaws.com"

# Replace topic with the topic where the Docker container subscribes.
topic = "$aws/things/MyDockerDevice/shadow/update/accepted"

# Replace these paths based on the download location of the certificates for the Docker
 container.
rootCAPath = "/path-accessible-in-container/AmazonRootCA1.pem"
certificatePath = "/path-accessible-in-container/certId-certificate.pem.crt"
privateKeyPath = "/path-accessible-in-container/certId-private.pem.key"


# Discover Greengrass cores.
discoveryInfoProvider = DiscoveryInfoProvider()
discoveryInfoProvider.configureEndpoint(host)
discoveryInfoProvider.configureCredentials(rootCAPath, certificatePath, privateKeyPath)
discoveryInfoProvider.configureTimeout(10)  # 10 seconds.

GROUP_CA_PATH = "./groupCA/"
```

```
MQTT_QOS = 1

discovered = False
groupCA = None
coreInfo = None

try:
    # Get discovery info from AWS IoT.
    discoveryInfo = discoveryInfoProvider.discover(thingName)
    caList = discoveryInfo.getAllCas()
    coreList = discoveryInfo.getAllCores()

    # Use first discovery result.
    groupId, ca = caList[0]
    coreInfo = coreList[0]

    # Save the group CA to a local file.
    groupCA = GROUP_CA_PATH + groupId + "_CA_" + str(uuid.uuid4()) + ".crt"
    if not os.path.exists(GROUP_CA_PATH):
        os.makedirs(GROUP_CA_PATH)
    groupCAFile = open(groupCA, "w")
    groupCAFile.write(ca)
    groupCAFile.close()
    discovered = True
except DiscoveryInvalidRequestException as e:
    print("Invalid discovery request detected!")
    print("Type: %s" % str(type(e)))
    print("Error message: %s" % str(e))
    print("Stopping...")
except BaseException as e:
    print("Error in discovery!")
    print("Type: %s" % str(type(e)))
    print("Error message: %s" % str(e))
    print("Stopping...")

myAWSIoTMQTTClient = AWSIoTMQTTClient(clientId)
myAWSIoTMQTTClient.configureCredentials(groupCA, privateKeyPath, certificatePath)



# Try to connect to the Greengrass core.
connected = False
for connectivityInfo in coreInfo.connectivityInfoList:
    currentHost = connectivityInfo.host
    currentPort = connectivityInfo.port
```

```
    myAWSIoTMQTTClient.configureEndpoint(currentHost, currentPort)
    try:
        myAWSIoTMQTTClient.connect()
        connected = True
    except BaseException as e:
        print("Error in connect!")
        print("Type: %s" % str(type(e)))
        print("Error message: %s" % str(e))
    if connected:
        break

if not connected:
    print("Cannot connect to core %s. Exiting..." % coreInfo.coreThingArn)
    sys.exit(-2)

# Handle the MQTT message received from GGShadowService.
def customCallback(client, userdata, message):
    print("Received an MQTT message")
    print(message)

# Subscribe to the MQTT topic.
myAWSIoTMQTTClient.subscribe(topic, MQTT_QOS, customCallback)

# Keep the process alive to listen for messages.
while True:
    time.sleep(1)
```

セキュリティ上の考慮事項

Greengrass Docker アプリケーションデプロイコネクタを使用する場合は、次のセキュリティ上の考慮事項に注意してください。

Docker の Compose ファイルのローカルストレージ

コネクタは、DockerComposeFileDestinationPath パラメータに指定されたディレクトリに Compose ファイルのコピーを格納します。

このディレクトリを保護するのはあなたの責任です。ディレクトリへのアクセスを制限するには、ファイルシステムの権限を使用する必要があります。

Docker 認証情報のローカルストレージ

Docker イメージがプライベートリポジトリに格納されている場合、コネクタは、`DockerComposeFileDestinationPath` パラメータに指定されたディレクトリに Docker 認証情報を格納します。

これらの認証情報を保護するのはお客様の責任です。例えば、Docker Engine をインストールするときは、コアデバイスで資格情報ヘルパーを使用する必要があります。

信頼できるソースから Docker Engine をインストールする

信頼できるソースから Docker Engine をインストールするのはあなたの責任です。このコネクタは、コアデバイス上の Docker デーモンを使用して、Docker アセットにアクセスし、Docker コンテナを管理します。

Greengrass グループの役割権限のスコープ

Greengrass グループロールに追加したアクセス許可は、Greengrass グループのすべての Lambda 関数とコネクタによって引き継ぐことができます。このコネクタには、S3 バケットに格納されている Docker Compose ファイルへのアクセスが必要です。また、Docker イメージが Amazon ECR のプライベートリポジトリに格納されている場合は、Amazon ECR 認証トークンにアクセスする必要があります。

ライセンス

Greengrass Docker アプリケーションデプロイコネクタには、以下のサードパーティーのソフトウェアおよびライセンスが含まれています。

- AWS SDK for Python (Boto3)/Apache License 2.0
- botocore/Apache License 2.0
- dateutil/PSF ライセンス
- docutils/BSD ライセンス、GNU 一般パブリックライセンス (GPL)、Python Software Foundation ライセンス、パブリックドメイン
- jmespath/MIT ライセンス
- s3transfer/Apache License 2.0
- urllib3/MIT ライセンス

このコネクタは、Greengrass Core ソフトウェアライセンス契約に従ってリリースされます。

変更ログ

次の表に、コネクタの各バージョンにおける変更点を示します。

バージョン	変更
7	AWS IoT Greengrass がオフラインで起動した時に既存の Docker Compose ファイルを使用する `DockerOfflineMode` を追加しました。`docker login` コマンドの再試行を実装しました。32 ビット UID に対応しました。
6	新しいデプロイが行われた時、または GGC が停止した時にコンテナのクリーンアップを上書きする `StopContainersOnNewDeployment` を追加しました。より安全なシャットダウンと起動の仕組み。YAML 検証でのバグを修正しました。
5	`docker-compose down` 実行前にイメージをプルしました。
4	Docker イメージを更新する pull-before-up 動作を追加しました。
3	環境変数の検索に関する問題が修正されました。
2	`ForceDeploy` パラメータが追加されました。
1	初回リリース。

Greengrass グループには、一度に 1 つのバージョンのコネクタしか含めることができません。コネクタのバージョンのアップグレードについては、「the section called “コネクタのバージョンのアップグレード”」を参照してください。

以下も参照してください。

- コネクタを使用してサービスおよびプロトコルと統合する
- the section called “コネクタの使用を開始する (コンソール)”
- the section called “コネクタの使用を開始する (CLI)”

IoT Analytics コネクタ

> **Warning**
>
> このコネクタは延長ライフサイクルフェーズに移行しており、AWS IoT Greengrass では、機能、既存機能の拡張、セキュリティパッチ、バグ修正を提供するアップデートはリリースされません。詳細については、「AWS IoT Greengrass Version 1 メンテナンスポリシー」を参照してください。

IoT Analytics コネクタは AWS IoT Analytics にローカルデバイスデータを送信します。このコネクタを中央ハブとして使用して、Greengrass コアデバイスのセンサーおよび接続されたクライアントデバイスからデータを収集できます。コネクタは 現在の AWS アカウントおよびリージョンの AWS IoT Analytics チャネルにデータを送信します。デフォルトの送信先チャネルおよび動的に指定されたチャネルにデータを送信できます。

> **Note**
>
> AWS IoT Analytics は、IoT データを収集、保存、処理、クエリできるフルマネージド型サービスです。AWS IoT Analytics では、データをさらに分析、処理できます。例えば、マシンの健全性をモニタリングするために ML モデルをトレーニングしたり、新しいモデリング戦略をテストしたりするために使用できます。詳細については、AWS IoT Analytics ユーザーガイドの「AWS IoT Analytics とは何か」を参照してください。

コネクタは、MQTT トピックの書式設定されたデータおよび書式設定されていないデータを受け入れます。送信先チャネルがインラインで指定された、2 つの事前定義されたトピックがサポートされます。また、サブスクリプションで設定された、お客様定義のトピックでメッセージを受信できます。これは、固定トピックに発行するクライアントデバイスからメッセージをルーティングしたり、リソースに制約のあるデバイスから、構造化されていないデータやスタックに依存したデータを処理したりするために使用できます。

このコネクタは、`BatchPutMessage` API を使用して、データ (JSON または base64 エンコードされた文字列) を送信先チャネルに送信します。コネクタは、raw データを API の要件に準拠した形式に処理できます。コネクタは入力メッセージをチャネルごとのキューにバッファし、非同期的にバッチを処理します。また、クエリおよびバッチ動作を制御し、メモリ使用を制限するパラメータを提供します。例えば、最大キューサイズ、バッチ間隔、メモリサイズ、アクティブなチャネルの数を設定できます。

このコネクタには、次のバージョンがあります。

バージョン	ARN
4	`arn:aws:greengrass:region::/connectors/IoTAnalytics/versions/4`
3	`arn:aws:greengrass:region::/connectors/IoTAnalytics/versions/3`
2	`arn:aws:greengrass:region::/connectors/IoTAnalytics/versions/2`
1	`arn:aws:greengrass:region::/connectors/IoTAnalytics/versions/1`

バージョンの変更については、「Changelog」を参照してください。

要件

このコネクタには以下の要件があります。

Version 3 - 4

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.9.3 以降。
- Python バージョン 3.7 または 3.8 が Core デバイスにインストールされ、PATH 環境変数に追加されている。

> **Note**
>
> Python 3.8 を使用するには、次のコマンドを実行して、Python 3.7 のデフォルトのインストールフォルダからインストール済みの Python 3.8 バイナリへのシンボリックリンクを作成します。

```
sudo ln -s path-to-python-3.8/python3.8 /usr/bin/python3.7
```

これにより、AWS IoT Greengrass の Python 要件を満たすようにデバイスが設定されます。

- このコネクタは、AWS IoT Greengrass および AWS IoT Analytics の両方がサポートされているアマゾン ウェブ サービスリージョンでのみ使用できます。
- 関連するすべての AWS IoT Analytics エンティティとワークフローが作成され、設定されます。エンティティには、チャネル、パイプライン、データストア、およびデータセットが含まれます。詳細については、「AWS IoT Analytics ユーザーガイド」の AWS CLI またはコンソールの手順を参照してください。

> **Note**
>
> 送信先 AWS IoT Analytics チャネルは、同じアカウントを使用する必要があり、このコネクタと同じ AWS リージョンにある必要があります。

- 以下の IAM ポリシーの例に示すように、送信先チャネルに対する `iotanalytics:BatchPutMessage` アクションを許可するために Greengrass グループロールが設定されている。このチャネルは、現在の AWS アカウントとリージョンに存在する必要があります。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "Stmt1528133056761",
            "Action": [
                "iotanalytics:BatchPutMessage"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Resource": [
                "arn:aws:iotanalytics:region:account-id:channel/channel_1_name",
                "arn:aws:iotanalytics:region:account-id:channel/channel_2_name"
            ]
        }
    ]
}
```

グループロール要件では、必要なアクセス許可を付与するようにロールを設定し、ロールがグループに追加されていることを確認する必要があります。詳細については、「the section called “グループロールの管理 (コンソール)”」または「the section called “グループロールの管理 (CLI)”」を参照してください。

Versions 1 - 2

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.7 以降。
- Python バージョン 2.7 が Core デバイスにインストールされ、PATH 環境変数に追加されている。
- このコネクタは、AWS IoT Greengrass および AWS IoT Analytics の両方がサポートされているアマゾン ウェブ サービスリージョンでのみ使用できます。
- 関連するすべての AWS IoT Analytics エンティティとワークフローが作成され、設定されます。エンティティには、チャネル、パイプライン、データストア、およびデータセットが含まれます。詳細については、「AWS IoT Analytics ユーザーガイド」の AWS CLI またはコンソールの手順を参照してください。

  > **Note**
  >
  > 送信先 AWS IoT Analytics チャネルは、同じアカウントを使用する必要があり、このコネクタと同じ AWS リージョンにある必要があります。

- 以下の IAM ポリシーの例に示すように、送信先チャネルに対する `iotanalytics:BatchPutMessage` アクションを許可するために Greengrass グループロールが設定されている。このチャネルは、現在の AWS アカウントとリージョンに存在する必要があります。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "Stmt1528133056761",
            "Action": [
                "iotanalytics:BatchPutMessage"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Resource": [
```

```
                "arn:aws:iotanalytics:region:account-id:channel/channel_1_name",
                "arn:aws:iotanalytics:region:account-id:channel/channel_2_name"
            ]
        }
    ]
}
```

グループロール要件では、必要なアクセス許可を付与するようにロールを設定し、ロールがグループに追加されていることを確認する必要があります。詳細については、「the section called “グループロールの管理 (コンソール)”」または「the section called “グループロールの管理 (CLI)”」を参照してください。

パラメータ

`MemorySize`

このコネクタに割り当てるメモリ量 (KB 単位)。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Memory size] (メモリサイズ)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^[0-9]+$`

`PublishRegion`

AWS IoT Analytics チャネルが作成された AWS リージョン。コネクタと同じリージョンを使用します。

> **Note**
> これは、グループロールで指定されたチャネルのリージョンに一致する必要があります。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Publish region] (発行リージョン)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^$|([a-z]{2}-[a-z]+-\\d{1})`

`PublishInterval`

受信したデータのバッチを AWS IoT Analytics に発行する間隔 (秒単位)。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Publish interval] (発行間隔)

必須: `false`

タイプ: `string`

デフォルト値: `1`

有効なパターン: `$|^[0-9]+$`

`IotAnalyticsMaxActiveChannels`

コネクタがアクティブに監視する AWS IoT Analytics チャネルの最大数。これは 0 より大きい必要があり、少なくとも、コネクタが同時に発行することが予期されるチャネル数と同じである必要があります。

このパラメータを使用すると、コネクタが同時に管理できるキューの合計数を限定して、メモリ消費量を制限することができます。キューに入れられたすべてのメッセージが送信されると、キューは削除されます。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Maximum number of active channels] (アクティブなチャネルの最大数)

必須: `false`

タイプ: `string`

デフォルト値: `50`

有効なパターン: `^$|^[1-9][0-9]*$`

`IotAnalyticsQueueDropBehavior`

キューがいっぱいであるときに、チャネルキューからメッセージを削除する動作。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Queue drop behavior] (キューの削除動作)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効な値: DROP_NEWEST または DROP_OLDEST

デフォルト値: DROP_NEWEST

有効なパターン: ^DROP_NEWEST$|^DROP_OLDEST$

IotAnalyticsQueueSizePerChannel

メッセージが送信または削除される前に、メモリに保持するされるメッセージの最大数 (1 チャネルあたり)。0 より大きくする必要があります。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Maximum queue size per channel] (チャネルあたりの最大キューサイズ)

必須: false

タイプ: string

デフォルト値: 2048

有効なパターン: ^$|^[1-9][0-9]*$

IotAnalyticsBatchSizePerChannel

1 つのバッチリクエストで AWS IoT Analytics チャネルに送信するメッセージの最大数。0 より大きくする必要があります。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Maximum number of messages to batch per channel] (チャネルあたりのバッチへのメッセージの最大数)

必須: false

タイプ: string

デフォルト値: 5

有効なパターン: ^$|^[1-9][0-9]*$

IotAnalyticsDefaultChannelName

お客様定義の入力トピックに送信されるメッセージに対して、このコネクタが使用する AWS IoT Analytics チャネルの名前。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Default channel name] (デフォルトのチャンネル名)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^[a-zA-Z0-9_]$`

`IsolationMode`

このコネクタのコンテナ化モード。デフォルトは `GreengrassContainer` です。つまり、コネクタは AWS IoT Greengrass コンテナ内の分離されたランタイム環境で実行されます。

> **Note**
> グループの既定のコンテナ化設定は、コネクタには適用されません。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Container isolation mode] (コンテナ分離モード)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効な値: `GreengrassContainer` または `NoContainer`

有効なパターン: `^NoContainer$|^GreengrassContainer$`

サンプルコネクタを作成する (AWS CLI)

以下の CLI コマンドは、IoT Analytics コネクタを含む初期バージョンで `ConnectorDefinition` を作成します。

```
aws greengrass create-connector-definition --name MyGreengrassConnectors --initial-
version '{
    "Connectors": [
        {
            "Id": "MyIoTAnalyticsApplication",
            "ConnectorArn": "arn:aws:greengrass:region::/connectors/IoTAnalytics/
versions/3",
            "Parameters": {
                "MemorySize": "65535",
                "PublishRegion": "us-west-1",
                "PublishInterval": "2",
```

```
                "IotAnalyticsMaxActiveChannels": "25",
                "IotAnalyticsQueueDropBehavior": "DROP_OLDEST",
                "IotAnalyticsQueueSizePerChannel": "1028",
                "IotAnalyticsBatchSizePerChannel": "5",
                "IotAnalyticsDefaultChannelName": "my_channel"
            }
        }
    ]
}'
```

> **Note**
>
> このコネクタの Lambda 関数には存続期間の長いライフサイクルがあります。

AWS IoT Greengrass コンソールでは、グループの [Connectors] (コネクタ) ページからコネクタを追加できます。詳細については、「the section called “コネクタの使用を開始する (コンソール)”」を参照してください。

入力データ

このコネクタは、事前定義またはお客様定義の MQTT トピックでデータを受け入れます。発行者は、クライアントデバイス、Lambda 関数、またはその他のコネクタとすることができます。

事前定義されたトピック

コネクタは、発行者がチャネル名をインラインで定義できる、次の 2 つの構造化された MQTT トピックをサポートします。

- `iotanalytics/channels/+/messages/put` トピックのフォーマットされたメッセージ これらの入力メッセージの IoT データは、JSON または base64 でエンコードされた文字列としてフォーマットされる必要があります。
- `iotanalytics/channels/+/messages/binary/put` トピックのフォーマットされていないメッセージ このトピックで受信された入力メッセージはバイナリデータとして扱われ、任意のデータ型を含めることができます。

  事前定義されたトピックに発行するには、+ ワイルドカードをチャンネル名で置き換えます。例:

  ```
  iotanalytics/channels/my_channel/messages/put
  ```

お客様定義のトピック

コネクタは # トピック構文をサポートします。これにより、サブスクリプションで設定する任意の MQTT トピックで入力メッセージを受け入れることができます。サブスクリプションでは、# ワイルドカードのみを使用する代わりに、トピックパスを指定することをお勧めします。これらのメッセージは、コネクタに指定したデフォルトのチャネルに送信されます。

お客様定義のトピックの入力メッセージはバイナリデータとして処理されます。任意のメッセージ形式を使用し、任意のデータ型を含めることができます。お客様定義のトピックを使用すると、固定されたトピックに発行するデバイスからメッセージをルーティングできます。また、それらのトピックを使用して、データを処理できないクライアントデバイスから入力データをフォーマットされたメッセージに受け入れ、コネクタに送信することもできます。

サブスクリプションと MQTT トピックの詳細については、「the section called “入力と出力”」を参照してください。

グループロールは、すべての送信先チャネルで `iotanalytics:BatchPutMessage` アクションを許可する必要があります。詳細については、「the section called “要件”」を参照してください。

トピックのフィルター: `iotanalytics/channels/+/messages/put`

このトピックを使用して、フォーマットされたメッセージをコネクタに送信し、動的に送信先チャネルを指定します。このトピックでは、応答出力で返される ID を指定することもできます。コネクタは、AWS IoT Analytics に送信するアウトバウンド `BatchPutMessage` リクエストで、各メッセージの固有の ID を検証します。ID が重複しているメッセージは削除されます。

このトピックに送信される入力データは、次のメッセージ形式を使用します。

メッセージのプロパティ

`request`

指定されたチャンネルに送信するデータ。

必須: `true`

タイプ: `object`。以下のプロパティを含みます。

`message`

デバイスまたはセンサーデータ (JSON または base64 でエンコードされた文字列)。

必須: `true`

タイプ: `string`

`id`

リクエストの任意の ID。このプロパティでは、入力リクエストを出力レスポンスにマッピングします。指定すると、レスポンスオブジェクトの `id` プロパティはこの値に設定されます。このプロパティを省略する場合は、コネクタによって ID が生成されます。

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `.*`

入力例

```
{
    "request": {
        "message" : "{\"temp\":23.33}"
    },
    "id" : "req123"
}
```

トピックのフィルター: `iotanalytics/channels/+/messages/binary/put`

このトピックを使用して、フォーマットされていないメッセージをコネクタに送信し、動的に送信先チャネルを指定します。

コネクタのデータにより、このトピックで受信された入力メッセージは解析されません。これは、バイナリデータとして扱われます。AWS IoT Analytics にメッセージを送信する前にコネクタはメッセージをエンコードし、`BatchPutMessage` API の要件に準拠するようにフォーマットします。

- コネクタは base64 で raw データをエンコードし、エンコードされたペイロードをアウトバウンド `BatchPutMessage` リクエストに含めます。
- コネクタは ID を生成し、各入力メッセージに割り当てます。

> **Note**
>
> コネクタのレスポンス出力には、これらの入力メッセージの ID 相関は含まれません。

メッセージのプロパティ

なし。

トピックのフィルター: #

このトピックを使用して、任意のメッセージ形式をデフォルトのチャネルに送信します。これが特に役立つのは、クライアントデバイスが固定されたトピックに発行するときや、コネクタでサポートされているメッセージ形式にデータを処理できないクライアントデバイスからデフォルトのチャネルにデータを送信する場合です。

トピック構文は、このコネクタをデータソースに接続するために作成するサブスクリプションで定義します。サブスクリプションでは、# ワイルドカードのみを使用する代わりに、トピックパスを指定することをお勧めします。

コネクタのデータにより、この入力トピックに公開されるメッセージは解析されません。すべての入力メッセージはバイナリデータとして扱われます。AWS IoT Analytics にメッセージを送信する前にコネクタはメッセージをエンコードし、BatchPutMessage API の要件に準拠するようにフォーマットします。

- コネクタは base64 で raw データをエンコードし、エンコードされたペイロードをアウトバウンド BatchPutMessage リクエストに含めます。
- コネクタは ID を生成し、各入力メッセージに割り当てます。

> **Note**
> コネクタのレスポンス出力には、これらの入力メッセージの ID 相関は含まれません。

メッセージのプロパティ

なし。

出力データ

このコネクターは、MQTT トピックで出力データとしてステータス情報を発行します。この情報には、AWS IoT Analytics との間で送受信される各入力メッセージに対して AWS IoT Analytics で返される応答が含まれます。

サブスクリプションのトピックフィルター

```
iotanalytics/messages/put/status
```

出力例: 成功

```
{
```

```
    "response" : {
        "status" : "success"
    },
    "id" : "req123"
}
```

出力例: 失敗

```
{
    "response" : {
        "status" : "fail",
        "error" : "ResourceNotFoundException",
        "error_message" : "A resource with the specified name could not be found."
    },
    "id" : "req123"
}
```

> **Note**
>
> コネクタが再試行可能なエラー (接続エラーなど) を検出した場合は、次のバッチ処理で再発行を試します。エクスポネンシャルバックオフは、AWS SDK によって処理されます。再試行可能なエラーが発生したリクエストは、チャネルキューに再度追加され、`IotAnalyticsQueueDropBehavior` パラメータに従ってさらに発行できます。

使用例

コネクタの試用に利用できる Python 3.7 Lambda 関数の例を設定するには、次のステップ (概要) を使用します。

> **Note**
>
> - 他の Python ランタイムを使用する場合は、Python 3.x から Python 3.7 へのシンボリックリンクを作成します。
> - 「コネクタの使用を開始する (コンソール)」および「コネクタの使用を開始する (CLI)」トピックには、Twilio 通知コネクタの例を設定およびデプロイする方法を示す詳細なステップが含まれています。

1. コネクタの要件を満たしていることを確認します。

   グループロール要件では、必要なアクセス許可を付与するようにロールを設定し、ロールがグループに追加されていることを確認する必要があります。詳細については、「the section called “グループロールの管理 (コンソール)”」または「the section called “グループロールの管理 (CLI)”」を参照してください。

2. 入力データをコネクタに送信する Lambda 関数を作成して発行します。

   サンプルコードを PY ファイルとして保存します。AWS IoT Greengrass Core SDK for Python をダウンロードして解凍します。次に、PY ファイルとルートレベルの `greengrasssdk` フォルダを含む zip パッケージを作成します。この zip パッケージは、AWS Lambda にアップロードするデプロイパッケージです。

   Python 3.7 Lambda 関数を作成したら、関数バージョンを公開し、エイリアスを作成します。

3. Greengrass グループを設定します。

   a. エイリアスで Lambda 関数を追加します (推奨)。Lambda ライフサイクルを長期間有効に (または CLI で `"Pinned": true` に) 設定します。

   b. コネクタを追加し、そのパラメータを設定します。

   c. コネクタが入力データを受信し、サポートされているトピックフィルターで出力データを送信できるようにするサブスクリプションを追加します。

      - Lambda 関数をソースに、コネクタをターゲットに設定し、サポートされている入力トピックフィルターを使用します。
      - コネクタをソースとして、AWS IoT Core をターゲットとして設定し、サポートされている出力トピックフィルターを使用します。このサブスクリプションを使用して、AWS IoT コンソールでステータスメッセージを表示します。

4. グループをデプロイします。

5. AWS IoT コンソールの [Test] (テスト) ページで、出力データトピックをサブスクライブして、コネクタからのステータスメッセージを表示します。この例の Lambda 関数は長期間有効であり、グループがデプロイされた直後にメッセージの送信を開始します。

   テストが終了したら、Lambda ライフサイクルをオンデマンドに (または CLI で `"Pinned": false` に) 設定して、グループをデプロイできます。これにより、関数がメッセージの送信を停止します。

例

次の例では、Lambda 関数で入力メッセージをコネクタに送信します。

```
import greengrasssdk
import time
import json

iot_client = greengrasssdk.client('iot-data')
send_topic = 'iotanalytics/channels/my_channel/messages/put'

def create_request_with_all_fields():
    return  {
        "request": {
            "message" : "{\"temp\":23.33}"
        },
        "id" : "req_123"
    }

def publish_basic_message():
    messageToPublish = create_request_with_all_fields()
    print("Message To Publish: ", messageToPublish)
    iot_client.publish(topic=send_topic,
        payload=json.dumps(messageToPublish))

publish_basic_message()

def lambda_handler(event, context):
    return
```

Limits

このコネクタには、次の制限が適用されます。

- AWS IoT Analytics batch_put_message アクションのために AWS SDK for Python (Boto3) によって課されるすべての制限。
- AWS IoT Analytics BatchPutMessage API によって適用されるすべてのクォータ。詳細については、「AWS 全般のリファレンス」の「AWS IoT Analytics の Service Quotas」を参照してください。
  - チャネルごとに 1 秒あたり 100,000 件のメッセージ。
  - バッチごとに 100 件のメッセージ。

- メッセージごとに 128 KB。

  この API では、チャネル名 (チャネル ARN ではありません) を使用するため、クロスリージョンまたはクロスアカウントチャネルへのデータの送信はサポートされません。

- AWS IoT Greengrass Core によって適用されるすべてのクォータ。詳細については、AWS 全般のリファレンス で AWS IoT Greengrass core の「 Service Quotas 」を参照してください。

  特に、以下のクォータが適用されます。

  - デバイスによって送信されるメッセージの最大サイズは 128 KB です。
  - Greengrass コアルーターのメッセージキューの最大サイズは、2.5 MB です。
  - トピック文字列の最大長は、UTF-8 エンコード文字で 256 バイトです。

ライセンス

IoT Analytics コネクタには、以下のサードパーティーのソフトウェアおよびライセンスが含まれています。

- AWS SDK for Python (Boto3)/Apache License 2.0
- botocore/Apache License 2.0
- dateutil/PSF ライセンス
- docutils/BSD ライセンス、GNU 一般パブリックライセンス (GPL)、Python Software Foundation ライセンス、パブリックドメイン
- jmespath/MIT ライセンス
- s3transfer/Apache License 2.0
- urllib3/MIT ライセンス

このコネクタは、Greengrass Core ソフトウェアライセンス契約に従ってリリースされます。

変更ログ

次の表に、コネクタの各バージョンにおける変更点を示します。

バージョン	変更
4	コネクタのコンテナ化モードを設定するための `IsolationMode` パラメータが追加されました。
3	Lambda ランタイムを Python 3.7 にアップグレードしたことで、ランタイム要件が変更。
2	過剰なログ記録を減らすための修正。
1	初回リリース。

Greengrass グループには、一度に 1 つのバージョンのコネクタしか含めることができません。コネクタのバージョンのアップグレードについては、「the section called “コネクタのバージョンのアップグレード”」を参照してください。

以下も参照してください。

- コネクタを使用してサービスおよびプロトコルと統合する
- the section called “コネクタの使用を開始する (コンソール)”
- the section called “コネクタの使用を開始する (CLI)”
- 「AWS IoT Analytics ユーザーガイド」の「AWS IoT Analytics とは」

IoT イーサネット IP プロトコルアダプタコネクタ

IoT イーサネット IP プロトコルアダプタコネクタは、イーサネットプロトコルや IP プロトコルを使用してローカルデバイスからデータを収集します。このコネクタを使用して、複数のデバイスからデータを収集し、`StreamManager` メッセージストリームに発行できます。

このコネクタは、IoT SiteWise コネクタや IoT SiteWise ゲートウェイと共に使用することもできます。ゲートウェイは、コネクタの設定を提供する必要があります。詳細については、「IoT SiteWise ユーザーガイド」の「Configure an Ethernet/IP (EIP) source」(イーサネット/IP (EIP) ソースを設定する) を参照してください。

> **Note**
>
> このコネクタは、コンテナなし分離モードで実行されるため、Docker コンテナで実行される AWS IoT Greengrass グループにデプロイできます。

このコネクタには、次のバージョンがあります。

Version	ARN
2 (推奨)	`arn:aws:greengrass:region::/connectors/IoTEIPProtocolAdaptor/versions/2`
1	`arn:aws:greengrass:region::/connectors/IoTEIPProtocolAdaptor/versions/1`

バージョンの変更については、「Changelog」を参照してください。

要件

このコネクタには以下の要件があります。

Version 1 and 2

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.10.2 以降。
- AWS IoT Greengrass グループで有効なストリームマネージャー。
- Java 8 が Core デバイスにインストールされ、PATH 環境変数に追加されている。
- 最低 256 MB の追加 RAM。これは AWS IoT Greengrass Core で必要なメモリに対する追加要件です。

> **Note**
>
> このコネクタは、次のリージョンでのみ利用できます。
>
> - cn-north-1

- ap-southeast-1
- ap-southeast-2
- eu-central-1
- eu-west-1
- us-east-1
- us-west-2

コネクタパラメータ

このコネクタでは、以下のパラメータがサポートされています。

`LocalStoragePath`

IoT SiteWise コネクタが永続データを書き込むことができる AWS IoT Greengrass ホスト上のディレクトリ。デフォルトのディレクトリは `/var/sitewise` です。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Local storage path] (ローカルストレージパス)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^\s*$|\/.`

`ProtocolAdapterConfiguration`

コネクタのデータ収集先または接続先となるイーサネット/IP コレクタの一連の設定。空のリストを指定できます。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Protocol Adapter Configuration] (プロトコルアダプタの設定)

必須: `true`

タイプ: サポートされているフィードバック設定のセットを定義する正しい形式の JSON 文字列。

次は、`ProtocolAdapterConfiguration` の例です。

```
{
```

```
    "sources": [
        {
            "type": "EIPSource",
            "name": "TestSource",
            "endpoint": {
                "ipAddress": "52.89.2.42",
                "port": 44818
            },
            "destination": {
                "type": "StreamManager",
                "streamName": "MyOutput_Stream",
                "streamBufferSize": 10
            },
            "destinationPathPrefix": "EIPSource_Prefix",
            "propertyGroups": [
                {
                    "name": "DriveTemperatures",
                    "scanMode": {
                        "type": "POLL",
                        "rate": 10000
                    },
                    "tagPathDefinitions": [
                        {
                            "type": "EIPTagPath",
                            "path": "arrayREAL[0]",
                            "dstDataType": "double"
                        }
                    ]
                }
            ]
        }
    ]
}
```

サンプルコネクタを作成する (AWS CLI)

以下の CLI コマンドを実行すると、IoT イーサネット IP プロトコルアダプタコネクタを含む初期バージョンで ConnectorDefinition を作成します。

```
aws greengrass create-connector-definition --name MyGreengrassConnectors --initial-
version
'{
    "Connectors": [
```

```
        {
            "Id": "MyIoTEIPProtocolConnector",
            "ConnectorArn": "arn:aws:greengrass:region::/connectors/
IoTEIPProtocolAdaptor/versions/2",
            "Parameters": {
                "ProtocolAdaptorConfiguration": "{ \"sources\": [{ \"type
\": \"EIPSource\", \"name\": \"Source1\", \"endpoint\": { \"ipAddress\":
 \"54.245.77.218\", \"port\": 44818 }, \"destinationPathPrefix\": \"EIPConnector_Prefix
\", \"propertyGroups\": [{ \"name\": \"Values\", \"scanMode\": { \"type\": \"POLL\",
 \"rate\": 2000 }, \"tagPathDefinitions\": [{ \"type\": \"EIPTagPath\", \"path\":
 \"arrayREAL[0]\", \"dstDataType\": \"double\" }]}]}]}",
                "LocalStoragePath": "/var/MyIoTEIPProtocolConnectorState"
            }
        }
    ]
}'
```

> **Note**
>
> このコネクタの Lambda 関数には存続期間の長いライフサイクルがあります。

入力データ

このコネクタは MQTT メッセージを入力データとして受け入れません。

出力データ

このコネクタは、StreamManager にデータを発行します。宛先メッセージストリームを設定する必要があります。出力メッセージは以下の構造になります。

```
{
    "alias": "string",
    "messages": [
        {
            "name": "string",
            "value": boolean|double|integer|string,
            "timestamp": number,
            "quality": "string"
        }
    ]
}
```

ライセンス

IoT イーサネット IP プロトコルアダプタコネクタには、以下のサードパーティーのソフトウェアおよびライセンスが含まれています。

- イーサネット/IP クライアント
- MapDB
- Elsa

このコネクタは、Greengrass Core ソフトウェアライセンス契約に従ってリリースされます。

Changelog

次の表に、コネクタの各バージョンにおける変更点を示します。

Version	変更	日付
2	このバージョンには、バグ修正が含まれています。	2021 年 12 月 23 日
1	初回リリース。	2020 年 12 月 15 日

Greengrass グループには、一度に 1 つのバージョンのコネクタしか含めることができません。コネクタのバージョンのアップグレードについては、「the section called “コネクタのバージョンのアップグレード”」を参照してください。

以下も参照してください。

- コネクタを使用してサービスおよびプロトコルと統合する
- the section called “コネクタの使用を開始する (コンソール)”
- the section called “コネクタの使用を開始する (CLI)”

IoT SiteWise コネクタ

IoT SiteWise コネクタは、ローカルデバイスと機器データを のアセットプロパティに送信します AWS IoT SiteWise。このコネクタを使用して、複数の OPC-UA サーバーからデータを収集し、 IoT

SiteWise に公開できます。コネクタは、現在の AWS アカウントとリージョンのアセットプロパティにデータを送信します。

> **Note**
>
> IoT SiteWise は、産業機器や機器からデータを収集、処理、視覚化するフルマネージドサービスです。このコネクタからアセットの測定プロパティに送信される未加工データを処理するアセットプロパティを設定できます。たとえば、デバイスの摂氏温度データポイントを華氏 に変換する変換プロパティを定義したり、毎時の平均温度を計算するメトリクスプロパティを定義したりできます。詳細については、『AWS IoT SiteWise ユーザーガイド』の「What is AWS IoT SiteWise? (とは？)」 を参照してください。

コネクタは、OPC-UA サーバーから送信された OPC-UA データストリームパスを使用して IoT SiteWise にデータを送信します。たとえば、データストリームパス `/company/windfarm/3/turbine/7/temperature` は、風力発電所 #3 のタービン #7 の温度センサーを表すことができます。AWS IoT Greengrass コアがインターネットへの接続を失った場合、コネクタは AWS クラウドに正常に接続できるまでデータをキャッシュします。データのキャッシュに使用する最大ディスクバッファサイズを設定できます。キャッシュサイズが最大ディスクバッファサイズを超えると、コネクタはキューから最も古いデータを破棄します。

IoT SiteWise コネクタを設定してデプロイしたら、IoT SiteWise コンソール でゲートウェイと OPC-UA ソースを追加できます。コンソールでソースを設定する場合、IoT SiteWise コネクタによって送信される OPC-UA データストリームパスをフィルタリングまたはプレフィックスできます。ゲートウェイおよびソースのセットアップを完了する手順については、「AWS IoT SiteWise ユーザーガイド」の「ゲートウェイの追加」を参照してください。

IoT SiteWise は、IoT SiteWise アセットの測定プロパティにマッピングしたデータストリームからのみデータを受け取ります。データストリームをアセットプロパティにマッピングするために、プロパティのエイリアスを OPC-UA データストリームパスと同等に設定できます。アセットモデルの定義とアセットの作成については、「AWS IoT SiteWise ユーザーガイド」の「産業用アセットのモデリング」を参照してください。

> **メモ**
>
> ストリームマネージャーを使用して、OPC-UA サーバー以外のソースから IoT SiteWise にデータをアップロードできます。ストリームマネージャーは、永続性と帯域幅管理のカスタマイズ可能なサポートも提供します。詳細については、「データストリームの管理」を参照してください。

このコネクタは、コンテナなし分離モードで実行されるため、Docker コンテナで実行される Greengrass グループにデプロイできます。

このコネクタには、次のバージョンがあります。

バージョン	ARN
12 (推奨)	`arn:aws:greengrass:region::/connectors/IoTSiteWise/versions/12`
11	`arn:aws:greengrass:region::/connectors/IoTSiteWise/versions/11`
10	`arn:aws:greengrass:region::/connectors/IoTSiteWise/versions/10`
9	`arn:aws:greengrass:region::/connectors/IoTSiteWise/versions/9`
8	`arn:aws:greengrass:region::/connectors/IoTSiteWise/versions/8`
7	`arn:aws:greengrass:region::/connectors/IoTSiteWise/versions/7`
6	`arn:aws:greengrass:region::/connectors/IoTSiteWise/versions/6`

バージョン	ARN
5	`arn:aws:greengrass:region::/connectors/IoTSiteWise/versions/5`
4	`arn:aws:greengrass:region::/connectors/IoTSiteWise/versions/4`
3	`arn:aws:greengrass:region::/connectors/IoTSiteWise/versions/3`
2	`arn:aws:greengrass:region::/connectors/IoTSiteWise/versions/2`
1	`arn:aws:greengrass:region::/connectors/IoTSiteWise/versions/1`

バージョンの変更については、「Changelog」を参照してください。

要件

このコネクタには以下の要件があります。

Version 9, 10, 11, and 12

> **Important**
> このバージョンでは、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.10.2 および ストリームマネージャーという新しい要件が導入されています。

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.10.2。
- Greengrass グループで有効なストリームマネージャー。

- Java 8 が Core デバイスにインストールされ、PATH 環境変数に追加されている。
- このコネクタは、 AWS IoT Greengrassと IoT SiteWise の両方がサポートされているアマゾン ウェブ サービスリージョンでのみ使用できます。
- Greengrass グループロールに追加された IAM ポリシー。このロールは、次の例に示すように、ターゲットルートアセットとその子に対する `iotsitewise:BatchPutAssetPropertyValue` アクションへのアクセスを AWS IoT Greengrass グループに許可します。ポリシー`Condition`から を削除して、コネクタがすべての IoT SiteWise アセットにアクセスできるようにします。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
             "Effect": "Allow",
             "Action": "iotsitewise:BatchPutAssetPropertyValue",
             "Resource": "*",
             "Condition": {
                 "StringLike": {
                     "iotsitewise:assetHierarchyPath": [
                         "/root node asset ID",
                         "/root node asset ID/*"
                     ]
                 }
             }
        }
    ]
}
```

詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「IAM ポリシーの追加と削除」を参照してください。

Versions 6, 7, and 8

> **Important**
>
> このバージョンでは、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.10.0 および ストリームマネージャーという新しい要件が導入されています。

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.10.0。
- Greengrass グループで有効なストリームマネージャー。
- Java 8 が Core デバイスにインストールされ、PATH 環境変数に追加されている。
- このコネクタは、 AWS IoT Greengrassと IoT SiteWise の両方がサポートされているアマゾンウェブ サービスリージョンでのみ使用できます。
- Greengrass グループロールに追加された IAM ポリシー。このロールは、次の例に示すように、ターゲットルートアセットとその子に対する `iotsitewise:BatchPutAssetPropertyValue` アクションへのアクセスを AWS IoT Greengrass グループに許可します。ポリシー`Condition`から を削除して、コネクタがすべての IoT SiteWise アセットにアクセスできるようにします。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
             "Effect": "Allow",
             "Action": "iotsitewise:BatchPutAssetPropertyValue",
             "Resource": "*",
             "Condition": {
                 "StringLike": {
                     "iotsitewise:assetHierarchyPath": [
                         "/root node asset ID",
                         "/root node asset ID/*"
                     ]
                 }
             }
        }
    ]
}
```

詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「IAM ポリシーの追加と削除」を参照してください。

Version 5

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.9.4。
- Java 8 が Core デバイスにインストールされ、PATH 環境変数に追加されている。

- このコネクタは、 AWS IoT Greengrassと IoT SiteWise の両方がサポートされているアマゾン ウェブ サービスリージョンでのみ使用できます。
- Greengrass グループロールに追加された IAM ポリシー。このロールは、次の例に示すように、ターゲットルートアセットとその子に対する `iotsitewise:BatchPutAssetPropertyValue` アクションへのアクセスを AWS IoT Greengrass グループに許可します。ポリシーConditionから を削除して、コネクタがすべての IoT SiteWise アセットにアクセスできるようにします。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
             "Effect": "Allow",
             "Action": "iotsitewise:BatchPutAssetPropertyValue",
             "Resource": "*",
             "Condition": {
                 "StringLike": {
                     "iotsitewise:assetHierarchyPath": [
                         "/root node asset ID",
                         "/root node asset ID/*"
                     ]
                 }
             }
        }
    ]
}
```

詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「IAM ポリシーの追加と削除」を参照してください。

Version 4

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.10.0。
- Java 8 が Core デバイスにインストールされ、PATH 環境変数に追加されている。
- このコネクタは、 AWS IoT Greengrassと IoT SiteWise の両方がサポートされているアマゾン ウェブ サービスリージョンでのみ使用できます。
- Greengrass グループロールに追加された IAM ポリシー。このロールは、次の例に示すように、ターゲットルートアセットとその子に対する `iotsitewise:BatchPutAssetPropertyValue` アクションへのアクセスを AWS IoT

Greengrass グループに許可します。ポリシーConditionから を削除して、コネクタがすべての IoT SiteWise アセットにアクセスできるようにします。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
             "Effect": "Allow",
             "Action": "iotsitewise:BatchPutAssetPropertyValue",
             "Resource": "*",
             "Condition": {
                 "StringLike": {
                     "iotsitewise:assetHierarchyPath": [
                         "/root node asset ID",
                         "/root node asset ID/*"
                     ]
                 }
             }
        }
    ]
}
```

詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「IAM ポリシーの追加と削除」を参照してください。

Version 3

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.9.4。
- Java 8 が Core デバイスにインストールされ、PATH 環境変数に追加されている。
- このコネクタは、 AWS IoT Greengrassと IoT SiteWise の両方がサポートされているアマゾン ウェブ サービスリージョンでのみ使用できます。
- Greengrass グループロールに追加された IAM ポリシー。このロールは、次の例に示すように、ターゲットルートアセットとその子に対する `iotsitewise:BatchPutAssetPropertyValue` アクションへのアクセスを AWS IoT Greengrass グループに許可します。ポリシーConditionから を削除して、コネクタがすべての IoT SiteWise アセットにアクセスできるようにします。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
```

```
    "Statement": [
        {
             "Effect": "Allow",
             "Action": "iotsitewise:BatchPutAssetPropertyValue",
             "Resource": "*",
             "Condition": {
                 "StringLike": {
                     "iotsitewise:assetHierarchyPath": [
                         "/root node asset ID",
                         "/root node asset ID/*"
                     ]
                 }
             }
        }
    ]
}
```

詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「IAM ポリシーの追加と削除」を参照してください。

Versions 1 and 2

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.9.4。
- Java 8 が Core デバイスにインストールされ、PATH 環境変数に追加されている。
- このコネクタは、 AWS IoT Greengrassと IoT SiteWise の両方がサポートされているアマゾンウェブ サービスリージョンでのみ使用できます。
- 次の例に示すように、AWS IoT Core へのアクセスと、ターゲットルートアセットおよびその子に対する `iotsitewise:BatchPutAssetPropertyValue` アクションへのアクセスを許可する Greengrass グループロールに追加された IAM ポリシー。ポリシー`Condition`から を削除して、コネクタがすべての IoT SiteWise アセットにアクセスできるようにします。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
             "Effect": "Allow",
             "Action": "iotsitewise:BatchPutAssetPropertyValue",
             "Resource": "*",
             "Condition": {
                 "StringLike": {
```

```
                    "iotsitewise:assetHierarchyPath": [
                        "/root node asset ID",
                        "/root node asset ID/*"
                    ]
                }
            }
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect",
                "iot:DescribeEndpoint",
                "iot:Publish",
                "iot:Receive",
                "iot:Subscribe"
            ],
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

詳細については、「 IAM ユーザーガイド」の「IAM ID アクセス許可の追加および削除」を参照してください。

パラメータ

Versions 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, and 12

`SiteWiseLocalStoragePath`

IoT SiteWise コネクタが永続データを書き込むことができるAWS IoT Greengrassホスト上のディレクトリ。デフォルトは `/var/sitewise` です。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Local storage path] (ローカルストレージパス)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^\s*$|\/.`

`AWSSecretsArnList`

OPC-UA ユーザー名とパスワードのキーと値のペアを含む AWS Secrets Manager のシークレットのリスト。各シークレットは、キーと値のペアタイプのシークレットである必要があります。

AWS IoT コンソールでの表示名: [List of ARNs for OPC-UA username/password secrets] (OPC-UA ユーザー名/パスワードシークレットの ARN の一覧)

必須: `false`

タイプ: `JsonArrayOfStrings`

有効なパターン: `\[( ?,? ?\"(arn:(aws(-[a-z]+)*):secretsmanager:[a-z0-9\\-]+:[0-9]{12}:secret:([a-zA-Z0-9\\\\]+\/)*[a-zA-Z0-9\/_+=,.@\\-]+-[a-zA-Z0-9]+)*\")*\]`

`MaximumBufferSize`

IoT SiteWise ディスク使用量の GB 単位の最大サイズ。デフォルトは 10 GB です。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Maximum disk buffer size] (最大ディスクバッファサイズ)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^\s*$|[0-9]+`

Version 1

`SiteWiseLocalStoragePath`

IoT SiteWise コネクタが永続データを書き込むことができるAWS IoT Greengrassホスト上のディレクトリ。デフォルトは `/var/sitewise` です。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Local storage path] (ローカルストレージパス)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^\s*$|\/.`

`SiteWiseOpcuaUserIdentityTokenSecretArn`

OPC-UA ユーザー名とパスワードのキーと値のペアを含む AWS Secrets Manager のシークレット。このシークレットは、キーと値のペアタイプのシークレットである必要があります。

AWS IoT コンソールでの表示名: [ARN of OPC-UA username/password secret] (OPC-UA ユーザー名/パスワードシークレットの ARN)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^$|arn:(aws(-[a-z]+)*):secretsmanager:[a-z0-9\\-]+:[0-9]{12}:secret:([a-zA-Z0-9\\\\]+/)*[a-zA-Z0-9/_+=,.@\\-]+-[a-zA-Z0-9]+`

`SiteWiseOpcuaUserIdentityTokenSecretArn-ResourceId`

OPC-UA ユーザー名とパスワードのシークレットを参照する AWS IoT Greengrass グループ内のシークレットリソース。

AWS IoT コンソールでの表示名: [OPC-UA username/password secret resource] (OPC-UA ユーザー名/パスワードシークレットリソース)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^$|.+`

`MaximumBufferSize`

IoT SiteWise ディスク使用量の GB 単位の最大サイズ。デフォルトは 10 GB です。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Maximum disk buffer size] (最大ディスクバッファサイズ)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^\s*$|[0-9]+`

サンプルコネクタを作成する (AWS CLI)

次のAWS CLIコマンドは、 IoT SiteWise コネクタを含む初期バージョンConnectorDefinitionでを作成します。

```
aws greengrass create-connector-definition --name MyGreengrassConnectors --initial-
version '{
    "Connectors": [
        {
            "Id": "MyIoTSiteWiseConnector",
            "ConnectorArn": "arn:aws:greengrass:region::/connectors/IoTSiteWise/
versions/11"
        }
    ]
}'
```

> **Note**
>
> このコネクタの Lambda 関数には存続期間の長いライフサイクルがあります。

AWS IoT Greengrass コンソールでは、グループの [Connectors] (コネクタ) ページからコネクタを追加できます。詳細については、「the section called “コネクタの使用を開始する (コンソール)”」を参照してください。

入力データ

このコネクタは MQTT メッセージを入力データとして受け入れません。

出力データ

このコネクタは MQTT メッセージを出力データとして公開しません。

制限

このコネクタには、IoT によって課される以下 IoT SiteWiseを含むすべての制限が適用されます。詳細については、「AWS 全般のリファレンス」の「AWS IoT SiteWise のエンドポイントとクォータ」を参照してください。

- AWS アカウントあたりのゲートウェイの最大数。
- ゲートウェイごとの OPC-UA ソースの最大数。

- ごとに保存される timestamp-quality-value (TQV) データポイントの最大レートAWS アカウント。
- アセットプロパティごとに保存される TQV データポイントの最大レート。

ライセンス

Version 9, 10, 11, and 12

IoT SiteWise コネクタには、以下のサードパーティーのソフトウェアおよびライセンスが含まれています。

- MapDB
- Elsa
- Eclipse Milo

このコネクタは、Greengrass Core ソフトウェアライセンス契約に従ってリリースされます。

Versions 6, 7, and 8

IoT SiteWise コネクタには、以下のサードパーティーのソフトウェアおよびライセンスが含まれています。

- Milo / EDL 1.0

このコネクタは、Greengrass Core ソフトウェアライセンス契約に従ってリリースされます。

Versions 1, 2, 3, 4, and 5

IoT SiteWise コネクタには、以下のサードパーティーのソフトウェアおよびライセンスが含まれています。

- Milo / EDL 1.0
- Chronicle-Queue / Apache License 2.0

このコネクタは、Greengrass Core ソフトウェアライセンス契約に従ってリリースされます。

変更ログ

次の表に、コネクタの各バージョンにおける変更点を示します。

バージョン	変更	日付
12	• このバージョンには、バグ修正が含まれています。	2021 年 12 月 22 日
11	• 隠し文字や印刷できない文字を含む文字列のサポート。隠し文字と印刷不可能な文字は、文字列が AWS クラウド に送信される前に自動的に削除されます。 • IoT SiteWise ゲートウェイで無効なリクエストが無限に再試行される問題を修正しました。 • IoT SiteWise ゲートウェイが高頻度データソースに接続されているときにチェックポイントが破損する問題を修正しました。 • ゲートウェイ設定のトラブルシューティングに役立つエラーメッセージを改善します。	2021 年 3 月 24 日
10	送信元接続が失われ、再確立された場合の処理を改善するよう `StreamManager` を設定しました。本バージョンでは、`SourceTimestamp` がない場合に `ServerTimestamp` で OPC-UA 値を受け付けることも可能です。	2021 年 1 月 22 日
9	カスタム Greengrass `StreamManager` ストリー	2020 年 12 月 15 日

バージョン	変更	日付
	ムの送信先、OPC-UA のデッドバンド、カスタムスキャンモード、カスタムスキャンレートのサポートが開始されました。IoT SiteWise ゲートウェイから行われた設定更新中のパフォーマンスの向上も含まれます。	
8	コネクターのネットワーク接続が断続的に発生する場合の安定性を改善しました。	2020 年 11 月 19 日
7	ゲートウェイメトリックスに関する問題を修正しました。	2020 年 8 月 14 日
6	CloudWatch メトリクスのサポートと新しい OPC-UA タグの自動検出が追加されました。このバージョンには、ストリームマネージャーと AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.10.0 以降が必要です。	2020 年 4 月 29 日
5	AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.9.4 との互換性の問題を修正しました。	2020 年 2 月 12 日
4	OPC-UA サーバーの再接続の問題を修正しました。	2020 年 2 月 7 日
3	`iot:*` アクセス許可要件を削除しました。	2019 年 12 月 17 日

バージョン	変更	日付
2	複数の OPC-UA シークレットリソースのサポートを追加しました。	2019 年 12 月 10 日
1	初回リリース。	2019 年 12 月 2 日

Greengrass グループには、一度に 1 つのバージョンのコネクタしか含めることができません。コネクタのバージョンのアップグレードについては、「the section called “コネクタのバージョンのアップグレード”」を参照してください。

以下も参照してください。

- コネクタを使用してサービスおよびプロトコルと統合する
- the section called “コネクタの使用を開始する (コンソール)”
- the section called “コネクタの使用を開始する (CLI)”
- AWS IoT SiteWise ユーザーガイドの次のトピックを参照してください。
  - AWS IoT SiteWise とは
  - ゲートウェイの使用
  - ゲートウェイ CloudWatch メトリクス
  - IoT SiteWise ゲートウェイのトラブルシューティング

Kinesis Firehose

Kinesis Firehose コネクタは、Amazon Data Firehose 配信ストリームを介して、Amazon S3、Amazon Redshift、Amazon OpenSearch Service などの送信先にデータを発行します。

このコネクタは Kinesis 配信ストリームのデータプロデューサーです。MQTT トピックの入力データを受信し、指定された配信ストリームにデータを送信します。その後、配信ストリームは、設定されたターゲット (S3 バケットなど) にデータレコードを送信します。

このコネクタには、次のバージョンがあります。

バージョン	ARN
5	`arn:aws:greengrass:region::/connectors/KinesisFirehose/versions/5`
4	`arn:aws:greengrass:region::/connectors/KinesisFirehose/versions/4`
3	`arn:aws:greengrass:region::/connectors/KinesisFirehose/versions/3`
2	`arn:aws:greengrass:region::/connectors/KinesisFirehose/versions/2`
1	`arn:aws:greengrass:region::/connectors/KinesisFirehose/versions/1`

バージョンの変更については、「Changelog」を参照してください。

要件

このコネクタには以下の要件があります。

Version 4 - 5

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.9.3 以降。
- Python バージョン 3.7 または 3.8 が Core デバイスにインストールされ、PATH 環境変数に追加されている。

> **Note**
>
> Python 3.8 を使用するには、次のコマンドを実行して、Python 3.7 のデフォルトのインストールフォルダからインストール済みの Python 3.8 バイナリへのシンボリックリンクを作成します。
>
> ```
> sudo ln -s path-to-python-3.8/python3.8 /usr/bin/python3.7
> ```
>
> これにより、 AWS IoT Greengrass の Python 要件を満たすようにデバイスが設定されます。

- 設定された Kinesis 配信ストリーム。詳細については、「Amazon Kinesis Firehose デベロッパーガイド」の「Amazon Data Firehose 配信ストリームの作成」を参照してください。Amazon Kinesis Firehose
- 以下の IAM ポリシーの例に示すように、ターゲット配信ストリームに対する `firehose:PutRecord` アクションと `firehose:PutRecordBatch` アクションを許可するために Greengrass グループロールが設定されている。

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement":[
        {
            "Sid":"Stmt1528133056761",
            "Action":[
                "firehose:PutRecord",
                "firehose:PutRecordBatch"
            ],
            "Effect":"Allow",
            "Resource":[
                "arn:aws:firehose:region:account-id:deliverystream/stream-name"
            ]
        }
    ]
}
```

このコネクタにより、入力メッセージペイロードのデフォルトの配信ストリームを動的に上書きできるようになります。実装でこの機能を使用する場合、IAM ポリシーには、すべてのターゲットストリームがリソースとして含まれている必要があります。リソースにきめ細かいアク

セス権限または条件付きアクセス権限を付与できます (例えば、ワイルドカード * 命名スキームを使用)。

グループロール要件では、必要なアクセス許可を付与するようにロールを設定し、ロールがグループに追加されていることを確認する必要があります。詳細については、the section called “グループロールの管理 (コンソール)”またはthe section called “グループロールの管理 (CLI)”を参照してください。

Versions 2 - 3

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.7 以降。
- Python バージョン 2.7 が Core デバイスにインストールされ、PATH 環境変数に追加されている。
- 設定された Kinesis 配信ストリーム。詳細については、「Amazon Kinesis Firehose デベロッパーガイド」の「Amazon Data Firehose 配信ストリームの作成」を参照してください。Amazon Kinesis Firehose
- 以下の IAM ポリシーの例に示すように、ターゲット配信ストリームに対する `firehose:PutRecord` アクションと `firehose:PutRecordBatch` アクションを許可するために Greengrass グループロールが設定されている。

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement":[
        {
            "Sid":"Stmt1528133056761",
            "Action":[
                "firehose:PutRecord",
                "firehose:PutRecordBatch"
            ],
            "Effect":"Allow",
            "Resource":[
                "arn:aws:firehose:region:account-id:deliverystream/stream-name"
            ]
        }
    ]
}
```

このコネクタにより、入力メッセージペイロードのデフォルトの配信ストリームを動的に上書きできるようになります。実装でこの機能を使用する場合、IAM ポリシーには、すべてのター

ゲットストリームがリソースとして含まれている必要があります。リソースにきめ細かいアクセス権限または条件付きアクセス権限を付与できます (例えば、ワイルドカード * 命名スキームを使用)。

グループロール要件では、必要なアクセス許可を付与するようにロールを設定し、ロールがグループに追加されていることを確認する必要があります。詳細については、the section called “グループロールの管理 (コンソール)”またはthe section called “グループロールの管理 (CLI)”を参照してください。

Version 1

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.7 以降。
- Python バージョン 2.7 が Core デバイスにインストールされ、PATH 環境変数に追加されている。
- 設定された Kinesis 配信ストリーム。詳細については、「Amazon Kinesis Firehose デベロッパーガイド」の「Amazon Data Firehose 配信ストリームの作成」を参照してください。Amazon Kinesis Firehose
- 以下の IAM ポリシーの例に示すように、ターゲット配信ストリームに対する `firehose:PutRecord` アクションを許可するために Greengrass グループロールが設定されている。

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement":[
        {
            "Sid":"Stmt1528133056761",
            "Action":[
                "firehose:PutRecord"
            ],
            "Effect":"Allow",
            "Resource":[
                "arn:aws:firehose:region:account-id:deliverystream/stream-name"
            ]
        }
    ]
}
```

このコネクタにより、入力メッセージペイロードのデフォルトの配信ストリームを動的に上書きできるようになります。実装でこの機能を使用する場合、IAM ポリシーには、すべてのター

ゲットストリームがリソースとして含まれている必要があります。リソースにきめ細かいアクセス権限または条件付きアクセス権限を付与できます (例えば、ワイルドカード * 命名スキームを使用)。

グループロール要件では、必要なアクセス許可を付与するようにロールを設定し、ロールがグループに追加されていることを確認する必要があります。詳細については、the section called “グループロールの管理 (コンソール)”またはthe section called “グループロールの管理 (CLI)”を参照してください。

コネクタパラメータ

このコネクタには、以下のパラメータが用意されています。

Versions 5

`DefaultDeliveryStreamArn`

データの送信先となるデフォルトの Firehose 配信ストリームの ARN。ターゲットストリームは、入力メッセージペイロードの `delivery_stream_arn` プロパティによって上書きできます。

> **Note**
>
> グループロールを使用して、すべてのターゲット配信ストリームで適切なアクションを許可する必要があります。詳細については、「the section called “要件”」を参照してください。

AWS IoT コンソールでの表示名: デフォルトの配信ストリーム ARN

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `arn:aws:firehose:([a-z]{2}-[a-z]+-\d{1}):(\d{12}):deliverystream/([a-zA-Z0-9_\-.]+)$`

`DeliveryStreamQueueSize`

同じ配信ストリームの新しいレコードを拒否する前に、メモリに保持するレコードの最大数。最小値は 2000 です。

AWS IoT コンソールの表示名: バッファするレコードの最大数 (ストリームあたり)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^([2-9]\\d{3}|[1-9]\\d{4,})$`

`MemorySize`

このコネクタに割り当てるメモリ量 (KB 単位)。

AWS IoT コンソールの表示名: メモリサイズ

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^[0-9]+$`

`PublishInterval`

Firehose にレコードを発行する間隔 (秒単位) 。バッチ適用を無効にするには、この値を 0 に設定します。

AWS IoT コンソールでの表示名: 発行間隔

必須: `true`

タイプ: `string`

有効な値: `0 - 900`

有効なパターン: `[0-9]|[1-9]\\d|[1-9]\\d\\d|900`

`IsolationMode`

このコネクタのコンテナ化モード。デフォルトは です。つまり`GreengrassContainer`、コネクタは AWS IoT Greengrass コンテナ内の分離されたランタイム環境で実行されます。

> **Note**
>
> グループの既定のコンテナ化設定は、コネクタには適用されません。

AWS IoT コンソールの表示名: コンテナ分離モード

必須: `false`

タイプ: `string`

有効な値: `GreengrassContainer` または `NoContainer`

有効なパターン: `^NoContainer$|^GreengrassContainer$`

Versions 2 - 4

`DefaultDeliveryStreamArn`

データの送信先となるデフォルトの Firehose 配信ストリームの ARN。ターゲットストリームは、入力メッセージペイロードの `delivery_stream_arn` プロパティによって上書きできます。

> **Note**
> グループロールを使用して、すべてのターゲット配信ストリームで適切なアクションを許可する必要があります。詳細については、「the section called “要件”」を参照してください。

AWS IoT コンソールでの表示名: デフォルトの配信ストリーム ARN

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `arn:aws:firehose:([a-z]{2}-[a-z]+-\d{1}):(\d{12}):deliverystream/([a-zA-Z0-9_\-.]+)$`

`DeliveryStreamQueueSize`

同じ配信ストリームの新しいレコードを拒否する前に、メモリに保持するレコードの最大数。最小値は 2000 です。

AWS IoT コンソールの表示名: バッファするレコードの最大数 (ストリームあたり)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^([2-9]\\d{3}|[1-9]\\d{4,})$`

`MemorySize`

このコネクタに割り当てるメモリ量 (KB 単位)。

AWS IoT コンソールの表示名: メモリサイズ

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^[0-9]+$`

`PublishInterval`

Firehose にレコードを発行する間隔 (秒単位) 。バッチ適用を無効にするには、この値を 0 に設定します。

AWS IoT コンソールでの表示名: 発行間隔

必須: `true`

タイプ: `string`

有効な値: `0 - 900`

有効なパターン: `[0-9]|[1-9]\\d|[1-9]\\d\\d|900`

Version 1

`DefaultDeliveryStreamArn`

データの送信先となるデフォルトの Firehose 配信ストリームの ARN。ターゲットストリームは、入力メッセージペイロードの `delivery_stream_arn` プロパティによって上書きできます。

> **Note**
>
> グループロールを使用して、すべてのターゲット配信ストリームで適切なアクションを許可する必要があります。詳細については、「the section called “要件”」を参照してください。

AWS IoT コンソールでの表示名: デフォルトの配信ストリーム ARN

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `arn:aws:firehose:([a-z]{2}-[a-z]+-\d{1}):(\d{12}):deliverystream/([a-zA-Z0-9_\-.]+)$`

Example

サンプルコネクタを作成する (AWS CLI)

以下の CLI コマンドは、コネクタを含む初期バージョンで `ConnectorDefinition` を作成します。

```
aws greengrass create-connector-definition --name MyGreengrassConnectors --initial-
version '{
    "Connectors": [
        {
            "Id": "MyKinesisFirehoseConnector",
            "ConnectorArn": "arn:aws:greengrass:region::/connectors/KinesisFirehose/
versions/5",
            "Parameters": {
                "DefaultDeliveryStreamArn": "arn:aws:firehose:region:account-
id:deliverystream/stream-name",
                "DeliveryStreamQueueSize": "5000",
                "MemorySize": "65535",
                "PublishInterval": "10",
                "IsolationMode" : "GreengrassContainer"
            }
        }
    ]
}'
```

AWS IoT Greengrass コンソールでは、グループのコネクタページからコネクタを追加できます。詳細については、「the section called “コネクタの使用を開始する (コンソール)”」を参照してください。

入力データ

このコネクタは、MQTT トピックのストリームコンテンツを受け取り、そのコンテンツをターゲット配信ストリームに送信します。受け取る入力データは以下の 2 種類です。

- `kinesisfirehose/message` トピックの JSON データ。
- `kinesisfirehose/message/binary/#` トピックのバイナリデータ。

Versions 2 - 5

トピックのフィルター: `kinesisfirehose/message`

このトピックを使用して、JSON データを含むメッセージを送信します。

メッセージのプロパティ

`request`

配信ストリームに送信するデータ、およびターゲット配信ストリーム (デフォルトストリームと異なる場合)。

必須: `true`

タイプ: `object`。以下のプロパティを含みます。

`data`

配信ストリームに送信するデータ。

必須: `true`

タイプ: `string`

`delivery_stream_arn`

ターゲット Kinesis 配信ストリームの ARN。デフォルトの配信ストリームを上書きするには、このプロパティを含めます。

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `arn:aws:firehose:([a-z]{2}-[a-z]+-\d{1}):(\d{12}):deliverystream/([a-zA-Z0-9_\-.]+)$`

id

リクエストの任意の ID。このプロパティでは、入力リクエストを出力レスポンスにマッピングします。指定すると、レスポンスオブジェクトの id プロパティはこの値に設定されます。この機能を使用しない場合は、このプロパティを省略するか空の文字列を指定できます。

必須: false

タイプ: string

有効なパターン: .*

入力例

```
{
     "request": {
        "delivery_stream_arn": "arn:aws:firehose:region:account-
id:deliverystream/stream2-name",
        "data": "Data to send to the delivery stream."
     },
     "id": "request123"
}
```

トピックのフィルター: kinesisfirehose/message/binary/#

このトピックを使用して、バイナリデータを含むメッセージを送信します。コネクタではバイナリデータは解析されません。データはそのままストリーミングされます。

入力リクエストを出力レスポンスにマッピングするには、メッセージトピックの # ワイルドカードを任意のリクエスト ID に置き換えます。例えば、メッセージを kinesisfirehose/message/binary/request123 に発行する場合、レスポンスオブジェクトの id プロパティを request123 に設定します。

リクエストをレスポンスにマッピングしない場合は、メッセージを kinesisfirehose/message/binary/ に発行できます。末尾にスラッシュを含めてください。

Version 1

トピックのフィルター: kinesisfirehose/message

このトピックを使用して、JSON データを含むメッセージを送信します。

メッセージのプロパティ

request

配信ストリームに送信するデータ、およびターゲット配信ストリーム (デフォルトストリームと異なる場合)。

必須: true

タイプ: object。以下のプロパティを含みます。

data

配信ストリームに送信するデータ。

必須: true

タイプ: string

delivery_stream_arn

ターゲット Kinesis 配信ストリームの ARN。デフォルトの配信ストリームを上書きするには、このプロパティを含めます。

必須: false

タイプ: string

有効なパターン: arn:aws:firehose:([a-z]{2}-[a-z]+-\d{1}):(\d{12}):deliverystream/([a-zA-Z0-9_\-.]+)$

id

リクエストの任意の ID。このプロパティでは、入力リクエストを出力レスポンスにマッピングします。指定すると、レスポンスオブジェクトの id プロパティはこの値に設定されます。この機能を使用しない場合は、このプロパティを省略するか空の文字列を指定できます。

必須: false

タイプ: `string`

有効なパターン: `.*`

入力例

```
{
     "request": {
        "delivery_stream_arn": "arn:aws:firehose:region:account-
id:deliverystream/stream2-name",
        "data": "Data to send to the delivery stream."
     },
     "id": "request123"
}
```

トピックのフィルター: `kinesisfirehose/message/binary/#`

このトピックを使用して、バイナリデータを含むメッセージを送信します。コネクタではバイナリデータは解析されません。データはそのままストリーミングされます。

入力リクエストを出力レスポンスにマッピングするには、メッセージトピックの # ワイルドカードを任意のリクエスト ID に置き換えます。例えば、メッセージを `kinesisfirehose/message/binary/request123` に発行する場合、レスポンスオブジェクトの `id` プロパティを `request123` に設定します。

リクエストをレスポンスにマッピングしない場合は、メッセージを `kinesisfirehose/message/binary/` に発行できます。末尾にスラッシュを含めてください。

出力データ

このコネクターは、MQTT トピックで出力データとしてステータス情報を発行します。

Versions 2 - 5

サブスクリプションのトピックフィルター

`kinesisfirehose/message/status`

出力例

応答には、バッチで送信される各データレコードのステータスが含まれます。

```
{
    "response": [
        {
            "ErrorCode": "error",
            "ErrorMessage": "test error",
            "id": "request123",
            "status": "fail"
        },
        {
            "firehose_record_id": "xyz2",
            "id": "request456",
            "status": "success"
        },
        {
            "firehose_record_id": "xyz3",
            "id": "request890",
            "status": "success"
        }
    ]
}
```

> **Note**
>
> コネクタが再試行可能なエラー (接続エラーなど) を検出した場合は、次のバッチ処理で再発行を試します。エクスポネンシャルバックオフは AWS SDK によって処理されます。再試行可能なエラーで失敗したリクエストは、今後の発行するためにキューの最後に追加されます。

Version 1

サブスクリプションのトピックフィルター

`kinesisfirehose/message/status`

出力例: 成功

```
{
   "response": {
       "firehose_record_id": "1lxfuuuFomkpJYzt/34ZU/r8JYPf8Wyf7AXqlXm",
       "status": "success"
    },
```

```
    "id": "request123"
}
```

出力例: 失敗

```
{
   "response" : {
       "error": "ResourceNotFoundException",
       "error_message": "An error occurred (ResourceNotFoundException) when
 calling the PutRecord operation: Firehose test1 not found under account
 123456789012.",
       "status": "fail"
   },
   "id": "request123"
}
```

使用例

コネクタの試用に利用できる Python 3.7 Lambda 関数の例を設定するには、次のステップ (概要) を使用します。

> **Note**
>
> - 他の Python ランタイムを使用する場合は、Python 3.x から Python 3.7 へのシンボリックリンクを作成します。
> - 「コネクタの使用を開始する (コンソール)」および「コネクタの使用を開始する (CLI)」トピックには、Twilio 通知コネクタの例を設定およびデプロイする方法を示す詳細なステップが含まれています。

1. コネクタの要件を満たしていることを確認します。

   グループロール要件では、必要なアクセス許可を付与するようにロールを設定し、ロールがグループに追加されていることを確認する必要があります。詳細については、the section called “グループロールの管理 (コンソール)”またはthe section called “グループロールの管理 (CLI)”を参照してください。

2. 入力データをコネクタに送信する Lambda 関数を作成して発行します。

サンプルコードを PY ファイルとして保存します。AWS IoT Greengrass Core SDK for Python をダウンロードして解凍します。次に、PY ファイルとルートレベルの `greengrasssdk` フォルダを含む zip パッケージを作成します。この zip パッケージは、 AWS Lambda にアップロードするデプロイパッケージです。

Python 3.7 Lambda 関数を作成したら、関数バージョンを公開し、エイリアスを作成します。

3. Greengrass グループを設定します。

   a. エイリアスで Lambda 関数を追加します (推奨)。Lambda ライフサイクルを長期間有効に (または CLI で `"Pinned": true` に) 設定します。
   b. コネクタを追加し、そのパラメータを設定します。
   c. コネクタが JSON 入力データを受信し、サポートされているトピックフィルターで出力データを送信できるようにするサブスクリプションを追加します。

      - Lambda 関数をソースに、コネクタをターゲットに設定し、サポートされている入力トピックフィルターを使用します。
      - コネクタをソースとして、 AWS IoT Core をターゲットとして設定し、サポートされている出力トピックフィルターを使用します。このサブスクリプションを使用して、 AWS IoT コンソールでステータスメッセージを表示します。

4. グループをデプロイします。
5. AWS IoT コンソールのテストページで、出力データトピックにサブスクライブしてコネクタからのステータスメッセージを表示します。この例の Lambda 関数は長期間有効であり、グループがデプロイされた直後にメッセージの送信を開始します。

   テストが終了したら、Lambda ライフサイクルをオンデマンドに (または CLI で `"Pinned": false` に) 設定して、グループをデプロイできます。これにより、関数がメッセージの送信を停止します。

例

次の例では、Lambda 関数で入力メッセージをコネクタに送信します。このメッセージには JSON データが含まれています。

```
import greengrasssdk
import time
import json
```

```
iot_client = greengrasssdk.client('iot-data')
send_topic = 'kinesisfirehose/message'

def create_request_with_all_fields():
    return  {
        "request": {
            "data": "Message from Firehose Connector Test"
        },
        "id" : "req_123"
    }

def publish_basic_message():
    messageToPublish = create_request_with_all_fields()
    print("Message To Publish: ", messageToPublish)
    iot_client.publish(topic=send_topic,
        payload=json.dumps(messageToPublish))

publish_basic_message()

def lambda_handler(event, context):
    return
```

ライセンス

Kinesis Firehose コネクタには、以下のサードパーティーのソフトウェアおよびライセンスが含まれています。

- AWS SDK for Python (Boto3)/Apache License 2.0
- botocore/Apache License 2.0
- dateutil/PSF ライセンス
- docutils/BSD ライセンス、GNU 一般パブリックライセンス (GPL)、Python Software Foundation ライセンス、パブリックドメイン
- jmespath/MIT ライセンス
- s3transfer/Apache License 2.0
- urllib3/MIT ライセンス

このコネクタは、Greengrass Core ソフトウェアライセンス契約に従ってリリースされます。

変更ログ

次の表に、コネクタの各バージョンにおける変更点を示します。

バージョン	変更
5	コネクタのコンテナ化モードを設定するための `IsolationMode` パラメータが追加されました。
4	Lambda ランタイムを Python 3.7 にアップグレードしたことで、ランタイム要件が変更。
3	過度のログ記録を減らすための修正、およびその他の軽微なバグの修正。
2	バッチ処理されたデータレコードを指定された間隔で Firehose に送信するためのサポートを追加しました。 • また、グループロールの `firehose:PutRecordBatch` アクションが必要になります。 • 新しい `MemorySize` 、`DeliveryStreamQueueSize` 、および `PublishInterval` パラメータ。 • 出力メッセージには、公開されたデータレコードのステータス応答の配列が含まれます。
1	初回リリース。

Greengrass グループには、一度に 1 つのバージョンのコネクタしか含めることができません。コネクタのバージョンのアップグレードについては、「the section called “コネクタのバージョンのアップグレード”」を参照してください。

以下も参照してください。

- コネクタを使用してサービスおよびプロトコルと統合する
- the section called “コネクタの使用を開始する (コンソール)”
- the section called “コネクタの使用を開始する (CLI)”
- 「Amazon Kinesis デベロッパーガイド」の「Amazon Kinesis Data Firehose とは」

ML フィードバックコネクタ

> **Warning**
>
> このコネクタは延長ライフサイクルフェーズに移行しており、AWS IoT Greengrass では、機能、既存機能の拡張、セキュリティパッチ、バグ修正を提供するアップデートはリリースされません。詳細については、「AWS IoT Greengrass Version 1 メンテナンスポリシー」を参照してください。

この ML フィードバックコネクタにより、モデルの再トレーニングと分析のための機械学習 (ML) モデルデータへのアクセスが容易になります。コネクタ:

- ML モデルで使用される入力データ (サンプル) を Amazon S3 にアップロードします。モデル入力は、イメージ、JSON、オーディオなど、任意の形式にすることができます。サンプルをクラウドにアップロードした後、そのサンプルを使用してモデルを再トレーニングし、予測の正確性と精度を向上させることができます。例えば、SageMaker Ground Truth を使用してサンプルにラベルを付け、SageMaker モデルを再トレーニングできます。
- モデルからの予測結果を MQTT メッセージとして発行します。これにより、モデルの推論品質をリアルタイムでモニタリングおよび分析できます。また、予測結果を保存し、それを使用して経時的な傾向を分析することもできます。
- サンプルアップロードとサンプルデータに関するメトリクスを Amazon CloudWatch に発行します。

このコネクタを設定するには、サポートされているフィードバック設定を JSON 形式で記述します。フィードバック設定では、送信先 Amazon S3 バケット、コンテンツタイプ、サンプリング戦略などのプロパティを定義します。(サンプリング戦略は、アップロードするサンプルを決定するために使用されます)。

ML フィードバックコネクタは、次のシナリオで使用できます。

- ユーザー定義関数と共に使用する。ローカル推論 Lambda 関数は AWS IoT Greengrass Machine Learning SDK を使用してこのコネクタを呼び出し、ターゲットフィードバック設定、モデル入力、モデル出力 (予測結果) を渡します。例については、「the section called “使用例”」を参照してください。
- ML イメージ分類コネクタ (v2) と共に使用する。このコネクタを ML イメージ分類コネクタで使用するには、ML イメージ分類コネクタの `MLFeedbackConnectorConfigId` パラメータを設定します。
- ML オブジェクト検出コネクタと共に使用する。このコネクタを ML オブジェクト検出コネクタで使用するには、ML オブジェクト検出コネクタの `MLFeedbackConnectorConfigId` パラメータを設定します。

ARN: `arn:aws:greengrass:region::/connectors/MLFeedback/versions/1`

要件

このコネクタには以下の要件があります。

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.9.3 以降。
- Python バージョン 3.7 または 3.8 が Core デバイスにインストールされ、PATH 環境変数に追加されている。

> **Note**
>
> Python 3.8 を使用するには、次のコマンドを実行して、Python 3.7 のデフォルトのインストールフォルダからインストール済みの Python 3.8 バイナリへのシンボリックリンクを作成します。
>
> ```
> sudo ln -s path-to-python-3.8/python3.8 /usr/bin/python3.7
> ```
>
> これにより、AWS IoT Greengrass の Python 要件を満たすようにデバイスが設定されます。

- 1 つ以上の Amazon S3 バケット。使用するバケットの数は、サンプリング戦略によって異なります。

- 以下の IAM ポリシーの例に示すように、送信先 Amazon S3 バケットのオブジェクトに対して `s3:PutObject` アクションを許可するために Greengrass グループロールが設定されている。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "s3:PutObject",
            "Resource": [
                "arn:aws:s3:::bucket-name/*"
            ]
        }
    ]
}
```

  ポリシーには、すべての送信先バケットをリソースとして含める必要があります。リソースにきめ細かいアクセス権限または条件付きアクセス権限を付与できます (たとえば、ワイルドカード * 命名スキームを使用)。

  グループロール要件では、必要なアクセス許可を付与するようにロールを設定し、ロールがグループに追加されていることを確認する必要があります。詳細については、「the section called “グループロールの管理 (コンソール)”」または「the section called “グループロールの管理 (CLI)”」を参照してください。

- CloudWatch Metrics コネクタが Greengrass グループに追加され、設定されている。これは、メトリクスレポート機能を使用する場合にのみ必要です。
- このコネクタを操作するには、AWS IoT Greengrass Machine Learning SDK v1.1.0 が必要です。

パラメータ

`FeedbackConfigurationMap`

コネクタが Amazon S3 にサンプルをアップロードするために使用できる 1 つ以上のフィードバック設定のセット。フィードバック設定は、送信先バケット、コンテンツタイプ、サンプリング戦略などのパラメータを定義します。このコネクタが呼び出されると、呼び出し元の Lambda 関数またはコネクタはターゲットフィードバック設定を指定します。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Feedback configuration map] (フィードバック設定マップ)

必須: `true`

タイプ: サポートされているフィードバック設定のセットを定義する正しい形式の JSON 文字列。例については、「the section called “FeedbackConfigurationMap の例”」を参照してください。

フィードバック設定オブジェクトの ID には、次の要件があります。

ID:

- 設定オブジェクト間で一意である必要があります。
- 文字または数字で始まる必要があります。小文字と大文字の英文字、数字、およびハイフン (-) を含めることができます。
- 2 ~ 63 文字の長さにする必要があります。

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^[a-zA-Z0-9][a-zA-Z0-9-]{1,62}$`

例: `MyConfig0`、`config-a`、`12id`

フィードバック設定オブジェクトの本文には、次のプロパティが含まれます。

`s3-bucket-name`

宛先 Amazon S3 バケットの名前。

> **Note**
>
> グループロールは、すべての送信先バケットで `s3:PutObject` アクションを許可する必要があります。詳細については、「the section called “要件”」を参照してください。

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^[a-z0-9\.\-]{3,63}$`

`content-type`

アップロードするサンプルのコンテンツタイプ。個々のフィードバック設定のすべてのコンテンツは、同じタイプである必要があります。

必須: `true`

タイプ: `string`

例: `image/jpeg`、`application/json`、`audio/ogg`

`s3-prefix`

アップロードされたサンプルに使用するキープレフィックス。プレフィックスはディレクトリ名に似ています。これにより、バケット内の同じディレクトリに類似したデータを保存できます。詳細については、「Amazon Simple Storage Service ユーザーガイド」の「オブジェクトメタデータの使用」を参照してください。

必須: `false`

タイプ: `string`

`file-ext`

アップロードされたサンプルに使用するファイル拡張子。コンテンツタイプの有効なファイル拡張子である必要があります。

必須: `false`

タイプ: `string`

例: `jpg`、`json`、`ogg`

`sampling-strategy`

アップロードするサンプルをフィルタリングするために使用するサンプリング戦略。省略した場合、コネクタは受け取ったすべてのサンプルのアップロードを試みます。

必須: `false`

タイプ: 次のプロパティを含む正しい形式の JSON 文字列。

`strategy-name`

サンプリング戦略の名前。

必須: `true`

タイプ: `string`

有効な値: `RANDOM_SAMPLING`、`LEAST_CONFIDENCE`、`MARGIN`、または `ENTROPY`

`rate`

Random サンプリング戦略のレート。

必須: `strategy-name` が `RANDOM_SAMPLING` の場合、`true`。

タイプ: `number`

有効な値: `0.0 - 1.0`

`threshold`

Least Confidence、Margin、または Entropy サンプリング戦略のしきい値。

必須: `strategy-name` が `LEAST_CONFIDENCE`、`MARGIN`、または `ENTROPY` の場合、`true`。

タイプ: `number`

有効な値:

- `LEAST_CONFIDENCE` または `MARGIN` 戦略の場合は `0.0 - 1.0`。
- `ENTROPY` 戦略の場合は `0.0 - no limit`。

`RequestLimit`

コネクタが一度に処理できるリクエストの最大数。

このパラメータを使用すると、コネクタが同時に処理するリクエストの合計数を限定して、メモリ消費量を制限することができます。この制限を超えるリクエストは無視されます。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Request limit] (リクエスト制限)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効な値: `0 - 999`

有効なパターン: `^$|^[0-9]{1,3}$`

サンプルコネクタを作成する (AWS CLI)

以下の CLI コマンドは、ML フィードバックコネクタを含む初期バージョンで `ConnectorDefinition` を作成します。

```
aws greengrass create-connector-definition --name MyGreengrassConnectors --initial-
version '{
    "Connectors": [
        {
            "Id": "MyMLFeedbackConnector",
            "ConnectorArn": "arn:aws:greengrass:region::/connectors/MLFeedback/
versions/1",
            "Parameters": {
                "FeedbackConfigurationMap": "{  \"RandomSamplingConfiguration\":
 {  \"s3-bucket-name\": \"my-aws-bucket-random-sampling\",  \"content-type\":
 \"image/png\",  \"file-ext\": \"png\",  \"sampling-strategy\": {  \"strategy-name
\": \"RANDOM_SAMPLING\",  \"rate\": 0.5  } },  \"LeastConfidenceConfiguration\": {
  \"s3-bucket-name\": \"my-aws-bucket-least-confidence-sampling\",  \"content-type\":
 \"image/png\",  \"file-ext\": \"png\",  \"sampling-strategy\": {  \"strategy-name\":
 \"LEAST_CONFIDENCE\",  \"threshold\": 0.4  } } }",
                "RequestLimit": "10"
            }
        }
    ]
}'
```

FeedbackConfigurationMap の例

以下に示しているのは、`FeedbackConfigurationMap` パラメータ値の拡張例です。この例には、さまざまなサンプリング戦略を使用するいくつかのフィードバック設定が含まれています。

```
{
    "ConfigID1": {
        "s3-bucket-name": "my-aws-bucket-random-sampling",
        "content-type": "image/png",
        "file-ext": "png",
        "sampling-strategy": {
            "strategy-name": "RANDOM_SAMPLING",
```

```
            "rate": 0.5
        }
    },
    "ConfigID2": {
        "s3-bucket-name": "my-aws-bucket-margin-sampling",
        "content-type": "image/png",
        "file-ext": "png",
        "sampling-strategy": {
            "strategy-name": "MARGIN",
            "threshold": 0.4
        }
    },
    "ConfigID3": {
        "s3-bucket-name": "my-aws-bucket-least-confidence-sampling",
        "content-type": "image/png",
        "file-ext": "png",
        "sampling-strategy": {
            "strategy-name": "LEAST_CONFIDENCE",
            "threshold": 0.4
        }
    },
    "ConfigID4": {
        "s3-bucket-name": "my-aws-bucket-entropy-sampling",
        "content-type": "image/png",
        "file-ext": "png",
        "sampling-strategy": {
            "strategy-name": "ENTROPY",
            "threshold": 2
        }
    },
    "ConfigID5": {
        "s3-bucket-name": "my-aws-bucket-no-sampling",
        "s3-prefix": "DeviceA",
        "content-type": "application/json"
    }
}
```

サンプリング戦略

コネクタは、コネクタに渡されたサンプルをアップロードするかどうかを決定する 4 つのサンプリング戦略をサポートします。サンプルは、モデルが予測に使用するデータの個別のインスタンスです。サンプリング戦略を使用して、モデルの精度を向上させる可能性が最も高いサンプルをフィルタリングできます。

`RANDOM_SAMPLING`

指定されたレートに基づいてサンプルをランダムにアップロードします。ランダムに生成された値がレートより小さい場合、サンプルをアップロードします。レートが高いほど、アップロードされるサンプルが増えます。

> **Note**
>
> この戦略では、提供されたモデル予測は無視されます。

`LEAST_CONFIDENCE`

最大信頼確率が指定されたしきい値を下回るサンプルをアップロードします。

シナリオの例:

しきい値: `.6`

モデル予測: `[.2, .2, .4, .2]`

最大信頼確率: `.4`

結果:

最大信頼確率 (`.4`) <= しきい値 (`.6`) であるため、サンプルを使用します。

`MARGIN`

上位 2 つの信頼確率間のマージンが指定されたしきい値内である場合、サンプルをアップロードします。マージンは、上位 2 つの確率の差です。

シナリオの例:

しきい値: `.02`

モデル予測: `[.3, .35, .34, .01]`

トップ 2 つの信頼確率: `[.35, .34]`

マージン: `.01 .35 - .34`

結果:

マージン (`.01`) <= しきい値 (`.02`) であるため、サンプルを使用します。

ENTROPY

指定されたしきい値よりエントロピーが大きいサンプルをアップロードします。モデル予測の正規化されたエントロピーを使用します。

シナリオの例:

しきい値: `0.75`

モデル予測: `[.5, .25, .25]`

予測のエントロピー: `1.03972`

結果:

エントロピー (`1.03972`) > しきい値 (`0.75`) のため、サンプルを使用します。

入力データ

ユーザー定義の Lambda 関数は、AWS IoT Greengrass Machine Learning SDK の `feedback` クライアントの `publish` 関数を使用してコネクタを呼び出します。例については、「the section called "使用例"」を参照してください。

> **Note**
>
> このコネクタは MQTT メッセージを入力データとして受け入れません。

`publish` 関数は次の引数を取ります。

ConfigId

ターゲットフィードバック設定の ID。これは、ML フィードバックコネクタの FeedbackConfigurationMap パラメータに定義されたフィードバック設定の ID と一致する必要があります。

必須: true

タイプ: 文字列

ModelInput

推論のためにモデルに渡された入力データ。この入力データは、サンプリング戦略に基づいて除外されない限り、ターゲット設定を使用してアップロードされます。

必須: true

タイプ: バイト

ModelPrediction

モデルからの予測結果。結果タイプは、ディクショナリまたはリストです。例えば、ML イメージ分類コネクタコネクタからの予測結果は、確率のリスト (`[0.25, 0.60, 0.15]` など) です。このデータは `/feedback/message/prediction` トピックに発行されます。

必須: true

タイプ: ディクショナリまたは `float` 値のリスト

メタデータ

アップロードされたサンプルにアタッチされ、`/feedback/message/prediction` トピックに発行される、お客様が定義したアプリケーション固有のメタデータ。また、コネクタはタイムスタンプ値を持つ `publish-ts` キーをメタデータに挿入します。

必須: false

タイプ: ディクショナリ

例: `{"some-key": "some value"}`

出力データ

このコネクタは、3 つの MQTT トピックにデータを発行します。

- `feedback/message/status` トピックに関するコネクタからのステータス情報。
- `feedback/message/prediction` トピックに関する予測結果。
- `cloudwatch/metric/put` トピックの CloudWatch を対象とするメトリクス。

コネクタが MQTT トピックで通信できるようにするには、サブスクリプションを設定する必要があります。詳細については、「the section called “入力と出力”」を参照してください。

トピックのフィルター: `feedback/message/status`

このトピックを使用して、サンプルのアップロードと削除されたサンプルのステータスをモニタリングします。コネクタは、リクエストを受け取るたびに、このトピックに発行します。

出力例: サンプルアップロードが成功しました

```
{
  "response": {
    "status": "success",
    "s3_response": {
      "ResponseMetadata": {
        "HostId": "IOWQ4fDEXAMPLEQM+ey7N9WgVhSnQ6JEXAMPLEZb7hSQDASK
+Jd1vEXAMPLEa3Km",
        "RetryAttempts": 1,
        "HTTPStatusCode": 200,
        "RequestId": "79104EXAMPLEB723",
        "HTTPHeaders": {
          "content-length": "0",
          "x-amz-id-2":
 "lbbqaDVFOhMlyU3gRvAX1ZIdg8P0WkGkCSSFsYFvSwLZk3j7QZhG5EXAMPLEdd4/pEXAMPLEUqU=",
          "server": "AmazonS3",
          "x-amz-expiration": "expiry-date=\"Wed, 17 Jul 2019 00:00:00 GMT\",
 rule-id=\"OGZjYWY3OTgtYWI2Zi00ZDllLWE4YmQtNzMyYzEXAMPLEoUw\"",
          "x-amz-request-id": "79104EXAMPLEB723",
          "etag": "\"b9c4f172e64458a5fd674EXAMPLE5628\"",
          "date": "Thu, 11 Jul 2019 00:12:50 GMT",
          "x-amz-server-side-encryption": "AES256"
        }
      },
      "bucket": "greengrass-feedback-connector-data-us-west-2",
      "ETag": "\"b9c4f172e64458a5fd674EXAMPLE5628\"",
      "Expiration": "expiry-date=\"Wed, 17 Jul 2019 00:00:00 GMT\", rule-id=
\"OGZjYWY3OTgtYWI2Zi00ZDllLWE4YmQtNzMyYzEXAMPLEoUw\"",
      "key": "s3-key-prefix/UUID.file_ext",
      "ServerSideEncryption": "AES256"
    }
  },
  "id": "5aaa913f-97a3-48ac-5907-18cd96b89eeb"
}
```

コネクタは、bucket フィールドと key フィールドを Amazon S3 からのレスポンスに追加します。Amazon S3 のレスポンスについては、「Amazon Simple Storage Service API リファレンス」の「PUT オブジェクト」を参照してください。

出力例: サンプリング戦略のために削除されたサンプル

```
{
```

```
  "response": {
    "status": "sample_dropped_by_strategy"
  },
  "id": "4bf5aeb0-d1e4-4362-5bb4-87c05de78ba3"
}
```

出力例: サンプルアップロードに失敗しました

失敗ステータスには、エラーメッセージが error_message 値、例外クラスが error 値として含まれます。

```
{
  "response": {
    "status": "fail",
    "error_message": "[RequestId: 4bf5aeb0-d1e4-4362-5bb4-87c05de78ba3] Failed
 to upload model input data due to exception. Model prediction will not be
 published. Exception type: NoSuchBucket, error: An error occurred (NoSuchBucket)
 when calling the PutObject operation: The specified bucket does not exist",
    "error": "NoSuchBucket"
  },
  "id": "4bf5aeb0-d1e4-4362-5bb4-87c05de78ba3"
}
```

出力例: リクエスト制限のために調整されたリクエスト

```
{
  "response": {
    "status": "fail",
    "error_message": "Request limit has been reached (max request: 10 ). Dropping
 request.",
    "error": "Queue.Full"
  },
  "id": "4bf5aeb0-d1e4-4362-5bb4-87c05de78ba3"
}
```

トピックのフィルター: feedback/message/prediction

このトピックを使用して、アップロードされたサンプルデータに基づく予測をリッスンします。これにより、モデルのパフォーマンスをリアルタイムで分析できます。モデル予測は、データが Amazon S3 に正常にアップロードされた場合にのみ、このトピックに発行されます。このトピックで発行されるメッセージは JSON 形式です。これには、アップロードされたデータオブジェクトへのリンク、モデルの予測、およびリクエストに含まれるメタデータが含まれます。

また、予測結果を保存し、それを使用して経時的な傾向を報告および分析することもできます。傾向は、価値あるインサイトを提供できます。たとえば、時間の傾向に伴って精度が低下した場合に、モデルを再トレーニングする必要があるかどうかを判断するのに役立ちます。

出力例

```
{
  "source-ref": "s3://greengrass-feedback-connector-data-us-west-2/s3-key-prefix/
UUID.file_ext",
  "model-prediction": [
    0.5,
    0.2,
    0.2,
    0.1
  ],
  "config-id": "ConfigID2",
  "metadata": {
    "publish-ts": "2019-07-11 00:12:48.816752"
  }
}
```

> **Tip**
>
> IoT Analytics コネクタは、このトピックにサブスクライブし、さらなる分析または履歴分析のために AWS IoT Analytics に情報を送信するように設定できます。

トピックのフィルター: `cloudwatch/metric/put`

これは、CloudWatch にメトリクスを発行するために使用される出力トピックです。この機能を使用するには、CloudWatch Metrics コネクタをインストールして設定する必要があります。

メトリクスには次のものがあります。

- アップロードされたサンプルの数。
- アップロードされたサンプルのサイズ。
- Amazon S3 へのアップロードからのエラーの数。
- サンプリング戦略に基づいて削除されたサンプルの数。
- スロットルされたリクエストの数。

出力例: データサンプルのサイズ (実際のアップロード前に発行)

```
{
  "request": {
    "namespace": "GreengrassFeedbackConnector",
    "metricData": {
      "value": 47592,
      "unit": "Bytes",
      "metricName": "SampleSize"
    }
  }
}
```

出力例: サンプルアップロードが成功しました

```
{
  "request": {
    "namespace": "GreengrassFeedbackConnector",
    "metricData": {
      "value": 1,
      "unit": "Count",
      "metricName": "SampleUploadSuccess"
    }
  }
}
```

出力例: サンプルアップロードが成功し、予測結果が発行されました

```
{
  "request": {
    "namespace": "GreengrassFeedbackConnector",
    "metricData": {
      "value": 1,
      "unit": "Count",
      "metricName": "SampleAndPredictionPublished"
    }
  }
}
```

出力例: サンプルアップロードに失敗しました

```
{
```

```
  "request": {
    "namespace": "GreengrassFeedbackConnector",
    "metricData": {
      "value": 1,
      "unit": "Count",
      "metricName": "SampleUploadFailure"
    }
  }
}
```

出力例: サンプリング戦略のために削除されたサンプル

```
{
  "request": {
    "namespace": "GreengrassFeedbackConnector",
    "metricData": {
      "value": 1,
      "unit": "Count",
      "metricName": "SampleNotUsed"
    }
  }
}
```

出力例: リクエスト制限のために調整されたリクエスト

```
{
  "request": {
    "namespace": "GreengrassFeedbackConnector",
    "metricData": {
      "value": 1,
      "unit": "Count",
      "metricName": "ErrorRequestThrottled"
    }
  }
}
```

使用例

次の例は、AWS IoT Greengrass Machine Learning SDK を使用して ML フィードバックコネクタにデータを送信するユーザー定義 Lambda 関数です。

> **Note**
>
> AWS IoT Greengrass Machine Learning SDK は、AWS IoT Greengrass ダウンロードページからダウンロードできます。

```
import json
import logging
import os
import sys
import greengrass_machine_learning_sdk as ml

client = ml.client('feedback')

try:
    feedback_config_id = os.environ["FEEDBACK_CONFIG_ID"]
    model_input_data_dir = os.environ["MODEL_INPUT_DIR"]
    model_prediction_str = os.environ["MODEL_PREDICTIONS"]
    model_prediction = json.loads(model_prediction_str)
except Exception as e:
    logging.info("Failed to open environment variables. Failed with exception:
{}".format(e))
    sys.exit(1)

try:
    with open(os.path.join(model_input_data_dir, os.listdir(model_input_data_dir)[0]),
 'rb') as f:
        content = f.read()
except Exception as e:
    logging.info("Failed to open model input directory. Failed with exception:
{}".format(e))
    sys.exit(1)

def invoke_feedback_connector():
    logging.info("Invoking feedback connector.")
    try:
        client.publish(
            ConfigId=feedback_config_id,
            ModelInput=content,
            ModelPrediction=model_prediction
        )
    except Exception as e:
```

```
        logging.info("Exception raised when invoking feedback connector:{}".format(e))
        sys.exit(1)

invoke_feedback_connector()

def function_handler(event, context):
    return
```

ライセンス

ML フィードバックコネクタには、以下のサードパーティーのソフトウェアおよびライセンスが含まれています。

- AWS SDK for Python (Boto3)/Apache License 2.0
- botocore/Apache License 2.0
- dateutil/PSF ライセンス
- docutils/BSD ライセンス、GNU 一般パブリックライセンス (GPL)、Python Software Foundation ライセンス、パブリックドメイン
- jmespath/MIT ライセンス
- s3transfer/Apache License 2.0
- urllib3/MIT ライセンス
- six/MIT

このコネクタは、Greengrass Core ソフトウェアライセンス契約に従ってリリースされます。

以下も参照してください。

- コネクタを使用してサービスおよびプロトコルと統合する
- the section called “コネクタの使用を開始する (コンソール)”
- the section called “コネクタの使用を開始する (CLI)”

ML イメージ分類コネクタ

> **Warning**
>
> このコネクタは延長ライフサイクルフェーズに移行しており、AWS IoT Greengrass では、機能、既存機能の拡張、セキュリティパッチ、バグ修正を提供するアップデートはリリースされません。詳細については、「AWS IoT Greengrass Version 1 メンテナンスポリシー」を参照してください。

ML イメージ分類コネクタは、AWS IoT Greengrass コアで実行する機械学習 (ML) 推論サービスを提供します。このローカル推論サービスは、SageMaker イメージ分類アルゴリズムによってトレーニングされたモデルを使用してイメージ分類を実行します。

ユーザー定義の Lambda 関数は AWS IoT Greengrass Machine Learning SDK を使用して、ローカル推論サービスに推論リクエストを送信します。このサービスは、推論をローカルで実行し、入力イメージが特定のカテゴリに属する確率を返します。

AWS IoT Greengrass は、このコネクタの以下のバージョンを提供します。これは複数のプラットフォームで使用できます。

Version 2

コネクタ	説明と ARN
ML イメージ分類 Aarch64 JTX2	NVIDIA Jetson TX2 のイメージ分類推論サービス。GPU アクセラレーションをサポートします。 ARN: `arn:aws:greengrass:` *`region`*`::/connectors/ImageClassificationAarch64JTX2/versions/2`
ML イメージ分類 x86_64	x86_64 プラットフォーム用のイメージ分類推論サービス。 ARN: `arn:aws:greengrass:` *`region`*`::/connectors/Imag`

コネクタ	説明と ARN
	eClassificationx86-64/versions/2
ML イメージ分類 ARMv7	ARMv7 プラットフォーム用のイメージ分類推論サービス。 ARN: arn:aws:greengrass:*region*::/connectors/ImageClassificationARMv7/versions/2

Version 1

コネクタ	説明と ARN
ML イメージ分類 Aarch64 JTX2	NVIDIA Jetson TX2 のイメージ分類推論サービス。GPU アクセラレーションをサポートします。 ARN: arn:aws:greengrass:*region*::/connectors/ImageClassificationAarch64JTX2/versions/1
ML イメージ分類 x86_64	x86_64 プラットフォーム用のイメージ分類推論サービス。 ARN: arn:aws:greengrass:*region*::/connectors/ImageClassificationx86-64/versions/1
ML イメージ分類 Armv7	Armv7 プラットフォーム用のイメージ分類推論サービス。

コネクタ	説明と ARN
	ARN: `arn:aws:greengrass:region::/connectors/ImageClassificationARMv7/versions/1`

バージョンの変更については、「Changelog」を参照してください。

要件

これらのコネクタには以下の要件があります。

Version 2

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.9.3 以降。
- Python バージョン 3.7 または 3.8 が Core デバイスにインストールされ、PATH 環境変数に追加されている。

  > **Note**
  >
  > Python 3.8 を使用するには、次のコマンドを実行して、Python 3.7 のデフォルトのインストールフォルダからインストール済みの Python 3.8 バイナリへのシンボリックリンクを作成します。
  >
  > ```
  > sudo ln -s path-to-python-3.8/python3.8 /usr/bin/python3.7
  > ```
  >
  > これにより、AWS IoT Greengrass の Python 要件を満たすようにデバイスが設定されます。

- Core デバイスにインストールされた Apache MXNet フレームワークの依存関係。詳細については、「the section called “MXNet 依存関係のインストール”」を参照してください。
- SageMaker モデルソースを参照する Greengrass グループの ML リソース。このモデルは、SageMaker イメージ分類アルゴリズムによってトレーニングされている必要があります。詳細については、「Amazon SageMaker デベロッパーガイド」の「イメージ分類アルゴリズム」を参照してください。

- ML フィードバックコネクタが Greengrass グループに追加され、設定されている。これは、コネクタを使用してモデル入力データをアップロードし、予測を MQTT トピックに発行する場合にのみ必要です。
- 以下の IAM ポリシーの例に示すように、ターゲットトレーニングジョブで `sagemaker:DescribeTrainingJob` アクションを許可するために Greengrass グループロールが設定されている。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "sagemaker:DescribeTrainingJob"
            ],
            "Resource": "arn:aws:sagemaker:region:account-id:training-
job:training-job-name"
        }
    ]
}
```

グループロール要件では、必要なアクセス許可を付与するようにロールを設定し、ロールがグループに追加されていることを確認する必要があります。詳細については、「the section called “グループロールの管理 (コンソール)”」または「the section called “グループロールの管理 (CLI)”」を参照してください。

リソースにきめ細かいアクセス権限または条件付きアクセス権限を付与できます (例えば、ワイルドカード * 命名スキームを使用)。ターゲットトレーニングジョブを今後変更する場合は、グループロールを更新してください。

- このコネクタを操作するには、AWS IoT Greengrass Machine Learning SDK v1.1.0 が必要です。

Version 1

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.7 以降。
- Python バージョン 2.7 が Core デバイスにインストールされ、PATH 環境変数に追加されている。

- Core デバイスにインストールされた Apache MXNet フレームワークの依存関係。詳細については、「the section called “MXNet 依存関係のインストール”」を参照してください。
- SageMaker モデルソースを参照する Greengrass グループの ML リソース。このモデルは、SageMaker イメージ分類アルゴリズムによってトレーニングされている必要があります。詳細については、「Amazon SageMaker デベロッパーガイド」の「イメージ分類アルゴリズム」を参照してください。
- 以下の IAM ポリシーの例に示すように、ターゲットトレーニングジョブで `sagemaker:DescribeTrainingJob` アクションを許可するために Greengrass グループロールが設定されている。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "sagemaker:DescribeTrainingJob"
            ],
            "Resource": "arn:aws:sagemaker:region:account-id:training-
job:training-job-name"
        }
    ]
}
```

  グループロール要件では、必要なアクセス許可を付与するようにロールを設定し、ロールがグループに追加されていることを確認する必要があります。詳細については、「the section called “グループロールの管理 (コンソール)”」または「the section called “グループロールの管理 (CLI)”」を参照してください。

  リソースにきめ細かいアクセス権限または条件付きアクセス権限を付与できます (例えば、ワイルドカード * 命名スキームを使用)。ターゲットトレーニングジョブを今後変更する場合は、グループロールを更新してください。
- このコネクタを操作するには、AWS IoT Greengrass Machine Learning SDK v1.0.0 以降が必要です。

コネクタパラメータ

これらのコネクタでは、以下のパラメータを使用できます。

Version 2

`MLModelDestinationPath`

Lambda 環境内の ML リソースの絶対ローカルパス。これは、ML リソースに指定されたターゲットパスです。

> **Note**
> コンソールに ML リソースを作成した場合、これはローカルパスです。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Model destination path] (モデルのターゲットパス)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `.+`

`MLModelResourceId`

ソースモデルを参照する ML リソースの ID。

AWS IoT コンソールでの表示名: [SageMaker job ARN resource] (SageMaker ジョブ ARN リソース)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `[a-zA-Z0-9:_-]+`

`MLModelSageMakerJobArn`

SageMaker モデルソースを表す SageMaker トレーニングジョブの ARN。このモデルは、SageMaker イメージ分類アルゴリズムによってトレーニングされている必要があります。

AWS IoT コンソールでの表示名: [SageMaker job ARN] (SageMaker ジョブ ARN)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^arn:aws:sagemaker:[a-zA-Z0-9-]+:[0-9]+:training-job/[a-zA-Z0-9][a-zA-Z0-9-]+$`

`LocalInferenceServiceName`

ローカル推論サービスの名前。ユーザー定義の Lambda 関数はこのサービスを呼び出すために、AWS IoT Greengrass Machine Learning SDK の `invoke_inference_service` 関数にこの名前を渡します。例については、「the section called “使用例”」を参照してください。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Local inference service name] (ローカル推論サービス名)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `[a-zA-Z0-9][a-zA-Z0-9-]{1,62}`

`LocalInferenceServiceTimeoutSeconds`

推論リクエストが終了するまでの時間 (秒単位)。最小値は 1 です。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Timeout (second)] (タイムアウト (秒))

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `[1-9][0-9]*`

`LocalInferenceServiceMemoryLimitKB`

サービスがアクセスできるメモリの量 (KB 単位)。最小値は 1 です。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Memory limit (KB)] (メモリ制限 (KB))

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `[1-9][0-9]*`

`GPUAcceleration`

CPU または GPU (アクセラレーション) コンピューティングの場合。このプロパティは ML イメージ分類 Aarch64 JTX2 コネクタにのみ適用されます。

AWS IoTコンソールでの表示名: [GPU acceleration] (GPU アクセラレーション)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効な値: `CPU` または `GPU`

`MLFeedbackConnectorConfigId`

モデル入力データのアップロードに使用するフィードバック設定の ID。これは、ML フィードバックコネクタに定義されたフィードバック設定の ID と一致する必要があります。

この パラメータは、ML フィードバックコネクタを使用してモデル入力データをアップロードし、予測を MQTT トピックに発行する場合にのみ必要です。

AWS IoT コンソールでの表示名: [ML Feedback connector configuration ID] (ML フィードバックコネクタ設定 ID)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^$|^[a-zA-Z0-9][a-zA-Z0-9-]{1,62}$`

Version 1

`MLModelDestinationPath`

Lambda 環境内の ML リソースの絶対ローカルパス。これは、ML リソースに指定されたターゲットパスです。

> **Note**
> コンソールに ML リソースを作成した場合、これはローカルパスです。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Model destination path] (モデルのターゲットパス)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `.+`

`MLModelResourceId`

ソースモデルを参照する ML リソースの ID。

AWS IoT コンソールでの表示名: [SageMaker job ARN resource] (SageMaker ジョブ ARN リソース)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `[a-zA-Z0-9:_-]+`

`MLModelSageMakerJobArn`

SageMaker モデルソースを表す SageMaker トレーニングジョブの ARN。このモデルは、SageMaker イメージ分類アルゴリズムによってトレーニングされている必要があります。

AWS IoT コンソールでの表示名: [SageMaker job ARN] (SageMaker ジョブ ARN)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^arn:aws:sagemaker:[a-zA-Z0-9-]+:[0-9]+:training-job/[a-zA-Z0-9][a-zA-Z0-9-]+$`

`LocalInferenceServiceName`

ローカル推論サービスの名前。ユーザー定義の Lambda 関数はこのサービスを呼び出すために、AWS IoT Greengrass Machine Learning SDK の `invoke_inference_service` 関数にこの名前を渡します。例については、「the section called “使用例”」を参照してください。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Local inference service name] (ローカル推論サービス名)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `[a-zA-Z0-9][a-zA-Z0-9-]{1,62}`

`LocalInferenceServiceTimeoutSeconds`

推論リクエストが終了するまでの時間 (秒単位)。最小値は 1 です。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Timeout (second)] (タイムアウト (秒))

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `[1-9][0-9]*`

`LocalInferenceServiceMemoryLimitKB`

サービスがアクセスできるメモリの量 (KB 単位)。最小値は 1 です。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Memory limit (KB)] (メモリ制限 (KB))

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `[1-9][0-9]*`

`GPUAcceleration`

CPU または GPU (アクセラレーション) コンピューティングの場合。このプロパティは ML イメージ分類 Aarch64 JTX2 コネクタにのみ適用されます。

AWS IoTコンソールでの表示名: [GPU acceleration] (GPU アクセラレーション)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効な値: `CPU` または `GPU`

サンプルコネクタを作成する (AWS CLI)

以下の CLI コマンドは、ML イメージ分類コネクタを含む初期バージョンで `ConnectorDefinition` を作成します。

例: CPU インスタンス

この例では、ML イメージ分類 Armv7l コネクタのインスタンスを作成します。

```
aws greengrass create-connector-definition --name MyGreengrassConnectors --initial-
version '{
    "Connectors": [
        {
```

```
            "Id": "MyImageClassificationConnector",
            "ConnectorArn": "arn:aws:greengrass:region::/connectors/
ImageClassificationARMv7/versions/2",
            "Parameters": {
                "MLModelDestinationPath": "/path-to-model",
                "MLModelResourceId": "my-ml-resource",
                "MLModelSageMakerJobArn": "arn:aws:sagemaker:us-
west-2:123456789012:training-job:MyImageClassifier",
                "LocalInferenceServiceName": "imageClassification",
                "LocalInferenceServiceTimeoutSeconds": "10",
                "LocalInferenceServiceMemoryLimitKB": "500000",
                "MLFeedbackConnectorConfigId": "MyConfig0"
            }
        }
    ]
}'
```

例: GPU インスタンス

この例では、NVIDIA Jetson TX2 ボードで GPU アクセラレーションをサポートする ML イメージ分類 Aarch64 JTX2 コネクタのインスタンスを作成します。

```
aws greengrass create-connector-definition --name MyGreengrassConnectors --initial-
version '{
    "Connectors": [
        {
            "Id": "MyImageClassificationConnector",
            "ConnectorArn": "arn:aws:greengrass:region::/connectors/
ImageClassificationAarch64JTX2/versions/2",
            "Parameters": {
                "MLModelDestinationPath": "/path-to-model",
                "MLModelResourceId": "my-ml-resource",
                "MLModelSageMakerJobArn": "arn:aws:sagemaker:us-
west-2:123456789012:training-job:MyImageClassifier",
                "LocalInferenceServiceName": "imageClassification",
                "LocalInferenceServiceTimeoutSeconds": "10",
                "LocalInferenceServiceMemoryLimitKB": "500000",
                "GPUAcceleration": "GPU",
                "MLFeedbackConnectorConfigId": "MyConfig0"
            }
        }
    ]
}'
```

> **Note**
>
> これらのコネクタの Lambda 関数には、存続期間の長いライフサイクルがあります。

AWS IoT Greengrass コンソールでは、グループの [Connectors] (コネクタ) ページからコネクタを追加できます。詳細については、「the section called “コネクタの使用を開始する (コンソール)”」を参照してください。

入力データ

これらのコネクタは、イメージファイルを入力として受け入れます。入力イメージファイルは `jpeg` または `png` 形式である必要があります。詳細については、「the section called “使用例”」を参照してください。

これらのコネクタは MQTT メッセージを入力データとして受け入れません。

出力データ

これらのコネクタは、入力イメージで識別されたオブジェクトのフォーマットされた予測を返します。

```
[0.3,0.1,0.04,...]
```

予測には、モデルトレーニング中にトレーニングデータセットで使用されたカテゴリに対応する値のリストが含まれます。各値は、イメージが対応するカテゴリに分類される確率を表します。確率が最も高いカテゴリが主要な予測です。

これらのコネクタは MQTT メッセージを出力データとして公開しません。

使用例

次の Lambda 関数の例は、AWS IoT Greengrass Machine Learning SDK を使用して、ML イメージ分類コネクタと対話します。

> **Note**
>
> この SDK は、AWS IoT Greengrass Machine Learning SDK のダウンロードページからダウンロードできます。

この例では、SDK クライアントを初期化し、SDK の invoke_inference_service 関数の同期呼び出しにより、ローカル推論サービスを呼び出します。次に、アルゴリズムタイプ、サービス名、イメージタイプ、イメージコンテンツを渡します。その後、サービスのレスポンスを解析して、確率の結果 (予測) を取得します。

Python 3.7

```
import logging
from threading import Timer

import numpy as np

import greengrass_machine_learning_sdk as ml

# We assume the inference input image is provided as a local file
# to this inference client Lambda function.
with open('/test_img/test.jpg', 'rb') as f:
    content = bytearray(f.read())

client = ml.client('inference')

def infer():
    logging.info('invoking Greengrass ML Inference service')

    try:
        resp = client.invoke_inference_service(
            AlgoType='image-classification',
            ServiceName='imageClassification',
            ContentType='image/jpeg',
            Body=content
        )
    except ml.GreengrassInferenceException as e:
        logging.info('inference exception {}("{}")'.format(e.__class__.__name__, e))
        return
    except ml.GreengrassDependencyException as e:
        logging.info('dependency exception {}("{}")'.format(e.__class__.__name__,
 e))
        return

    logging.info('resp: {}'.format(resp))
    predictions = resp['Body'].read().decode("utf-8")
    logging.info('predictions: {}'.format(predictions))
```

```
    # The connector output is in the format: [0.3,0.1,0.04,...]
    # Remove the '[' and ']' at the beginning and end.
    predictions = predictions[1:-1]
    count = len(predictions.split(','))
    predictions_arr = np.fromstring(predictions, count=count, sep=',')

    # Perform business logic that relies on the predictions_arr, which is an array
    # of probabilities.

    # Schedule the infer() function to run again in one second.
    Timer(1, infer).start()
    return

infer()

def function_handler(event, context):
    return
```

Python 2.7

```
import logging
from threading import Timer

import numpy

import greengrass_machine_learning_sdk as gg_ml

# The inference input image.
with open("/test_img/test.jpg", "rb") as f:
    content = f.read()

client = gg_ml.client("inference")


def infer():
    logging.info("Invoking Greengrass ML Inference service")

    try:
        resp = client.invoke_inference_service(
            AlgoType="image-classification",
            ServiceName="imageClassification",
            ContentType="image/jpeg",
            Body=content,
```

```
        )
    except gg_ml.GreengrassInferenceException as e:
        logging.info('Inference exception %s("%s")', e.__class__.__name__, e)
        return
    except gg_ml.GreengrassDependencyException as e:
        logging.info('Dependency exception %s("%s")', e.__class__.__name__, e)
        return

    logging.info("Response: %s", resp)
    predictions = resp["Body"].read()
    logging.info("Predictions: %s", predictions)

    # The connector output is in the format: [0.3,0.1,0.04,...]
    # Remove the '[' and ']' at the beginning and end.
    predictions = predictions[1:-1]
    predictions_arr = numpy.fromstring(predictions, sep=",")
    logging.info("Split into %s predictions.", len(predictions_arr))

    # Perform business logic that relies on predictions_arr, which is an array
    # of probabilities.

    # Schedule the infer() function to run again in one second.
    Timer(1, infer).start()


infer()


# In this example, the required AWS Lambda handler is never called.
def function_handler(event, context):
    return
```

AWS IoT Greengrass Machine Learning SDK の `invoke_inference_service` 関数は、以下の引数を受け入れます。

引数	説明
AlgoType	推論に使用するアルゴリズムタイプの名前。現在は、image-classification のみがサポートされます。 必須: true タイプ: string 有効な値: image-classification
ServiceName	ローカル推論サービスの名前。コネクタを設定したときに LocalInferenceServiceName パラメータに指定した名前を使用します。 必須: true タイプ: string
ContentType	入力イメージの MIME タイプ。 必須: true タイプ: string 有効な値: image/jpeg, image/png
Body	入力イメージファイルの内容。 必須: true タイプ: binary

AWS IoT Greengrass Core への MXNet 依存関係のインストール

ML イメージ分類コネクタを使用するには、Apache MXNet フレームワークの依存関係をコアデバイスにインストールする必要があります。コネクタは、このフレームワークを使用して ML モデルを提供します。

> **Note**
>
> これらのコネクタは、プリコンパイルされた MXNet ライブラリにバンドルされているため、MXNet フレームワークをコアデバイスにインストールする必要はありません。

AWS IoT Greengrass は、以下の一般的なプラットフォームとデバイスの依存関係をインストールするスクリプト (またはインストールするためのリファレンスとして使用するスクリプト) を提供します。別のプラットフォームやデバイスを使用している場合は、設定に応じた MXNet ドキュメントを参照してください。

MXNet の依存関係をインストールする前に、必要なシステムライブラリ (指定された最小バージョン) がデバイスに存在することを確認してください。

NVIDIA Jetson TX2

1. CUDA Toolkit 9.0 と cuDNN 7.0 をインストールします。開始方法チュートリアルの「the section called “他のデバイスの設定”」の手順に従うことができます。
2. コネクタでコミュニティ管理のオープンなソフトウェアをインストールできるように、ユニバースリポジトリを有効にします。詳細については、Ubuntu ドキュメントの Repositories/Ubuntu を参照してください。

   a. `/etc/apt/sources.list` ファイルを開きます。

   b. 以下の行のコメントが解除されていることを確認してください。

   ```
   deb http://ports.ubuntu.com/ubuntu-ports/ xenial universe
   deb-src http://ports.ubuntu.com/ubuntu-ports/ xenial universe
   deb http://ports.ubuntu.com/ubuntu-ports/ xenial-updates universe
   deb-src http://ports.ubuntu.com/ubuntu-ports/ xenial-updates universe
   ```

3. 以下のインストールスクリプトのコピーを Core デバイス上の `nvidiajtx2.sh` というファイルに保存します。

   Python 3.7

   ```
   #!/bin/bash
   set -e

   echo "Installing dependencies on the system..."
   echo 'Assuming that universe repos are enabled and checking dependencies...'
   ```

```
apt-get -y update
apt-get -y dist-upgrade
apt-get install -y liblapack3 libopenblas-dev liblapack-dev libatlas-base-
dev
apt-get install -y python3.7 python3.7-dev

python3.7 -m pip install --upgrade pip
python3.7 -m pip install numpy==1.15.0
python3.7 -m pip install opencv-python || echo 'Error: Unable to install
 OpenCV with pip on this platform. Try building the latest OpenCV from source
 (https://github.com/opencv/opencv).'

echo 'Dependency installation/upgrade complete.'
```

> **Note**
>
> OpenCV がこのスクリプトを使用して正常にインストールしない場合、ソースからビルドしてみることができます。詳細については、OpenCV ドキュメントの「Linux でのインストール」、またはお使いのプラットフォーム用の他のオンラインリソースを参照してください。

Python 2.7

```
#!/bin/bash
set -e

echo "Installing dependencies on the system..."
echo 'Assuming that universe repos are enabled and checking dependencies...'
apt-get -y update
apt-get -y dist-upgrade
apt-get install -y liblapack3 libopenblas-dev liblapack-dev libatlas-base-dev
 python-dev

echo 'Install latest pip...'
wget https://bootstrap.pypa.io/get-pip.py
python get-pip.py
rm get-pip.py

pip install numpy==1.15.0 scipy
```

```
echo 'Dependency installation/upgrade complete.'
```

4. ファイルを保存したディレクトリから、次のコマンドを実行します。

```
sudo nvidiajtx2.sh
```

x86_64 (Ubuntu or Amazon Linux)

1. 以下のインストールスクリプトのコピーを Core デバイス上の x86_64.sh というファイルに保存します。

   Python 3.7

```
#!/bin/bash
set -e

echo "Installing dependencies on the system..."

release=$(awk -F= '/^NAME/{print $2}' /etc/os-release)

if [ "$release" == '"Ubuntu"' ]; then
  # Ubuntu. Supports EC2 and DeepLens. DeepLens has all the dependencies
 installed, so
  # this is mostly to prepare dependencies on Ubuntu EC2 instance.
  apt-get -y update
  apt-get -y dist-upgrade

  apt-get install -y libgfortran3 libsm6 libxext6 libxrender1
  apt-get install -y python3.7 python3.7-dev
elif [ "$release" == '"Amazon Linux"' ]; then
  # Amazon Linux. Expect python to be installed already
  yum -y update
  yum -y upgrade

  yum install -y compat-gcc-48-libgfortran libSM libXrender libXext
else
  echo "OS Release not supported: $release"
  exit 1
fi

python3.7 -m pip install --upgrade pip
python3.7 -m pip install numpy==1.15.0
```

```
python3.7 -m pip install opencv-python || echo 'Error: Unable to install
 OpenCV with pip on this platform. Try building the latest OpenCV from source
 (https://github.com/opencv/opencv).'

echo 'Dependency installation/upgrade complete.'
```

> **Note**
>
> OpenCV がこのスクリプトを使用して正常にインストールしない場合、ソースからビルドしてみることができます。詳細については、OpenCV ドキュメントの「Linux でのインストール」、またはお使いのプラットフォーム用の他のオンラインリソースを参照してください。

Python 2.7

```
#!/bin/bash
set -e

echo "Installing dependencies on the system..."

release=$(awk -F= '/^NAME/{print $2}' /etc/os-release)

if [ "$release" == '"Ubuntu"' ]; then
  # Ubuntu. Supports EC2 and DeepLens. DeepLens has all the dependencies
 installed, so
  # this is mostly to prepare dependencies on Ubuntu EC2 instance.
  apt-get -y update
  apt-get -y dist-upgrade

  apt-get install -y libgfortran3 libsm6 libxext6 libxrender1 python-dev
 python-pip
elif [ "$release" == '"Amazon Linux"' ]; then
  # Amazon Linux. Expect python to be installed already
  yum -y update
  yum -y upgrade

  yum install -y compat-gcc-48-libgfortran libSM libXrender libXext python-
pip
else
  echo "OS Release not supported: $release"
```

```
  exit 1
fi

pip install numpy==1.15.0 scipy opencv-python

echo 'Dependency installation/upgrade complete.'
```

2. ファイルを保存したディレクトリから、次のコマンドを実行します。

```
sudo x86_64.sh
```

Armv7 (Raspberry Pi)

1. 以下のインストールスクリプトのコピーを Core デバイス上の `armv7l.sh` というファイルに保存します。

   Python 3.7

```
#!/bin/bash
set -e

echo "Installing dependencies on the system..."

apt-get update
apt-get -y upgrade

apt-get install -y liblapack3 libopenblas-dev liblapack-dev
apt-get install -y python3.7 python3.7-dev

python3.7 -m pip install --upgrade pip
python3.7 -m pip install numpy==1.15.0
python3.7 -m pip install opencv-python || echo 'Error: Unable to install
 OpenCV with pip on this platform. Try building the latest OpenCV from source
 (https://github.com/opencv/opencv).'

echo 'Dependency installation/upgrade complete.'
```

> **Note**
>
> OpenCV がこのスクリプトを使用して正常にインストールしない場合、ソースからビルドしてみることができます。詳細については、OpenCV ドキュメントの

「Linux でのインストール」、またはお使いのプラットフォーム用の他のオンラインリソースを参照してください。

Python 2.7

```
#!/bin/bash
set -e

echo "Installing dependencies on the system..."

apt-get update
apt-get -y upgrade

apt-get install -y liblapack3 libopenblas-dev liblapack-dev python-dev

# python-opencv depends on python-numpy. The latest version in the APT
 repository is python-numpy-1.8.2
# This script installs python-numpy first so that python-opencv can be
 installed, and then install the latest
# numpy-1.15.x with pip
apt-get install -y python-numpy python-opencv
dpkg --remove --force-depends python-numpy

echo 'Install latest pip...'
wget https://bootstrap.pypa.io/get-pip.py
python get-pip.py
rm get-pip.py

pip install --upgrade numpy==1.15.0 picamera scipy

echo 'Dependency installation/upgrade complete.'
```

2. ファイルを保存したディレクトリから、次のコマンドを実行します。

```
sudo bash armv7l.sh
```

> **Note**
>
> Raspberry Pi では、pip を使用して機械学習の依存関係をインストールすると、メモリを大量に消費し、デバイスがメモリ不足になって応答しなくなる可能性があります。回避策として、スワップサイズを一時的に増やすことができます。/etc/dphys-swapfile で、CONF_SWAPSIZE 変数の値を増やし、次のコマンドを実行して dphys-swapfile を再起動します。
>
> ```
> /etc/init.d/dphys-swapfile restart
> ```

ログ記録とトラブルシューティング

グループ設定に応じて、イベントログとエラーログは、CloudWatch ログ、ローカルファイルシステム、またはその両方に書き込まれます。このコネクタのログにはプレフィックス LocalInferenceServiceName が使用されます。コネクタが予期しない動作を示した場合は、コネクタのログを確認します。このログには、通常、ML ライブラリの依存関係の不足やコネクタの起動失敗の原因など、デバッグに役立つ情報が含まれています。

AWS IoT Greengrass グループがローカルログを書き込むように設定されている場合、コネクタはにログファイルを *greengrass-root*/ggc/var/log/user/*region*/aws/ に書き込みます。Greengrass のログ記録の詳細については、「the section called “AWS IoT Greengrass ログでのモニタリング”」を参照してください。

ML イメージ分類コネクタの問題のトラブルシューティングには、以下の情報が役立ちます。

必須のシステムライブラリ

以下の各タブは、ML イメージ分類コネクタごとに必要なシステムライブラリを一覧表示します。

ML Image Classification Aarch64 JTX2

[Library] (ライブラリ)	最小バージョン
ld-linux-aarch64.so.1	GLIBC_2.17
libc.so.6	GLIBC_2.17

[Library] (ライブラリ)	最小バージョン
libcublas.so.9.0	該当なし
libcudart.so.9.0	該当なし
libcudnn.so.7	該当なし
libcufft.so.9.0	該当なし
libcurand.so.9.0	該当なし
libcusolver.so.9.0	該当なし
libgcc_s.so.1	GCC_4.2.0
libgomp.so.1	GOMP_4.0、OMP_1.0
libm.so.6	GLIBC_2.23
libpthread.so.0	GLIBC_2.17
librt.so.1	GLIBC_2.17
libstdc++.so.6	GLIBCXX_3.4.21、CXXABI_1.3.8

ML Image Classification x86_64

[Library] (ライブラリ)	最小バージョン
ld-linux-x86-64.so.2	GCC_4.0.0
libc.so.6	GLIBC_2.4
libgfortran.so.3	GFORTRAN_1.0
libm.so.6	GLIBC_2.23
libpthread.so.0	GLIBC_2.2.5

[Library] (ライブラリ)	最小バージョン
librt.so.1	GLIBC_2.2.5
libstdc++.so.6	CXXABI_1.3.8、GLIBCXX_3.4.21

ML Image Classification Armv7

[Library] (ライブラリ)	最小バージョン
ld-linux-armhf.so.3	GLIBC_2.4
libc.so.6	GLIBC_2.7
libgcc_s.so.1	GCC_4.0.0
libgfortran.so.3	GFORTRAN_1.0
libm.so.6	GLIBC_2.4
libpthread.so.0	GLIBC_2.4
librt.so.1	GLIBC_2.4
libstdc++.so.6	CXXABI_1.3.8、CXXABI_ARM_1.3 .3、GLIBCXX_3.4.20

問題点

症状	解決策
Raspberry Pi で、次のエラーメッセージがログに記録される。カメラは使用していない。`Failed to initialize libdc1394`	次のコマンドを実行してドライバーを無効にします。 `sudo ln /dev/null /dev/raw1394` このオペレーションは一時的なものであり、シンボリックリンクは再起動後に消えます。再起

症状	解決策
	動時にリンクを自動的に作成する方法については、OS ディストリビューションのマニュアルを参照してください。

ライセンス

ML イメージ分類コネクタには、以下のサードパーティーのソフトウェアおよびライセンスが含まれています。

- AWS SDK for Python (Boto3)/Apache License 2.0
- botocore/Apache License 2.0
- dateutil/PSF ライセンス
- docutils/BSD ライセンス、GNU 一般パブリックライセンス (GPL)、Python Software Foundation ライセンス、パブリックドメイン
- jmespath/MIT ライセンス
- s3transfer/Apache License 2.0
- urllib3/MIT ライセンス

- Deep Neural Network Library (DNNL)/Apache License 2.0
- OpenMP* ランタイムライブラリ/「Intel OpenMP ランタイムライブラリのライセンス」を参照してください。
- mxnet/Apache License 2.0
- six/MIT

Intel OpenMP ランタイムライブラリのライセンス。Intel® OpenMP* ランタイムはデュアルライセンスで、Intel® Parallel Studio XE Suite 製品の一部としての商用 (COM) ライセンスと、BSD オープンソース (OSS) ライセンスがあります。

このコネクタは、Greengrass Core ソフトウェアライセンス契約に従ってリリースされます。

変更ログ

次の表に、コネクタの各バージョンにおける変更点を示します。

バージョン	変更
2	モデル入力データのアップロード、MQTT トピックへの予測の発行、Amazon CloudWatch へのメトリクスの発行のために ML フィードバックコネクタの使用をサポートする `MLFeedbackConnectorConfigId` パラメータが追加されました。
1	初回リリース。

Greengrass グループには、一度に 1 つのバージョンのコネクタしか含めることができません。コネクタのバージョンのアップグレードについては、「the section called “コネクタのバージョンのアップグレード”」を参照してください。

以下も参照してください。

- コネクタを使用してサービスおよびプロトコルと統合する
- the section called “コネクタの使用を開始する (コンソール)”
- the section called “コネクタの使用を開始する (CLI)”
- 機械学習の推論を実行する
- 「Amazon SageMaker デベロッパーガイド」の「イメージ分類アルゴリズム」

ML オブジェクト検出コネクタ

> **Warning**
>
> このコネクタは延長ライフサイクルフェーズに移行しており、AWS IoT Greengrass では、機能、既存機能の拡張、セキュリティパッチ、バグ修正を提供するアップデートはリリースされません。詳細については、「AWS IoT Greengrass Version 1 メンテナンスポリシー」を参照してください。

ML オブジェクト検出コネクタは、AWS IoT Greengrass コアで動作する機械学習 (ML) 推論サービスを提供します。このローカル推論サービスは、SageMaker Neo 深層学習コンパイラでコンパイルされたオブジェクト検出モデルを使用してオブジェクトの検出を実行します。Single Shot Multibox

Detector (SSD) と You Only Look Once (YOLO) v3 の 2 種類のオブジェクト検出モデルがサポートされています。詳細については、「オブジェクト検出モデルの要件」を参照してください。

ユーザー定義の Lambda 関数は AWS IoT Greengrass Machine Learning SDK を使用して、ローカル推論サービスに推論リクエストを送信します。このサービスは、入力イメージでローカル推論を実行し、イメージで検出された各オブジェクトの予測のリストを返します。各予測には、オブジェクトカテゴリ、予測の信頼スコア、および予測されたオブジェクトの周囲の境界ボックスを指定するピクセル座標が含まれます。

AWS IoT Greengrass は、複数のプラットフォーム用の ML オブジェクト検出コネクタを提供しています。

コネクタ	説明と ARN
ML オブジェクト検出 Aarch64 JTX2	NVIDIA Jetson TX2 のオブジェクト検出推論サービス。GPU アクセラレーションをサポートします。 ARN: `arn:aws:greengrass:` *`region`*`::/connectors/ObjectDetectionAarch64JTX2/versions/1`
ML オブジェクト検出 x86_64	x86_64 プラットフォームのオブジェクト検出推論サービス。 ARN: `arn:aws:greengrass:` *`region`*`::/connectors/ObjectDetectionx86-64/versions/1`
ML オブジェクト検出 ARMv7	ARMv7 プラットフォームのオブジェクト検出推論サービス。 ARN: `arn:aws:greengrass:` *`region`*`::/connectors/ObjectDetectionARMv7/versions/1`

要件

これらのコネクタには以下の要件があります。

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.9.3 以降。
- Python バージョン 3.7 または 3.8 が Core デバイスにインストールされ、PATH 環境変数に追加されている。

> **Note**
>
> Python 3.8 を使用するには、次のコマンドを実行して、Python 3.7 のデフォルトのインストールフォルダからインストール済みの Python 3.8 バイナリへのシンボリックリンクを作成します。
>
> ```
> sudo ln -s path-to-python-3.8/python3.8 /usr/bin/python3.7
> ```
>
> これにより、AWS IoT Greengrass の Python 要件を満たすようにデバイスが設定されます。

- コアデバイスにインストールされた SageMaker Neo 深層学習ランタイムの依存関係。詳細については、「the section called “Neo 深層学習ランタイム依存関係のインストール”」を参照してください。
- Greengrass グループの ML リソース。ML リソースは、オブジェクト検出モデルを含む Amazon S3 バケットを参照する必要があります。詳細については、「Amazon S3 のモデルソース」を参照してください。

> **Note**
>
> このモデルは、Single Shot Multibox Detector または You Only Look Once v3 オブジェクト検出モデルタイプである必要があります。SageMaker Neo 深層学習コンパイラを使用してコンパイルする必要があります。詳細については、「オブジェクト検出モデルの要件」を参照してください。

- ML フィードバックコネクタが Greengrass グループに追加され、設定されている。これは、コネクタを使用してモデル入力データをアップロードし、予測を MQTT トピックに発行する場合にのみ必要です。
- このコネクタを操作するには、AWS IoT Greengrass Machine Learning SDK v1.1.0 が必要です。

オブジェクト検出モデルの要件

ML オブジェクト検出コネクタは、Single Shot multibox Detector (SSD) および You Only Look Once (YOLO) v3 オブジェクト検出モデルタイプをサポートします。GluonCV が提供するオブジェクト検出コンポーネントを使用して、独自のデータセットでモデルをトレーニングできます。または、GluonCV Model Zoo から事前にトレーニングされたモデルを使用できます。

- トレーニング済みの SSD モデル
- トレーニング済みの YOLO v3 モデル

オブジェクト検出モデルは、512 x 512 の入力イメージを使用してトレーニングする必要があります。GluonCV Model Zoo の事前トレーニング済みモデルは、すでにこの要件を満たしています。

トレーニングされたオブジェクト検出モデルは、SageMaker Neo 深層学習コンパイラでコンパイルする必要があります。コンパイルするときは、ターゲットハードウェアが Greengrass コアデバイスのハードウェアと一致していることを確認します。詳細については、「Amazon SageMaker デベロッパーガイド」の「Amazon SageMaker とは」を参照してください。

コンパイルされたモデルは、コネクタと同じ Greengrass グループに ML リソース (Amazon S3 モデルソース) として追加する必要があります。

コネクタパラメータ

これらのコネクタでは、以下のパラメータを使用できます。

`MLModelDestinationPath`

Neo 互換 ML モデルを含む Amazon S3 バケットへの絶対パス。これは、ML モデルリソースに指定されたターゲットパスです。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Model destination path] (モデルのターゲットパス)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `.+`

`MLModelResourceId`

ソースモデルを参照する ML リソースの ID。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Greengrass group ML resource] (Greengrass グループ ML リソース)

必須: `true`

タイプ: `S3MachineLearningModelResource`

有効なパターン: `^[a-zA-Z0-9:_-]+$`

`LocalInferenceServiceName`

ローカル推論サービスの名前。ユーザー定義の Lambda 関数はこのサービスを呼び出すために、AWS IoT Greengrass Machine Learning SDK の `invoke_inference_service` 関数にこの名前を渡します。例については、「the section called “使用例”」を参照してください。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Local inference service name] (ローカル推論サービス名)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^[a-zA-Z0-9][a-zA-Z0-9-]{1,62}$`

`LocalInferenceServiceTimeoutSeconds`

推論リクエストが終了するまでの時間 (秒単位)。最小値は 1 です。デフォルト値は 10 です。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Timeout (second)] (タイムアウト (秒))

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^[1-9][0-9]*$`

`LocalInferenceServiceMemoryLimitKB`

サービスがアクセスできるメモリの量 (KB 単位)。最小値は 1 です。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Memory limit] (メモリ制限)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^[1-9][0-9]*$`

`GPUAcceleration`

CPU または GPU (アクセラレーション) コンピューティングの場合。このプロパティは ML イメージ分類 Aarch64 JTX2 コネクタにのみ適用されます。

AWS IoTコンソールでの表示名: [GPU acceleration] (GPU アクセラレーション)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効な値: `CPU` または `GPU`

`MLFeedbackConnectorConfigId`

モデル入力データのアップロードに使用するフィードバック設定の ID。これは、ML フィードバックコネクタに定義されたフィードバック設定の ID と一致する必要があります。

この パラメータは、ML フィードバックコネクタを使用してモデル入力データをアップロードし、予測を MQTT トピックに発行する場合にのみ必要です。

AWS IoT コンソールでの表示名: [ML Feedback connector configuration ID] (ML フィードバックコネクタ設定 ID)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^$|^[a-zA-Z0-9][a-zA-Z0-9-]{1,62}$`

サンプルコネクタを作成する (AWS CLI)

以下の CLI コマンドは、ML オブジェクト検出コネクタを含む初期バージョンで `ConnectorDefinition` を作成します。この例では、ML オブジェクト検出 ARMv7l コネクタのインスタンスを作成します。

```
aws greengrass create-connector-definition --name MyGreengrassConnectors --initial-
version '{
    "Connectors": [
        {
            "Id": "MyObjectDetectionConnector",
```

```
            "ConnectorArn": "arn:aws:greengrass:region::/connectors/
ObjectDetectionARMv7/versions/1",
            "Parameters": {
                "MLModelDestinationPath": "/path-to-model",
                "MLModelResourceId": "my-ml-resource",
                "LocalInferenceServiceName": "objectDetection",
                "LocalInferenceServiceTimeoutSeconds": "10",
                "LocalInferenceServiceMemoryLimitKB": "500000",
                "MLFeedbackConnectorConfigId" : "object-detector-random-sampling"
            }
        }
    ]
}'
```

> **Note**
>
> これらのコネクタの Lambda 関数には、存続期間の長いライフサイクルがあります。

AWS IoT Greengrass コンソールでは、グループの [Connectors] (コネクタ) ページからコネクタを追加できます。詳細については、「the section called “コネクタの使用を開始する (コンソール)”」を参照してください。

入力データ

これらのコネクタは、イメージファイルを入力として受け入れます。入力イメージファイルは `jpeg` または `png` 形式である必要があります。詳細については、「the section called “使用例”」を参照してください。

これらのコネクタは MQTT メッセージを入力データとして受け入れません。

出力データ

これらのコネクタは、入力イメージで識別されたオブジェクトのフォーマットされた予測結果のリストを返します。

```
    {
        "prediction": [
            [
                14,
                0.9384938478469849,
```

```
                0.37763649225234985,
                0.5110225081443787,
                0.6697432398796082,
                0.8544386029243469
            ],
            [
                14,
                0.8859519958496094,
                0,
                0.43536216020584106,
                0.3314110040664673,
                0.9538808465003967
            ],
            [
                12,
                0.04128098487854004,
                0.5976729989051819,
                0.5747185945510864,
                0.704264223575592,
                0.857937216758728
            ],
            ...
        ]
    }
```

リストの各予測は角括弧で囲まれ、6 つの値が含まれます。

- 最初の値は、識別されたオブジェクトの予測されるオブジェクトカテゴリを表します。オブジェクトカテゴリと対応する値は、Neo 深層学習コンパイラでオブジェクト検出機械学習モデルをトレーニングするときに決定されます。
- 2 番目の値は、オブジェクトカテゴリ予測の信頼スコアです。これは、予測が正しい確率を表します。
- 最後の 4 つの値は、イメージの予測オブジェクト周囲の境界ボックスを表すピクセルディメンションに対応しています。

これらのコネクタは MQTT メッセージを出力データとして公開しません。

使用例

次の Lambda 関数の例は、AWS IoT Greengrass Machine Learning SDK を使用して、ML オブジェクト検出コネクタと対話します。

> **Note**
>
> この SDK は、AWS IoT Greengrass Machine Learning SDK のダウンロードページからダウンロードできます。

この例では、SDK クライアントを初期化し、SDK の `invoke_inference_service` 関数の同期呼び出しにより、ローカル推論サービスを呼び出します。次に、アルゴリズムタイプ、サービス名、イメージタイプ、イメージコンテンツを渡します。その後、サービスのレスポンスを解析して、確率の結果 (予測) を取得します。

```
import logging
from threading import Timer

import numpy as np

import greengrass_machine_learning_sdk as ml

# We assume the inference input image is provided as a local file
# to this inference client Lambda function.
with open('/test_img/test.jpg', 'rb') as f:
    content = bytearray(f.read())

client = ml.client('inference')

def infer():
    logging.info('invoking Greengrass ML Inference service')

    try:
        resp = client.invoke_inference_service(
            AlgoType='object-detection',
            ServiceName='objectDetection',
            ContentType='image/jpeg',
            Body=content
        )
    except ml.GreengrassInferenceException as e:
        logging.info('inference exception {}("{}")'.format(e.__class__.__name__, e))
        return
    except ml.GreengrassDependencyException as e:
        logging.info('dependency exception {}("{}")'.format(e.__class__.__name__, e))
        return
```

```
    logging.info('resp: {}'.format(resp))
    predictions = resp['Body'].read().decode("utf-8")
    logging.info('predictions: {}'.format(predictions))
    predictions = eval(predictions)

    # Perform business logic that relies on the predictions.

    # Schedule the infer() function to run again in ten second.
    Timer(10, infer).start()
    return

infer()

def function_handler(event, context):
    return
```

AWS IoT Greengrass Machine Learning SDK の `invoke_inference_service` 関数は、以下の引数を受け入れます。

引数	説明
`AlgoType`	推論に使用するアルゴリズムタイプの名前。現在は、`object-detection` のみがサポートされます。 必須: `true` タイプ: `string` 有効な値: `object-detection`
`ServiceName`	ローカル推論サービスの名前。コネクタを設定したときに `LocalInferenceServiceName` パラメータに指定した名前を使用します。 必須: `true` タイプ: `string`
`ContentType`	入力イメージの MIME タイプ。

引数	説明
	必須: `true` タイプ: `string` 有効な値: `image/jpeg, image/png`
Body	入力イメージファイルの内容。 必須: `true` タイプ: `binary`

AWS IoT Greengrass Core に Neo 深層学習ランタイム依存関係をインストールする

ML オブジェクト検出コネクタは SageMaker Neo 深層学習ランタイム (DLR) にバンドルされています。コネクタは、ランタイムを使用して ML モデルを提供します。これらのコネクタを使用するには、コアデバイスに DLR の依存関係をインストールする必要があります。

DLR の依存関係をインストールする前に、必要なシステムライブラリ (指定された最小バージョン) がデバイスに存在することを確認してください。

NVIDIA Jetson TX2

1. CUDA Toolkit 9.0 と cuDNN 7.0 をインストールします。開始方法チュートリアルの「the section called “他のデバイスの設定”」の手順に従うことができます。
2. コネクタでコミュニティ管理のオープンなソフトウェアをインストールできるように、ユニバースリポジトリを有効にします。詳細については、Ubuntu ドキュメントの Repositories/Ubuntu を参照してください。

   a. `/etc/apt/sources.list` ファイルを開きます。

   b. 以下の行のコメントが解除されていることを確認してください。

```
deb http://ports.ubuntu.com/ubuntu-ports/ xenial universe
deb-src http://ports.ubuntu.com/ubuntu-ports/ xenial universe
deb http://ports.ubuntu.com/ubuntu-ports/ xenial-updates universe
deb-src http://ports.ubuntu.com/ubuntu-ports/ xenial-updates universe
```

3. 以下のインストールスクリプトのコピーを Core デバイス上の nvidiajtx2.sh というファイルに保存します。

```
#!/bin/bash
set -e

echo "Installing dependencies on the system..."
echo 'Assuming that universe repos are enabled and checking dependencies...'
apt-get -y update
apt-get -y dist-upgrade
apt-get install -y liblapack3 libopenblas-dev liblapack-dev libatlas-base-dev
apt-get install -y python3.7 python3.7-dev

python3.7 -m pip install --upgrade pip
python3.7 -m pip install numpy==1.15.0
python3.7 -m pip install opencv-python || echo 'Error: Unable to install OpenCV
 with pip on this platform. Try building the latest OpenCV from source (https://
github.com/opencv/opencv).'

echo 'Dependency installation/upgrade complete.'
```

> **Note**
>
> OpenCV がこのスクリプトを使用して正常にインストールしない場合、ソースからビルドしてみることができます。詳細については、OpenCV ドキュメントの「Linux でのインストール」、またはお使いのプラットフォーム用の他のオンラインリソースを参照してください。

4. ファイルを保存したディレクトリから、次のコマンドを実行します。

```
sudo nvidiajtx2.sh
```

x86_64 (Ubuntu or Amazon Linux)

1. 以下のインストールスクリプトのコピーを Core デバイス上の x86_64.sh というファイルに保存します。

```
#!/bin/bash
set -e
```

```
echo "Installing dependencies on the system..."

release=$(awk -F= '/^NAME/{print $2}' /etc/os-release)

if [ "$release" == '"Ubuntu"' ]; then
  # Ubuntu. Supports EC2 and DeepLens. DeepLens has all the dependencies
 installed, so
  # this is mostly to prepare dependencies on Ubuntu EC2 instance.
  apt-get -y update
  apt-get -y dist-upgrade

  apt-get install -y libgfortran3 libsm6 libxext6 libxrender1
  apt-get install -y python3.7 python3.7-dev
elif [ "$release" == '"Amazon Linux"' ]; then
  # Amazon Linux. Expect python to be installed already
  yum -y update
  yum -y upgrade

  yum install -y compat-gcc-48-libgfortran libSM libXrender libXext
else
  echo "OS Release not supported: $release"
  exit 1
fi

python3.7 -m pip install --upgrade pip
python3.7 -m pip install numpy==1.15.0
python3.7 -m pip install opencv-python || echo 'Error: Unable to install OpenCV
 with pip on this platform. Try building the latest OpenCV from source (https://
github.com/opencv/opencv).'

echo 'Dependency installation/upgrade complete.'
```

> **Note**
>
> OpenCV がこのスクリプトを使用して正常にインストールしない場合、ソースからビルドしてみることができます。詳細については、OpenCV ドキュメントの「Linux でのインストール」、またはお使いのプラットフォーム用の他のオンラインリソースを参照してください。

2. ファイルを保存したディレクトリから、次のコマンドを実行します。

```
sudo x86_64.sh
```

ARMv7 (Raspberry Pi)

1. 以下のインストールスクリプトのコピーを Core デバイス上の `armv7l.sh` というファイルに保存します。

```
#!/bin/bash
set -e

echo "Installing dependencies on the system..."

apt-get update
apt-get -y upgrade

apt-get install -y liblapack3 libopenblas-dev liblapack-dev
apt-get install -y python3.7 python3.7-dev

python3.7 -m pip install --upgrade pip
python3.7 -m pip install numpy==1.15.0
python3.7 -m pip install opencv-python || echo 'Error: Unable to install OpenCV
 with pip on this platform. Try building the latest OpenCV from source (https://
github.com/opencv/opencv).'

echo 'Dependency installation/upgrade complete.'
```

> **Note**
>
> OpenCV がこのスクリプトを使用して正常にインストールしない場合、ソースからビルドしてみることができます。詳細については、OpenCV ドキュメントの「Linux でのインストール」、またはお使いのプラットフォーム用の他のオンラインリソースを参照してください。

2. ファイルを保存したディレクトリから、次のコマンドを実行します。

```
sudo bash armv7l.sh
```

> **Note**
>
> Raspberry Pi では、pip を使用して機械学習の依存関係をインストールすると、メモリを大量に消費し、デバイスがメモリ不足になって応答しなくなる可能性があります。回避策として、スワップサイズを一時的に増やすことができます。/etc/dphys-swapfile で、CONF_SWAPSIZE 変数の値を増やし、次のコマンドを実行して dphys-swapfile を再起動します。
>
> ```
> /etc/init.d/dphys-swapfile restart
> ```

ログ記録とトラブルシューティング

グループ設定に応じて、イベントログとエラーログは、CloudWatch ログ、ローカルファイルシステム、またはその両方に書き込まれます。このコネクタのログにはプレフィックス LocalInferenceServiceName が使用されます。コネクタが予期しない動作を示した場合は、コネクタのログを確認します。このログには、通常、ML ライブラリの依存関係の不足やコネクタの起動失敗の原因など、デバッグに役立つ情報が含まれています。

AWS IoT Greengrass グループがローカルログを書き込むように設定されている場合、コネクタはにログファイルを *greengrass-root*/ggc/var/log/user/*region*/aws/ に書き込みます。Greengrass のログ記録の詳細については、「the section called “AWS IoT Greengrass ログでのモニタリング”」を参照してください。

ML オブジェクト検出コネクタの問題のトラブルシューティングには、以下の情報が役立ちます。

必須のシステムライブラリ

以下の各タブは、ML オブジェクト検出コネクタごとに必要なシステムライブラリを一覧表示します。

ML Object Detection Aarch64 JTX2

[Library] (ライブラリ)	最小バージョン
ld-linux-aarch64.so.1	GLIBC_2.17
libc.so.6	GLIBC_2.17

[Library] (ライブラリ)	最小バージョン
libcublas.so.9.0	該当なし
libcudart.so.9.0	該当なし
libcudnn.so.7	該当なし
libcufft.so.9.0	該当なし
libcurand.so.9.0	該当なし
libcusolver.so.9.0	該当なし
libgcc_s.so.1	GCC_4.2.0
libgomp.so.1	GOMP_4.0、OMP_1.0
libm.so.6	GLIBC_2.23
libnvinfer.so.4	該当なし
libnvrm_gpu.so	該当なし
libnvrm.so	該当なし
libnvidia-fatbinaryloader.so.28.2.1	該当なし
libnvos.so	該当なし
libpthread.so.0	GLIBC_2.17
librt.so.1	GLIBC_2.17
libstdc++.so.6	GLIBCXX_3.4.21、CXXABI_1.3.8

ML Object Detection x86_64

[Library] (ライブラリ)	最小バージョン
ld-linux-x86-64.so.2	GCC_4.0.0
libc.so.6	GLIBC_2.4
libgfortran.so.3	GFORTRAN_1.0
libm.so.6	GLIBC_2.23
libpthread.so.0	GLIBC_2.2.5
librt.so.1	GLIBC_2.2.5
libstdc++.so.6	CXXABI_1.3.8、GLIBCXX_3.4.21

ML Object Detection ARMv7

[Library] (ライブラリ)	最小バージョン
ld-linux-armhf.so.3	GLIBC_2.4
libc.so.6	GLIBC_2.7
libgcc_s.so.1	GCC_4.0.0
libgfortran.so.3	GFORTRAN_1.0
libm.so.6	GLIBC_2.4
libpthread.so.0	GLIBC_2.4
librt.so.1	GLIBC_2.4
libstdc++.so.6	CXXABI_1.3.8、CXXABI_ARM_1.3.3、GLIBCXX_3.4.20

問題点

症状	解決策
Raspberry Pi で、次のエラーメッセージがログに記録される。カメラは使用していない。`Failed to initialize libdc1394`	次のコマンドを実行してドライバーを無効にします。 `sudo ln /dev/null /dev/raw1394` このオペレーションはエフェメラルです。再起動すると、シンボリックリンクが消えます。再起動時にリンクを自動的に作成する方法については、OS ディストリビューションのマニュアルを参照してください。

ライセンス

ML オブジェクト検出コネクタには、以下のサードパーティーのソフトウェアおよびライセンスが含まれています。

- AWS SDK for Python (Boto3)/Apache License 2.0
- botocore/Apache License 2.0
- dateutil/PSF ライセンス
- docutils/BSD ライセンス、GNU 一般パブリックライセンス (GPL)、Python Software Foundation ライセンス、パブリックドメイン
- jmespath/MIT ライセンス
- s3transfer/Apache License 2.0
- urllib3/MIT ライセンス

- 深層学習ランタイム/Apache License 2.0
- six/MIT

このコネクタは、Greengrass Core ソフトウェアライセンス契約に従ってリリースされます。

以下も参照してください。

- コネクタを使用してサービスおよびプロトコルと統合する
- the section called “コネクタの使用を開始する (コンソール)”
- the section called “コネクタの使用を開始する (CLI)”
- 機械学習の推論を実行する
- 「Amazon SageMaker デベロッパーガイド」の「オブジェクト検出アルゴリズム」

Modbus-RTU プロトコルアダプタコネクタ

Modbus-RTU プロトコルアダプタコネクタは、AWS IoT Greengrass グループにある Modbus RTU デバイスの情報をポーリングします。

このコネクタは、ユーザー定義の Lambda 関数からの Modbus RTU リクエストのパラメータを受け取ります。その後、対応するリクエストを送信し、MQTT メッセージとしてターゲットデバイスからのレスポンスを発行します。

このコネクタには、次のバージョンがあります。

バージョン	ARN
3	`arn:aws:greengrass:  region::/connectors/ModbusRTUProtocolAdapter/versions/3`
2	`arn:aws:greengrass:  region::/connectors/ModbusRTUProtocolAdapter/versions/2`
1	`arn:aws:greengrass:  region::/connectors/ModbusRTUProtocolAdapter/versions/1`

バージョンの変更については、「Changelog」を参照してください。

要件

このコネクタには以下の要件があります。

Version 3

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.9.3 以降。
- Python バージョン 3.7 または 3.8 が Core デバイスにインストールされ、PATH 環境変数に追加されている。

  > **Note**
  >
  > Python 3.8 を使用するには、次のコマンドを実行して、Python 3.7 のデフォルトのインストールフォルダからインストール済みの Python 3.8 バイナリへのシンボリックリンクを作成します。
  >
  > ```
  > sudo ln -s path-to-python-3.8/python3.8 /usr/bin/python3.7
  > ```
  >
  > これにより、AWS IoT Greengrass の Python 要件を満たすようにデバイスが設定されます。

- AWS IoT Greengrass コアと Modbus デバイスとの物理接続。Core はシリアルポート (USB ポートなど) を介して Modbus RTU ネットワークに物理的に接続する必要があります。
- 物理 Modbus シリアルポートを参照する、Greengrass グループのローカルデバイスリソース。
- このコネクタに Modbus RTU リクエストパラメータを送信するユーザー定義の Lambda 関数。リクエストパラメータは、想定されるパターンに従い、Modbus RTU ネットワーク上のターゲットデバイスの ID とアドレスを含む必要があります。詳細については、「the section called “入力データ”」を参照してください。

Versions 1 - 2

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.7 以降。
- Python バージョン 2.7 が Core デバイスにインストールされ、PATH 環境変数に追加されている。
- AWS IoT Greengrass コアと Modbus デバイスとの物理接続。Core はシリアルポート (USB ポートなど) を介して Modbus RTU ネットワークに物理的に接続する必要があります。

- 物理 Modbus シリアルポートを参照する、Greengrass グループのローカルデバイスリソース。
- このコネクタに Modbus RTU リクエストパラメータを送信するユーザー定義の Lambda 関数。リクエストパラメータは、想定されるパターンに従い、Modbus RTU ネットワーク上のターゲットデバイスの ID とアドレスを含む必要があります。詳細については、「the section called “入力データ”」を参照してください。

コネクタパラメータ

このコネクタでは、以下のパラメータがサポートされています。

`ModbusSerialPort-ResourceId`

物理 Modbus シリアルポートを表すローカルデバイスリソースの ID。

> **Note**
> このコネクタには、リソースへの読み取りと書き込みアクセスが付与されています。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Modbus serial port resource] (Modbus シリアルポートリソース)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `.+`

`ModbusSerialPort`

デバイス上の物理 Modbus シリアルポートへの絶対パス。これは、Modbus ローカルデバイスリソース用に指定されたソースパスです。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Source path of Modbus serial port resource] (Modbus シリアルポートリソースのソースパス)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `.+`

サンプルコネクタを作成する (AWS CLI)

以下の CLI コマンドは、Modbus-RTU プロトコルアダプタコネクタを含む初期バージョンで `ConnectorDefinition` を作成します。

```
aws greengrass create-connector-definition --name MyGreengrassConnectors --initial-
version '{
    "Connectors": [
        {
            "Id": "MyModbusRTUProtocolAdapterConnector",
            "ConnectorArn": "arn:aws:greengrass:region::/connectors/
ModbusRTUProtocolAdapter/versions/3",
            "Parameters": {
                "ModbusSerialPort-ResourceId": "MyLocalModbusSerialPort",
                "ModbusSerialPort": "/path-to-port"
            }
        }
    ]
}'
```

> **Note**
>
> このコネクタの Lambda 関数には存続期間の長いライフサイクルがあります。

AWS IoT Greengrass コンソールでは、グループの [Connectors] (コネクタ) ページからコネクタを追加できます。詳細については、「the section called “コネクタの使用を開始する (コンソール)”」を参照してください。

> **Note**
>
> Modbus-RTU プロトコルアダプタコネクタをデプロイした後、AWS IoT Things Graph を使用して、グループ内のデバイス間のやり取りを調整できます。詳細については、「AWS IoT Things Graph ユーザーガイド」の「Modbus」を参照してください。

入力データ

このコネクタは、ユーザー定義の Lambda 関数から MQTT トピックに対する Modbus RTU リクエストのパラメータを受け取ります。入力メッセージは JSON 形式である必要があります。

サブスクリプションのトピックフィルター

```
modbus/adapter/request
```

メッセージのプロパティ

リクエストメッセージは、Modbus RTU リクエストのタイプによって異なります。以下のプロパティはすべてのリクエストに必須です。

- `request` オブジェクト:
  - `operation`。実行するオペレーションの名前。例えば、コイルを読み取るには `"operation": "ReadCoilsRequest"` を指定します。この値は Unicode 文字列であることが必要です。サポートされているオペレーションについては、「the section called “Modbus RTU のリクエストとレスポンス”」を参照してください。
  - `device`。リクエストのターゲットデバイス。これは `0 - 247` のいずれかの値であることが必要です。
- `id` プロパティ。リクエストの ID。この値は、データ重複除外に使用され、エラーレスポンスを含むすべてのレスポンスの `id` プロパティでそのまま返されます。この値は Unicode 文字列であることが必要です。

> **Note**
>
> リクエストにアドレスフィールドが含まれている場合は、値を整数で指定する必要があります。例えば、`"address": 1` です。

リクエストに含まれるその他のパラメータはオペレーションによって異なります。個別に処理される CRC を除くすべてのリクエストパラメータは必須です。例については、「the section called “リクエストとレスポンスの例”」を参照してください。

入力例: コイルの読み取りリクエスト

```
{
    "request": {
        "operation": "ReadCoilsRequest",
     "device": 1,
     "address": 1,
     "count": 1
    },
    "id": "TestRequest"
}
```

出力データ

このコネクタは、受信 Modbus RTU リクエストへのレスポンスを発行します。

サブスクリプションのトピックフィルター

```
modbus/adapter/response
```

メッセージのプロパティ

レスポンスメッセージの形式は、対応するリクエストとレスポンスステータスによって異なります。例については、「the section called “リクエストとレスポンスの例”」を参照してください。

> **Note**
>
> 書き込みオペレーションのレスポンスはリクエストのエコーのみです。書き込みレスポンスで意味のある情報は返されませんが、レスポンスのステータスを確認することをお勧めします。

レスポンスごとに、以下のプロパティが含まれます。

- `response` オブジェクト:
  - `status`。リクエストのステータス。ステータスは、次のいずれかの値になります。
    - `Success`。リクエストは有効で、Modbus RTU ネットワークに送信され、レスポンスが返されました。
    - `Exception`。リクエストは有効で、Modbus RTU ネットワークに送信され、例外レスポンスが返されました。詳細については、「the section called “レスポンスステータス: 例外”」を参照してください。
    - `No Response`。リクエストは無効で、リクエストが Modbus RTU ネットワークを介して送信される前にコネクタがエラーを検出しました。詳細については、「the section called “レスポンスステータス: No Response”」を参照してください。
  - `device`。リクエストが送信されたデバイス。
  - `operation`。送信されたリクエストのタイプ。
  - `payload`。返されたレスポンスの内容。`status` が `No Response` の場合、このオブジェクトには `error` プロパティがエラーの説明 (`"error": "[Input/Output] No Response received from the remote unit"` など) と共に含まれています。
- `id` プロパティ。データ重複削除に使用されるリクエストの ID。

出力例: 成功

```
{
    "response" : {
        "status" : "success",
        "device": 1,
     "operation": "ReadCoilsRequest",
     "payload": {
         "function_code": 1,
         "bits": [1]
     }
     },
     "id" : "TestRequest"
}
```

出力例: 失敗

```
{
    "response" : {
        "status" : "fail",
        "error_message": "Internal Error",
        "error": "Exception",
        "device": 1,
     "operation": "ReadCoilsRequest",
     "payload": {
         "function_code": 129,
         "exception_code": 2
     }
     },
     "id" : "TestRequest"
}
```

その他の例については、「the section called “リクエストとレスポンスの例”」を参照してください。

Modbus RTU のリクエストとレスポンス

このコネクタは、Modbus RTU のリクエストパラメータを入力データとして受け取り、レスポンスを出力データとして発行します。

以下の一般的なオペレーションがサポートされています。

リクエストのオペレーション名	レスポンスの関数コード
ReadCoilsRequest	01
ReadDiscreteInputsRequest	02
ReadHoldingRegistersRequest	03
ReadInputRegistersRequest	04
WriteSingleCoilRequest	05
WriteSingleRegisterRequest	06
WriteMultipleCoilsRequest	15
WriteMultipleRegistersRequest	16
MaskWriteRegisterRequest	22
ReadWriteMultipleRegistersRequest	23

リクエストとレスポンスの例

以下に示しているのは、サポートされているオペレーションのリクエストとレスポンスの例です。

コイルの読み取り

リクエストの例:

```
{
    "request": {
        "operation": "ReadCoilsRequest",
     "device": 1,
     "address": 1,
     "count": 1
    },
    "id": "TestRequest"
}
```

レスポンスの例:

```
{
    "response": {
        "status": "success",
        "device": 1,
     "operation": "ReadCoilsRequest",
     "payload": {
         "function_code": 1,
         "bits": [1]
     }
     },
     "id" : "TestRequest"
}
```

個別入力の読み取り

リクエストの例:

```
{
    "request": {
        "operation": "ReadDiscreteInputsRequest",
        "device": 1,
        "address": 1,
        "count": 1
    },
    "id": "TestRequest"
}
```

レスポンスの例:

```
{
    "response": {
        "status": "success",
        "device": 1,
        "operation": "ReadDiscreteInputsRequest",
        "payload": {
            "function_code": 2,
            "bits": [1]
        }
     },
     "id" : "TestRequest"
}
```

保持レジスタの読み取り

リクエストの例:

```
{
    "request": {
        "operation": "ReadHoldingRegistersRequest",
     "device": 1,
     "address": 1,
     "count": 1
    },
    "id": "TestRequest"
}
```

レスポンスの例:

```
{
    "response": {
        "status": "success",
        "device": 1,
     "operation": "ReadHoldingRegistersRequest",
     "payload": {
         "function_code": 3,
            "registers": [20,30]
     }
     },
     "id" : "TestRequest"
}
```

入力レジスタの読み取り

リクエストの例:

```
{
    "request": {
        "operation": "ReadInputRegistersRequest",
     "device": 1,
     "address": 1,
     "value": 1
    },
    "id": "TestRequest"
}
```

単一コイルの書き込み

リクエストの例:

```
{
    "request": {
        "operation": "WriteSingleCoilRequest",
     "device": 1,
     "address": 1,
     "value": 1
    },
    "id": "TestRequest"
}
```

レスポンスの例:

```
{
    "response": {
        "status": "success",
        "device": 1,
     "operation": "WriteSingleCoilRequest",
     "payload": {
         "function_code": 5,
         "address": 1,
         "value": true
     }
     },
     "id" : "TestRequest"
```

単一レジスタの書き込み

リクエストの例:

```
{
    "request": {
        "operation": "WriteSingleRegisterRequest",
     "device": 1,
     "address": 1,
     "value": 1
    },
    "id": "TestRequest"
}
```

複数コイルの書き込み

リクエストの例:

```
{
    "request": {
        "operation": "WriteMultipleCoilsRequest",
     "device": 1,
     "address": 1,
     "values": [1,0,0,1]
    },
    "id": "TestRequest"
}
```

レスポンスの例:

```
{
    "response": {
        "status": "success",
        "device": 1,
     "operation": "WriteMultipleCoilsRequest",
     "payload": {
         "function_code": 15,
         "address": 1,
         "count": 4
     }
     },
     "id" : "TestRequest"
}
```

複数レジスタの書き込み

リクエストの例:

```
{
    "request": {
        "operation": "WriteMultipleRegistersRequest",
     "device": 1,
     "address": 1,
     "values": [20,30,10]
    },
    "id": "TestRequest"
```

```
}
```

レスポンスの例:

```
{
    "response": {
        "status": "success",
        "device": 1,
     "operation": "WriteMultipleRegistersRequest",
     "payload": {
         "function_code": 23,
         "address": 1,
         "count": 3
     }
     },
     "id" : "TestRequest"
}
```

書き込みレジスタのマスク

リクエストの例:

```
{
    "request": {
        "operation": "MaskWriteRegisterRequest",
     "device": 1,
     "address": 1,
        "and_mask": 175,
        "or_mask": 1
    },
    "id": "TestRequest"
}
```

レスポンスの例:

```
{
    "response": {
        "status": "success",
        "device": 1,
     "operation": "MaskWriteRegisterRequest",
     "payload": {
         "function_code": 22,
```

```
            "and_mask": 0,
            "or_mask": 8
     }
     },
     "id" : "TestRequest"
}
```

複数レジスタの読み書き

リクエストの例:

```
{
    "request": {
        "operation": "ReadWriteMultipleRegistersRequest",
     "device": 1,
     "read_address": 1,
        "read_count": 2,
        "write_address": 3,
        "write_registers": [20,30,40]
    },
    "id": "TestRequest"
}
```

レスポンスの例:

```
{
    "response": {
        "status": "success",
        "device": 1,
     "operation": "ReadWriteMultipleRegistersRequest",
     "payload": {
         "function_code": 23,
         "registers": [10,20,10,20]
     }
     },
     "id" : "TestRequest"
}
```

> **Note**
>
> このレスポンスで返されるレジスタは読み取り元のレジスタです。

レスポンスステータス: 例外

リクエスト書式が有効で、リクエストが正常に完了していない場合、例外が発生している可能性があります。この場合、レスポンスには以下の情報が含まれています。

- `status` は `Exception` に設定されています。
- `function_code` がリクエストの関数コード + 128 に等しい。
- `exception_code` に例外コードが含まれている。詳細については、Modbus 例外コードを参照してください。

例:

```
{
    "response" : {
        "status" : "fail",
        "error_message": "Internal Error",
        "error": "Exception",
        "device": 1,
     "operation": "ReadCoilsRequest",
     "payload": {
         "function_code": 129,
         "exception_code": 2
     }
     },
     "id" : "TestRequest"
}
```

レスポンスステータス: No Response

このコネクタは Modbus リクエストの検証チェックを実行します。例えば、無効な書式や不足しているフィールドがないかどうかを確認します。検証に失敗すると、コネクタはリクエストを送信しません。代わりに、以下の情報を含むレスポンスを返します。

- `status` は `No  Response` に設定されています。
- `error` にはエラーの理由が含まれています。
- `error_message` にはエラーメッセージが含まれています。

例:

```
{
    "response" : {
        "status" : "fail",
        "error_message": "Invalid address field. Expected <type 'int'>, got <type
 'str'>",
        "error": "No Response",
        "device": 1,
     "operation": "ReadCoilsRequest",
     "payload": {
         "error": "Invalid address field. Expected <type 'int'>, got <type 'str'>"
     }
     },
     "id" : "TestRequest"
}
```

リクエストのターゲットデバイスが存在しない場合、または Modbus RTU ネットワークが機能していない場合、No Response 形式を使用する `ModbusIOException` が返されます。

```
{
    "response" : {
        "status" : "fail",
        "error_message": "[Input/Output] No Response received from the remote unit",
        "error": "No Response",
        "device": 1,
     "operation": "ReadCoilsRequest",
     "payload": {
         "error": "[Input/Output] No Response received from the remote unit"
     }
     },
     "id" : "TestRequest"
}
```

使用例

コネクタの試用に利用できる Python 3.7 Lambda 関数の例を設定するには、次のステップ (概要) を使用します。

> **Note**
>
> - 他の Python ランタイムを使用する場合は、Python 3.x から Python 3.7 へのシンボリックリンクを作成します。

- 「コネクタの使用を開始する (コンソール)」および「コネクタの使用を開始する (CLI)」トピックには、Twilio 通知コネクタの例を設定およびデプロイする方法を示す詳細なステップが含まれています。

1. コネクタの要件を満たしていることを確認します。
2. 入力データをコネクタに送信する Lambda 関数を作成して発行します。

   サンプルコードを PY ファイルとして保存します。AWS IoT Greengrass Core SDK for Python をダウンロードして解凍します。次に、PY ファイルとルートレベルの `greengrasssdk` フォルダを含む zip パッケージを作成します。この zip パッケージは、AWS Lambda にアップロードするデプロイパッケージです。

   Python 3.7 Lambda 関数を作成したら、関数バージョンを公開し、エイリアスを作成します。
3. Greengrass グループを設定します。

   a. エイリアスで Lambda 関数を追加します (推奨)。Lambda ライフサイクルを長期間有効に (または CLI で `"Pinned": true` に) 設定します。

   b. 必要なローカルデバイスリソースを追加し、Lambda 関数への読み取り/書き込みアクセスを許可します。

   c. コネクタを追加し、そのパラメータを設定します。

   d. コネクタが入力データを受信し、サポートされているトピックフィルターで出力データを送信できるようにするサブスクリプションを追加します。

      - Lambda 関数をソースに、コネクタをターゲットに設定し、サポートされている入力トピックフィルターを使用します。
      - コネクタをソースとして、AWS IoT Core をターゲットとして設定し、サポートされている出力トピックフィルターを使用します。このサブスクリプションを使用して、AWS IoT コンソールでステータスメッセージを表示します。
4. グループをデプロイします。
5. AWS IoT コンソールの [Test] (テスト) ページで、出力データトピックをサブスクライブして、コネクタからのステータスメッセージを表示します。この例の Lambda 関数は長期間有効であり、グループがデプロイされた直後にメッセージの送信を開始します。

テストが終了したら、Lambda ライフサイクルをオンデマンドに (または CLI で `"Pinned": false` に) 設定して、グループをデプロイできます。これにより、関数がメッセージの送信を停止します。

例

次の例では、Lambda 関数で入力メッセージをコネクタに送信します。

```
import greengrasssdk
import json

TOPIC_REQUEST = 'modbus/adapter/request'

# Creating a greengrass core sdk client
iot_client = greengrasssdk.client('iot-data')

def create_read_coils_request():
 request = {
  "request": {
   "operation": "ReadCoilsRequest",
   "device": 1,
   "address": 1,
   "count": 1
  },
  "id": "TestRequest"
 }
 return request

def publish_basic_request():
 iot_client.publish(payload=json.dumps(create_read_coils_request()),
 topic=TOPIC_REQUEST)

publish_basic_request()

def lambda_handler(event, context):
 return
```

ライセンス

Modbus-RTU プロトコルアダプタコネクタには、以下のサードパーティーのソフトウェアおよびライセンスが含まれています。

- pymodbus/BSD
- pyserial/BSD

このコネクタは、Greengrass Core ソフトウェアライセンス契約に従ってリリースされます。

変更ログ

次の表に、コネクタの各バージョンにおける変更点を示します。

バージョン	変更
3	Lambda ランタイムを Python 3.7 にアップグレードしたことで、ランタイム要件が変更。
2	AWS リージョン のサポートを目的にコネクタ ARN を更新。 エラーログ記録を改良しました。
1	初回リリース。

Greengrass グループには、一度に 1 つのバージョンのコネクタしか含めることができません。コネクタのバージョンのアップグレードについては、「the section called “コネクタのバージョンのアップグレード”」を参照してください。

以下も参照してください。

- コネクタを使用してサービスおよびプロトコルと統合する
- the section called “コネクタの使用を開始する (コンソール)”
- the section called “コネクタの使用を開始する (CLI)”

Modbus-TCP プロトコルアダプターコネクタ

Modbus-TCP プロトコルアダプタコネクタは、ModbusTCP プロトコルを介してローカルデバイスからデータを収集し、選択した `StreamManager` ストリームに発行します。

このコネクタは、IoT SiteWise コネクタや IoT SiteWise ゲートウェイと共に使用することもできます。ゲートウェイは、コネクタの設定を提供する必要があります。詳細については、「IoT SiteWise ユーザーガイド」の「Modbus TCP ソースを設定する」を参照してください。

> **Note**
>
> このコネクタは、コンテナなし分離モードで実行されるため、Docker コンテナで実行される AWS IoT Greengrass グループにデプロイできます。

このコネクタには、次のバージョンがあります。

Version	ARN
3	`arn:aws:greengrass:  region::/connectors/ModbusTCPConnector/versions/3`
2	`arn:aws:greengrass:  region::/connectors/ModbusTCPConnector/versions/2`
1	`arn:aws:greengrass:  region::/connectors/ModbusTCPConnector/versions/1`

バージョンの変更については、「Changelog」を参照してください。

要件

このコネクタには以下の要件があります。

Version 1 - 3

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.10.2 以降。
- AWS IoT Greengrass グループで有効なストリームマネージャー。
- Java 8 が Core デバイスにインストールされ、PATH 環境変数に追加されている。

> **Note**
>
> このコネクタは、次のリージョンでのみ利用できます。
>
> - ap-southeast-1
> - ap-southeast-2
> - eu-central-1
> - eu-west-1
> - us-east-1
> - us-west-2
> - cn-north-1

コネクタパラメータ

このコネクタでは、以下のパラメータがサポートされています。

`LocalStoragePath`

IoT SiteWise コネクタが永続データを書き込むことができる AWS IoT Greengrass ホスト上のディレクトリ。デフォルトのディレクトリは `/var/sitewise` です。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Local storage path] (ローカルストレージパス)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^\s*$|\/.`

`MaximumBufferSize`

IoT SiteWise ディスク使用量の最大サイズ (GB)。デフォルトサイズは 10 GB です。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Maximum disk buffer size] (最大ディスクバッファサイズ)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: ^\s*$|[0-9]+

`CapabilityConfiguration`

コネクタがデータを収集し、接続する一連の Modbus TCP コレクタ構成。

AWS IoT コンソールでの表示名: [CapabilityConfiguration]

必須: `false`

タイプ: サポートされているフィードバック設定のセットを定義する正しい形式の JSON 文字列。

次は、`CapabilityConfiguration` の例です。

```
{
    "sources": [
        {
            "type": "ModBusTCPSource",
            "name": "SourceName1",
            "measurementDataStreamPrefix": "SourceName1_Prefix",
            "destination": {
                "type": "StreamManager",
                "streamName": "SiteWise_Stream_1",
                "streamBufferSize": 8
            },
            "endpoint": {
                "ipAddress": "127.0.0.1",
                "port": 8081,
                "unitId": 1
            },
            "propertyGroups": [
                {
                    "name": "GroupName",
                    "tagPathDefinitions": [
                        {
                            "type": "ModBusTCPAddress",
                            "tag": "TT-001",
                            "address": "30001",
                            "size": 2,
                            "srcDataType": "float",
                            "transformation": "byteWordSwap",
                            "dstDataType": "double"
```

```
                        }
                    ],
                    "scanMode": {
                        "type": "POLL",
                        "rate": 100
                    }
                }
            ]
        }
    ]
}
```

サンプルコネクタを作成する (AWS CLI)

以下の CLI コマンドは、Modbus-TCP プロトコルアダプタコネクタを含む初期バージョンで ConnectorDefinition を作成します。

```
aws greengrass create-connector-definition --name MyGreengrassConnectors --initial-
version '
{
    "Connectors": [
        {
            "Id": "MyModbusTCPConnector",
            "ConnectorArn": "arn:aws:greengrass:region::/connectors/ModbusTCP/
versions/3",
            "Parameters": {
                "capability_configuration": "{\"version\":1,\"namespace\":
\"iotsitewise:modbuscollector:1\",\"configuration\":\"{\"sources\":[{\"type
\":\"ModBusTCPSource\",\"name\":\"SourceName1\",\"measurementDataStreamPrefix
\":\"\",\"endpoint\":{\"ipAddress\":\"127.0.0.1\",\"port\":8081,\"unitId\":1},
\"propertyGroups\":[{\"name\":\"PropertyGroupName\",\"tagPathDefinitions\":[{\"type
\":\"ModBusTCPAddress\",\"tag\":\"TT-001\",\"address\":\"30001\",\"size\":2,
\"srcDataType\":\"hexdump\",\"transformation\":\"noSwap\",\"dstDataType\":\"string
\"}],\"scanMode\":{\"rate\":200,\"type\":\"POLL\"}}],\"destination\":{\"type\":
\"StreamManager\",\"streamName\":\"SiteWise_Stream\",\"streamBufferSize\":10},
\"minimumInterRequestDuration\":200}]}\"}"
            }
        }
    ]
}'
```

> **Note**
>
> このコネクタの Lambda 関数には存続期間の長いライフサイクルがあります。

入力データ

このコネクタは MQTT メッセージを入力データとして受け入れません。

出力データ

このコネクタは、StreamManager にデータを発行します。宛先メッセージストリームを設定する必要があります。出力メッセージは以下の構造になります。

```
{
    "alias": "string",
    "messages": [
        {
            "name": "string",
            "value": boolean|double|integer|string,
            "timestamp": number,
            "quality": "string"
        }
    ]
}
```

ライセンス

Modbus-TCP プロトコルアダプタコネクタには、以下のサードパーティーのソフトウェアおよびライセンスが含まれています。

- デジタルペトリ Modbus

このコネクタは、Greengrass Core ソフトウェアライセンス契約に従ってリリースされます。

Changelog

次の表に、コネクタの各バージョンにおける変更点を示します。

Version	変更	日付
3 (推奨)	このバージョンには、バグ修正が含まれています。	2021 年 12 月 22 日
2	ASCII、UTF8、および ISO8859 エンコードされたソース文字列のサポートが追加されました。	2021 年 5 月 24 日
1	初回リリース。	2020 年 12 月 15 日

Greengrass グループには、一度に 1 つのバージョンのコネクタしか含めることができません。コネクタのバージョンのアップグレードについては、「the section called “コネクタのバージョンのアップグレード”」を参照してください。

以下も参照してください。

- コネクタを使用してサービスおよびプロトコルと統合する
- the section called “コネクタの使用を開始する (コンソール)”
- the section called “コネクタの使用を開始する (CLI)”

Raspberry Pi GPIO コネクタ

> **Warning**
> このコネクタは延長ライフサイクルフェーズに移行しており、AWS IoT Greengrass では、機能、既存機能の拡張、セキュリティパッチ、バグ修正を提供するアップデートはリリースされません。詳細については、「AWS IoT Greengrass Version 1 メンテナンスポリシー」を参照してください。

Raspberry Pi GPIO コネクタは、Raspberry Pi コアデバイスの汎用入力/出力 (GPIO) ピンをコントロールします。

このコネクタは、指定された間隔で入力ピンをポーリングし、状態の変化を MQTT トピックに発行します。また、ユーザー定義の Lambda 関数から MQTT メッセージとして読み取りおよび書き込み

リクエストを受け入れます。書き込みリクエストは、ピンを高電圧または低電圧に設定するために使用します。

コネクタには、入力ピンと出力ピンを指定するためのパラメータが用意されています。この動作は、グループデプロイの前に設定します。実行時に変更することはできません。

- 入力ピンを使用して、周辺デバイスからデータを受信できます。
- 出力ピンを使用して周辺機器をコントロールしたり、周辺機器にデータを送信したりできます。

このコネクタは、以下のような多くのシナリオで使用できます。

- 信号灯の緑色、黄色、赤色の LED ライトをコントロールする。
- 湿度センサーからのデータに基づいてファン (電気リレーに取り付けられている) をコントロールする。
- 顧客がボタンを押したときに小売店の従業員に通知する。
- スマートライトスイッチを使用して他の IoT デバイスをコントロールする。

> **Note**
>
> このコネクタは、リアルタイム要件がある用途には適していません。期間が短いイベントは見逃される可能性があります。

このコネクタには、次のバージョンがあります。

バージョン	ARN
3	`arn:aws:greengrass:  region::/connectors/RaspberryPiGPIO/versions/3`
2	`arn:aws:greengrass:  region::/connectors/RaspberryPiGPIO/versions/2`

バージョン	ARN
1	`arn:aws:greengrass:  region::/connectors/RaspberryPiGPIO/versions/1`

バージョンの変更については、「Changelog」を参照してください。

要件

このコネクタには以下の要件があります。

Version 3

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.9.3 以降。
- Python バージョン 3.7 が Core デバイスにインストールされ、PATH 環境変数に追加されている。
- Raspberry Pi 4 モデル B、または Raspberry Pi 3 モデル B/B+。Raspberry Pi のピン配列を知る必要があります。詳細については、「the section called “GPIO ピンシーケンス”」を参照してください。
- Raspberry Pi の `/dev/gpiomem` を参照する Greengrass グループのローカルデバイスリソース。コンソールでリソースを作成する場合、[Automatically add OS group permissions of the Linux group that owns the resource] (リソースを所有する Linux グループの OS グループアクセス権限を自動的に追加する) オプションを選択する必要があります。API で、`GroupOwnerSetting.AutoAddGroupOwner` プロパティを `true` に設定します。
- Raspberry Pi にインストールされた RPi.GPIO モジュール。Raspbian では、このモジュールがデフォルトでインストールされています。以下のコマンドを使用して再インストールできます。

  ```
  sudo pip install RPi.GPIO
  ```

Versions 1 - 2

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.7 以降。
- Python バージョン 2.7 が Core デバイスにインストールされ、PATH 環境変数に追加されている。

- Raspberry Pi 4 モデル B、または Raspberry Pi 3 モデル B/B+。Raspberry Pi のピン配列を知る必要があります。詳細については、「the section called “GPIO ピンシーケンス”」を参照してください。
- Raspberry Pi の `/dev/gpiomem` を参照する Greengrass グループのローカルデバイスリソース。コンソールでリソースを作成する場合、[Automatically add OS group permissions of the Linux group that owns the resource] (リソースを所有する Linux グループの OS グループアクセス権限を自動的に追加する) オプションを選択する必要があります。API で、`GroupOwnerSetting.AutoAddGroupOwner` プロパティを `true` に設定します。
- Raspberry Pi にインストールされた RPi.GPIO モジュール。Raspbian では、このモジュールがデフォルトでインストールされています。以下のコマンドを使用して再インストールできます。

```
sudo pip install RPi.GPIO
```

GPIO ピンシーケンス

Raspberry Pi GPIO コネクタは、GPIO ピンの物理的なレイアウトではなく、基礎となるシステムオンチップ (SoC) の番号付け方法によって GPIO ピンを参照します。Raspberry Pi のバージョンでは、ピンの物理的な順序が異なる場合があります。詳細については、Raspberry Pi ドキュメントの「GPIO」を参照してください。

コネクタは、設定されている入力ピンと出力ピンが、Raspberry Pi の基本ハードウェアに正しくマッピングされていることを検証できません。ピン設定が無効な場合、コネクタは、デバイスでの起動試行時に、ランタイムエラーを返します。この問題を解決するには、コネクタを再設定してから再デプロイします。

> **Note**
>
> コンポーネントの損傷を防ぐために、GPIO ピンの周辺機器が適切に配線されていることを確認してください。

コネクタパラメータ

このコネクタには、以下のパラメータが用意されています。

`InputGpios`

入力として設定する、カンマで区切られた GPIO ピン番号のリスト。オプションで、ピンのプルアップ抵抗を設定するには `U` を付加し、プルダウン抵抗を設定するには `D` を付加します。例えば、`"5,6U,7D"` などです。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Input GPIO pins] (入力 GPIO ピン)

必須: `false`。入力 ピン、出力 ピン、またはその両方を指定する必要があります。

タイプ: `string`

有効なパターン: `^$|^[0-9]+[UD]?(,[0-9]+[UD]?)*$`

`InputPollPeriod`

入力 GPIO ピンの状態の変化を確認する各ポーリングオペレーションの間隔 (ミリ秒単位)。最小値は 1 です。

この値は、シナリオとポーリングされるデバイスのタイプによって異なります。例えば、値が `50` であれば、ボタンの押下を検出するのに十分な速さになります。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Input GPIO polling period] (Input GPIO ポーリング期間)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^$|^[1-9][0-9]*$`

`OutputGpios`

出力として設定する、カンマで区切られた GPIO ピン番号のリスト。オプションで、高電圧状態 (1) を設定するには `H` を付加し、低電圧状態 (0) を設定するには `L` を付加します。例えば、`"8H,9,27L"` などです。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Output GPIO pins] (出力 GPIO ピン)

必須: `false`。入力 ピン、出力 ピン、またはその両方を指定する必要があります。

タイプ: `string`

有効なパターン: `^$|^[0-9]+[HL]?(,[0-9]+[HL]?)*$`

`GpioMem-ResourceId`

`/dev/gpiomem` を表すローカルデバイスリソースの ID。

> **Note**
>
> このコネクタには、リソースへの読み取りと書き込みアクセスが付与されています。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Resource for /dev/gpiomem device] (/dev/gpiomem デバイスのリソース)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `.+`

サンプルコネクタを作成する (AWS CLI)

以下の CLI コマンドは、Raspberry Pi GPIO コネクタを含む初期バージョンで `ConnectorDefinition` を作成します。

```
aws greengrass create-connector-definition --name MyGreengrassConnectors --initial-
version '{
    "Connectors": [
        {
            "Id": "MyRaspberryPiGPIOConnector",
            "ConnectorArn": "arn:aws:greengrass:region::/connectors/RaspberryPiGPIO/
versions/3",
            "Parameters": {
                "GpioMem-ResourceId": "my-gpio-resource",
                "InputGpios": "5,6U,7D",
                "InputPollPeriod": 50,
                "OutputGpios": "8H,9,27L"
            }
        }
    ]
}'
```

> **Note**
>
> このコネクタの Lambda 関数には存続期間の長いライフサイクルがあります。

AWS IoT Greengrass コンソールでは、グループの [Connectors] (コネクタ) ページからコネクタを追加できます。詳細については、「the section called “コネクタの使用を開始する (コンソール)”」を参照してください。

入力データ

このコネクタは、2 つの MQTT トピックの GPIO ピンに対する読み取りリクエストまたは書き込みリクエストを受け入れます。

- `gpio/+/+/read` トピックの読み取りリクエスト。
- `gpio/+/+/write` トピックの書き込みリクエスト。

これらのトピックに発行するには、+ ワイルドカードをそれぞれ Core モノ名とターゲットピン番号に置き換えます。例:

```
gpio/core-thing-name/gpio-number/read
```

> **Note**
>
> 現時点では、Raspberry Pi GPIO コネクタを使用するサブスクリプションを作成するときに、トピックの少なくとも 1 つの + ワイルドカードに値を指定する必要があります。

トピックのフィルター: `gpio/+/+/read`

このトピックを使用して、トピックで指定されている GPIO ピンの状態を読み取るようトピックに指示します。

コネクタは、対応する出力トピック (`gpio/core-thing-name/gpio-number/state` など) にレスポンスを発行します。

メッセージのプロパティ

なし。このトピックに送信されるメッセージは無視されます。

トピックのフィルター: `gpio/+/+/write`

このトピックを使用して、GPIO ピンに書き込みリクエストを送信します。これは、トピックで指定されている GPIO ピンを低電圧または高電圧に設定するようコネクタに指示します。

- `0` はピンを低電圧に設定します。

- 1 はピンを高電圧に設定します。

コネクタは、対応する出力 /state トピック (gpio/*core-thing-name*/*gpio-number*/state など) にレスポンスを発行します。

メッセージのプロパティ

整数または文字列の値 0 または 1。

入力例

```
0
```

出力データ

このコネクタは、以下の 2 つのトピックにデータを発行します。

- gpio/+/+/state トピックでの高電圧または低電圧への状態の変化。
- gpio/+/error トピックでのエラー。

トピックのフィルター: gpio/+/+/state

このトピックを使用して、入力ピンの状態の変化と読み取りリクエストへのレスポンスをリッスンします。コネクタは、ピンが低電圧状態の場合は文字列 "0" を返し、高電圧状態の場合は文字列 "1" を返します。

このトピックに公開するときに、コネクタはワイルドカード + をそれぞれ Core モノ名とターゲット PIN に置き換えます。例:

```
gpio/core-thing-name/gpio-number/state
```

> **Note**
>
> 現時点では、Raspberry Pi GPIO コネクタを使用するサブスクリプションを作成するときに、トピックの少なくとも 1 つの + ワイルドカードに値を指定する必要があります。

出力例

```
0
```

トピックのフィルター: `gpio/+/error`

このトピックを使用して、エラーをリッスンします。コネクタは、無効なリクエスト (入力ピンでの状態の変更のリクエストなど) の結果としてこのトピックに発行します。

このトピックに発行するとき、コネクタは + ワイルドカードをコアのモノ名に置き換えます。

出力例

```
{
   "topic": "gpio/my-core-thing/22/write",
   "error": "Invalid GPIO operation",
   "long_description": "GPIO 22 is configured as an INPUT GPIO. Write operations
 are not permitted."
 }
```

使用例

コネクタの試用に利用できる Python 3.7 Lambda 関数の例を設定するには、次のステップ (概要) を使用します。

> **Note**
>
> - 他の Python ランタイムを使用する場合は、Python 3.x から Python 3.7 へのシンボリックリンクを作成します。
> - 「コネクタの使用を開始する (コンソール)」および「コネクタの使用を開始する (CLI)」トピックには、Twilio 通知コネクタの例を設定およびデプロイする方法を示す詳細なステップが含まれています。

1. コネクタの要件を満たしていることを確認します。
2. 入力データをコネクタに送信する Lambda 関数を作成して発行します。

   サンプルコードを PY ファイルとして保存します。AWS IoT Greengrass Core SDK for Python をダウンロードして解凍します。次に、PY ファイルとルートレベルの `greengrasssdk` フォルダを含む zip パッケージを作成します。この zip パッケージは、AWS Lambda にアップロードするデプロイパッケージです。

   Python 3.7 Lambda 関数を作成したら、関数バージョンを公開し、エイリアスを作成します。

3. Greengrass グループを設定します。

   a. エイリアスで Lambda 関数を追加します (推奨)。Lambda ライフサイクルを長期間有効に (または CLI で `"Pinned": true` に) 設定します。

   b. 必要なローカルデバイスリソースを追加し、Lambda 関数への読み取り/書き込みアクセスを許可します。

   c. コネクタを追加し、そのパラメータを設定します。

   d. コネクタが入力データを受信し、サポートされているトピックフィルターで出力データを送信できるようにするサブスクリプションを追加します。

      - Lambda 関数をソースに、コネクタをターゲットに設定し、サポートされている入力トピックフィルターを使用します。
      - コネクタをソースとして、AWS IoT Core をターゲットとして設定し、サポートされている出力トピックフィルターを使用します。このサブスクリプションを使用して、AWS IoT コンソールでステータスメッセージを表示します。

4. グループをデプロイします。

5. AWS IoT コンソールの [Test] (テスト) ページで、出力データトピックをサブスクライブして、コネクタからのステータスメッセージを表示します。この例の Lambda 関数は長期間有効であり、グループがデプロイされた直後にメッセージの送信を開始します。

   テストが終了したら、Lambda ライフサイクルをオンデマンドに (または CLI で `"Pinned": false` に) 設定して、グループをデプロイできます。これにより、関数がメッセージの送信を停止します。

例

次の例では、Lambda 関数で入力メッセージをコネクタに送信します。この例では、入力 GPIO ピンのセットに対する読み取りリクエストを送信します。コアの名前とピン番号を使用してトピックを構成する方法を示します。

```
import greengrasssdk
import json
import os

iot_client = greengrasssdk.client('iot-data')
INPUT_GPIOS = [6, 17, 22]

thingName = os.environ['AWS_IOT_THING_NAME']
```

```
def get_read_topic(gpio_num):
    return '/'.join(['gpio', thingName, str(gpio_num), 'read'])

def get_write_topic(gpio_num):
    return '/'.join(['gpio', thingName, str(gpio_num), 'write'])

def send_message_to_connector(topic, message=''):
    iot_client.publish(topic=topic, payload=str(message))

def set_gpio_state(gpio, state):
    send_message_to_connector(get_write_topic(gpio), str(state))

def read_gpio_state(gpio):
    send_message_to_connector(get_read_topic(gpio))

def publish_basic_message():
    for i in INPUT_GPIOS:
     read_gpio_state(i)

publish_basic_message()

def lambda_handler(event, context):
    return
```

ライセンス

Raspberry Pi GPIO コネクタには、以下のサードパーティーのソフトウェアおよびライセンスが含まれています。

- RPi.GPIO/MIT

このコネクタは、Greengrass Core ソフトウェアライセンス契約に従ってリリースされます。

変更ログ

次の表に、コネクタの各バージョンにおける変更点を示します。

バージョン	変更
3	Lambda ランタイムを Python 3.7 にアップグレードしたことで、ランタイム要件が変更。
2	AWS リージョン のサポートを目的にコネクタ ARN を更新。
1	初回リリース。

Greengrass グループには、一度に 1 つのバージョンのコネクタしか含めることができません。コネクタのバージョンのアップグレードについては、「the section called “コネクタのバージョンのアップグレード”」を参照してください。

以下も参照してください。

- コネクタを使用してサービスおよびプロトコルと統合する
- the section called “コネクタの使用を開始する (コンソール)”
- the section called “コネクタの使用を開始する (CLI)”
- Raspberry Pi ドキュメントの「GPIO」

シリアルストリーミングコネクタ

> **Warning**
>
> このコネクタは延長ライフサイクルフェーズに移行しており、AWS IoT Greengrass では、機能、既存機能の拡張、セキュリティパッチ、バグ修正を提供するアップデートはリリースされません。詳細については、「AWS IoT Greengrass Version 1 メンテナンスポリシー」を参照してください。

シリアルストリーミングコネクタにより、AWS IoT Greengrass コアデバイスのシリアルポートに読み書きを行えます。

このコネクタは 2 つのオペレーションモードをサポートしています。

- オンデマンド読み取り MQTT トピックに対する読み取りおよび書き込みリクエストを受け取り、読み取りオペレーションのレスポンスまたは書き込みオペレーションのステータスを発行します。
- ポーリング読み取り 定期的にシリアルポートから読み取ります。このモードではオンデマンド読み取りリクエストもサポートされます。

> **Note**
>
> 読み取りリクエストの最大読み取り長は 63,994 バイトに制限されています。書き込みリクエストの最大データ長は 128,000 バイトに制限されています。

このコネクタには、次のバージョンがあります。

バージョン	ARN
3	`arn:aws:greengrass:  region::/connectors/SerialStream/versions/3`
2	`arn:aws:greengrass:  region::/connectors/SerialStream/versions/2`
1	`arn:aws:greengrass:  region::/connectors/SerialStream/versions/1`

バージョンの変更については、「Changelog」を参照してください。

要件

このコネクタには以下の要件があります。

Version 3

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.9.3 以降。

- Python バージョン 3.7 または 3.8 が Core デバイスにインストールされ、PATH 環境変数に追加されている。

  > **Note**
  >
  > Python 3.8 を使用するには、次のコマンドを実行して、Python 3.7 のデフォルトのインストールフォルダからインストール済みの Python 3.8 バイナリへのシンボリックリンクを作成します。
  >
  > ```
  > sudo ln -s path-to-python-3.8/python3.8 /usr/bin/python3.7
  > ```
  >
  > これにより、AWS IoT Greengrass の Python 要件を満たすようにデバイスが設定されます。

- ターゲットシリアルポートを参照する Greengrass グループのローカルデバイスリソース。

  > **Note**
  >
  > このコネクタをデプロイする前に、シリアルポートを設定し、このシリアルポートに対して読み書きできることを確認してください。

Versions 1 - 2

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.7 以降。
- Python バージョン 2.7 が Core デバイスにインストールされ、PATH 環境変数に追加されている。
- ターゲットシリアルポートを参照する Greengrass グループのローカルデバイスリソース。

  > **Note**
  >
  > このコネクタをデプロイする前に、シリアルポートを設定し、このシリアルポートに対して読み書きできることを確認してください。

コネクタパラメータ

このコネクタには、以下のパラメータが用意されています。

`BaudRate`

シリアル接続のボーレート。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Baud rate] (ボーレート)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効な値: `110, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 56000, 57600, 115200, 230400`

有効なパターン: `^110$|^300$|^600$|^1200$|^2400$|^4800$|^9600$|^14400$|^19200$|^28800$|^38400$|^56000$|^57600$|^115200$|^230400$`

`Timeout`

読み取りオペレーションのタイムアウト (秒単位)。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Timeout] (タイムアウト)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効な値: `1 - 59`

有効なパターン: `^([1-9]|[1-5][0-9])$`

`SerialPort`

デバイス上の物理シリアルポートへの絶対パス。これは、ローカルデバイスリソースに指定されているソースパスです。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Serial port] (シリアルポート)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `[/a-zA-Z0-9_-]+`

`SerialPort-ResourceId`

物理シリアルポートを表すローカルデバイスリソースの ID。

> **Note**
>
> このコネクタには、リソースへの読み取りと書き込みアクセスが付与されています。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Serial port resource] (シリアルポートリソース)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `[a-zA-Z0-9_-]+`

`PollingRead`

読み取りモードとしてポーリング読み取りまたはオンデマンド読み取りを設定します。

- ポーリング読み取りモードの場合は、`true` を指定します。このモードでは、`PollingInterval`、`PollingReadType`、および `PollingReadLength` プロパティは必須です。
- オンデマンド読み取りモードの場合は、`false` を指定します。このモードでは、タイプと長さの値が読み取りリクエストで指定されます。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Read mode] (読み取りモード)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効な値: `true, false`

有効なパターン: `^([Tt][Rr][Uu][Ee]|[Ff][Aa][Ll][Ss][Ee])$`

`PollingReadLength`

各ポーリング読み取りオペレーションで読み取るデータの長さ (バイト単位)。これは、ポーリング読み取りモードを使用している場合にのみ適用されます。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Polling read length] (ポーリング読み取り長)

必須: `false`。このプロパティは、`PollingRead` が `true` の場合に必須です。

タイプ: `string`

有効なパターン: ^(|[1-9][0-9]{0,3}|[1-5][0-9]{4}|6[0-2][0-9]{3}|63[0-8][0-9]{2}|639[0-8][0-9]|6399[0-4])$

`PollingReadInterval`

ポーリング読み取りが行われる間隔 (秒単位)。これは、ポーリング読み取りモードを使用している場合にのみ適用されます。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Polling read interval] (ポーリング読み取り間隔)

必須: `false`。このプロパティは、`PollingRead` が `true` の場合に必須です。

タイプ: `string`

有効な値: 1 ~ 999

有効なパターン: ^(|[1-9]|[1-9][0-9]|[1-9][0-9][0-9])$

`PollingReadType`

ポーリングスレッドが読み取るデータのタイプ。これは、ポーリング読み取りモードを使用している場合にのみ適用されます。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Polling read type] (ポーリング読み取りタイプ)

必須: `false`。このプロパティは、`PollingRead` が `true` の場合に必須です。

タイプ: `string`

有効な値: `ascii, hex`

有効なパターン: ^(|[Aa][Ss][Cc][Ii][Ii]|[Hh][Ee][Xx])$

`RtsCts`

RTS/CTS フロー制御を有効にするかどうかを示します。デフォルト値は `false` です。詳細については、「RTS、CTS、RTR」を参照してください。

AWS IoT コンソールでの表示名: [RTS/CTS flow control] (RTS/CTS フロー制御)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効な値: `true, false`

有効なパターン: `^(|[Tt][Rr][Uu][Ee]|[Ff][Aa][Ll][Ss][Ee])$`

`XonXoff`

ソフトウェアフロー制御を有効にするかどうかを示します。デフォルト値は `false` です。詳細については、「ソフトウェアフロー制御」を参照してください。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Software flow control] (ソフトウェアフロー制御)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効な値: `true, false`

有効なパターン: `^(|[Tt][Rr][Uu][Ee]|[Ff][Aa][Ll][Ss][Ee])$`

`Parity`

シリアルポートのパリティ。デフォルト値は `N` です。詳細については、「パリティ」を参照してください。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Serial port parity] (シリアルポートパリティ)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効な値: `N, E, O, S, M`

有効なパターン: `^(|[NEOSMneosm])$`

サンプルコネクタを作成する (AWS CLI)

以下の CLI コマンドは、シリアルストリーミングコネクタを含む初期バージョンで `ConnectorDefinition` を作成します。ポーリング読み取りモード用にコネクタを設定します。

```
aws greengrass create-connector-definition --name MyGreengrassConnectors --initial-
version '{
    "Connectors": [
        {
            "Id": "MySerialStreamConnector",
            "ConnectorArn": "arn:aws:greengrass:region::/connectors/SerialStream/
versions/3",
```

```
            "Parameters": {
                "BaudRate" : "9600",
                "Timeout" : "25",
                "SerialPort" : "/dev/serial1",
                "SerialPort-ResourceId" : "my-serial-port-resource",
                "PollingRead" : "true",
                "PollingReadLength" : "30",
                "PollingReadInterval" : "30",
                "PollingReadType" : "hex"
            }
        }
    ]
}'
```

AWS IoT Greengrass コンソールでは、グループの [Connectors] (コネクタ) ページからコネクタを追加できます。詳細については、「the section called “コネクタの使用を開始する (コンソール)”」を参照してください。

入力データ

このコネクタは、以下の 2 つの MQTT トピックのシリアルポートに対する読み取りリクエストまたは書き込みリクエストを受け入れます。入力メッセージは JSON 形式である必要があります。

- `serial/+/read/#` トピックの読み取りリクエスト。
- `serial/+/write/#` トピックの書き込みリクエスト。

これらのトピックに発行するには、+ ワイルドカードを Core モノ名に置き換え、# ワイルドカードをシリアルポートへのパスに置き換えます。例:

```
serial/core-thing-name/read/dev/serial-port
```

トピックのフィルター: `serial/+/read/#`

このトピックを使用して、オンデマンド読み取りリクエストをシリアルピンに送信します。読み取りリクエストの最大読み取り長は 63,994 バイトに制限されています。

メッセージのプロパティ

`readLength`

シリアルポートから読み取るデータの長さ。

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^[1-9][0-9]*$`

`type`

読み取るデータのタイプ。

必須: `true`

タイプ: `string`

有効な値: `ascii, hex`

有効なパターン: `(?i)^(ascii|hex)$`

`id`

リクエストの任意の ID。このプロパティでは、入力リクエストを出力レスポンスにマッピングします。

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `.+`

入力例

```
{
    "readLength": "30",
    "type": "ascii",
    "id": "abc123"
}
```

トピックのフィルター: `serial/+/write/#`

このトピックを使用して書き込みリクエストをシリアルピンに送信します。書き込みリクエストの最大データ長は 128,000 バイトに制限されています。

メッセージのプロパティ

`data`

シリアルポートに書き込む文字列。

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^[1-9][0-9]*$`

`type`

読み取るデータのタイプ。

必須: `true`

タイプ: `string`

有効な値: `ascii, hex`

有効なパターン: `^(ascii|hex|ASCII|HEX)$`

`id`

リクエストの任意の ID。このプロパティでは、入力リクエストを出力レスポンスにマッピングします。

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `.+`

入力例: ASCII リクエスト

```
{
    "data": "random serial data",
    "type": "ascii",
    "id": "abc123"
}
```

入力例: 16 進リクエスト

```
{
    "data": "base64 encoded data",
    "type": "hex",
    "id": "abc123"
```

```
}
```

出力データ

コネクタは 2 つのトピックに関する出力データを発行します。

- `serial/+/status/#` トピックに関するコネクタからのステータス情報。
- `serial/+/read_response/#` トピックに関する読み取りリクエストからのレスポンス。

このトピックに発行すると、コネクタは + ワイルドカードを Core モノ名に、# ワイルドカードをシリアルポートへのパスに置き換えます。例:

```
serial/core-thing-name/status/dev/serial-port
```

トピックのフィルター: `serial/+/status/#`

このトピックを使用して、読み取りおよび書き込みリクエストのステータスをリッスンします。`id` プロパティがリクエストに含まれている場合は、レスポンスで返されます。

出力例: 成功

```
{
    "response": {
        "status": "success"
    },
    "id": "abc123"
}
```

出力例: 失敗

失敗レスポンスには、読み取りまたは書き込みオペレーションの実行中に発生したエラーまたはタイムアウトを説明する `error_message` プロパティが含まれています。

```
{
    "response": {
        "status": "fail",
        "error_message": "Could not write to port"
    },
    "id": "abc123"
}
```

トピックのフィルター: `serial/+/read_response/#`

このトピックを使用して、読み取りオペレーションからレスポンスデータを受信します。タイプが hex の場合、レスポンスデータは Base64 でエンコードされます。

出力例

```
{
    "data": "output of serial read operation"
    "id": "abc123"
}
```

使用例

コネクタの試用に利用できる Python 3.7 Lambda 関数の例を設定するには、次のステップ (概要) を使用します。

> **Note**
>
> - 他の Python ランタイムを使用する場合は、Python 3.x から Python 3.7 へのシンボリックリンクを作成します。
> - 「コネクタの使用を開始する (コンソール)」および「コネクタの使用を開始する (CLI)」トピックには、Twilio 通知コネクタの例を設定およびデプロイする方法を示す詳細なステップが含まれています。

1. コネクタの要件を満たしていることを確認します。
2. 入力データをコネクタに送信する Lambda 関数を作成して発行します。

   サンプルコードを PY ファイルとして保存します。AWS IoT Greengrass Core SDK for Python をダウンロードして解凍します。次に、PY ファイルとルートレベルの `greengrasssdk` フォルダを含む zip パッケージを作成します。この zip パッケージは、AWS Lambda にアップロードするデプロイパッケージです。

   Python 3.7 Lambda 関数を作成したら、関数バージョンを公開し、エイリアスを作成します。
3. Greengrass グループを設定します。

   a. エイリアスで Lambda 関数を追加します (推奨)。Lambda ライフサイクルを長期間有効に (または CLI で `"Pinned": true` に) 設定します。

b. 必要なローカルデバイスリソースを追加し、Lambda 関数への読み取り/書き込みアクセスを許可します。

c. コネクタをグループに追加し、そのパラメータを設定します。

d. コネクタが入力データを受信し、サポートされているトピックフィルターで出力データを送信できるようにするサブスクリプションをグループに追加します。

- Lambda 関数をソースに、コネクタをターゲットに設定し、サポートされている入力トピックフィルターを使用します。
- コネクタをソースとして、AWS IoT Core をターゲットとして設定し、サポートされている出力トピックフィルターを使用します。このサブスクリプションを使用して、AWS IoT コンソールでステータスメッセージを表示します。

4. グループをデプロイします。

5. AWS IoT コンソールの [Test] (テスト) ページで、出力データトピックをサブスクライブして、コネクタからのステータスメッセージを表示します。この例の Lambda 関数は長期間有効であり、グループがデプロイされた直後にメッセージの送信を開始します。

   テストが終了したら、Lambda ライフサイクルをオンデマンドに (または CLI で `"Pinned": false` に) 設定して、グループをデプロイできます。これにより、関数がメッセージの送信を停止します。

例

次の例では、Lambda 関数で入力メッセージをコネクタに送信します。

```
import greengrasssdk
import json

TOPIC_REQUEST = 'serial/CORE_THING_NAME/write/dev/serial1'

# Creating a greengrass core sdk client
iot_client = greengrasssdk.client('iot-data')

def create_serial_stream_request():
 request = {
  "data": "TEST",
  "type": "ascii",
  "id": "abc123"
 }
 return request
```

```
def publish_basic_request():
 iot_client.publish(payload=json.dumps(create_serial_stream_request()),
 topic=TOPIC_REQUEST)

publish_basic_request()

def lambda_handler(event, context):
 return
```

ライセンス

シリアルストリーミングコネクタには、以下のサードパーティーのソフトウェアおよびライセンスが含まれています。

- pyserial/BSD

このコネクタは、Greengrass Core ソフトウェアライセンス契約に従ってリリースされます。

変更ログ

次の表に、コネクタの各バージョンにおける変更点を示します。

バージョン	変更
3	Lambda ランタイムを Python 3.7 にアップグレードしたことで、ランタイム要件が変更。
2	AWS リージョン のサポートを目的にコネクタ ARN を更新。
1	初回リリース。

Greengrass グループには、一度に 1 つのバージョンのコネクタしか含めることができません。コネクタのバージョンのアップグレードについては、「the section called “コネクタのバージョンのアップグレード”」を参照してください。

以下も参照してください。

- コネクタを使用してサービスおよびプロトコルと統合する

- the section called “コネクタの使用を開始する (コンソール)”
- the section called “コネクタの使用を開始する (CLI)”

ServiceNow MetricBase 統合コネクタ

> **Warning**
>
> このコネクタは延長ライフサイクルフェーズに移行しており、AWS IoT Greengrass では、機能、既存機能の拡張、セキュリティパッチ、バグ修正を提供するアップデートはリリースされません。詳細については、「AWS IoT Greengrass Version 1 メンテナンスポリシー」を参照してください。

ServiceNow MetricBase 統合コネクタは、Greengrass デバイスから ServiceNow MetricBase に時系列メトリクスを発行します。これにより、Greengrass Core 環境からの時系列データを保存、分析、可視化して、ローカルイベントに対処できます。

このコネクタは、MQTT トピックに関する時系列データを受け取り、ServiceNow API に定期的に発行します。

このコネクタを使用して、以下のようなシナリオをサポートできます。

- Greengrass デバイスから収集した時系列データに基づいて、しきい値ベースのアラートとアラームを作成する。
- ServiceNow プラットフォームに構築されたカスタムアプリケーションで、Greengrass デバイスのタイムサービスデータを使用する。

このコネクタには、次のバージョンがあります。

バージョン	ARN
4	`arn:aws:greengrass:  region::/connectors/ServiceNowMetricBaseIntegration/versions/4`

バージョン	ARN
3	arn:aws:greengrass:*region*::/connectors/ServiceNowMetricBaseIntegration/versions/3
2	arn:aws:greengrass:*region*::/connectors/ServiceNowMetricBaseIntegration/versions/2
1	arn:aws:greengrass:*region*::/connectors/ServiceNowMetricBaseIntegration/versions/1

バージョンの変更については、「Changelog」を参照してください。

要件

このコネクタには以下の要件があります。

Version 3 - 4

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.9.3 以降。シークレットの要件で説明されているように、AWS IoT Greengrass はローカルシークレットをサポートするように設定する必要があります。

  > **Note**
  >
  > この要件には、Secrets Manager シークレットへのアクセス許可が含まれます。デフォルトの Greengrass サービスロールを使用している場合、Greengrass は greengrass- で始まる名前の付いたシークレット値にアクセスできます。

- Python バージョン 3.7 または 3.8 が Core デバイスにインストールされ、PATH 環境変数に追加されている。

> **Note**
>
> Python 3.8 を使用するには、次のコマンドを実行して、Python 3.7 のデフォルトのインストールフォルダからインストール済みの Python 3.8 バイナリへのシンボリックリンクを作成します。
>
> ```
> sudo ln -s path-to-python-3.8/python3.8 /usr/bin/python3.7
> ```
>
> これにより、AWS IoT Greengrass の Python 要件を満たすようにデバイスが設定されます。

- MetricBase へのサブスクリプションを有効化した ServiceNow アカウント。さらに、メトリクスとメトリクステーブルをアカウントに作成する必要があります。詳細については、ServiceNow ドキュメントの「MetricBase」を参照してください。
- ServiceNow インスタンスにログインするためのユーザー名とパスワードを保存する、AWS Secrets Manager でのテキスト形式のシークレット (基本認証用)。シークレットには、対応する値が設定された「user」と「password」キーが含まれている必要があります。詳細については、「AWS Secrets Manager ユーザーガイド」の「Creating a basic secret」(基本的なシークレットの作成) を参照してください。
- Secrets Manager シークレットを参照する Greengrass グループのシークレットリソース。詳細については、「 Core にシークレットをデプロイする」を参照してください。

Versions 1 - 2

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.7 以降。シークレットの要件で説明されているように、AWS IoT Greengrass はローカルシークレットをサポートするように設定する必要があります。

> **Note**
>
> この要件には、Secrets Manager シークレットへのアクセス許可が含まれます。デフォルトの Greengrass サービスロールを使用している場合、Greengrass は greengrass- で始まる名前の付いたシークレット値にアクセスできます。

- Python バージョン 2.7 が Core デバイスにインストールされ、PATH 環境変数に追加されている。

- MetricBase へのサブスクリプションを有効化した ServiceNow アカウント。さらに、メトリクスとメトリクステーブルをアカウントに作成する必要があります。詳細については、ServiceNow ドキュメントの「MetricBase」を参照してください。
- ServiceNow インスタンスにログインするためのユーザー名とパスワードを保存する、AWS Secrets Manager でのテキスト形式のシークレット (基本認証用)。シークレットには、対応する値が設定された「user」と「password」キーが含まれている必要があります。詳細については、「AWS Secrets Manager ユーザーガイド」の「Creating a basic secret」(基本的なシークレットの作成) を参照してください。
- Secrets Manager シークレットを参照する Greengrass グループのシークレットリソース。詳細については、「 Core にシークレットをデプロイする」を参照してください。

コネクタパラメータ

このコネクタには、以下のパラメータが用意されています。

Version 4

`PublishInterval`

ServiceNow への発行イベント間の最大待機秒数。最大の値は 900 です。

`PublishBatchSize` に達するか、`PublishInterval` が有効期限切れになると、コネクタは ServiceNow への発行を行います。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Publish interval in seconds] (秒単位の発行間隔)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効な値: `1 - 900`

有効なパターン: `[1-9]|[1-9]\d|[1-9]\d\d|900`

`PublishBatchSize`

ServiceNow への発行前にバッチにまとめることのできるメトリクス値の最大数。

`PublishBatchSize` に達するか、`PublishInterval` が有効期限切れになると、コネクタは ServiceNow への発行を行います。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Publish batch size] (発行バッチサイズ)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^[0-9]+$`

`InstanceName`

ServiceNow への接続に使用されるインスタンスの名前。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Name of ServiceNow instance] (ServiceNow インスタンスの名前)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `.+`

`DefaultTableName`

時系列 MetricBase データベースに関連付けられた `GlideRecord` を含むテーブルの名前。入力メッセージペイロードの `table` プロパティは、この値を上書きするために使用できます。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Name of the table to contain the metric] (メトリクスを含めるテーブルの名前)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `.+`

`MaxMetricsToRetain`

新しいメトリクスに置き換えられるまでメモリに保存するメトリクスの最大数。

この制限は、インターネットへの接続がなく、コネクタが後で発行するメトリクスをバッファし始めるときに適用されます。バッファが満杯になると、最も古いメトリクスが新しいメトリクスに置き換えられます。

> **Note**
>
> コネクタのホストプロセスが中断された場合、メトリクスは保存されません。例えば、この状況はグループデプロイ中またはデバイスの再起動時に発生する可能性があります。

この値は、バッチサイズより大きく、MQTT メッセージの受信率に基づいてメッセージを保持するのに十分な大きさであることが必要です。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Maximum metrics to retain in memory] (メモリに保持する最大メトリクス)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^[0-9]+$`

`AuthSecretArn`

ServiceNow のユーザー名とパスワードを保存する AWS Secrets Manager のシークレット。これはテキスト形式のシークレットであることが必要です。シークレットには、対応する値が設定された「user」と「password」キーが含まれている必要があります。

AWS IoT コンソールでの表示名: [ARN of auth secret] (認証シークレットの ARN)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `arn:aws:secretsmanager:[a-z0-9\-]+:[0-9]{12}:secret:([a-zA-Z0-9\\]+/)*[a-zA-Z0-9/_+=,.@\-]+-[a-zA-Z0-9]+`

`AuthSecretArn-ResourceId`

ServiceNow 認証情報の Secrets Manager シークレットを参照するグループのシークレットリソース。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Auth token resource] (認証トークンリソース)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `.+`

`IsolationMode`

このコネクタのコンテナ化モード。デフォルトは `GreengrassContainer` です。つまり、コネクタは AWS IoT Greengrass コンテナ内の分離されたランタイム環境で実行されます。

> **Note**
> グループの既定のコンテナ化設定は、コネクタには適用されません。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Container isolation mode] (コンテナ分離モード)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効な値: `GreengrassContainer` または `NoContainer`

有効なパターン: `^NoContainer$|^GreengrassContainer$`

Version 1 - 3

`PublishInterval`

ServiceNow への発行イベント間の最大待機秒数。最大の値は 900 です。

`PublishBatchSize` に達するか、`PublishInterval` が有効期限切れになると、コネクタは ServiceNow への発行を行います。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Publish interval in seconds] (秒単位の発行間隔)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効な値: `1 - 900`

有効なパターン: `[1-9]|[1-9]\d|[1-9]\d\d|900`

`PublishBatchSize`

ServiceNow への発行前にバッチにまとめることのできるメトリクス値の最大数。

`PublishBatchSize` に達するか、`PublishInterval` が有効期限切れになると、コネクタは ServiceNow への発行を行います。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Publish batch size] (発行バッチサイズ)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^[0-9]+$`

`InstanceName`

ServiceNow への接続に使用されるインスタンスの名前。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Name of ServiceNow instance] (ServiceNow インスタンスの名前)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `.+`

`DefaultTableName`

時系列 MetricBase データベースに関連付けられた `GlideRecord` を含むテーブルの名前。入力メッセージペイロードの `table` プロパティは、この値を上書きするために使用できます。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Name of the table to contain the metric] (メトリクスを含めるテーブルの名前)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `.+`

`MaxMetricsToRetain`

新しいメトリクスに置き換えられるまでメモリに保存するメトリクスの最大数。

この制限は、インターネットへの接続がなく、コネクタが後で発行するメトリクスをバッファし始めるときに適用されます。バッファが満杯になると、最も古いメトリクスが新しいメトリクスに置き換えられます。

> **Note**
>
> コネクタのホストプロセスが中断された場合、メトリクスは保存されません。例えば、この状況はグループデプロイ中またはデバイスの再起動時に発生する可能性があります。

この値は、バッチサイズより大きく、MQTT メッセージの受信率に基づいてメッセージを保持するのに十分な大きさであることが必要です。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Maximum metrics to retain in memory] (メモリに保持する最大メトリクス)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^[0-9]+$`

`AuthSecretArn`

ServiceNow のユーザー名とパスワードを保存する AWS Secrets Manager のシークレット。これはテキスト形式のシークレットであることが必要です。シークレットには、対応する値が設定された「user」と「password」キーが含まれている必要があります。

AWS IoT コンソールでの表示名: [ARN of auth secret] (認証シークレットの ARN)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `arn:aws:secretsmanager:[a-z0-9\-]+:[0-9]{12}:secret:([a-zA-Z0-9\\]+/)*[a-zA-Z0-9/_+=,.@\-]+-[a-zA-Z0-9]+`

`AuthSecretArn-ResourceId`

ServiceNow 認証情報の Secrets Manager シークレットを参照するグループのシークレットリソース。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Auth token resource] (認証トークンリソース)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `.+`

サンプルコネクタを作成する (AWS CLI)

以下の CLI コマンドは、ServiceNow MetricBase 統合コネクタを含む初期バージョンで `ConnectorDefinition` を作成します。

```
aws greengrass create-connector-definition --name MyGreengrassConnectors --initial-
version '{
    "Connectors": [
        {
            "Id": "MyServiceNowMetricBaseIntegrationConnector",
            "ConnectorArn": "arn:aws:greengrass:region::/connectors/
ServiceNowMetricBaseIntegration/versions/4",
            "Parameters": {
                "PublishInterval" : "10",
                "PublishBatchSize" : "50",
                "InstanceName" : "myinstance",
                "DefaultTableName" : "u_greengrass_app",
                "MaxMetricsToRetain" : "20000",
                "AuthSecretArn" : "arn:aws:secretsmanager:region:account-
id:secret:greengrass-secret-hash",
                "AuthSecretArn-ResourceId" : "MySecretResource",
                "IsolationMode" : "GreengrassContainer"
            }
        }
    ]
}'
```

> **Note**
>
> このコネクタの Lambda 関数には存続期間の長いライフサイクルがあります。

AWS IoT Greengrass コンソールでは、グループの [Connectors] (コネクタ) ページからコネクタを追加できます。詳細については、「the section called “コネクタの使用を開始する (コンソール)”」を参照してください。

入力データ

このコネクタは、MQTT トピックに関する時系列メトリクスを受け取り、それを ServiceNow に発行します。入力メッセージは JSON 形式である必要があります。

サブスクリプションのトピックフィルター

```
servicenow/metricbase/metric
```

メッセージのプロパティ

`request`

テーブル、レコード、メトリクスに関する情報。このリクエストは時系列 POST リクエストの `seriesRef` オブジェクトを表します。詳細については、「Clotho Time Series API - POST」を参照してください。

必須: `true`

タイプ: `object`。以下のプロパティを含みます。

`subject`

テーブル内の特定のレコードの `sys_id`。

必須: `true`

タイプ: `string`

`metric_name`

メトリクスフィールドの名前。

必須: `true`

タイプ: `string`

`table`

レコードを保存するテーブルの名前。`DefaultTableName` パラメータを無効にするには、この値を指定します。

必須: `false`

タイプ: `string`

`value`

個々のデータポイントの値。

必須: `true`

タイプ: `float`

`timestamp`

個々のデータポイントのタイムスタンプ。デフォルト値は現在の時刻です。

必須: `false`

タイプ: `string`

入力例

```
{
    "request": {
        "subject":"ef43c6d40a0a0b5700c77f9bf387afe3",
        "metric_name":"u_count",
        "table": "u_greengrass_app"
        "value": 1.0,
        "timestamp": "2018-10-14T10:30:00"
    }
}
```

出力データ

このコネクターは、MQTT トピックで出力データとしてステータス情報を発行します。

サブスクリプションのトピックフィルター

`servicenow/metricbase/metric/status`

出力例: 成功

```
{
    "response": {
        "metric_name": "Errors",
        "table_name": "GliderProd",
        "processed_on": "2018-10-14T10:35:00",
```

```
        "response_id": "khjKSkj132qwr23fcba",
        "status": "success",
        "values": [
            {
                "timestamp": "2016-10-14T10:30:00",
                "value": 1.0
            },
            {
                "timestamp": "2016-10-14T10:31:00",
                "value": 1.1
            }
        ]
    }
}
```

出力例: 失敗

```
{
    "response": {
        "error": "InvalidInputException",
        "error_message": "metric value is invalid",
        "status": "fail"
    }
}
```

> **Note**
>
> コネクタが再試行可能なエラー (接続エラーなど) を検出した場合は、次のバッチ処理で再発行を試します。

使用例

コネクタの試用に利用できる Python 3.7 Lambda 関数の例を設定するには、次のステップ (概要) を使用します。

> **Note**
>
> - 他の Python ランタイムを使用する場合は、Python 3.x から Python 3.7 へのシンボリックリンクを作成します。

- 「コネクタの使用を開始する (コンソール)」および「コネクタの使用を開始する (CLI)」トピックには、Twilio 通知コネクタの例を設定およびデプロイする方法を示す詳細なステップが含まれています。

1. コネクタの要件を満たしていることを確認します。
2. 入力データをコネクタに送信する Lambda 関数を作成して発行します。

   サンプルコードを PY ファイルとして保存します。AWS IoT Greengrass Core SDK for Python をダウンロードして解凍します。次に、PY ファイルとルートレベルの `greengrasssdk` フォルダを含む zip パッケージを作成します。この zip パッケージは、AWS Lambda にアップロードするデプロイパッケージです。

   Python 3.7 Lambda 関数を作成したら、関数バージョンを公開し、エイリアスを作成します。
3. Greengrass グループを設定します。

   a. エイリアスで Lambda 関数を追加します (推奨)。Lambda ライフサイクルを長期間有効に (または CLI で `"Pinned": true` に) 設定します。

   b. 必要なシークレットリソースを追加し、Lambda 関数への読み取りアクセスを許可します。

   c. コネクタを追加し、そのパラメータを設定します。

   d. コネクタが入力データを受信し、サポートされているトピックフィルターで出力データを送信できるようにするサブスクリプションを追加します。

      - Lambda 関数をソースに、コネクタをターゲットに設定し、サポートされている入力トピックフィルターを使用します。
      - コネクタをソースとして、AWS IoT Core をターゲットとして設定し、サポートされている出力トピックフィルターを使用します。このサブスクリプションを使用して、AWS IoT コンソールでステータスメッセージを表示します。
4. グループをデプロイします。
5. AWS IoT コンソールの [Test] (テスト) ページで、出力データトピックをサブスクライブして、コネクタからのステータスメッセージを表示します。この例の Lambda 関数は長期間有効であり、グループがデプロイされた直後にメッセージの送信を開始します。

   テストが終了したら、Lambda ライフサイクルをオンデマンドに (または CLI で `"Pinned": false` に) 設定して、グループをデプロイできます。これにより、関数がメッセージの送信を停止します。

例

次の例では、Lambda 関数で入力メッセージをコネクタに送信します。

```
import greengrasssdk
import json

iot_client = greengrasssdk.client('iot-data')
SEND_TOPIC = 'servicenow/metricbase/metric'

def create_request_with_all_fields():
    return {
        "request": {
             "subject": '2efdf6badbd523803acfae441b961961',
             "metric_name": 'u_count',
             "value": 1234,
             "timestamp": '2018-10-20T20:22:20',
             "table": 'u_greengrass_metricbase_test'
        }
    }

def publish_basic_message():
    messageToPublish = create_request_with_all_fields()
    print("Message To Publish: ", messageToPublish)
    iot_client.publish(topic=SEND_TOPIC,
        payload=json.dumps(messageToPublish))

publish_basic_message()

def lambda_handler(event, context):
    return
```

ライセンス

ServiceNow MetricBase 統合コネクタには、以下のサードパーティーのソフトウェアおよびライセンスが含まれています。

- pysnow/MIT

このコネクタは、Greengrass Core ソフトウェアライセンス契約に従ってリリースされます。

変更ログ

次の表に、コネクタの各バージョンにおける変更点を示します。

バージョン	変更
4	コネクタのコンテナ化モードを設定するための `IsolationMode` パラメータが追加されました。
3	Lambda ランタイムを Python 3.7 にアップグレードしたことで、ランタイム要件が変更。
2	過剰なログ記録を減らすための修正。
1	初回リリース。

Greengrass グループには、一度に 1 つのバージョンのコネクタしか含めることができません。コネクタのバージョンのアップグレードについては、「the section called “コネクタのバージョンのアップグレード”」を参照してください。

以下も参照してください。

- コネクタを使用してサービスおよびプロトコルと統合する
- the section called “コネクタの使用を開始する (コンソール)”
- the section called “コネクタの使用を開始する (CLI)”

SNS コネクタ

SNS コネクタは、Amazon SNS トピックにメッセージを発行します。これにより、ウェブサーバー、E メールアドレス、および他のメッセージサブスクライバーは Greengrass グループのイベントに応答できます。

このコネクタは、MQTT トピックに関する SNS メッセージ情報を受信し、指定された SNS トピックに送信します。オプションでカスタム Lambda 関数を使用して、メッセージをこのコネクタに発行する前にフィルタリング処理および書式設定するロジックを実装できます。

このコネクタには、次のバージョンがあります。

バージョン	ARN
4	`arn:aws:greengrass:region::/connectors/SNS/versions/4`
3	`arn:aws:greengrass:region::/connectors/SNS/versions/3`
2	`arn:aws:greengrass:region::/connectors/SNS/versions/2`
1	`arn:aws:greengrass:region::/connectors/SNS/versions/1`

バージョンの変更については、「Changelog」を参照してください。

要件

このコネクタには以下の要件があります。

Version 3 - 4

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.9.3 以降。
- Python バージョン 3.7 または 3.8 が Core デバイスにインストールされ、PATH 環境変数に追加されている。

> **Note**
>
> Python 3.8 を使用するには、次のコマンドを実行して、Python 3.7 のデフォルトのインストールフォルダからインストール済みの Python 3.8 バイナリへのシンボリックリンクを作成します。
>
> ```
> sudo ln -s path-to-python-3.8/python3.8 /usr/bin/python3.7
> ```
>
> これにより、AWS IoT Greengrass の Python 要件を満たすようにデバイスが設定されます。

- 設定済みの SNS トピック。詳細については、Amazon Simple 通知サービス デベロッパーガイドの「Amazon SNS トピックの作成」を参照してください。
- 以下の IAM ポリシーの例に示すように、ターゲットの Amazon SNS トピックでの `sns:Publish` アクションを許可するように設定された Greengrass グループロール。

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement":[
        {
            "Sid":"Stmt1528133056761",
            "Action":[
                "sns:Publish"
            ],
            "Effect":"Allow",
            "Resource":[
                "arn:aws:sns:region:account-id:topic-name"
            ]
        }
    ]
}
```

このコネクタでは、入力メッセージペイロードのデフォルトトピックを動的に上書きできます。実装でこの機能を使用している場合、IAM ポリシーはすべてのターゲットトピックに対する `sns:Publish` アクセス許可を付与する必要があります。リソースにきめ細かいアクセス権限または条件付きアクセス権限を付与できます (例えば、ワイルドカード * 命名スキームを使用)。

グループロール要件では、必要なアクセス許可を付与するようにロールを設定し、ロールがグループに追加されていることを確認する必要があります。詳細については、the section called “グループロールの管理 (コンソール)”またはthe section called “グループロールの管理 (CLI)”を参照してください。

Versions 1 - 2

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.7 以降。
- Python バージョン 2.7 が Core デバイスにインストールされ、PATH 環境変数に追加されている。
- 設定済みの SNS トピック。詳細については、Amazon Simple 通知サービス デベロッパーガイドの「Amazon SNS トピックの作成」を参照してください。

- 以下の IAM ポリシーの例に示すように、ターゲットの Amazon SNS トピックでの `sns:Publish` アクションを許可するように設定された Greengrass グループロール。

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement":[
        {
            "Sid":"Stmt1528133056761",
            "Action":[
                "sns:Publish"
            ],
            "Effect":"Allow",
            "Resource":[
                "arn:aws:sns:region:account-id:topic-name"
            ]
        }
    ]
}
```

このコネクタでは、入力メッセージペイロードのデフォルトトピックを動的に上書きできます。実装でこの機能を使用している場合、IAM ポリシーはすべてのターゲットトピックに対する `sns:Publish` アクセス許可を付与する必要があります。リソースにきめ細かいアクセス権限または条件付きアクセス権限を付与できます (例えば、ワイルドカード * 命名スキームを使用)。

グループロール要件では、必要なアクセス許可を付与するようにロールを設定し、ロールがグループに追加されていることを確認する必要があります。詳細については、the section called “グループロールの管理 (コンソール)”または the section called “グループロールの管理 (CLI)”を参照してください。

コネクタパラメータ

このコネクタには、以下のパラメータが用意されています。

Version 4

`DefaultSNSArn`

メッセージを発行するデフォルト SNS トピックの ARN。ターゲットトピックは入力メッセージペイロードの `sns_topic_arn` プロパティによって上書きできます。

> **Note**
>
> グループロールは、すべてのターゲットトピックに対する `sns:Publish` アクセス許可を付与する必要があります。詳細については、「the section called “要件”」を参照してください。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Default SNS topic ARN] (デフォルト SNS トピック ARN)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `arn:aws:sns:([a-z]{2}-[a-z]+-\d{1}):(\d{12}):([a-zA-Z0-9-_]+)$`

`IsolationMode`

このコネクタのコンテナ化モード。デフォルトは `GreengrassContainer` です。つまり、コネクタは AWS IoT Greengrass コンテナ内の分離されたランタイム環境で実行されます。

> **Note**
>
> グループの既定のコンテナ化設定は、コネクタには適用されません。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Container isolation mode] (コンテナ分離モード)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効な値: `GreengrassContainer` または `NoContainer`

有効なパターン: `^NoContainer$|^GreengrassContainer$`

Versions 1 - 3

`DefaultSNSArn`

メッセージを発行するデフォルト SNS トピックの ARN。ターゲットトピックは入力メッセージペイロードの `sns_topic_arn` プロパティによって上書きできます。

> **Note**
>
> グループロールは、すべてのターゲットトピックに対する `sns:Publish` アクセス許可を付与する必要があります。詳細については、「the section called “要件”」を参照してください。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Default SNS topic ARN] (デフォルト SNS トピック ARN)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `arn:aws:sns:([a-z]{2}-[a-z]+-\d{1}):(\d{12}):([a-zA-Z0-9-_]+)$`

サンプルコネクタを作成する (AWS CLI)

以下の CLI コマンドは、SNS コネクタを含む初期バージョンで `ConnectorDefinition` を作成します。

```
aws greengrass create-connector-definition --name MyGreengrassConnectors --initial-
version '{
    "Connectors": [
        {
            "Id": "MySNSConnector",
            "ConnectorArn": "arn:aws:greengrass:region::/connectors/SNS/versions/4",
            "Parameters": {
                "DefaultSNSArn": "arn:aws:sns:region:account-id:topic-name",
                "IsolationMode" : "GreengrassContainer"
            }
        }
    ]
}'
```

AWS IoT Greengrass コンソールでは、グループの [Connectors] (コネクタ) ページからコネクタを追加できます。詳細については、「the section called “コネクタの使用を開始する (コンソール)”」を参照してください。

入力データ

このコネクタは、MQTT トピックに関する SNS メッセージ情報を受け取り、その情報をそのままターゲット SNS トピックに発行します。入力メッセージは JSON 形式である必要があります。

サブスクリプションのトピックフィルター

`sns/message`

メッセージのプロパティ

`request`

SNS トピックに送信するメッセージに関する情報。

必須: `true`

タイプ: `object`。以下のプロパティを含みます。

`message`

文字列または JSON 形式でのメッセージの内容。例については、「入力例」を参照してください。

JSON を送信するには、`message_structure` プロパティを `json` に設定する必要があります。メッセージは、文字列エンコードされた JSON オブジェクト (`default` キーを含む) であることが必要です。

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `.*`

`subject`

メッセージの件名。

必須: `false`

: ASCII テキスト (最大 100 文字)。これは、文字、数字、または句読点で始まる必要があります。改行や制御文字は使用しないでください。

有効なパターン: `.*`

`sns_topic_arn`

メッセージを発行する SNS トピックの ARN。指定した場合、コネクタは、デフォルトのトピックではなくこのトピックに発行します。

> **Note**
>
> グループロールは、すべてのターゲットトピックに対する `sns:Publish` アクセス許可を付与する必要があります。詳細については、「the section called “要件”」を参照してください。

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `arn:aws:sns:([a-z]{2}-[a-z]+-\d{1}):(\d{12}):([a-zA-Z0-9-_]+)$`

`message_structure`

メッセージの構造。

必須: `false`。これは、JSON メッセージを送信するために指定する必要があります。

タイプ: `string`

有効な値: `json`

`id`

リクエストの任意の ID。このプロパティでは、入力リクエストを出力レスポンスにマッピングします。指定すると、レスポンスオブジェクトの `id` プロパティはこの値に設定されます。この機能を使用しない場合は、このプロパティを省略するか空の文字列を指定できます。

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `.*`

制限

メッセージサイズは、256 KB の最大 SNS メッセージサイズによって制限されます。

入力例: 文字列メッセージ

この例では、文字列メッセージを送信します。オプションの sns_topic_arn プロパティを指定します。このプロパティは、デフォルトの送信先トピックよりも優先されます。

```
{
    "request": {
        "subject": "Message subject",
        "message": "Message data",
        "sns_topic_arn": "arn:aws:sns:region:account-id:topic2-name"
    },
    "id": "request123"
}
```

入力例: JSON メッセージ

この例では、メッセージを文字列エンコードされた JSON オブジェクト (default キーを含む) として送信します。

```
{
    "request": {
        "subject": "Message subject",
        "message": "{ \"default\": \"Message data\" }",
        "message_structure": "json"
    },
    "id": "request123"
}
```

出力データ

このコネクターは、MQTT トピックで出力データとしてステータス情報を発行します。

サブスクリプションのトピックフィルター

```
sns/message/status
```

出力例: 成功

```
{
    "response": {
        "sns_message_id": "f80a81bc-f44c-56f2-a0f0-d5af6a727c8a",
```

```
        "status": "success"
    },
    "id": "request123"
}
```

出力例: 失敗

```
{
   "response" : {
        "error": "InvalidInputException",
        "error_message": "SNS Topic Arn is invalid",
        "status": "fail"
   },
   "id": "request123"
}
```

使用例

コネクタの試用に利用できる Python 3.7 Lambda 関数の例を設定するには、次のステップ (概要) を使用します。

> **Note**
>
> - 他の Python ランタイムを使用する場合は、Python 3.x から Python 3.7 へのシンボリックリンクを作成します。
> - 「コネクタの使用を開始する (コンソール)」および「コネクタの使用を開始する (CLI)」トピックには、Twilio 通知コネクタの例を設定およびデプロイする方法を示す詳細なステップが含まれています。

1. コネクタの要件を満たしていることを確認します。

   グループロール要件では、必要なアクセス許可を付与するようにロールを設定し、ロールがグループに追加されていることを確認する必要があります。詳細については、the section called “グループロールの管理 (コンソール)”またはthe section called “グループロールの管理 (CLI)”を参照してください。

2. 入力データをコネクタに送信する Lambda 関数を作成して発行します。

サンプルコードを PY ファイルとして保存します。AWS IoT Greengrass Core SDK for Python をダウンロードして解凍します。次に、PY ファイルとルートレベルの `greengrasssdk` フォルダを含む zip パッケージを作成します。この zip パッケージは、AWS Lambda にアップロードするデプロイパッケージです。

Python 3.7 Lambda 関数を作成したら、関数バージョンを公開し、エイリアスを作成します。

3. Greengrass グループを設定します。

   a. エイリアスで Lambda 関数を追加します (推奨)。Lambda ライフサイクルを長期間有効に (または CLI で `"Pinned": true` に) 設定します。

   b. コネクタを追加し、そのパラメータを設定します。

   c. コネクタが入力データを受信し、サポートされているトピックフィルターで出力データを送信できるようにするサブスクリプションを追加します。

      - Lambda 関数をソースに、コネクタをターゲットに設定し、サポートされている入力トピックフィルターを使用します。
      - コネクタをソースとして、AWS IoT Core をターゲットとして設定し、サポートされている出力トピックフィルターを使用します。このサブスクリプションを使用して、AWS IoT コンソールでステータスメッセージを表示します。

4. グループをデプロイします。

5. AWS IoT コンソールの [Test] (テスト) ページで、出力データトピックをサブスクライブして、コネクタからのステータスメッセージを表示します。この例の Lambda 関数は長期間有効であり、グループがデプロイされた直後にメッセージの送信を開始します。

   テストが終了したら、Lambda ライフサイクルをオンデマンドに (または CLI で `"Pinned": false` に) 設定して、グループをデプロイできます。これにより、関数がメッセージの送信を停止します。

例

次の例では、Lambda 関数で入力メッセージをコネクタに送信します。

```
import greengrasssdk
import time
import json

iot_client = greengrasssdk.client('iot-data')
```

```
send_topic = 'sns/message'

def create_request_with_all_fields():
    return  {
        "request": {
            "message": "Message from SNS Connector Test"
        },
        "id" : "req_123"
    }

def publish_basic_message():
    messageToPublish = create_request_with_all_fields()
    print("Message To Publish: ", messageToPublish)
    iot_client.publish(topic=send_topic,
        payload=json.dumps(messageToPublish))

publish_basic_message()

def lambda_handler(event, context):
    return
```

ライセンス

SNS コネクタには、以下のサードパーティーのソフトウェアおよびライセンスが含まれています。

- AWS SDK for Python (Boto3)/Apache License 2.0
- botocore/Apache License 2.0
- dateutil/PSF ライセンス
- docutils/BSD ライセンス、GNU 一般パブリックライセンス (GPL)、Python Software Foundation ライセンス、パブリックドメイン
- jmespath/MIT ライセンス
- s3transfer/Apache License 2.0
- urllib3/MIT ライセンス

このコネクタは、Greengrass Core ソフトウェアライセンス契約に従ってリリースされます。

変更ログ

次の表に、コネクタの各バージョンにおける変更点を示します。

バージョン	変更
4	コネクタのコンテナ化モードを設定するための `IsolationMode` パラメータが追加されました。
3	Lambda ランタイムを Python 3.7 にアップグレードしたことで、ランタイム要件が変更。
2	過剰なログ記録を減らすための修正。
1	初回リリース。

Greengrass グループには、一度に 1 つのバージョンのコネクタしか含めることができません。コネクタのバージョンのアップグレードについては、「the section called “コネクタのバージョンのアップグレード”」を参照してください。

以下も参照してください。

- コネクタを使用してサービスおよびプロトコルと統合する
- the section called “コネクタの使用を開始する (コンソール)”
- the section called “コネクタの使用を開始する (CLI)”
- Boto 3 ドキュメントの「発行アクション」
- Amazon Simple Notification Service デベロッパーガイドの Amazon Simple Notification Service とは

Splunk 統合コネクタ

> **Warning**
>
> このコネクタは延長ライフサイクルフェーズに移行しており、AWS IoT Greengrass では、機能、既存機能の拡張、セキュリティパッチ、バグ修正を提供するアップデートはリリースされません。詳細については、「AWS IoT Greengrass Version 1 メンテナンスポリシー」を参照してください。

Splunk 統合コネクタは Greengrass デバイスから Splunk にデータを発行します。これにより、Splunk を使用して Greengrass Core 環境をモニタリングおよび分析し、ローカルイベントに対処できます。コネクタは HTTP Event Collector (HEC) と統合されています。詳細については、「Splunk HTTP Event Collector の概要」を参照してください。

このコネクタは、MQTT トピックのログおよびイベントデータを受信し、そのデータをそのまま Splunk API に発行します。

このコネクタを使用して、以下のような産業シナリオをサポートできます。

- オペレーターは、アクチュエーターやセンサーからの定期的なデータ (温度、圧力、水の読み取り値など) を使用して、値が特定のしきい値を超えたときにアラームが開始されるようにする。
- 開発者は、産業機械から収集されたデータを使用して、問題の徴候をデバイスでモニタリングできる ML モデルを構築する。

このコネクタには、次のバージョンがあります。

バージョン	ARN
4	`arn:aws:greengrass:  region::/connectors/SplunkIntegration/versions/4`
3	`arn:aws:greengrass:  region::/connectors/SplunkIntegration/versions/3`
2	`arn:aws:greengrass:  region::/connectors/SplunkIntegration/versions/2`
1	`arn:aws:greengrass:  region::/connectors/SplunkIntegration/versions/1`

バージョンの変更については、「Changelog」を参照してください。

要件

このコネクタには以下の要件があります。

Version 3 - 4

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.9.3 以降。シークレットの要件で説明されているように、AWS IoT Greengrass はローカルシークレットをサポートするように設定する必要があります。

  > **Note**
  >
  > この要件には、Secrets Manager シークレットへのアクセス許可が含まれます。デフォルトの Greengrass サービスロールを使用している場合、Greengrass は greengrass- で始まる名前の付いたシークレット値にアクセスできます。

- Python バージョン 3.7 または 3.8 が Core デバイスにインストールされ、PATH 環境変数に追加されている。

  > **Note**
  >
  > Python 3.8 を使用するには、次のコマンドを実行して、Python 3.7 のデフォルトのインストールフォルダからインストール済みの Python 3.8 バイナリへのシンボリックリンクを作成します。
  >
  > ```
  > sudo ln -s path-to-python-3.8/python3.8 /usr/bin/python3.7
  > ```
  >
  > これにより、AWS IoT Greengrass の Python 要件を満たすようにデバイスが設定されます。

- HTTP Event Collector 機能を Splunk で有効にする必要があります。詳細については、Splunk ドキュメントの「Set up and use HTTP Event Collector in Splunk Web」を参照してください。
- AWS Secrets Manager で Splunk HTTP Event Collector トークンを保存するテキスト形式のシークレット。詳細については、Splunk ドキュメントの「About event collector tokens」(イベントコレクタトークンについて) と「AWS Secrets Manager ユーザーガイド」の「Creating a basic secret」(基本的なシークレットの作成) を参照してください。

> **Note**
>
> Secrets Manager コンソールでシークレットを作成するには、[Plaintext] (プレーンテキスト) タブにトークンを入力します。引用符やその他の書式は含めないでください。API で、`SecretString` プロパティの値としてトークンを指定します。

- Secrets Manager シークレットを参照する Greengrass グループのシークレットリソース。詳細については、「Core にシークレットをデプロイする」を参照してください。

Versions 1 - 2

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.7 以降。シークレットの要件で説明されているように、AWS IoT Greengrass はローカルシークレットをサポートするように設定する必要があります。

> **Note**
>
> この要件には、Secrets Manager シークレットへのアクセス許可が含まれます。デフォルトの Greengrass サービスロールを使用している場合、Greengrass は greengrass- で始まる名前の付いたシークレット値にアクセスできます。

- Python バージョン 2.7 が Core デバイスにインストールされ、PATH 環境変数に追加されている。
- HTTP Event Collector 機能を Splunk で有効にする必要があります。詳細については、Splunk ドキュメントの「Set up and use HTTP Event Collector in Splunk Web」を参照してください。
- AWS Secrets Manager で Splunk HTTP Event Collector トークンを保存するテキスト形式のシークレット。詳細については、Splunk ドキュメントの「About event collector tokens」(イベントコレクタトークンについて) と「AWS Secrets Manager ユーザーガイド」の「Creating a basic secret」(基本的なシークレットの作成) を参照してください。

> **Note**
>
> Secrets Manager コンソールでシークレットを作成するには、[Plaintext] (プレーンテキスト) タブにトークンを入力します。引用符やその他の書式は含めないでください。API で、`SecretString` プロパティの値としてトークンを指定します。

- Secrets Manager シークレットを参照する Greengrass グループのシークレットリソース。詳細については、「Core にシークレットをデプロイする」を参照してください。

コネクタパラメータ

このコネクタには、以下のパラメータが用意されています。

Version 4

`SplunkEndpoint`

Splunk インスタンスのエンドポイント。この値には、プロトコル、ホスト名、ポートが含まれている必要があります。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Splunk endpoint] (Splunk エンドポイント)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^(http:\/\/|https:\/\/)?[a-z0-9]+([-.]{1}[a-z0-9]+)*.[a-z]{2,5}(:[0-9]{1,5})?(\/.*)?$`

`MemorySize`

コネクタに割り当てるメモリ量 (KB 単位)。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Memory size] (メモリサイズ)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^[0-9]+$`

`SplunkQueueSize`

項目が送信または破棄されるまでにメモリに保存する項目の最大数。この制限に達すると、キュー内の最も古い項目が新しい項目に置き換えられます。この制限は通常、インターネットに接続していない場合に適用されます。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Maximum items to retain] (保持する最大項目)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^[0-9]+$`

`SplunkFlushIntervalSeconds`

受信したデータを Splunk HEC に発行する間隔 (秒単位)。最大の値は 900 です。アイテムを受信時にバッチにまとめないで発行するようにコネクタを設定するには、0 を指定します。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Splunk publish interval] (Splunk 発行間隔)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `[0-9]|[1-9]\d|[1-9]\d\d|900`

`SplunkTokenSecretArn`

Splunk トークンを保存する AWS Secrets Manager のシークレット。これはテキスト形式のシークレットであることが必要です。

AWS IoT コンソールでの表示名: [ARN of Splunk auth token secret] (Splunk 認証トークンシークレットの ARN)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `arn:aws:secretsmanager:[a-z]{2}-[a-z]+-\d{1}:\d{12}?:secret:[a-zA-Z0-9-_]+-[a-zA-Z0-9-_]+`

`SplunkTokenSecretArn-ResourceId`

Splunk シークレットを参照する Greengrass グループのシークレットリソース。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Splunk auth token resource] (Splunk 認証トークンリソース)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `.+`

`SplunkCustomCALocation`

Splunk のカスタム認証機関 (CA) のファイルパス (`/etc/ssl/certs/splunk.crt` など)。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Splunk custom certificate authority location] (Splunk カスタム認証機関の場所)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^$|/.*`

`IsolationMode`

このコネクタのコンテナ化モード。デフォルトは `GreengrassContainer` です。つまり、コネクタは AWS IoT Greengrass コンテナ内の分離されたランタイム環境で実行されます。

> **Note**
> グループの既定のコンテナ化設定は、コネクタには適用されません。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Container isolation mode] (コンテナ分離モード)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効な値: `GreengrassContainer` または `NoContainer`

有効なパターン: `^NoContainer$|^GreengrassContainer$`

Version 1 - 3

`SplunkEndpoint`

Splunk インスタンスのエンドポイント。この値には、プロトコル、ホスト名、ポートが含まれている必要があります。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Splunk endpoint] (Splunk エンドポイント)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^(http:\/\/|https:\/\/)?[a-z0-9]+([-.]{1}[a-z0-9]+)*.[a-z]{2,5}(:[0-9]{1,5})?(\/.*)?$`

`MemorySize`

コネクタに割り当てるメモリ量 (KB 単位)。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Memory size] (メモリサイズ)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^[0-9]+$`

`SplunkQueueSize`

項目が送信または破棄されるまでにメモリに保存する項目の最大数。この制限に達すると、キュー内の最も古い項目が新しい項目に置き換えられます。この制限は通常、インターネットに接続していない場合に適用されます。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Maximum items to retain] (保持する最大項目)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^[0-9]+$`

`SplunkFlushIntervalSeconds`

受信したデータを Splunk HEC に発行する間隔 (秒単位)。最大の値は 900 です。アイテムを受信時にバッチにまとめないで発行するようにコネクタを設定するには、0 を指定します。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Splunk publish interval] (Splunk 発行間隔)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `[0-9]|[1-9]\d|[1-9]\d\d|900`

`SplunkTokenSecretArn`

Splunk トークンを保存する AWS Secrets Manager のシークレット。これはテキスト形式のシークレットであることが必要です。

AWS IoT コンソールでの表示名: [ARN of Splunk auth token secret] (Splunk 認証トークンシークレットの ARN)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `arn:aws:secretsmanager:[a-z]{2}-[a-z]+-\d{1}:\d{12}?:secret:[a-zA-Z0-9-_]+-[a-zA-Z0-9-_]+`

`SplunkTokenSecretArn-ResourceId`

Splunk シークレットを参照する Greengrass グループのシークレットリソース。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Splunk auth token resource] (Splunk 認証トークンリソース)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `.+`

`SplunkCustomCALocation`

Splunk のカスタム認証機関 (CA) のファイルパス (`/etc/ssl/certs/splunk.crt` など)。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Splunk custom certificate authority location] (Splunk カスタム認証機関の場所)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^$|/.*`

サンプルコネクタを作成する (AWS CLI)

以下の CLI コマンドは、Splunk 統合コネクタを含む初期バージョンで `ConnectorDefinition` を作成します。

```
aws greengrass create-connector-definition --name MyGreengrassConnectors --initial-
version '{
    "Connectors": [
        {
            "Id": "MySplunkIntegrationConnector",
            "ConnectorArn": "arn:aws:greengrass:region::/connectors/SplunkIntegration/
versions/4",
```

```
            "Parameters": {
                "SplunkEndpoint": "https://myinstance.cloud.splunk.com:8088",
                "MemorySize": 200000,
                "SplunkQueueSize": 10000,
                "SplunkFlushIntervalSeconds": 5,
                "SplunkTokenSecretArn":"arn:aws:secretsmanager:region:account-
id:secret:greengrass-secret-hash",
                "SplunkTokenSecretArn-ResourceId": "MySplunkResource",
                "IsolationMode" : "GreengrassContainer"
            }
        }
    ]
}'
```

> **Note**
>
> このコネクタの Lambda 関数には存続期間の長いライフサイクルがあります。

AWS IoT Greengrass コンソールでは、グループの [Connectors] (コネクタ) ページからコネクタを追加できます。詳細については、「the section called “コネクタの使用を開始する (コンソール)”」を参照してください。

入力データ

このコネクタは、MQTT トピックのログおよびイベントデータを受け取り、そのまま Splunk API に発行します。入力メッセージは JSON 形式である必要があります。

サブスクリプションのトピックフィルター

`splunk/logs/put`

メッセージのプロパティ

`request`

Splunk API に送信するイベントデータ。イベントは services/collector API の仕様を満たしている必要があります。

必須: `true`

タイプ:`object`。`event` プロパティのみが必須です。

`id`

リクエストの任意の ID。このプロパティは、入力リクエストを出力ステータスにマッピングするために使用します。

必須: `false`

タイプ: `string`

制限

このコネクタを使用する場合、Splunk API によって課せられるすべての制限が適用されます。詳細については、「services/collector」を参照してください。

入力例

```
{
    "request": {
        "event": "some event",
        "fields": {
            "severity": "INFO",
            "category": [
                "value1",
                "value2"
            ]
        }
    },
    "id": "request123"
}
```

出力データ

このコネクタは 2 つのトピックに関する出力データを発行します。

- `splunk/logs/put/status` トピックのステータス情報。
- `splunk/logs/put/error` トピックでのエラー。

トピックのフィルター: `splunk/logs/put/status`

このトピックを使用して、リクエストの状態をリッスンします。コネクタは受信したデータのバッチを Splunk API に送信するたびに、成功したリクエストの ID と失敗したリクエストの ID のリストを発行します。

出力例

```
{
    "response": {
        "succeeded": [
            "request123",
            ...
        ],
        "failed": [
            "request789",
            ...
        ]
    }
}
```

トピックのフィルター: `splunk/logs/put/error`

このトピックを使用して、コネクタからのエラーをリッスンします。リクエストの処理中に発生したエラーまたはタイムアウトを表す `error_message` プロパティ。

出力例

```
{
    "response": {
        "error": "UnauthorizedException",
        "error_message": "invalid splunk token",
        "status": "fail"
    }
}
```

> **Note**
>
> コネクタが再試行可能なエラー (接続エラーなど) を検出した場合は、次のバッチ処理で再発行を試します。

使用例

コネクタの試用に利用できる Python 3.7 Lambda 関数の例を設定するには、次のステップ (概要) を使用します。

> **Note**
>
> - 他の Python ランタイムを使用する場合は、Python 3.x から Python 3.7 へのシンボリックリンクを作成します。
> - 「コネクタの使用を開始する (コンソール)」および「コネクタの使用を開始する (CLI)」トピックには、Twilio 通知コネクタの例を設定およびデプロイする方法を示す詳細なステップが含まれています。

1. コネクタの要件を満たしていることを確認します。
2. 入力データをコネクタに送信する Lambda 関数を作成して発行します。

   サンプルコードを PY ファイルとして保存します。AWS IoT Greengrass Core SDK for Python をダウンロードして解凍します。次に、PY ファイルとルートレベルの `greengrasssdk` フォルダを含む zip パッケージを作成します。この zip パッケージは、AWS Lambda にアップロードするデプロイパッケージです。

   Python 3.7 Lambda 関数を作成したら、関数バージョンを公開し、エイリアスを作成します。
3. Greengrass グループを設定します。

   a. エイリアスで Lambda 関数を追加します (推奨)。Lambda ライフサイクルを長期間有効に (または CLI で `"Pinned": true` に) 設定します。
   b. 必要なシークレットリソースを追加し、Lambda 関数への読み取りアクセスを許可します。
   c. コネクタを追加し、そのパラメータを設定します。
   d. コネクタが入力データを受信し、サポートされているトピックフィルターで出力データを送信できるようにするサブスクリプションを追加します。

      - Lambda 関数をソースに、コネクタをターゲットに設定し、サポートされている入力トピックフィルターを使用します。
      - コネクタをソースとして、AWS IoT Core をターゲットとして設定し、サポートされている出力トピックフィルターを使用します。このサブスクリプションを使用して、AWS IoT コンソールでステータスメッセージを表示します。
4. グループをデプロイします。
5. AWS IoT コンソールの [Test] (テスト) ページで、出力データトピックをサブスクライブして、コネクタからのステータスメッセージを表示します。この例の Lambda 関数は長期間有効であり、グループがデプロイされた直後にメッセージの送信を開始します。

テストが終了したら、Lambda ライフサイクルをオンデマンドに (または CLI で `"Pinned": false` に) 設定して、グループをデプロイできます。これにより、関数がメッセージの送信を停止します。

例

次の例では、Lambda 関数で入力メッセージをコネクタに送信します。

```
import greengrasssdk
import time
import json

iot_client = greengrasssdk.client('iot-data')
send_topic = 'splunk/logs/put'

def create_request_with_all_fields():
    return {
        "request": {
            "event": "Access log test message."
        },
        "id" : "req_123"
    }

def publish_basic_message():
    messageToPublish = create_request_with_all_fields()
    print("Message To Publish: ", messageToPublish)
    iot_client.publish(topic=send_topic,
        payload=json.dumps(messageToPublish))

publish_basic_message()

def lambda_handler(event, context):
    return
```

ライセンス

このコネクタは、Greengrass Core ソフトウェアライセンス契約に従ってリリースされます。

変更ログ

次の表に、コネクタの各バージョンにおける変更点を示します。

バージョン	変更
4	コネクタのコンテナ化モードを設定するための `IsolationMode` パラメータが追加されました。
3	Lambda ランタイムを Python 3.7 にアップグレードしたことで、ランタイム要件が変更。
2	過剰なログ記録を減らすための修正。
1	初回リリース。

Greengrass グループには、一度に 1 つのバージョンのコネクタしか含めることができません。コネクタのバージョンのアップグレードについては、「the section called “コネクタのバージョンのアップグレード”」を参照してください。

以下も参照してください。

- コネクタを使用してサービスおよびプロトコルと統合する
- the section called “コネクタの使用を開始する (コンソール)”
- the section called “コネクタの使用を開始する (CLI)”

Twilio 通知コネクタ

> **Warning**
>
> このコネクタは延長ライフサイクルフェーズに移行しており、AWS IoT Greengrass では、機能、既存機能の拡張、セキュリティパッチ、バグ修正を提供するアップデートはリリースされません。詳細については、「AWS IoT Greengrass Version 1 メンテナンスポリシー」を参照してください。

Twilio 通知コネクタは、電話の通話を自動化したり、Twilio を介してテキストメッセージを送信したりします。このコネクタを使用して、Greengrass グループのイベントに応じて通知を送信できます。通話の場合、コネクタは音声メッセージを受取人に転送できます。

このコネクタは、MQTT トピックに関する Twilio メッセージ情報を受信し、Twilio 通知をトリガーします。

> **Note**
>
> Twilio 通知コネクタを使用する方法のチュートリアルについては、「the section called “コネクタの使用を開始する (コンソール)”」または「the section called “コネクタの使用を開始する (CLI)”」を参照してください。

このコネクタには、次のバージョンがあります。

バージョン	ARN
5	`arn:aws:greengrass:  region::/connectors/TwilioNotifications/versions/5`
4	`arn:aws:greengrass:  region::/connectors/TwilioNotifications/versions/4`
3	`arn:aws:greengrass:  region::/connectors/TwilioNotifications/versions/3`
2	`arn:aws:greengrass:  region::/connectors/TwilioNotifications/versions/2`
1	`arn:aws:greengrass:  region::/connectors/TwilioNotifications/versions/1`

バージョンの変更については、「Changelog」を参照してください。

要件

このコネクタには以下の要件があります。

Version 4 - 5

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.9.3 以降。シークレットの要件で説明されているように、AWS IoT Greengrass はローカルシークレットをサポートするように設定する必要があります。

  > **Note**
  >
  > この要件には、Secrets Manager シークレットへのアクセス許可が含まれます。デフォルトの Greengrass サービスロールを使用している場合、Greengrass は greengrass- で始まる名前の付いたシークレット値にアクセスできます。

- Python バージョン 3.7 または 3.8 が Core デバイスにインストールされ、PATH 環境変数に追加されている。

  > **Note**
  >
  > Python 3.8 を使用するには、次のコマンドを実行して、Python 3.7 のデフォルトのインストールフォルダからインストール済みの Python 3.8 バイナリへのシンボリックリンクを作成します。
  >
  > ```
  > sudo ln -s path-to-python-3.8/python3.8 /usr/bin/python3.7
  > ```
  >
  > これにより、AWS IoT Greengrass の Python 要件を満たすようにデバイスが設定されます。

- Twilio アカウントの SID、認証トークン、Twilio 対応の電話番号。Twilio プロジェクトを作成した後、これらの値をプロジェクトダッシュボードで使用できます。

  > **Note**
  >
  > Twilio トライアルアカウントを使用できます。トライアルアカウントを使用している場合は、Twilio 以外の受信者の電話番号を、確認済みの電話番号リストに追加する必要が

あります。詳細については、「無料の Twilio トライアルアカウントを使用する方法」を参照してください。

- Twilio 認証トークンを保存する AWS Secrets Manager のテキスト形式シークレット。詳細については、「AWS Secrets Manager ユーザーガイド」の「Creating a basic secret」(基本的なシークレットの作成) を参照してください。

> **Note**
>
> Secrets Manager コンソールでシークレットを作成するには、[Plaintext] (プレーンテキスト) タブにトークンを入力します。引用符やその他の書式は含めないでください。API で、`SecretString` プロパティの値としてトークンを指定します。

- Secrets Manager シークレットを参照する Greengrass グループのシークレットリソース。詳細については、「 Core にシークレットをデプロイする」を参照してください。

Versions 1 - 3

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.7 以降。シークレットの要件で説明されているように、AWS IoT Greengrass はローカルシークレットをサポートするように設定する必要があります。

> **Note**
>
> この要件には、Secrets Manager シークレットへのアクセス許可が含まれます。デフォルトの Greengrass サービスロールを使用している場合、Greengrass は greengrass- で始まる名前の付いたシークレット値にアクセスできます。

- Python バージョン 2.7 が Core デバイスにインストールされ、PATH 環境変数に追加されている。
- Twilio アカウントの SID、認証トークン、Twilio 対応の電話番号。Twilio プロジェクトを作成した後、これらの値をプロジェクトダッシュボードで使用できます。

> **Note**
>
> Twilio トライアルアカウントを使用できます。トライアルアカウントを使用している場合は、Twilio 以外の受信者の電話番号を、確認済みの電話番号リストに追加する必要が

あります。詳細については、「無料の Twilio トライアルアカウントを使用する方法」を参照してください。

- Twilio 認証トークンを保存する AWS Secrets Manager のテキスト形式シークレット。詳細については、「AWS Secrets Manager ユーザーガイド」の「Creating a basic secret」(基本的なシークレットの作成) を参照してください。

> **Note**
>
> Secrets Manager コンソールでシークレットを作成するには、[Plaintext] (プレーンテキスト) タブにトークンを入力します。引用符やその他の書式は含めないでください。API で、`SecretString` プロパティの値としてトークンを指定します。

- Secrets Manager シークレットを参照する Greengrass グループのシークレットリソース。詳細については、「 Core にシークレットをデプロイする」を参照してください。

コネクタパラメータ

このコネクタには、以下のパラメータが用意されています。

Version 5

`TWILIO_ACCOUNT_SID`

Twilio API を呼び出すために使用される Twilio アカウント SID。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Twilio account SID] (Twilio アカウント SID)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `.+`

`TwilioAuthTokenSecretArn`

Twilio 認証トークンを保存する Secrets Manager シークレットの ARN。

> **Note**
>
> この ARN は、Core 上のローカルシークレットの値にアクセスするために使用されます。

AWS IoT コンソールでの表示名: [ARN of Twilio auth token secret] (Twilio 認証トークンシークレットの ARN)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `arn:aws:secretsmanager:[a-z0-9\-]+:[0-9]{12}:secret:([a-zA-Z0-9\\]+/)*[a-zA-Z0-9/_+=,.@\-]+-[a-zA-Z0-9]+`

`TwilioAuthTokenSecretArn-ResourceId`

Twilio 認証トークンのシークレットを参照する Greengrass グループのシークレットリソースの ID。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Twilio auth token resource] (Twilio 認証トークンリソース)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `.+`

`DefaultFromPhoneNumber`

Twilio がメッセージの送信に使用するデフォルトの Twilio 対応電話番号。Twilio はこの番号を使用してテキストまたは通話を開始します。

- デフォルトの電話番号を設定しない場合は、入力メッセージ本文の `from_number` プロパティに電話番号を指定する必要があります。
- デフォルトの電話番号を設定する場合は、オプションで、入力メッセージ本文の `from_number` プロパティを指定してデフォルトを上書きすることができます。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Default from phone number] (電話番号からのデフォルト)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^$|\+[0-9]+`

`IsolationMode`

このコネクタのコンテナ化モード。デフォルトは `GreengrassContainer` です。つまり、コネクタは AWS IoT Greengrass コンテナ内の分離されたランタイム環境で実行されます。

> **Note**
> グループの既定のコンテナ化設定は、コネクタには適用されません。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Container isolation mode] (コンテナ分離モード)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効な値: `GreengrassContainer` または `NoContainer`

有効なパターン: `^NoContainer$|^GreengrassContainer$`

Version 1 - 4

`TWILIO_ACCOUNT_SID`

Twilio API を呼び出すために使用される Twilio アカウント SID。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Twilio account SID] (Twilio アカウント SID)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `.+`

`TwilioAuthTokenSecretArn`

Twilio 認証トークンを保存する Secrets Manager シークレットの ARN。

> **Note**
>
> この ARN は、Core 上のローカルシークレットの値にアクセスするために使用されます。

AWS IoT コンソールでの表示名: [ARN of Twilio auth token secret] (Twilio 認証トークンシークレットの ARN)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `arn:aws:secretsmanager:[a-z0-9\-]+:[0-9]{12}:secret:([a-zA-Z0-9\\]+/)*[a-zA-Z0-9/_+=,.@\-]+-[a-zA-Z0-9]+`

`TwilioAuthTokenSecretArn-ResourceId`

Twilio 認証トークンのシークレットを参照する Greengrass グループのシークレットリソースの ID。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Twilio auth token resource] (Twilio 認証トークンリソース)

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `.+`

`DefaultFromPhoneNumber`

Twilio がメッセージの送信に使用するデフォルトの Twilio 対応電話番号。Twilio はこの番号を使用してテキストまたは通話を開始します。

- デフォルトの電話番号を設定しない場合は、入力メッセージ本文の `from_number` プロパティに電話番号を指定する必要があります。
- デフォルトの電話番号を設定する場合は、オプションで、入力メッセージ本文の `from_number` プロパティを指定してデフォルトを上書きすることができます。

AWS IoT コンソールでの表示名: [Default from phone number] (電話番号からのデフォルト)

必須: `false`

タイプ: `string`

有効なパターン: `^$|\+[0-9]+`

サンプルコネクタを作成する (AWS CLI)

以下の CLI コマンドの例では、Twilio 通知コネクタを含む初期バージョンで `ConnectorDefinition` を作成します。

```
aws greengrass create-connector-definition --name MyGreengrassConnectors --initial-
version '{
    "Connectors": [
        {
            "Id": "MyTwilioNotificationsConnector",
            "ConnectorArn": "arn:aws:greengrass:region::/connectors/
TwilioNotifications/versions/5",
            "Parameters": {
                "TWILIO_ACCOUNT_SID": "abcd12345xyz",
                "TwilioAuthTokenSecretArn": "arn:aws:secretsmanager:region:account-
id:secret:greengrass-secret-hash",
                "TwilioAuthTokenSecretArn-ResourceId": "MyTwilioSecret",
                "DefaultFromPhoneNumber": "+19999999999",
                "IsolationMode" : "GreengrassContainer"
            }
        }
    ]
}'
```

グループに Twilio 通知コネクタを追加する方法を示すチュートリアルについては、「the section called “コネクタの使用を開始する (CLI)”」および「the section called “コネクタの使用を開始する (コンソール)”」を参照してください。

入力データ

このコネクタは、2 つの MQTT トピックに関する Twilio メッセージ情報を受け取ります。入力メッセージは JSON 形式である必要があります。

- `twilio/txt` トピックに関するテキストメッセージ情報。
- `twilio/call` トピックに関する電話メッセージ情報。

> **Note**
>
> 入力メッセージのペイロードには、テキストメッセージ (message) またはボイスメッセージ (voice_message_location) を含めることができますが、両方を含めることはできません。

トピックのフィルター: **twilio/txt**

メッセージのプロパティ

`request`

Twilio 通知に関する情報。

必須: `true`

タイプ: `object`。以下のプロパティを含みます。

`recipient`

メッセージ受取人。サポートされる受取人は 1 人のみです。

必須: `true`

タイプ: `object`。以下のプロパティを含みます。

`name`

受取人の名前。

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `.*`

`phone_number`

受取人の電話番号。

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: \+[1-9]+

message

テキストメッセージのテキスト内容。このトピックでは、テキストメッセージのみがサポートされています。音声メッセージの場合は、twilio/call を使用します。

必須: true

タイプ: string

有効なパターン: .+

from_number

送信者の電話番号。Twilio はこの電話番号を使用してメッセージを開始します。このプロパティは、DefaultFromPhoneNumber パラメータが設定されていない場合に必須です。DefaultFromPhoneNumber が設定されている場合は、このプロパティを使用してデフォルトを上書きできます。

必須: false

タイプ: string

有効なパターン: \+[1-9]+

retries

再試行の回数。デフォルトは 0 です。

必須: false

タイプ: integer

id

リクエストの任意の ID。このプロパティでは、入力リクエストを出力レスポンスにマッピングします。

必須: true

タイプ: string

有効なパターン: `.+`

入力例

```
{
    "request": {
        "recipient": {
            "name": "Darla",
            "phone_number": "+12345000000",
            "message": "Hello from the edge"
        },
        "from_number": "+19999999999",
        "retries": 3
    },
    "id": "request123"
}
```

トピックのフィルター: **twilio/call**

メッセージのプロパティ

`request`

Twilio 通知に関する情報。

必須: `true`

タイプ: `object`。以下のプロパティを含みます。

`recipient`

メッセージ受取人。サポートされる受取人は 1 人のみです。

必須: `true`

タイプ: `object`。以下のプロパティを含みます。

`name`

受取人の名前。

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: .+

phone_number

受取人の電話番号。

必須: true

タイプ: string

有効なパターン: \+[1-9]+

voice_message_location

音声メッセージのオーディオコンテンツの URL。これは TwiML 形式であることが必要です。このトピックでは、音声メッセージのみがサポートされています。テキストメッセージの場合は、twilio/txt を使用します。

必須: true

タイプ: string

有効なパターン: .+

from_number

送信者の電話番号。Twilio はこの電話番号を使用してメッセージを開始します。このプロパティは、DefaultFromPhoneNumber パラメータが設定されていない場合に必須です。DefaultFromPhoneNumber が設定されている場合は、このプロパティを使用してデフォルトを上書きできます。

必須: false

タイプ: string

有効なパターン: \+[1-9]+

retries

再試行の回数。デフォルトは 0 です。

必須: false

タイプ: integer

`id`

リクエストの任意の ID。このプロパティでは、入力リクエストを出力レスポンスにマッピングします。

必須: `true`

タイプ: `string`

有効なパターン: `.+`

入力例

```
{
    "request": {
        "recipient": {
            "name": "Darla",
            "phone_number": "+12345000000",
            "voice_message_location": "https://some-public-TwiML"
        },
        "from_number": "+19999999999",
        "retries": 3
    },
    "id": "request123"
}
```

出力データ

このコネクターは、MQTT トピックで出力データとしてステータス情報を発行します。

サブスクリプションのトピックフィルター

`twilio/message/status`

出力例: 成功

```
{
    "response": {
        "status": "success",
        "payload": {
            "from_number": "+19999999999",
            "messages": {
                "message_status": "queued",
```

```
                "to_number": "+12345000000",
                "name": "Darla"
            }
        }
    },
    "id": "request123"
}
```

出力例: 失敗

```
{
    "response": {
        "status": "fail",
        "error_message": "Recipient name cannot be None",
        "error": "InvalidParameter",
        "payload": None
        }
    },
    "id": "request123"
}
```

出力の payload プロパティは、メッセージが送信されたときの Twilio API からのレスポンスです。コネクタは、入力データが無効であること (必須の入力フィールドが指定されていないなど) を検出した場合、エラーを返し、値を None に設定します。以下に示しているのは、ペイロードの例です。

```
{
    'from_number':'+19999999999',
    'messages': {
        'name':'Darla',
        'to_number':'+12345000000',
        'message_status':'undelivered'
    }
}
```

```
{
    'from_number':'+19999999999',
    'messages': {
        'name':'Darla',
        'to_number':'+12345000000',
        'message_status':'queued'
    }
```

```
}
```

使用例

コネクタの試用に利用できる Python 3.7 Lambda 関数の例を設定するには、次のステップ (概要) を使用します。

> **Note**
>
> the section called “コネクタの使用を開始する (コンソール)” および the section called “コネクタの使用を開始する (CLI)” のトピックには、Twilio 通知コネクタのセットアップ、デプロイ、およびテスト方法を示すエンドツーエンドのステップが含まれています。

1. コネクタの要件を満たしていることを確認します。
2. 入力データをコネクタに送信する Lambda 関数を作成して発行します。

   サンプルコードを PY ファイルとして保存します。AWS IoT Greengrass Core SDK for Python をダウンロードして解凍します。次に、PY ファイルとルートレベルの `greengrasssdk` フォルダを含む zip パッケージを作成します。この zip パッケージは、AWS Lambda にアップロードするデプロイパッケージです。

   Python 3.7 Lambda 関数を作成したら、関数バージョンを公開し、エイリアスを作成します。
3. Greengrass グループを設定します。

   a. エイリアスで Lambda 関数を追加します (推奨)。Lambda ライフサイクルを長期間有効に (または CLI で `"Pinned": true` に) 設定します。
   b. 必要なシークレットリソースを追加し、Lambda 関数への読み取りアクセスを許可します。
   c. コネクタを追加し、そのパラメータを設定します。
   d. コネクタが入力データを受信し、サポートされているトピックフィルターで出力データを送信できるようにするサブスクリプションを追加します。

      - Lambda 関数をソースに、コネクタをターゲットに設定し、サポートされている入力トピックフィルターを使用します。
      - コネクタをソースとして、AWS IoT Core をターゲットとして設定し、サポートされている出力トピックフィルターを使用します。このサブスクリプションを使用して、AWS IoT コンソールでステータスメッセージを表示します。

4. グループをデプロイします。
5. AWS IoT コンソールの [Test] (テスト) ページで、出力データトピックをサブスクライブして、コネクタからのステータスメッセージを表示します。この例の Lambda 関数は長期間有効であり、グループがデプロイされた直後にメッセージの送信を開始します。

   テストが終了したら、Lambda ライフサイクルをオンデマンドに (または CLI で `"Pinned": false` に) 設定して、グループをデプロイできます。これにより、関数がメッセージの送信を停止します。

例

次の例では、Lambda 関数で入力メッセージをコネクタに送信します。この例では、テキストメッセージがトリガーされます。

```
import greengrasssdk
import json

iot_client = greengrasssdk.client('iot-data')
TXT_INPUT_TOPIC = 'twilio/txt'
CALL_INPUT_TOPIC = 'twilio/call'

def publish_basic_message():

    txt = {
        "request": {
            "recipient" : {
                "name": "Darla",
                "phone_number": "+12345000000",
                "message": 'Hello from the edge'
            },
            "from_number" : "+19999999999"
        },
        "id" : "request123"
    }

    print("Message To Publish: ", txt)

    client.publish(topic=TXT_INPUT_TOPIC,
                   payload=json.dumps(txt))

publish_basic_message()
```

```
def lambda_handler(event, context):
    return
```

ライセンス

Twilio 通知コネクタには、以下のサードパーティーのソフトウェアおよびライセンスが含まれています。

- twilio-python/MIT

このコネクタは、Greengrass Core ソフトウェアライセンス契約に従ってリリースされます。

変更ログ

次の表に、コネクタの各バージョンにおける変更点を示します。

バージョン	変更
5	コネクタのコンテナ化モードを設定するための `IsolationMode` パラメータが追加されました。
4	Lambda ランタイムを Python 3.7 にアップグレードしたことで、ランタイム要件が変更。
3	過剰なログ記録を減らすための修正。
2	小さなバグ修正と機能向上。
1	初回リリース。

Greengrass グループには、一度に 1 つのバージョンのコネクタしか含めることができません。コネクタのバージョンのアップグレードについては、「the section called “コネクタのバージョンのアップグレード”」を参照してください。

以下も参照してください。

- コネクタを使用してサービスおよびプロトコルと統合する

- the section called “コネクタの使用を開始する (コンソール)”
- the section called “コネクタの使用を開始する (CLI)”
- Twilio API リファレンス

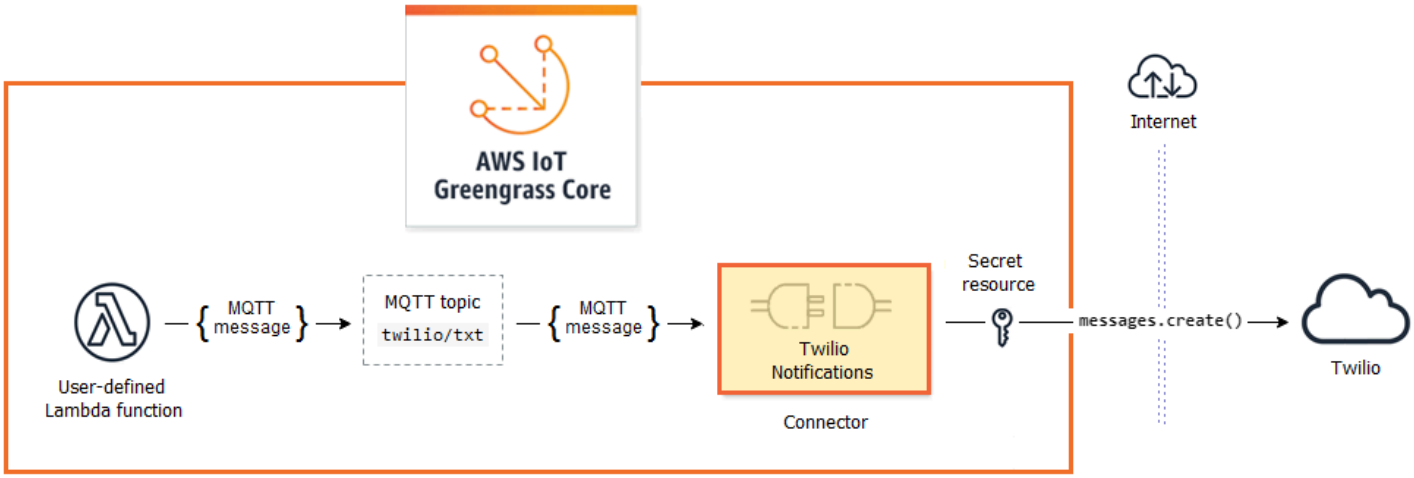
Greengrass コネクタの開始方法 (コンソール)

この機能は AWS IoT Greengrass Core v1.7 以降で使用できます。

このチュートリアルでは、AWS Management Console を使用してコネクタを操作する方法を示します。

コネクタを使用して、開発ライフサイクルを短縮します。コネクタは、サービス、プロトコル、リソースとのやり取りを簡略する、あらかじめ組み込まれた再利用可能なモジュールです。それらのモジュールは、Greengrass デバイスにビジネスロジックをよりすばやくデプロイするのに役立ちます。詳細については、「コネクタを使用してサービスおよびプロトコルと統合する」を参照してください。

このチュートリアルでは、Twilio 通知コネクタを設定してデプロイします。コネクタは Twilio メッセージ情報を入力データとして受け取り、Twilio テキストメッセージをトリガーします。データフローを以下の図に示します。



コネクタを設定したら、Lambda 関数とサブスクリプションを作成します。

- この関数は、温度センサーからシミュレートされたデータを評価します。その後、Twilio メッセージ情報を条件付きで MQTT トピックに発行します。このトピックは、コネクタによってサブスクライブされます。

- このサブスクリプションでは、関数はトピックに発行でき、コネクタはトピックからデータを受信できます。

Twilio 通知コネクタには、Twilio API とやり取りするための Twilio 認証トークンが必要です。トークンは、AWS Secrets Manager で作成されてグループリソースから参照されるテキスト形式のシークレットです。これにより、AWS IoT Greengrass は Greengrass Core にシークレットのローカルコピーを作成できます。このコピーは暗号化され、コネクタで使用可能になります。詳細については、「Core にシークレットをデプロイする」を参照してください。

このチュートリアルには、以下の手順の概要が含まれます。

1. Secrets Manager シークレットを作成する
2. グループにシークレットリソースを追加する
3. グループにコネクタを追加する
4. Lambda 関数デプロイパッケージを作成する
5. Lambda 関数の作成
6. グループに関数を追加する
7. サブスクリプションをグループに追加する
8. グループをデプロイする
9. the section called “ソリューションをテストする”

このチュートリアルは完了までに約 20 分かかります。

前提条件

このチュートリアルを完了するには、以下が必要です。

- Greengrass グループと Greengrass コア (v1.9.3 以降)。Greengrass のグループまたは Core を作成する方法については、「の開始方法 AWS IoT Greengrass」を参照してください。開始方法チュートリアルには、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのインストール手順も含まれています。
- Python 3.7 は AWS IoT Greengrass コアデバイスにインストールされています。
- シークレットの要件で説明されているように、AWS IoT Greengrass はローカルシークレットをサポートするように設定する必要があります。

> **Note**
>
> この要件には、Secrets Manager シークレットへのアクセス許可が含まれます。デフォルトの Greengrass サービスロールを使用している場合、Greengrass は greengrass- で始まる名前の付いたシークレット値にアクセスできます。

- Twilio アカウントの SID、認証トークン、Twilio 対応の電話番号。Twilio プロジェクトを作成した後、これらの値をプロジェクトダッシュボードで使用できます。

> **Note**
>
> Twilio トライアルアカウントを使用できます。トライアルアカウントを使用している場合は、Twilio 以外の受信者の電話番号を、確認済みの電話番号リストに追加する必要があります。詳細については、「無料の Twilio トライアルアカウントを使用する方法」を参照してください。

ステップ 1: Secrets Manager シークレットを作成する

このステップでは、AWS Secrets Manager コンソールを使用して Twilio 認証トークン用のテキスト形式のシークレットを作成します。

1. AWS Secrets Manager コンソールにサインインします。

   > **Note**
   >
   > このプロセスの詳細については、「AWS Secrets Manager ユーザーガイド」の「ステップ 1: AWS Secrets Manager でシークレットを作成および保存する」を参照してください。

2. [Store a new secret] (新しいシークレットの保存) を選択します。
3. [Choose secret type] (シークレットの種類を選択) で、[Other type of secret] (他の種類のシークレット) を選択します。
4. [このシークレットに保存するキーと値のペアを指定します] の [プレーンテキスト] タブで、Twilio 認証トークンを入力します。すべての JSON 書式を削除し、トークンの値のみ入力します。

5. 暗号化には aws/secretsmanager を暗号キーとして選択した状態で、[Next] (次へ) を選択します。

> **Note**
>
> Secrets Manager がアカウントで作成するデフォルトの AWS 管理キーを使用する場合、AWS KMS によって課金されることはありません。

6. [シークレット名] に「**greengrass-TwilioAuthToken**」と入力し、[次へ] を選択します。

> **Note**
>
> Greengrass サービスロールのデフォルト設定では、AWS IoT Greengrass が greengrass- で始まる名前の付いたシークレットの値を取得することができます。詳細については、「シークレットの要件」を参照してください。

7. このチュートリアルではローテーションは不要であるため、[disable automatic rotation] (自動ローテーションを無効化)、Next (次へ) の順に選択します。
8. [確認] ページで、設定を確認し、[保存] を選択します。

次に、シークレットを参照する Greengrass グループにシークレットリソースを作成します。

ステップ 2: Greengrass グループにローカルシークレットリソースを追加する

このステップでは、シークレットリソースを Greengrass グループに追加します。このリソースは、前のステップで作成したシークレットへの参照です。

1. AWS IoT コンソールのナビゲーションペインの [Manage] (管理) で、[Greengrass devices] (Greengrass デバイス) を展開して、[Group (V1)] (グループ (V1)) を選択します。
2. シークレットリソースを追加するグループを選択します。
3. グループ設定ページの [Resources] (リソース) タブから、[Secrets] (シークレット) セクションを選択します。[Secrets] (シークレット) セクションには、グループに属するシークレットリソースが表示されます。このセクションからシークレットリソースを追加、編集、削除できます。

> **Note**
>
> 別の方法として、コネクタや Lambda 関数を設定するときに、コンソールでシークレットとシークレットリソースを作成することもできます。これはコネクタの [Configure parameters] (パラメータの設定) ページか、Lambda 関数の [Resources] (リソース) ページから実行できます。

4. [Secrets] (シークレット) セクションから [Add] (追加) を選択します。
5. [Add a secret resource] (シークレットリソースを追加) ページで、[Resource name] (リソース名)に **`MyTwilioAuthToken`** を入力します。
6. [Secret] (シークレット) には、[greengrass-TwilioAuthToken] を選択します。
7. [Select labels (Optional)] (ラベルを選択 (オプション)) セクションの、AWSCURRENT ステージングラベルはシークレットの最新バージョンを表します。このラベルはシークレットリソースに常に含まれています。

> **Note**
>
> このチュートリアルでは、AWSCURRENT ラベルのみが必要です。オプションで、Lambda 関数またはコネクタで必要になるラベルを含めることができます。

8. [Add resource] (リソースを追加) を選択します。

ステップ 3: Greengrass グループにコネクタを追加する

このステップでは、Twilio 通知コネクタのパラメータを設定し、グループに追加します。

1. グループ設定ページで、[Connectors] (コネクタ)、[Add a connector] (コネクタの追加) の順に選択します。
2. [Add connector] (コネクタの追加) ページで、[Twilio Notifications] (Twilio 通知) を選択します。
3. バージョンを選択します。
4. [Configuration] (設定) セクションで次を行います。
   - [Twilio auth token resource] (Twilio 認証トークンリソース) に、前のステップで作成したリソースを入力します。

> **Note**
>
> リソースを入力すると、[ARN of Twilio auth token secret] (Twilio 認証トークンシークレットの ARN) プロパティが設定されます。

- [Default from phone number] (電話番号のデフォルト) に Twilio 対応の電話番号を入力します。
- [Twilio account SID] (Twilio アカウント SID) に Twilio アカウント SID を入力します。

5. [Add resource] (リソースを追加) を選択します。

ステップ 4: Lambda 関数デプロイパッケージを作成する

Lambda 関数を作成するには、関数のコードと依存関係を含む Lambda 関数デプロイパッケージを最初に作成する必要があります。Greengrass Lambda 関数には、コア環境での MQTT メッセージとの通信やローカルシークレットへのアクセスなどのタスクに使用する、AWS IoT Greengrass Core SDK が必要です。このチュートリアルでは Python 関数を作成するため、デプロイパッケージには Python 版の SDK を使用します。

1. AWS IoT Greengrass Core SDK のダウンロードページから、AWS IoT Greengrass Core SDK for Python をお使いのコンピュータにダウンロードします。
2. ダウンロードしたパッケージを解凍し、SDK を取得します。SDK は `greengrasssdk` フォルダです。
3. 以下の Python コード関数を `temp_monitor.py` というローカルファイルに保存します。

```
import greengrasssdk
import json
import random

client = greengrasssdk.client('iot-data')

# publish to the Twilio Notifications connector through the twilio/txt topic
def function_handler(event, context):
    temp = event['temperature']

    # check the temperature
    # if greater than 30C, send a notification
    if temp > 30:
        data = build_request(event)
```

```
        client.publish(topic='twilio/txt', payload=json.dumps(data))
        print('published:' + str(data))

    print('temperature:' + str(temp))
    return

# build the Twilio request from the input data
def build_request(event):
    to_name = event['to_name']
    to_number = event['to_number']
    temp_report = 'temperature:' + str(event['temperature'])

    return {
        "request": {
            "recipient": {
                "name": to_name,
                "phone_number": to_number,
                "message": temp_report
            }
        },
        "id": "request_" + str(random.randint(1,101))
    }
```

4. 以下の項目を temp_monitor_python.zip という名前のファイルに圧縮します。ZIP ファイルを作成するときは、コードおよび依存関係のみを含め、フォルダは含めません。

   - temp_monitor.py。アプリケーションロジック。
   - greengrasssdk。MQTT メッセージを発行する Python Greengrass Lambda 関数で必須のライブラリ。

   これが Lambda 関数デプロイパッケージです。

ここでは、デプロイパッケージを使用する Lambda 関数を作成します。

ステップ 5: AWS Lambda コンソールで Lambda 関数を作成する

このステップでは、AWS Lambda コンソールを使用して Lambda 関数を作成し、デプロイパッケージを使用するようにその関数を設定します。次に、関数のバージョンを公開し、エイリアスを作成します。

1. 最初に Lambda 関数を作成します。

a. AWS Management Console で、[サービス] を選択し、AWS Lambda コンソールを開きます。

b. [Create function] (関数の作成) を選択し、[Author from scratch] (一から作成) を選択します。

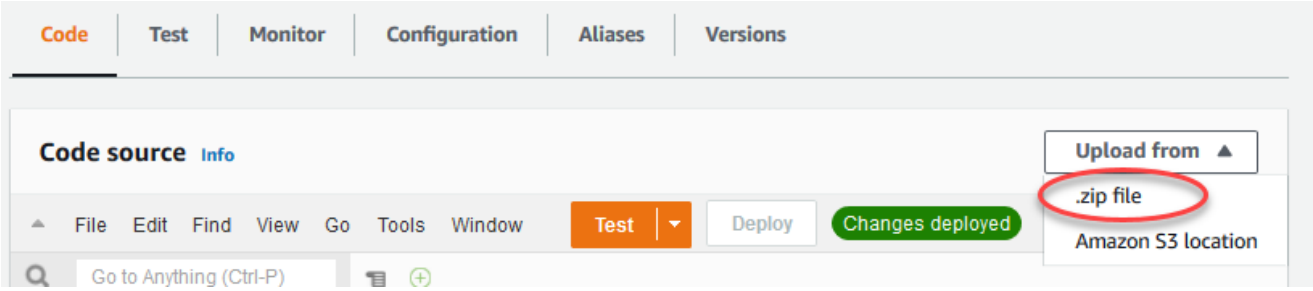
c. [Basic information] セクションで、以下の値を使用します。

- [Function name] (関数名) に **`TempMonitor`** と入力します。
- [Runtime (ランタイム)] で [Python 3.7] を選択します。
- [Permissions] (アクセス許可) はデフォルト設定のままにしておきます。これで Lambda への基本的なアクセス許可を付与する実行ロールが作成されます。このロールは、AWS IoT Greengrass によっては使用されません。

d. ページの下部で、[Create function] を選択します。

2. 今度は、ハンドラを登録し、Lambda 関数デプロイパッケージをアップロードします。

a. [Code] (コード) タブの [Code source] (コードソース) で、[Upload from] (アップロード元) を選択します。ドロップダウンから [.zip file] (.zip ファイル) を選択します。



b. [Upload] (アップロード) を選択し、`temp_monitor_python.zip` デプロイパッケージを選択します。次に、保存を選択します。

c. 関数の [Code] (コード) タブにある [Runtime settings] (ランタイム設定) で [Edit] (編集) を選択し、次の値を入力します。

- [Runtime (ランタイム)] で [Python 3.7] を選択します。
- [ハンドラ] に「**`temp_monitor.function_handler`**」と入力します。

d. [Save] を選択します。

> **Note**
>
> AWS Lambda コンソールの [Test] (テスト) ボタンは、この関数では機能しません。AWS IoT Greengrass Core SDK には、AWS Lambda コンソールで Greengrass

Lambda 関数を個別に実行するために必要なモジュールは含まれていません。これらのモジュール (例えば `greengrass_common`) が関数に提供されるのは、Greengrass Core にデプロイされた後になります。

3. ここで、Lambda 関数の最初のバージョンを公開し、バージョンのエイリアスを作成します。

> **Note**
>
> Greengrass グループは、Lambda 関数をエイリアス別 (推奨) またはバージョン別に参照できます。エイリアスを使用すると、関数コードを更新する時にサブスクリプションテーブルやグループ定義を変更する必要がないため、コード更新を簡単に管理できます。その代わりに、新しい関数バージョンにエイリアスを指定するだけで済みます。

a. [Actions] メニューから、[Publish new version] を選択します。

b. [バージョンの説明] に「**`First version`**」と入力し、[発行] を選択します。

c. [TempMonitor: 1] 設定ページで、[Actions (アクション)] メニューの [エイリアスの作成] を選択します。

d. [Create a new alias] ページで、次の値を使用します。

- [Name] (名前) に「**`GG_TempMonitor`**」と入力します。
- [Version (バージョン)] で、[1] を選択します。

> **Note**
>
> AWS IoT Greengrass は、$LATEST バージョンの Lambda エイリアスをサポートしていません。

e. [Create] を選択します。

これで、Greengrass グループに Lambda 関数を追加する準備ができました。

ステップ 6: Greengrass グループに Lambda 関数を追加する

このステップでは、Lambda 関数をグループに追加し、そのライフサイクルと環境変数を設定します。詳細については、「the section called “Greengrass Lambda 関数の実行の制御”」を参照してください。

1. グループ設定ページで、[Lambda functions] (Lambda 関数) タブを選択します。
2. [My Lambda functions] (自分の Lambda 関数) で、[Add] を選択します。
3. [Add Lambda function] (Lambda 関数を追加) ページで、Lambda 関数として [TempMonitor] を選択します。
4. Lambda 関数のバージョンで、Alias: GG_TempMonitor を選択します。
5. [Add Lambda function] (Lambda 関数の追加) を選択します。

ステップ 7: サブスクリプションを Greengrass グループに追加する

このステップでは、Lambda 関数にコネクタへの入力データの送信を許可するサブスクリプションを追加します。コネクタは、サブスクライブする MQTT トピックを定義しているため、このサブスクリプションはそのいずれかのトピックを使用します。これは、サンプル関数が発行するのと同じトピックです。

このチュートリアルでは、AWS IoT からのシミュレート温度値の受信を関数に許可し、コネクタからのステータス情報の受信を AWS IoT に許可するサブスクリプションも作成します。

1. グループ設定ページの [Subscriptions] (サブスクリプション) タブで、[Add Subscription] (サブスクリプションの追加) を選択します。
2. [Create a subscription] (サブスクリプションの作成) ページで、ソースおよびターゲットを次のように設定します。

   a. [Source type] (ソースタイプ) は、[Lambda function] (Lambda 関数)、[TempMonitor] の順に選択します。

   b. [Target type] (ターゲットタイプ) は、[Connector] (コネクタ)、[Twilio Notifications] (Twilio 通知) の順に選択します。
3. [Topic filter] (トピックのフィルター) に **`twilio/txt`** を選択します。
4. [Create subscription] を選択します。
5. ステップ 1 ～ 4 を繰り返して、AWS IoT に関数へのメッセージの発行を許可するサブスクリプションを作成します。

a. [Source type] (ソースタイプ) は、Service (サービス)、IoT Cloud (IoT Cloud (IoT クラウド)) の順に選択します。

b. [Select a target] (ターゲットの選択) は、[Lambda function] (Lambda 関数)、[TempMonitor] の順に選択します。

c. [トピックのフィルター] に「**temperature/input**」と入力します。

6. ステップ 1〜4 を繰り返して、AWS IoT へのメッセージの発行をコネクタに許可するサブスクリプションを作成します。

a. [Source type] (ソースタイプ) は、[Connectors] (コネクタ)、[Twilio Notifications] (Twilio 通知) の順に選択します。

b. [Target type] (ターゲットタイプ) は、[サービス]、[IoT Cloud] (IoT クラウド) の順に選択します。

c. [トピックフィルター] には自動的に「**twilio/message/status**」と入力されます。これは、コネクタが発行する先の事前定義済みトピックです。

ステップ 8: Greengrass グループをデプロイする

Core デバイスにグループをデプロイします。

1. AWS IoT Greengrass Core が実行されていることを確認します。必要に応じて、Raspberry Pi のターミナルで以下のコマンドを実行します。

a. デーモンが実行中であるかどうかを確認するには

```
ps aux | grep -E 'greengrass.*daemon'
```

出力に root の /greengrass/ggc/packages/*ggc-version*/bin/daemon エントリが含まれる場合、デーモンは実行されています。

> **Note**
> パスのバージョンは、コアデバイスにインストールされている AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのバージョンによって異なります。

b. 次のようにしてデーモンを開始します。

```
cd /greengrass/ggc/core/
sudo ./greengrassd start
```

2. グループ設定ページで、[Deploy] (デプロイ) を選択します。
3. a. [Lambda functions] (Lambda 関数) タブの [System Lambda functions] (システム Lambda 関数) セクションで、[IP detector] (IP ディテクター)、[Edit] (編集) の順に選択します。

   b. [Edit IP detector settings] (IPディテクタ設定の編集) のダイアログボックスで、[Automatically detect and override MQTT broker endpoints] (MQTT ブローカーのエンドポイントを自動的に検出して上書きする)を選択します。

   c. [Save] を選択します。

   これにより、デバイスは、IP アドレス、DNS、ポート番号など、コアの接続情報を自動的に取得できます。自動検出が推奨されますが、AWS IoT Greengrass は手動で指定されたエンドポイントもサポートしています。グループが初めてデプロイされたときにのみ、検出方法の確認が求められます。

   > **Note**
   >
   > プロンプトが表示されたら、Greengrass サービスロールの作成権限を付与し、そのロールを現在の AWS リージョン の AWS アカウント に関連付けます。このロールを付与することで、AWS IoT Greengrass は AWS サービスのリソースにアクセスできます。

   [Deployments] ページでは、デプロイのタイムスタンプ、バージョン ID、ステータスが表示されます。完了すると、デプロイのステータスが [Completed] (完了) と表示されます。

   トラブルシューティングヘルプについては、トラブルシューティング を参照してください。

> **Note**
>
> Greengrass グループには、一度に 1 つのバージョンのコネクタしか含めることができません。コネクタのバージョンのアップグレードについては、「the section called “コネクタのバージョンのアップグレード”」を参照してください。

ソリューションをテストする

1. AWS IoT コンソールのホームページで、[Test] (テスト) を選択します。
2. [Subscribe to topic] (トピックへのサブスクライブ) で、以下の値を使用し、[Subscribe] (サブスクリプション) を選択します。Twilio 通知コネクタはこのトピックにステータス情報を発行します。

プロパティ	値
トピックのサブスクリプション	twilio/message/status
MQTT ペイロード表示	文字列としてペイロードを表示

3. [Publish to topic] (トピックに発行) で、以下の値を使用し、[Publish] (発行) を選択して関数を呼び出します。

プロパティ	値
トピック	temperature/input
Message	*recipient-name* は名前に、*recipient-phone-number* はテキストメッセージの受取人の電話番号に置き換えます。例: +12345000000 `{ "to_name": " recipient-name ", "to_number": " recipient-phone-number ", "temperature": 31 }` トライアルアカウントを使用している場合は、Twilio 以外の受信者の電話番号を、確認済みの電話番号リストに追加する必要があります。詳細については、「個人の電話番号を認証する」を参照してください。

正しく実行できていれば、受信者にテキストメッセージが届き、コンソールの出力データに `success` のステータスが表示されます。

ここでは、入力メッセージの `temperature` を **29** に変更して発行します。これは 30 未満であるため、TempMonitor 関数は Twilio メッセージをトリガーしません。

以下も参照してください。

- コネクタを使用してサービスおよびプロトコルと統合する
- the section called “AWS が提供する Greengrass コネクタ”

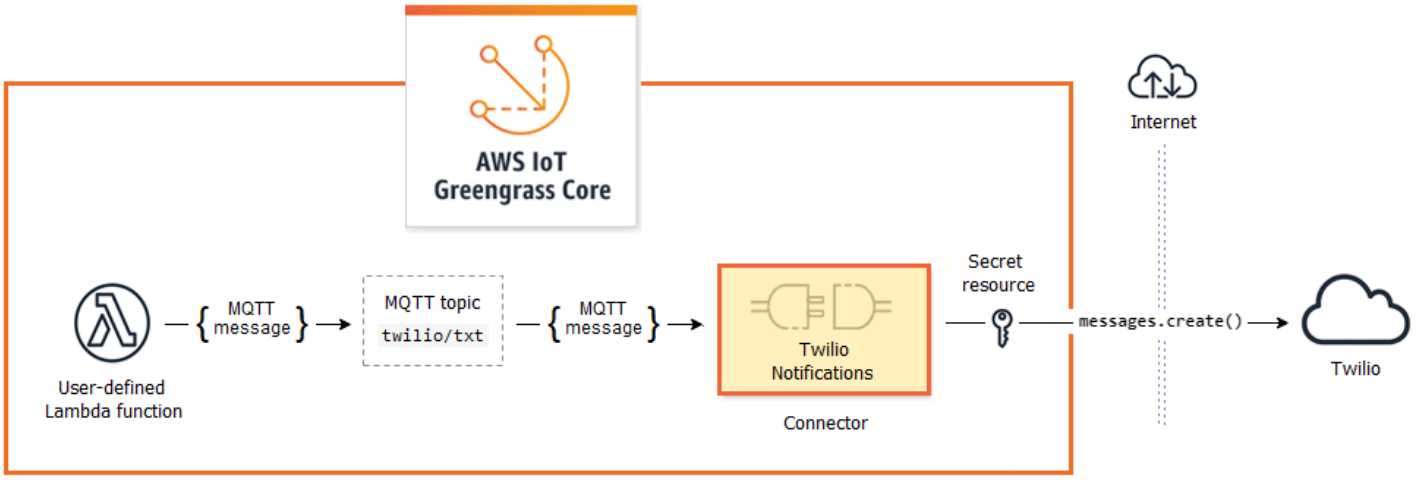
Greengrass コネクタの開始方法 (CLI)

この機能は AWS IoT Greengrass Core v1.7 以降で使用できます。

このチュートリアルでは、AWS CLI を使用してコネクタを操作する方法を示します。

コネクタを使用して、開発ライフサイクルを短縮します。コネクタは、サービス、プロトコル、リソースとのやり取りを簡略する、あらかじめ組み込まれた再利用可能なモジュールです。それらのモジュールは、Greengrass デバイスにビジネスロジックをよりすばやくデプロイするのに役立ちます。詳細については、「コネクタを使用してサービスおよびプロトコルと統合する」を参照してください。

このチュートリアルでは、Twilio 通知コネクタを設定してデプロイします。コネクタは Twilio メッセージ情報を入力データとして受け取り、Twilio テキストメッセージをトリガーします。データフローを以下の図に示します。



コネクタを設定したら、Lambda 関数とサブスクリプションを作成します。

- この関数は、温度センサーからシミュレートされたデータを評価します。その後、Twilio メッセージ情報を条件付きで MQTT トピックに発行します。このトピックは、コネクタによってサブスクライブされます。
- このサブスクリプションでは、関数はトピックに発行でき、コネクタはトピックからデータを受信できます。

Twilio 通知コネクタには、Twilio API とやり取りするための Twilio 認証トークンが必要です。トークンは、AWS Secrets Manager で作成されてグループリソースから参照されるテキスト形式のシークレットです。これにより、AWS IoT Greengrass は Greengrass Core にシークレットのローカルコピーを作成できます。このコピーは暗号化され、コネクタで使用可能になります。詳細については、「Core にシークレットをデプロイする」を参照してください。

このチュートリアルには、以下の手順の概要が含まれます。

1. Secrets Manager シークレットを作成する
2. リソースの定義とバージョンを作成する
3. コネクタの定義とバージョンを作成する
4. Lambda 関数デプロイパッケージを作成する
5. Lambda 関数の作成
6. 関数の定義とバージョンを作成する
7. サブスクリプションの定義とバージョンを作成する

8. グループバージョンを作成します。
9. デプロイの作成
10. the section called “ソリューションをテストする”

このチュートリアルは完了までに約 30 分かかります。

AWS IoT Greengrass API を使用する

以下のパターンを理解しておくと、Greengrass のグループとグループコンポーネント (グループのコネクタ、関数、リソースなど) を操作するときに役立ちます。

- 階層の最上部で、コンポーネントには definition オブジェクトがあり、definition は version オブジェクトのコンテナです。同様に、version は、コネクタ、関数、などのコンポーネントタイプのコンテナです。
- Greengrass Core にデプロイするときは、特定のグループバージョンをデプロイします。グループバージョンには、各タイプのコンポーネントの 1 つのバージョンを含めることができます。Core は必須ですが、その他はオプションです。
- バージョンは不変なので、変更するときは新しいバージョンを作成する必要があります。

> **Tip**
>
> AWS CLI コマンドの実行時にエラーが発生した場合は、`--debug` パラメータを追加し、コマンドを再実行して、エラーに関する詳細情報を入手します。

AWS IoT Greengrass API を使用すると、コンポーネントタイプの複数の定義を作成できます。例えば、`FunctionDefinitionVersion` を作成するたびに `FunctionDefinition` オブジェクトを作成することも、既存の定義に新しいバージョンを追加することもできます。この柔軟性により、バージョニングシステムをカスタマイズできます。

前提条件

このチュートリアルを完了するには、以下が必要です。

- Greengrass グループと Greengrass コア (v1.9.3 以降)。Greengrass のグループまたは Core を作成する方法については、「の開始方法 AWS IoT Greengrass」を参照してください。開始方法

チュートリアルには、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのインストール手順も含まれています。

- Python 3.7 は AWS IoT Greengrass コアデバイスにインストールされています。
- シークレットの要件で説明されているように、AWS IoT Greengrass はローカルシークレットをサポートするように設定する必要があります。

> **Note**
>
> この要件には、Secrets Manager シークレットへのアクセス許可が含まれます。デフォルトの Greengrass サービスロールを使用している場合、Greengrass は greengrass- で始まる名前の付いたシークレット値にアクセスできます。

- Twilio アカウントの SID、認証トークン、Twilio 対応の電話番号。Twilio プロジェクトを作成した後、これらの値をプロジェクトダッシュボードで使用できます。

> **Note**
>
> Twilio トライアルアカウントを使用できます。トライアルアカウントを使用している場合は、Twilio 以外の受信者の電話番号を、確認済みの電話番号リストに追加する必要があります。詳細については、「無料の Twilio トライアルアカウントを使用する方法」を参照してください。

- コンピュータにインストールされて設定されている AWS CLI。詳細については、「AWS Command Line Interface ユーザーガイド」の「AWS Command Line Interface のインストール」および「AWS CLI の設定」を参照してください。

このチュートリアルの例は、Linux やその他の Unix ベースのシステム向けに書かれています。Windows を使用している場合、構文の違いについては、「AWS Command Line Interface のパラメータ値の指定」を参照してください。

コマンドに JSON 文字列が含まれている場合、このチュートリアルでは、1 行形式の JSON の例を示しています。システムによっては、この形式を使用したほうが、コマンドの編集と実行が容易になる場合があります。

ステップ 1: Secrets Manager シークレットを作成する

このステップでは、AWS Secrets Manager API を使用して Twilio 認証トークンのシークレットを作成します。

1. まず、シークレットを作成します。

   - *twilio-auth-token* を Twilio 認証トークンに置き換えます。

```
aws secretsmanager create-secret --name greengrass-TwilioAuthToken --secret-
string twilio-auth-token
```

> **Note**
>
> Greengrass サービスロールのデフォルト設定では、AWS IoT Greengrass が greengrass- で始まる名前の付いたシークレットの値を取得することができます。詳細については、「シークレットの要件」を参照してください。

2. 出力からシークレットの ARN をコピーします。この情報は、シークレットリソースの作成時と Twilio 通知コネクタの設定時に使用します。

ステップ 2: リソースの定義とバージョンを作成する

このステップでは、AWS IoT Greengrass API を使用して Secrets Manager シークレットのシークレットリソースを作成します。

1. 初期バージョンを含むリソース定義を作成します。

   - *secret-arn* を、前のステップでコピーしたシークレットの ARN に置き換えます。

JSON Expanded

```
aws greengrass create-resource-definition --name MyGreengrassResources --
initial-version '{
    "Resources": [
        {
```

```
            "Id": "TwilioAuthToken",
            "Name": "MyTwilioAuthToken",
            "ResourceDataContainer": {
                "SecretsManagerSecretResourceData": {
                    "ARN": "secret-arn"
                }
            }
        }
    ]
}'
```

JSON Single-line

```
aws greengrass create-resource-definition \
--name MyGreengrassResources \
--initial-version '{"Resources": [{"Id": "TwilioAuthToken",
 "Name": "MyTwilioAuthToken", "ResourceDataContainer":
 {"SecretsManagerSecretResourceData": {"ARN": "secret-arn"}}}]}'
```

2. 出力からリソース定義の `LatestVersionArn` をコピーします。この値を使用して、Core にデプロイするグループバージョンに、リソース定義バージョンを追加します。

ステップ 3: コネクタの定義とバージョンを作成する

このステップでは、Twilio 通知コネクタのパラメータを設定します。

1. コネクタの定義と初期バージョンを作成します。

   - *account-sid* を Twilio アカウントの SID に置き換えます。
   - *secret-arn* を Secrets Manager シークレットの ARN に置き換えます。コネクタではこの ARN を使用してローカルシークレットの値を取得します。
   - *phone-number* を Twilio 対応の電話番号に置き換えます。Twilio はこの番号を使用してテキストメッセージを開始します。このメッセージは入力メッセージのペイロードで上書きできます。形式は以下のようになります: +19999999999

JSON Expanded

```
aws greengrass create-connector-definition --name MyGreengrassConnectors --
initial-version '{
    "Connectors": [
        {
            "Id": "MyTwilioNotificationsConnector",
            "ConnectorArn": "arn:aws:greengrass:region::/connectors/
TwilioNotifications/versions/4",
            "Parameters": {
                "TWILIO_ACCOUNT_SID": "account-sid",
                "TwilioAuthTokenSecretArn": "secret-arn",
                "TwilioAuthTokenSecretArn-ResourceId": "TwilioAuthToken",
                "DefaultFromPhoneNumber": "phone-number"
            }
        }
    ]
}'
```

JSON Single-line

```
aws greengrass create-connector-definition \
--name MyGreengrassConnectors \
--initial-version '{"Connectors": [{"Id": "MyTwilioNotificationsConnector",
 "ConnectorArn": "arn:aws:greengrass:region::/connectors/TwilioNotifications/
versions/4", "Parameters": {"TWILIO_ACCOUNT_SID": "account-sid",
 "TwilioAuthTokenSecretArn": "secret-arn", "TwilioAuthTokenSecretArn-
ResourceId": "TwilioAuthToken", "DefaultFromPhoneNumber": "phone-number"}}]}'
```

> **Note**
>
> TwilioAuthToken は、前のステップでシークレットリソースの作成に使用した ID です。

2. 出力からコネクタ定義の LatestVersionArn をコピーします。この値を使用して、Core にデプロイするグループバージョンに、コネクタ定義バージョンを追加します。

ステップ 4: Lambda 関数デプロイパッケージを作成する

Lambda 関数を作成するには、関数のコードと依存関係を含む Lambda 関数デプロイパッケージを最初に作成する必要があります。Greengrass Lambda 関数には、コア環境での MQTT メッセージとの通信やローカルシークレットへのアクセスなどのタスクに使用する、AWS IoT Greengrass Core SDK が必要です。このチュートリアルでは Python 関数を作成するため、デプロイパッケージには Python 版の SDK を使用します。

1. AWS IoT Greengrass Core SDK のダウンロードページから、AWS IoT Greengrass Core SDK for Python をお使いのコンピュータにダウンロードします。
2. ダウンロードしたパッケージを解凍し、SDK を取得します。SDK は `greengrasssdk` フォルダです。
3. 以下の Python コード関数を `temp_monitor.py` というローカルファイルに保存します。

```
import greengrasssdk
import json
import random

client = greengrasssdk.client('iot-data')

# publish to the Twilio Notifications connector through the twilio/txt topic
def function_handler(event, context):
    temp = event['temperature']

    # check the temperature
    # if greater than 30C, send a notification
    if temp > 30:
        data = build_request(event)
        client.publish(topic='twilio/txt', payload=json.dumps(data))
        print('published:' + str(data))

    print('temperature:' + str(temp))
    return

# build the Twilio request from the input data
def build_request(event):
    to_name = event['to_name']
    to_number = event['to_number']
    temp_report = 'temperature:' + str(event['temperature'])

    return {
```

```
        "request": {
            "recipient": {
                "name": to_name,
                "phone_number": to_number,
                "message": temp_report
            }
        },
        "id": "request_" + str(random.randint(1,101))
    }
```

4. 以下の項目を temp_monitor_python.zip という名前のファイルに圧縮します。ZIP ファイルを作成するときは、コードおよび依存関係のみを含め、フォルダは含めません。

   - temp_monitor.py。アプリケーションロジック。
   - greengrasssdk。MQTT メッセージを発行する Python Greengrass Lambda 関数で必須のライブラリ。

   これが Lambda 関数デプロイパッケージです。

ステップ 5: Lambda 関数を作成する

ここでは、デプロイパッケージを使用する Lambda 関数を作成します。

1. 関数の作成時に ARN を渡せるように、IAM ロールを作成します。

   JSON Expanded

```
aws iam create-role --role-name Lambda_empty --assume-role-policy '{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Service": "lambda.amazonaws.com"
            },
           "Action": "sts:AssumeRole"
        }
    ]
}'
```

JSON Single-line

```
aws iam create-role --role-name Lambda_empty --assume-role-policy '{"Version":
 "2012-10-17", "Statement": [{"Effect": "Allow", "Principal": {"Service":
 "lambda.amazonaws.com"},"Action": "sts:AssumeRole"}]}'
```

> **Note**
>
> AWS IoT Greengrass はこのロールを使用しません。Greengrass Lambda 関数に対するアクセス許可は Greengrass グループロールで指定するためです。このチュートリアルでは、空のロールを作成します。

2. 出力から `Arn` をコピーします。
3. AWS Lambda API を使用して TempMonitor 関数を作成します。以下のコマンドでは、zip ファイルが現在のディレクトリにあるとします。

   - *`role-arn`* を、コピーした `Arn` に置き換えます。

```
aws lambda create-function \
--function-name TempMonitor \
--zip-file fileb://temp_monitor_python.zip \
--role role-arn \
--handler temp_monitor.function_handler \
--runtime python3.7
```

4. 関数のバージョンを発行します。

```
aws lambda publish-version --function-name TempMonitor --description 'First
 version'
```

5. 発行されるバージョンのエイリアスを作成します。

   Greengrass グループは、Lambda 関数をエイリアス別 (推奨) またはバージョン別に参照できます。エイリアスを使用すると、関数コードを更新する時にサブスクリプションテーブルやグループ定義を変更する必要がないため、コード更新を簡単に管理できます。その代わりに、新しい関数バージョンにエイリアスを指定するだけで済みます。

> **Note**
>
> AWS IoT Greengrass は、$LATEST バージョンの Lambda エイリアスをサポートしていません。

```
aws lambda create-alias --function-name TempMonitor --name GG_TempMonitor --
function-version 1
```

6. 出力から `AliasArn` をコピーします。この値は、AWS IoT Greengrass の関数を設定するとき、およびサブスクリプションを作成するときに使用します。

これで、AWS IoT Greengrass の関数を設定する準備ができました。

ステップ 6: 関数の定義とバージョンを作成する

AWS IoT Greengrass Core で Lambda 関数を使用するには、エイリアスで Lambda 関数を参照する関数定義バージョンを作成し、グループレベルの設定を定義します。詳細については、「the section called “Greengrass Lambda 関数の実行の制御”」を参照してください。

1. 初期バージョンを含む関数定義を作成します。

   - *alias-arn* を、エイリアスの作成時にコピーした `AliasArn` に置き換えます。

   JSON Expanded

```
aws greengrass create-function-definition --name MyGreengrassFunctions --
initial-version '{
    "Functions": [
        {
            "Id": "TempMonitorFunction",
            "FunctionArn": "alias-arn",
            "FunctionConfiguration": {
                "Executable": "temp_monitor.function_handler",
                "MemorySize": 16000,
                "Timeout": 5
            }
```

```
        }
    ]
}'
```

JSON Single-line

```
aws greengrass create-function-definition \
--name MyGreengrassFunctions \
--initial-version '{"Functions": [{"Id": "TempMonitorFunction",
 "FunctionArn": "alias-arn", "FunctionConfiguration": {"Executable":
 "temp_monitor.function_handler", "MemorySize": 16000,"Timeout": 5}}]}'
```

2. 出力から LatestVersionArn をコピーします。この値を使用して、Core にデプロイするグループバージョンに、関数定義バージョンを追加します。
3. 出力から Id をコピーします。この値は、後でその関数を更新するときに使用します。

ステップ 7: サブスクリプションの定義とバージョンを作成する

このステップでは、Lambda 関数にコネクタへの入力データの送信を許可するサブスクリプションを追加します。コネクタは、サブスクライブする MQTT トピックを定義しているため、このサブスクリプションはそのいずれかのトピックを使用します。これは、サンプル関数が発行するのと同じトピックです。

このチュートリアルでは、AWS IoT からのシミュレート温度値の受信を関数に許可し、コネクタからのステータス情報の受信を AWS IoT に許可するサブスクリプションも作成します。

1. サブスクリプションを含む初期バージョンでサブスクリプション定義を作成します。

   - *alias-arn* を、関数のエイリアスの作成時にコピーした AliasArn に置き換えます。この ARN を両方のサブスクリプションに使用します。

JSON Expanded

```
aws greengrass create-subscription-definition --initial-version '{
    "Subscriptions": [
        {
            "Id": "TriggerNotification",
            "Source": "alias-arn",
```

```
            "Subject": "twilio/txt",
            "Target": "arn:aws:greengrass:region::/connectors/
TwilioNotifications/versions/4"
        },
        {
            "Id": "TemperatureInput",
            "Source": "cloud",
            "Subject": "temperature/input",
            "Target": "alias-arn"
        },
        {
            "Id": "OutputStatus",
            "Source": "arn:aws:greengrass:region::/connectors/
TwilioNotifications/versions/4",
            "Subject": "twilio/message/status",
            "Target": "cloud"
        }
    ]
}'
```

JSON Single-line

```
aws greengrass create-subscription-definition \
--initial-version '{"Subscriptions": [{"Id": "TriggerNotification", "Source":
 "alias-arn", "Subject": "twilio/txt", "Target": "arn:aws:greengrass:region::/
connectors/TwilioNotifications/versions/4"},{"Id": "TemperatureInput",
 "Source": "cloud", "Subject": "temperature/input", "Target": "alias-arn"},
{"Id": "OutputStatus", "Source": "arn:aws:greengrass:region::/connectors/
TwilioNotifications/versions/4", "Subject": "twilio/message/status", "Target":
 "cloud"}]}'
```

2. 出力から LatestVersionArn をコピーします。この値を使用して、Core にデプロイするグループバージョンに、サブスクリプション定義バージョンを追加します。

ステップ 8: グループバージョンを作成する

デプロイするすべての項目を含むグループバージョンを作成する準備が整いました。ここでは、各コンポーネントタイプのターゲットバージョンを参照するグループバージョンを作成します。

まず、Core 定義バージョンのグループ ID と ARN を取得します。これらの値は、グループバージョンを作成するために必要です。

1. グループ ID と最新のグループバージョンを取得します。

   a. ターゲットの Greengrass グループとグループのバージョンの ID を取得します。この手順では、これが最新のグループおよびグループのバージョンであると仮定します。次のクエリは、最後に作成されたグループを返します。

   ```
   aws greengrass list-groups --query "reverse(sort_by(Groups,
    &CreationTimestamp))[0]"
   ```

   または、名前でクエリを実行することもできます。グループ名は一意である必要はないため、複数のグループが返されることがあります。

   ```
   aws greengrass list-groups --query "Groups[?Name=='MyGroup']"
   ```

   > **Note**
   >
   > これらの値は AWS IoT コンソールにもあります。グループ ID は、グループの [Settings (設定)] ページに表示されます。グループバージョン ID は、グループの [Deployments] (デプロイ) タブに表示されます。

   b. 出力からターゲットグループの `Id` をコピーします。この情報は、Core 定義バージョンの取得時とグループのデプロイ時に使用します。

   c. 出力から `LatestVersion` をコピーします。これは、グループに追加された最後のバージョンの ID です。この情報は、Core 定義バージョンの取得時に使用します。

2. Core 定義バージョンの ARN を取得します。

   a. グループバージョンを取得します。このステップでは、最新のグループバージョンに Core 定義バージョンが含まれているものとします。

   - *group-id* を、グループのコピー済み `Id` に置き換えます。
   - *group-version-id* を、グループのコピー済み `LatestVersion` に置き換えます。

   ```
   aws greengrass get-group-version \
   --group-id group-id \
   --group-version-id group-version-id
   ```

   b. 出力から `CoreDefinitionVersionArn` をコピーします。

3. グループバージョンを作成します。

   - *group-id* を、グループのコピー済み Id に置き換えます。
   - *core-definition-version-arn* を、Core 定義バージョンのコピー済み CoreDefinitionVersionArn に置き換えます。
   - *resource-definition-version-arn* を、リソース定義のコピー済み LatestVersionArn に置き換えます。
   - *connector-definition-version-arn* を、コネクタ定義のコピー済み LatestVersionArn に置き換えます。
   - *function-definition-version-arn* を、関数定義のコピー済み LatestVersionArn に置き換えます。
   - *subscription-definition-version-arn* を、サブスクリプション定義のコピー済み LatestVersionArn に置き換えます。

   ```
   aws greengrass create-group-version \
   --group-id group-id \
   --core-definition-version-arn core-definition-version-arn \
   --resource-definition-version-arn resource-definition-version-arn \
   --connector-definition-version-arn connector-definition-version-arn \
   --function-definition-version-arn function-definition-version-arn \
   --subscription-definition-version-arn subscription-definition-version-arn
   ```

4. 出力から Version の値をコピーします。これはグループバージョンの ID です。この値を使用して、グループバージョンをデプロイします。

ステップ 9: デプロイを作成する

Core デバイスにグループをデプロイします。

1. Core デバイスのターミナルで、AWS IoT Greengrass デーモンが実行されていることを確認します。

   a. デーモンが実行中であるかどうかを確認するには

   ```
   ps aux | grep -E 'greengrass.*daemon'
   ```

出力に root の /greengrass/ggc/packages/1.11.6/bin/daemon エントリが含まれる場合、デーモンは実行されています。

b. 次のようにしてデーモンを開始します。

```
cd /greengrass/ggc/core/
sudo ./greengrassd start
```

2. デプロイメントを作成する。

- *group-id* を、グループのコピー済み Id に置き換えます。
- 新しいグループバージョンにコピーした # group-version-idVersion を置換えます。

```
aws greengrass create-deployment \
--deployment-type NewDeployment \
--group-id group-id \
--group-version-id group-version-id
```

3. 出力から DeploymentId をコピーします。
4. デプロイのステータスを取得します。

- *group-id* を、グループのコピー済み Id に置き換えます。
- *deployment-id* を、デプロイのコピー済み DeploymentId に置き換えます。

```
aws greengrass get-deployment-status \
--group-id group-id \
--deployment-id deployment-id
```

ステータスが Success の場合、デプロイは成功しています。トラブルシューティングヘルプについては、トラブルシューティング を参照してください。

ソリューションをテストする

1. AWS IoT コンソールのホームページで、[Test] (テスト) を選択します。
2. [Subscribe to topic] (トピックへのサブスクライブ) で、以下の値を使用し、[Subscribe] (サブスクリプション) を選択します。Twilio 通知コネクタはこのトピックにステータス情報を発行します。

プロパティ	値
トピックのサブスクリプション	twilio/message/status
MQTT ペイロード表示	文字列としてペイロードを表示

3. [Publish to topic] (トピックに発行) で、以下の値を使用し、[Publish] (発行) を選択して関数を呼び出します。

プロパティ	値
トピック	temperature/input

Message	*recipient-name* は名前に、*recipient-phone-number* はテキストメッセージの受取人の電話番号に置き換えます。例: +12345000000
	
	{
	"to_name": " *recipient-name* ",
	"to_number": " *recipient-phone-number* ",
	"temperature": 31
	}
	
	トライアルアカウントを使用している場合は、Twilio 以外の受信者の電話番号を、確認済みの電話番号リストに追加する必要があります。詳細については、「個人の電話番号を認証する」を参照してください。

正しく実行できていれば、受信者にテキストメッセージが届き、コンソールの出力データに success のステータスが表示されます。

ここでは、入力メッセージの temperature を **29** に変更して発行します。これは 30 未満であるため、TempMonitor 関数は Twilio メッセージをトリガーしません。

以下も参照してください。

- コネクタを使用してサービスおよびプロトコルと統合する
- the section called “AWS が提供する Greengrass コネクタ”
- the section called “コネクタの使用を開始する (コンソール)”
- 「AWS CLI コマンドリファレンス」の AWS Secrets Manager コマンド
- 「AWS CLI コマンドリファレンス」の AWS Identity and Access Management (IAM) コマンド
- 「AWS CLI コマンドリファレンス」の AWS Lambda コマンド
- 「AWS CLI コマンドリファレンス」の AWS IoT Greengrass コマンド

Greengrass Discovery RESTful API

AWS IoT Greengrass Core と通信するすべてのクライアントデバイスは、Greengrass グループのメンバーである必要があります。各グループには Greengrass コアが必要です。Discovery API により、デバイスは、クライアントデバイスと同じ Greengrass グループ内の Greengrass コアに接続するために必要な情報を取得します。クライアントデバイスが最初にオンラインになると、AWS IoT Greengrass サービスに接続し、Discovery API を使用して以下を検索できます。

- デバイスが属しているグループ。クライアントデバイスは、最大 10 個のグループのメンバーにすることができます。
- グループ内の Greengrass コアの IP アドレスとポート。
- Greengrass コアデバイスを認証するために使用できる、グループ CA 証明書。

> **Note**
>
> クライアントデバイスでは、AWS IoT Device SDK を使用して、Greengrass Core の接続情報を検出することもできます。詳細については、「AWS IoTDevice SDK」を参照してください。

この API を使用するには、検出 API エンドポイントに HTTP リクエストを送信します。例:

```
https://greengrass-ats.iot.region.amazonaws.com:port/greengrass/discover/thing/thing-name
```

AWS IoT Greengrass Discovery API でサポートされているAmazon Web Services リージョンとエンドポイントのリストについては、「AWS 全般のリファレンス」の「AWS IoT Greengrass のエンドポイントとクォータ」を参照してください。これはデータプレーンのみの API です。グループ管理と AWS IoT Core オペレーションのエンドポイントは、検出 API エンドポイントとは異なります。

リクエスト

次の例で示すように、リクエストにはスタンダードな HTTP ヘッダーが含まれ、Greengrass 検出エンドポイントに送信されます。

ポート番号は、コアがポート 8443 またはポート 443 のどちらで HTTPS トラフィックを送信するように設定されているかによって異なります。詳細については、「the section called “ポート 443 での接続またはネットワークプロキシを通じた接続”」を参照してください。

ポート 8443

```
HTTP GET https://greengrass-ats.iot.region.amazonaws.com:8443/greengrass/discover/
thing/thing-name
```

ポート 443

```
HTTP GET https://greengrass-ats.iot.region.amazonaws.com:443/greengrass/discover/
thing/thing-name
```

ポート 443 に接続するクライアントは、Application Layer Protocol Negotiation (ALPN) の TLS 拡張機能を実装するとともに、`x-amzn-http-ca` を `ProtocolName` として `ProtocolNameList` に渡す必要があります。詳細については、「AWS IoT デベロッパーガイド」の「プロトコル」を参照してください。

> **Note**
>
> この例では、ATS ルート CA 証明書 (推奨) で使用される Amazon Trust Services (ATS) エンドポイントを使用します。エンドポイントはルート CA 証明書タイプと一致する必要があります。詳細については、「the section called “サービスエンドポイントは証明書タイプと一致する必要がある”」を参照してください。

応答

成功した場合、レスポンスには標準の HTTP ヘッダーに加えて、以下のコードと本体が含まれます。

```
HTTP 200
BODY: response document
```

詳細については、「検出レスポンスドキュメントの例」を参照してください。

検出の認証

接続情報を取得するには、呼び出し元に greengrass:Discover アクションの実行を許可するポリシーが必要です。クライアント証明書による TLS 相互認証が、許可される唯一の認証形式です。呼び出し元がこのアクションを実行できるポリシー例を次に示します。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [{
        "Effect": "Allow",
        "Action": "greengrass:Discover",
        "Resource": ["arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thing/MyThingName"]
     }]
}
```

検出レスポンスドキュメントの例

次のドキュメントは、1 つの Greengrass コア、1 つのエンドポイント、および 1 つのグループ CA 証明書を持つグループのメンバーであるクライアントデバイス用のレスポンスを示しています。

```
{
  "GGGroups": [
    {
      "GGGroupId": "gg-group-01-id",
      "Cores": [
        {
          "thingArn": "core-01-thing-arn",
          "Connectivity": [
            {
              "id": "core-01-connection-id",
              "hostAddress": "core-01-address",
              "portNumber": core-01-port,
              "metadata": "core-01-description"
            }
          ]
        }
      ],
      "CAs": [
        "-----BEGIN CERTIFICATE-----cert-contents-----END CERTIFICATE-----"
      ]
    }
```

```
  ]
}
```

次のドキュメントは、1 つの Greengrass コア、複数のエンドポイント、および複数のグループ CA 証明書を持つ 2 つのグループのメンバーであるクライアントデバイス用のレスポンスを示しています。

```
{
  "GGGroups": [
    {
      "GGGroupId": "gg-group-01-id",
      "Cores": [
        {
          "thingArn": "core-01-thing-arn",
          "Connectivity": [
            {
              "id": "core-01-connection-id",
              "hostAddress": "core-01-address",
              "portNumber": core-01-port,
              "metadata": "core-01-connection-1-description"
            },
            {
              "id": "core-01-connection-id-2",
              "hostAddress": "core-01-address-2",
              "portNumber": core-01-port-2,
              "metadata": "core-01-connection-2-description"
            }
          ]
        }
      ],
      "CAs": [
        "-----BEGIN CERTIFICATE-----cert-contents-----END CERTIFICATE-----",
        "-----BEGIN CERTIFICATE-----cert-contents-----END CERTIFICATE-----",
        "-----BEGIN CERTIFICATE-----cert-contents-----END CERTIFICATE-----"
      ]
    },
    {
      "GGGroupId": "gg-group-02-id",
      "Cores": [
         {
            "thingArn":"core-02-thing-arn",
            "Connectivity" : [
            {
```

```
              "id": "core-02-connection-id",
              "hostAddress": "core-02-address",
              "portNumber": core-02-port,
              "metadata": "core-02-connection-1-description"
            }
            ],
            "CAs": [
                "-----BEGIN CERTIFICATE-----cert-contents-----END CERTIFICATE-----",
                "-----BEGIN CERTIFICATE-----cert-contents-----END CERTIFICATE-----",
                "-----BEGIN CERTIFICATE-----cert-contents-----END CERTIFICATE-----"
            ]
        }
    ]
    }
}
```

> **Note**
>
> Greengrass グループには、厳密に 1 つの Greengrass コアを定義する必要があります。Greengrass コアのリストを含む AWS IoT Greengrass サービスからのレスポンスには、Greengrass コアが 1 つだけ含まれます。

cURL をインストールしている場合は、検出リクエストをテストできます。例:

```
$ curl --cert 1a23bc4d56.cert.pem --key 1a23bc4d56.private.key https://greengrass-
ats.iot.us-west-2.amazonaws.com:8443/greengrass/discover/thing/MyDevice
{"GGGroups":[{"GGGroupId":"1234a5b6-78cd-901e-2fgh-3i45j6k1789","Cores":
[{"thingArn":"arn:aws:iot:us-west-2:1234567
89012:thing/MyFirstGroup_Core","Connectivity":
[{"Id":"AUTOIP_192.168.1.4_1","HostAddress":"192.168.1.5","PortNumber
":8883,"Metadata":""}]}],"CAs":["-----BEGIN CERTIFICATE-----\ncert-contents\n-----END
 CERTIFICATE-----\n"]}]}
```

AWS IoT Greengrass でのセキュリティ

AWS では、クラウドのセキュリティが最優先事項です。AWS の顧客は、セキュリティを最も重視する組織の要件を満たすように構築されたデータセンターとネットワークアーキテクチャから利点を得られます。

セキュリティは、AWS とお客様の間の責任共有です。責任共有モデル では、これをクラウドのセキュリティおよびクラウド内のセキュリティとして説明しています。

- クラウドのセキュリティ - AWS は、AWS クラウド で AWS のサービスを実行するインフラストラクチャを保護する責任を担います。また、AWS は、ユーザーが安全に使用できるサービスも提供します。AWSコンプライアンスプログラム[g11]AWSコンプライアンスプログラム[/g11] [g10]AWSコンプライアンスプログラム[/g10]の一環として、サードパーティーの監査が定期的にセキュリティの有効性をテストおよび検証しています。AWS IoT Greengrass に適用するコンプライアンスプログラムの詳細については、コンプライアンスプログラムによる対象範囲内の AWS のサービスをご参照ください。
- クラウド内のセキュリティ - ユーザーの責任は、使用する AWS のサービスに応じて異なります。また、お客様は、お客様のデータの機密性、企業の要件、および適用可能な法律および規制などの他の要因についても責任を担います。

AWS IoT Greengrass を使用する際は、デバイス、ローカルネットワーク接続、およびプライベートキーのセキュリティについてもお客様が責任を負います。

このドキュメントは、AWS IoT Greengrass を使用して責任共有モデルを適用する方法を理解するのに役立ちます。次のトピックでは、セキュリティおよびコンプライアンスの目的を達成するために AWS IoT Greengrass を設定する方法を示します。また、AWS リソースのモニタリングや保護に役立つ、他の AWS IoT Greengrass のサービスの使用方法についても説明します。

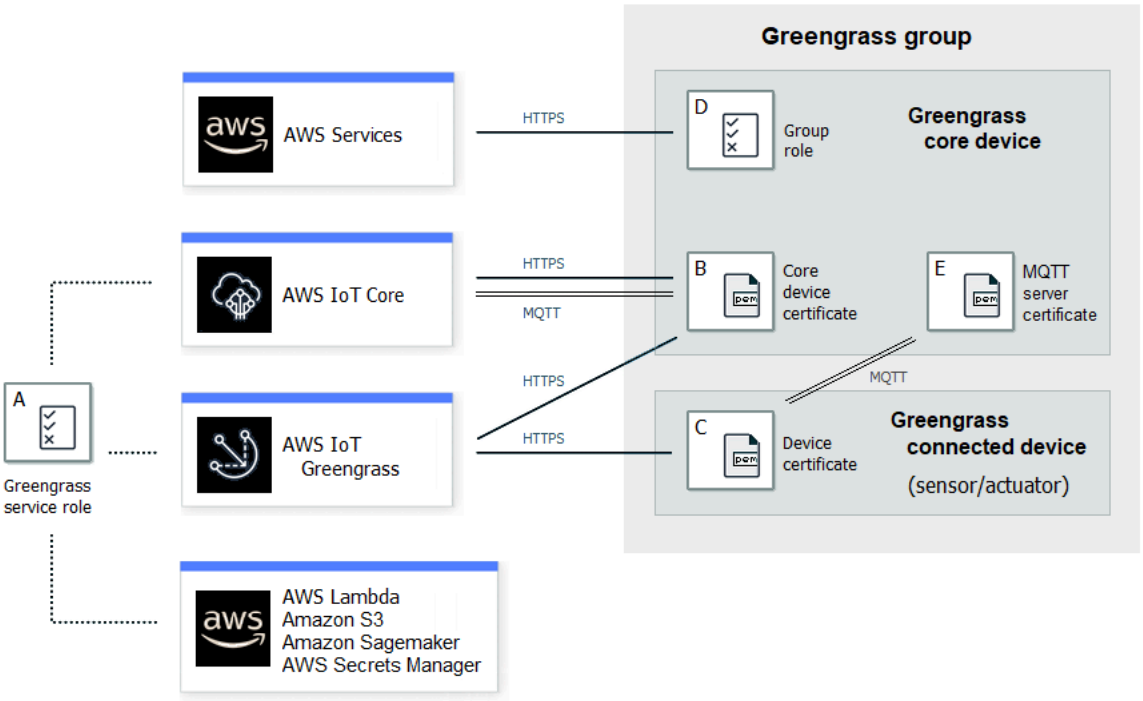
トピック

- AWS IoT Greengrass でのインフラストラクチャセキュリティ
- AWS IoT Greengrass での構成と脆弱性の分析
- AWS IoT Greengrass とインターフェイス VPC エンドポイント (AWS PrivateLink)
- AWS IoT Greengrass のセキュリティに関するベストプラクティス

AWS IoT Greengrass セキュリティの概要

AWS IoT Greengrass は、X.509 証明書、 AWS IoT ポリシー、および IAM ポリシーとロールを使用して、ローカル Greengrass 環境のデバイスで実行されるアプリケーションを保護します。

次の図は、 AWS IoT Greengrass セキュリティモデルのコンポーネントを示しています。



A - Greengrass サービスロール

、、およびその他の AWS のサービスから AWS リソースにアクセスする AWS IoT Greengrass ときに が引き受ける AWS IoT Core AWS Lambda、お客様が作成した IAM ロール。詳細については、「the section called “Greengrass サービスロール”」を参照してください。

B - コアデバイス証明書

AWS IoT Core および で Greengrass コアを認証するために使用される X.509 証明書 AWS IoT Greengrass。詳細については、「the section called “デバイス認証と認可”」を参照してください。

C - デバイス証明書

クライアントデバイスを認証するために使用される X.509 証明書。接続されたデバイスとも呼ばれ、 AWS IoT Core および を使用します AWS IoT Greengrass。詳細については、「the section called “デバイス認証と認可”」を参照してください。

D - グループロール

Greengrass コアから AWS のサービスを呼び出す AWS IoT Greengrass ときに が引き受ける、お客様が作成した IAM ロール。

このロールを使用して、ユーザー定義の Lambda 関数とコネクタが DynamoDB などの AWS のサービスにアクセスするために必要なアクセス許可を指定します。また、 がストリームマネージャーストリーム AWS IoT Greengrass を サービスに AWS エクスポートし、 CloudWatch ログに書き込むことを許可するために使用します。詳細については、「the section called “Greengrass グループのロール”」を参照してください。

> **Note**
>
> AWS IoT Greengrass は、Lambda 関数のクラウドバージョンに対して で AWS Lambda 指定されている Lambda 実行ロールを使用しません。

E - MQTT サーバー証明書

Greengrass コアデバイスと Greengrass グループ内のクライアントデバイスとの間の Transport Layer Security (TLS) 相互認証に使用される証明書。証明書は、 AWS クラウド に保存されているグループ CA 証明書によって署名されます。

デバイス接続のワークフロー

このセクションでは、クライアントデバイスが AWS IoT Greengrass サービスおよび Greengrass コアデバイスに接続する方法について説明します。クライアントデバイスは、コア AWS IoT Core デバイスと同じ Greengrass グループにある登録済みデバイスです。

- Greengrass コアデバイスは、デバイス証明書、プライベートキー、ルート AWS IoT Core CA 証明書を使用して AWS IoT Greengrass サービスに接続します。コアデバイスでは、設定ファイル内の `crypto` オブジェクトがこれらの項目のファイルパスを指定します。
- Greengrass コアデバイスは、 AWS IoT Greengrass サービスからグループメンバーシップ情報をダウンロードします。
- Greengrass コアデバイスに対してデプロイが行われた場合に、Device Certificate Manager (DCM) は Greengrass コアデバイスに対してローカルサーバー証明書管理を行います。
- クライアントデバイスは、デバイス証明書、プライベートキー、および AWS IoT Core ルート CA 証明書を使用して AWS IoT Greengrass サービスに接続します。クライアントデバイスは、接続後に Greengrass Discovery Service を使用して Greengrass コアデバイスの IP アドレスを見つけます。また、クライアントデバイスはグループ CA 証明書をダウンロードします。この証明書は、Greengrass コアデバイスとの TLS 相互認証に使用されます。
- クライアントデバイスは Greengrass コアデバイスへの接続を試み、そのデバイス証明書とクライアント ID を渡します。クライアント ID がクライアントデバイスのモノ名と一致し、証明書が有効である (その Greengrass グループに所属する) 場合、接続が実行されます。それ以外の場合は、接続は終了します。

クライアントデバイスの AWS IoT ポリシーでは、クライアントデバイスがコアの接続情報を検出できるようにする アクセス`greengrass:Discover`許可を に付与する必要があります。このポリシーステートメントの詳細については、「the section called “検出の認証”」を参照してください。

AWS IoT Greengrass セキュリティの設定

Greengrass アプリケーションのセキュリティを設定するには

1. Greengrass コアデバイスの AWS IoT Core モノを作成します。
2. Greengrass コアデバイスのキーペアとデバイス証明書を生成します。
3. AWS IoT ポリシーを作成してデバイス証明書にアタッチします。証明書とポリシーにより、Greengrass コアデバイスが AWS IoT Core および AWS IoT Greengrass サービスにアクセスできるようになります。詳細については、「コアデバイスの最小限の AWS IoT ポリシー」を参照してください。

> **Note**
>
> AWS IoT コアデバイスの ポリシーでのモノのポリシー変数 (`iot:Connection.Thing.*`) の使用はサポートされていません。コアは同じデバイス

証明書を使用して に複数の接続を行います AWS IoT Core が、接続内のクライアント ID がコアモノの名前と完全に一致しない場合があります。

4. Greengrass サービスロールを作成します。この IAM ロールは、 がユーザーに代わって他の AWS のサービスからリソースにアクセス AWS IoT Greengrass することを許可します。これにより、 AWS IoT Greengrass は、 AWS Lambda 関数の取得やデバイスシャドウの管理など、重要なタスクを実行できます。

   間で同じサービスロールを使用できますが AWS リージョン、 AWS リージョン を使用するすべての AWS アカウント で に関連付ける必要があります AWS IoT Greengrass。

5. (オプション) Greengrass グループロールを作成します。この IAM ロールは、Greengrass コアで実行されている Lambda 関数とコネクタに AWS サービスを呼び出すためのアクセス許可を付与します。例えば、Kinesis Firehose コネクタには、Amazon Data Firehose 配信ストリームにレコードを書き込むためのアクセス許可が必要です。

   Greengrass グループにアタッチできるロールは 1 つだけです。

6. Greengrass コアに接続するデバイスごとに AWS IoT Core モノを作成します。

   > **Note**
   >
   > 既存の AWS IoT Core モノと証明書を使用することもできます。

7. Greengrass コアに接続するデバイスごとに、デバイス証明書、キーペア、 AWS IoT ポリシーを作成します。

AWS IoT Greengrass コアセキュリティプリンシパル

Greengrass コアは、 AWS IoT クライアント、ローカル MQTT サーバー、ローカルシークレットマネージャーなどのセキュリティプリンシパルを使用します。上述のプリンシパルの設定は、`config.json` 設定ファイルの `crypto` オブジェクトに格納されます。詳細については、「the section called “AWS IoT Greengrass Core 設定ファイル”」を参照してください。

この設定には、認証および暗号化の主要なコンポーネントが使用するプライベートキーへのパスが含まれています。 AWS IoT Greengrass では、ハードウェアベースあるいはファイルシステムベース (デフォルト) の 2 種類のプライベートキーストレージがサポートされています。ハードウェアセキュリティモジュールでキーを保存する詳細については、「the section called “ハードウェアセキュリティ統合”」を参照してください。

AWS IoT クライアント

AWS IoT クライアント (IoT クライアント) は、Greengrass コアと 間のインターネット経由の通信を管理します AWS IoT Core。 AWS IoT Greengrass は、この通信の TLS 接続を確立するときに、相互認証にパブリックキーとプライベートキーを持つ X.509 証明書を使用します。詳細については、「AWS IoT Core デベロッパーガイド」の「X.509 証明書と AWS IoT Core」を参照してください。

IoT クライアントでは RSA および EC 証明書とキーがサポートされています。証明書とプライベートキーのパスは、`config.json` の `IoTCertificate` プリンシパルで指定されています。

MQTT サーバー

ローカル MQTT サーバーは、Greengrass コアとグループ内のクライアントデバイス間のローカルネットワーク経由の通信を管理します。この通信の TLS 接続を確立するときに、相互認証用のパブリックキーとプライベートキーを持つ X.509 証明書 AWS IoT Greengrass を使用します。

デフォルトでは、 は RSA プライベートキー AWS IoT Greengrass を生成します。別のプライベートキーを使用するコアを設定するには、`config.json` の `MQTTServerCertificate` プリンシパルへのキーパスを提供する必要があります。お客様が用意したキーのローテーションは、お客様が行います。

プライベートキーサポート

	RSA キー	EC キー
キーのタイプ	Supported	Supported
キーのパラメータ	Minimum 2048-bit length	NIST P-256 or NIST P-384 curve
ディスク形式	PKCS#1, PKCS#8	SECG1, PKCS#8
最小 GGC バージョン	• デフォルトの RSA キー使用: 1.0 • RSA キーの指定: 1.7	• EC キーの指定: 1.9

プライベートキーの設定は、関連するプロセスを決定します。Greengrass コアでサーバーとしてサポートされる暗号化スイートの一覧については、「the section called “TLS 暗号スイートのサポート”」を参照してください。

プライベートキーが指定されていない場合 (デフォルト)

- AWS IoT Greengrass は、ローテーション設定に基づいてキーをローテーションします。
- コアは、証明書を生成する RSA キーを生成します。
- MQTT サーバー証明書には、RSA パブリックキーおよび SHA-256 RSA 署名があります。

RSA プライベートキーが指定されている場合 (GGC v1.7 以降が必要)

- キーのローテーションはお客様が行います。
- コアは指定されたキーを使用して証明書を生成します。
- RSA キーには最小の長さで 2048 ビットの必要があります。
- MQTT サーバー証明書には、RSA パブリックキーおよび SHA-256 RSA 署名があります。

EC プライベートキーが指定されている場合 (GGC v1.9 以降が必要)

- キーのローテーションはお客様が行います。
- コアは指定されたキーを使用して証明書を生成します。
- EC プライベートキーは、NIST P-256 または NIST P-384 curve を使用する必要があります。
- MQTT サーバー証明書には、EC パブリックキーと SHA-256 RSA 署名があります。

  コアが提供する MQTT サーバー証明書には、キーのタイプに関係なく、SHA-256 RSA 署名があります。このため、クライアントはコアと安全な接続を確立するために、SHA-256 RSA 証明書の検証をサポートしている必要があります。

シークレットマネージャー

ローカルシークレットマネージャーは、 で作成したシークレットのローカルコピーを安全に管理します AWS Secrets Manager。ここでは、プライベートキーを使用して、シークレットを暗号化するために使用されるデータキーを保護します。詳細については、「Core にシークレットをデプロイする」を参照してください。

デフォルトでは IoT クライアントプライベートキーが使用されますが、`config.json` の `SecretsManager` プリンシパルに別のプライベートキーを指定することもできます。RSA キータイプのみがサポートされています。詳細については、「the section called “シークレット暗号化用のプライベートキーを指定する”」を参照してください。

> **Note**
>
> 現在、ハードウェアベースのプライベートキーを使用する場合、 はローカルシークレットの暗号化と復号化のための PKCS#1 v1.5 パディングメカニズムのみ AWS IoT

Greengrass をサポートしています。ベンダーが提供する手順に従ってハードウェアベースのプライベートキーを手動で生成する場合は、PKCS#1 v1.5. AWS IoT Greengrass doesn support 最適化非対称暗号化パディング (OAEP) を選択してください。

プライベートキーサポート

	RSA キー	EC キー
キーのタイプ	Supported	Not supported
キーのパラメータ	Minimum 2048-bit length	Not applicable
ディスク形式	PKCS#1, PKCS#8	Not applicable
最小 GGC バージョン	1.7	Not applicable

MQTT メッセージングワークフローにおけるマネージドサブスクリプション

AWS IoT Greengrass はサブスクリプションテーブルを使用して、Greengrass グループ内のクライアントデバイス、関数、コネクタ間、および AWS IoT Core またはローカルシャドウサービスと MQTT メッセージを交換する方法を定義します。各サブスクリプションは、メッセージが送受信されるソース、ターゲット、および MQTT トピック (またはサブジェクト) を指定します。 AWS IoT Greengrass は、対応するサブスクリプションが定義されている場合にのみ、メッセージをソースからターゲットに送信できるようにします。

サブスクリプションは 1 方向のメッセージフローのみを定義します。2 方向のメッセージ交換をサポートするには、方向ごとに 1 つづつ、2 つのサブスクリプションを作成する必要があります。

TLS 暗号スイートのサポート

AWS IoT Greengrass はトランスポート AWS IoT Core セキュリティモデルを使用して、TLS 暗号スイート を使用してクラウドとの通信を暗号化します。さらに、 AWS IoT Greengrass データは保管時 (クラウド内) に暗号化されます。 AWS IoT Core トランスポートセキュリティとサポートされている暗号スイートの詳細については、「 AWS IoT Core デベロッパーガイド」の「トランスポートセキュリティ」を参照してください。

ローカルネットワーク通信向けにサポートされる暗号化スイート

とは対照的に AWS IoT Core、 AWS IoT Greengrass コアは証明書署名アルゴリズム用に次のローカルネットワーク TLS 暗号スイートをサポートします。プライベートキーがファイルシステムに保存されている場合、これらの暗号化スイートはすべてサポートされます。サブセットは、コアがハードウェアセキュリティモジュール (HSM) を使用するように設定されている場合にサポートされます。詳細については、the section called “セキュリティプリンシパル”およびthe section called “ハードウェアセキュリティ統合”を参照してください。この表には、サポートに必要な AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアの最小バージョンも含まれています。

	暗号	HSM のサポート	最小 GGC バージョン
TLSv1.2	TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA	Supported	1.0
	TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA	Supported	1.0
	TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_256_GCM_SHA384	Supported	1.0
	TLS_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA	Not supported	1.0
	TLS_RSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256	Not supported	1.0
	TLS_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA	Not supported	1.0
	TLS_RSA_WITH_AES_256_GCM_SHA384	Not supported	1.0

	暗号	HSM のサポート	最小 GGC バージョン
	TLS_ECDHE_ECDSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256	Supported	1.9
	TLS_ECDHE_ECDSA_WITH_AES_256_GCM_SHA384	Supported	1.9
TLSv1.1	TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA	Supported	1.0
	TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA	Supported	1.0
	TLS_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA	Not supported	1.0
	TLS_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA	Not supported	1.0
TLSv1.0	TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA	Supported	1.0
	TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA	Supported	1.0
	TLS_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA	Not supported	1.0

暗号	HSM のサポート	最小 GGC バージョン
TLS_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA	Not supported	1.0

AWS IoT Greengrass でのデータ保護

AWS責任共有モデルは、AWS IoT Greengrass でのデータ保護に適用されます。このモデルで説明されているように、AWS は、AWS クラウド のすべてを実行するグローバルインフラストラクチャを保護するがあります。お客様は、このインフラストラクチャでホストされているコンテンツに対する管理を維持する責任があります。また、使用する AWS のサービスのセキュリティ設定と管理タスクもユーザーの責任となります。データプライバシーの詳細については、「データプライバシーのよくある質問」を参照してください。欧州でのデータ保護の詳細については、「AWS セキュリティブログ」に投稿された「AWS 責任共有モデルおよび GDPR」のブログ記事を参照してください。

データを保護するため、AWS アカウント の認証情報を保護し、AWS IAM Identity Center または AWS Identity and Access Management (IAM) を使用して個々のユーザーをセットアップすることをお勧めします。この方法により、それぞれのジョブを遂行するために必要な権限のみを各ユーザーに付与できます。また、次の方法でデータを保護することをおすすめします。

- 各アカウントで多要素認証 (MFA) を使用します。
- SSL/TLS を使用して AWS リソースと通信します。TLS 1.2 が必須です。TLS 1.3 が推奨されます。
- AWS CloudTrail で API とユーザーアクティビティロギングをセットアップします。
- AWS のサービス内でデフォルトである、すべてのセキュリティ管理に加え、AWS の暗号化ソリューションを使用します。
- Amazon Macie などの高度なマネージドセキュリティサービスを使用します。これらは、Amazon S3 に保存されている機密データの検出と保護を支援します。
- コマンドラインインターフェイスまたは API により AWS にアクセスするときに FIPS 140-2 検証済み暗号化モジュールが必要な場合は、FIPS エンドポイントを使用します。利用可能な FIPS エンドポイントの詳細については、「連邦情報処理規格 (FIPS) 140-2」を参照してください。

お客様の E メールアドレスなどの極秘または機密情報は、タグ、または名前フィールドなどの自由形式のテキストフィールドに配置しないことを強くお勧めします。これは、コンソール、API、AWS

CLI、または AWS SDK で AWS IoT Greengrass または他の AWS のサービス を使用する場合も同様です。タグ、または名前に使用される自由形式のテキストフィールドに入力されるデータは、請求または診断ログに使用される場合があります。外部サーバーへの URL を提供する場合は、そのサーバーへのリクエストを検証するための認証情報を URL に含めないように強くお勧めします。

AWS IoT Greengrass での機密情報の保護の詳細については、「the section called “機密情報を記録しない”」を参照してください。

データ保護の詳細については、AWSセキュリティブログ のブログ投稿「AWSの責任共有モデルとGDPR」を参照してください。

トピック

- データ暗号化
- ハードウェアセキュリティ統合

データ暗号化

AWS IoT Greengrass は暗号化を使用して、(インターネットまたはローカルネットワークで) 転送中および保管中の (AWS クラウド に保存されている) データを保護します。

AWS IoT Greengrass 環境にあるデバイスは、多くの場合、処理のために AWS のサービスに送信されるデータを収集します。他の AWS のサービスのデータ暗号化の詳細については、そのサービスのセキュリティドキュメントを参照してください。

トピック

- 転送中の暗号化
- 保管中の暗号化
- Greengrass Core Device のキー管理

転送中の暗号化

AWS IoT Greengrass には、データの転送時に 3 つの通信モードがあります。

- the section called “インターネット経由で転送されるデータ”。インターネットを介した Greengrass Core と AWS IoT Greengrass 間の通信は暗号化されます。
- the section called “ローカルネットワーク経由で転送されるデータ”。ローカルネットワークを介した Greengrass Core とクライアントデバイス間の通信は暗号化されます。

- the section called “コアデバイス上のデータ”。Greengrass Core デバイス上のコンポーネント間の通信は暗号化されません。

インターネット経由で転送されるデータ

AWS IoT Greengrass は、Transport Layer Security (TLS) を使用して、インターネット経由のすべての通信を暗号化します。AWS クラウド に送信されるすべてのデータは、MQTT または HTTPS プロトコルを使用して TLS 接続で送信されるため、デフォルトで安全に保護されています。AWS IoT Greengrass は、AWS IoT トランスポートセキュリティモデルを使用します。詳細については、[AWS IoT Core Developer Guide] (デベロッパーガイド) の[Transport security] (トランスポートセキュリティ) を参照してください。

ローカルネットワーク経由で転送されるデータ

AWS IoT Greengrass は TLS を使用して、Greengrass コアとクライアントデバイス間のローカルネットワーク経由のすべての通信を暗号化します。詳細については、「ローカルネットワーク通信でサポートされる暗号スイート」を参照してください。

ローカルネットワークとプライベートキーを保護するのはお客様の責任となります。

Greengrass コアデバイスに関するお客様の責任は次のとおりです。

- 最新のセキュリティパッチでカーネルを最新の状態に保ちます。
- 最新のセキュリティパッチでシステムライブラリを最新の状態に保ちます。
- プライベートキーを保護します。詳細については、「the section called “キーの管理”」を参照してください。

クライアントデバイスに関するお客様の責任は次のとおりです。

- TLS スタックを最新の状態に保ちます。
- プライベートキーを保護します。

コアデバイス上のデータ

AWS IoT Greengrass は、Greengrass コアデバイス上でローカルに交換されたデータを暗号化しません。これは、データがデバイスから離れることがないためです。これには、ユーザー定義の Lambda 関数、コネクタ、AWS IoT Greengrass Core SDK、およびストリームマネージャーなどのシステムコンポーネント間の通信が含まれます。

保管中の暗号化

AWS IoT Greengrass は、データを保存します。

- the section called “AWS クラウド に保管中のデータ”。このデータは暗号化されます。
- the section called “Greengrass コアに保管されているデータ”。このデータは暗号化されません (シークレットのローカルコピーを除きます)。

AWS クラウド に保管中のデータ

AWS IoT Greengrass は、AWS クラウド 内に保管中のお客様データを暗号化します。このデータは、AWS IoT Greengrass によって管理される AWS KMS キーを使用して保護されます。

Greengrass コアに保管されているデータ

AWS IoT Greengrass は、Unix ファイルアクセス許可とフルディスク暗号化 (有効になっている場合) に依存して、コアに保管されているデータを保護します。ファイルシステムとデバイスを保護するのはお客様の責任となります。

ただし、AWS IoT Greengrass は AWS Secrets Manager から取得したシークレットのローカルコピーを暗号化します。詳細については、「the section called “シークレットの暗号化”」を参照してください。

Greengrass Core Device のキー管理

Greengrass Core Device の暗号化 (パブリックおよびプライベート) キーを安全に保管するのは、お客様の責任です。AWS IoT Greengrass は次のシナリオでパブリックキーおよびプライベートキーを使用します。

- IoT クライアントキーは IoT 証明書とともに使用され、Greengrass Core が AWS IoT Core に接続すると Transport Layer Security (TLS) ハンドシェイクを認証します。詳細については、「the section called “デバイス認証と認可”」を参照してください。

  > **Note**
  >
  > キーおよび証明書は、コアプライベートキーおよびコアデバイス証明書とも呼ばれます。

- MQTT サーバーキーは MQTT サーバー証明書を使用して、コアデバイスとクライアントデバイス間の TLS 接続を認証します。詳細については、「the section called “デバイス認証と認可”」を参照してください。

- ローカルの Secrets Manager は、IoT クライアントキーを使用してローカルのシークレットの暗号化に使用されるデータキーを保護しますが、独自のプライベートキーを提供することもできます。詳細については、「the section called “シークレットの暗号化”」を参照してください。

Greengrass Core は、ファイルシステムのアクセス許可、ハードウェアセキュリティモジュール、またはその両方を使用して、プライベートキーストレージをサポートします。ファイルシステムベースのプライベートキーを使用する場合は、お客様がコアデバイス上の安全な保管の責任を負います。

Greengrass Core では、プライベートキーの場所は `config.json` ファイルの `crypto` セクションに指定されています。MQTT サーバー証明書にお客様が提供するキーを使用するようにコアを設定する場合、キーを回転するのはお客様の責任です。詳細については、「the section called “セキュリティプリンシパル”」を参照してください。

クライアントデバイスの場合、TLS スタックを最新の状態に保ち、プライベートキーを保護するのはお客様の責任です。プライベートキーはデバイス証明書とともに使用され、AWS IoT Greengrass のサービスとの TLS 接続を認証します。

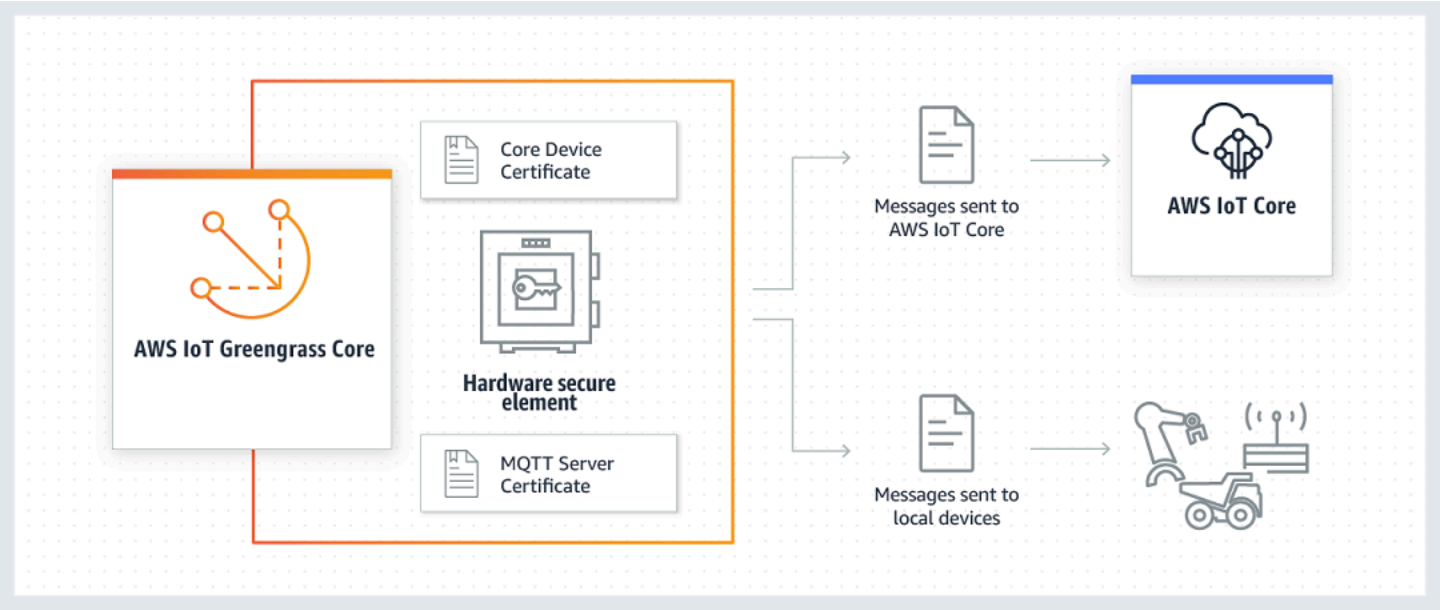
ハードウェアセキュリティ統合

この機能は AWS IoT Greengrass Core v1.7 以降で使用できます。

AWS IoT Greengrass は、プライベートキーの安全な保存とオフロードのために PKCS#11 インターフェイスを介したハードウェアセキュリティモジュール (HSM) の使用をサポートしています。これにより、ソフトウェアでキーが漏洩したり複製されたりするのを防ぎます。プライベートキーは、HSM、Trusted Platform Modules (TPM)、その他の暗号化要素などのハードウェアモジュールに安全に保存できます。

AWS Partner Device Catalog で、この機能に適合するデバイスを検索します。

以下の図では、AWS IoT Greengrass コアのハードウェアセキュリティアーキテクチャーを示しています。



標準インストールでは、AWS IoT Greengrass は 2 つのプライベートキーを使用します。1 つのキーは、Greengrass Core と AWS IoT Core の接続時の Transport Layer Security (TLS) ハンドシェイク中に、AWS IoT クライアント (IoT client) コンポーネントが使用します。(このキーは Core プライベートキーとも呼ばれます)。もう 1 つのキーは、Greengrass デバイスと Greengrass Core との通信を可能にするために、ローカル MQTT サーバーが使用します。両方のコンポーネントにハードウェアセキュリティを使用する場合は、共有のプライベートキーを使用しても、個別のプライベートキーを使用してもかまいません。詳細については、「the section called “ プロビジョニング慣行”」を参照してください。

> **Note**
>
> 標準インストールでは、ローカルシームレットマネージャは暗号化目的で IoT クライアントキーも使用しますが、独自のプライベートキーを使用することもできます。この場合、最小長 の 2048 ビットの RSA キーを使用する必要があります。詳細については、「the section called “シークレット暗号化用のプライベートキーを指定する”」を参照してください。

要件

Greengrass Core のハードウェアセキュリティを設定する前に、以下のものが必要です。

- IoT クライアント、ローカル MQTT サーバー、およびローカルサービスマネージャコンポーネント用のターゲットプライベートキー設定をサポートするハードウェアセキュリティモジュール (HSM)。この設定には、コンポーネントでキーを共有するかどうかの設定に応じて、1 つ、2 つ、

あるいは3 つのハードウェアベースのプライベートキーを含めることができます。プライベートキーのサポートの詳細については、「the section called “セキュリティプリンシパル”」を参照してください。

- RSA キーでは: RSA-2048 キーサイズ (またはそれ以上) および PKCS#1 v1.5 署名スキーム。
- EC キーでは: NIST P-256 または NIST P-384 curve。

> **Note**
>
> AWS Partner Device Catalog で、この機能に適合するデバイスを検索します。

- 実行時に (libdl を使用して) ロード可能であり、PKCS#11 関数を提供する PKCS#11 プロバイダーライブラリ。
- ハードウェアモジュールは、「PKCS#11 仕様」で定義されているスロットラベルで解決できる必要があります。
- ベンダー提供のプロビジョニングツールを使用して、プライベートキーを生成して HSM にロードする必要があります。
- プライベートキーはオブジェクトラベルで解決できる必要があります。
- Core デバイス証明書。これは、プライベートキーに対応する IoT クライアント証明書です。
- Greengrass OTA Update Agent を使用している場合は、OpenSSL libp11 PKCS#11 ラッパーライブラリをインストールする必要があります。詳細については、「the section called “OTA 更新を設定する”」を参照してください。

また、以下の条件が満たされていることを確認してください。

- プライベートキーに関連付けられている IoT クライアント証明書は AWS IoT に登録され、有効化されています。これは AWS IoT コンソールの [Manage] (管理) から[All devices] (すべてのデバイス)、[Things] (モノ) の順に選択し、コアのモノの [Certificate] (証明書) タブで確認できます。
- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.7 以降は、入門チュートリアルのモジュール 2 で説明しているように、コアデバイスにインストールされています。バージョン 1.9 以降は、MQTT サーバー用に EC キーを使用するために必要です。
- 証明書は Greengrass Core にアタッチされています。AWS IoT コンソールのコアのモノの [Manage] (管理) ページからこれを検証できます。

> **Note**
>
> 現在、AWS IoT Greengrass は CA 証明書または IoT クライアント証明書の HSM からの直接ロードをサポートしていません。証明書は、ファイルシステムの Greengrass で読み取り可能な場所に、プレーンテキストファイルとしてロードする必要があります。

AWS IoT Greengrass Core のハードウェアセキュリティ設定

ハードウェアセキュリティは、Greengrass 設定ファイルで設定します。これは、*/greengrass-root*/config ディレクトリにある config.json ファイルです。

> **Note**
>
> 純粋なソフトウェア実装を使用して HSM 設定をセットアップするプロセスについては、「the section called “モジュール 7: ハードウェアセキュリティ統合のシミュレーション”」を参照してください。
>
> > **Important**
> >
> > この例のシミュレートされた設定では、セキュリティ上の利点は得られません。例の目的は、ハードウェアベースの HSM を今後使用する場合に備えて、PKCS#11 の仕様について学習し、ソフトウェアの初期テストを行うことです。

AWS IoT Greengrass でハードウェアセキュリティを設定するには、config.json で crypto オブジェクトを編集します。

ハードウェアセキュリティを使用する場合は、以下の例に示すように、crypto オブジェクトを使用して、Core 上の PKCS#11 プロバイダーライブラリの証明書、プライベートキー、アセットへのパスを指定します。

```
"crypto": {
  "PKCS11" : {
    "OpenSSLEngine" : "/path-to-p11-openssl-engine",
    "P11Provider" : "/path-to-pkcs11-provider-so",
    "slotLabel" : "crypto-token-name",
    "slotUserPin" : "crypto-token-user-pin"
  },
```

```
  "principals" : {
    "IoTCertificate" : {
      "privateKeyPath" : "pkcs11:object=core-private-key-label;type=private",
      "certificatePath" : "file:///path-to-core-device-certificate"
    },
    "MQTTServerCertificate" : {
      "privateKeyPath" : "pkcs11:object=server-private-key-label;type=private"
    },
    "SecretsManager" : {
      "privateKeyPath": "pkcs11:object=core-private-key-label;type=private"
    }
  },
  "caPath" : "file:///path-to-root-ca"
```

crypto オブジェクトには、以下のプロパティが含まれています。

フィールド	説明	メモ
caPath	AWS IoT ルート CA への絶対パス。	次の形式のファイルの URI である必要があります。file:///*absolute/path/to/file* **Note** エンドポイントが証明書タイプに対応していることを確認してください。
PKCS11		
OpenSSLEngine	オプション。OpenSSL での PKCS#11 のサポートを有効にするための、OpenSSL エンジン .so ファイルへの絶対パス。	ファイルシステム上のファイルへのパスあることが必要です。 ハードウェアセキュリティで Greengrass OTA Update Agent を使用している場合

フィールド	説明	メモ
		、このプロパティは必須です。詳細については、「the section called “OTA 更新を設定する”」を参照してください。
`P11Provider`	PKCS#11 実装の libdl-loadable ライブラリへの絶対パス。	ファイルシステム上のファイルへのパスあることが必要です。
`slotLabel`	ハードウェアモジュールを識別するために使用されるスロットラベル。	PKCS#11 ラベル仕様に準拠していることが必要です。
`slotUserPin`	Greengrass Core をモジュールに対して認証するために使用されるユーザー PIN。	設定されたプライベートキーで C_Sign を実行するのに十分なアクセス許可があることが必要です。
`principals`		
`IoTCertificate`	The certificate and private key that the core uses to make requests to AWS IoT.	
`IoTCertificate .privateKeyPath`	Core プライベートキーへのパス。	ファイルシステムストレージの場合、次の形式のファイルの URI である必要があります。`file:///`*`absolute/path/to/file`* HSM ストレージの場合、オブジェクトラベルを指定する RFC 7512 PKCS#11 パスである必要があります。

フィールド	説明	メモ
`IoTCertificate .certificatePath`	コアデバイスの証明書への絶対パス。	次の形式のファイルの URI である必要があります。`file:///`*`absolute/path/to/file`
`MQTTServerCertificate`	オプション。Core が MQTT サーバーまたはゲートウェイとして機能するために証明書と組み合わせて使用するプライベートキー。	
`MQTTServerCertificate .privateKeyPath`	ローカル MQTT サーバーのプライベートキーへのパス。	この値を使用して、ローカル MQTT サーバーの独自のプライベートキーを指定します。 ファイルシステムストレージの場合、次の形式のファイルの URI である必要があります。`file:///`*`absolute/path/to/file` HSM ストレージの場合、オブジェクトラベルを指定する RFC 7512 PKCS#11 パスである必要があります。 このプロパティを省略すると、AWS IoT Greengrass は更新設定に基づいてキーを更新します。指定した場合は、お客様がキーを更新する必要があります。
`SecretsManager`	The private key that secures the data key used for encryption. For more information, see Core にシークレットをデプロイする.	

フィールド	説明	メモ
`SecretsManager .privateKeyPath`	ローカル Secrets Manager のプライベートキーへのパス。	RSA キーのみがサポートされています。 ファイルシステムストレージの場合、次の形式のファイルの URI である必要があります。`file:///absolute/path/to/file` HSM ストレージの場合、オブジェクトラベルを指定する RFC 7512 PKCS#11 パスである必要があります。PKCS#1 v1.5 パディング方式を使用してプライベートキーを生成する必要があります。

フィールド	説明	メモ
`caPath`	AWS IoT ルート CA への絶対パス。	次の形式のファイルの URI である必要があります。`file:///absolute/path/to/file` **Note** エンドポイントが証明書タイプに対応していることを確認してください。
`PKCS11`		

フィールド	説明	メモ
`OpenSSLEngine`	オプション。OpenSSL での PKCS#11 のサポートを有効にするための、OpenSSL エンジン `.so` ファイルへの絶対パス。	ファイルシステム上のファイルへのパスあることが必要です。 ハードウェアセキュリティで Greengrass OTA Update Agent を使用している場合、このプロパティは必須です。詳細については、「the section called “OTA 更新を設定する”」を参照してください。
`P11Provider`	PKCS#11 実装の libdl-loadable ライブラリへの絶対パス。	ファイルシステム上のファイルへのパスあることが必要です。
`slotLabel`	ハードウェアモジュールを識別するために使用されるスロットラベル。	PKCS#11 ラベル仕様に準拠していることが必要です。
`slotUserPin`	Greengrass Core をモジュールに対して認証するために使用されるユーザー PIN。	設定されたプライベートキーで C_Sign を実行するのに十分なアクセス許可があることが必要です。
`principals`		
`IoTCertificate`	The certificate and private key that the core uses to make requests to AWS IoT.	

フィールド	説明	メモ
`IoTCertificate.privateKeyPath`	Core プライベートキーへのパス。	ファイルシステムストレージの場合、次の形式のファイルの URI である必要があります。`file:///`*`absolute/path/to/file`* HSM ストレージの場合、オブジェクトラベルを指定する RFC 7512 PKCS#11 パスである必要があります。
`IoTCertificate.certificatePath`	コアデバイスの証明書への絶対パス。	次の形式のファイルの URI である必要があります。`file:///`*`absolute/path/to/file`*
`MQTTServerCertificate`	オプション。Core が MQTT サーバーまたはゲートウェイとして機能するために証明書と組み合わせて使用するプライベートキー。	

フィールド	説明	メモ
`MQTTServerCertificate .privateKeyPath`	ローカル MQTT サーバーのプライベートキーへのパス。	この値を使用して、ローカル MQTT サーバーの独自のプライベートキーを指定します。 ファイルシステムストレージの場合、次の形式のファイルの URI である必要があります。`file:///`*`absolute/path/to/file`* HSM ストレージの場合、オブジェクトラベルを指定する RFC 7512 PKCS#11 パスである必要があります。 このプロパティを省略すると、AWS IoT Greengrass は更新設定に基づいてキーを更新します。指定した場合は、お客様がキーを更新する必要があります。
`SecretsManager`	The private key that secures the data key used for encryption. For more information, see Core にシークレットをデプロイする.	

フィールド	説明	メモ
`SecretsManager .privateKeyPath`	ローカル Secrets Manager のプライベートキーへのパス。	RSA キーのみがサポートされています。 ファイルシステムストレージの場合、次の形式のファイルの URI である必要があります。`file:///absolute/path/to/file` HSM ストレージの場合、オブジェクトラベルを指定する RFC 7512 PKCS#11 パスである必要があります。PKCS#1 v1.5 パディング方式を使用してプライベートキーを生成する必要があります。

フィールド	説明	メモ
`caPath`	AWS IoT ルート CA への絶対パス。	次の形式のファイルの URI である必要があります。`file:///absolute/path/to/file` **Note** エンドポイントが証明書タイプに対応していることを確認してください。
`PKCS11`		

フィールド	説明	メモ
`OpenSSLEngine`	オプション。OpenSSL での PKCS#11 のサポートを有効にするための、OpenSSL エンジン `.so` ファイルへの絶対パス。	ファイルシステム上のファイルへのパスあることが必要です。 ハードウェアセキュリティで Greengrass OTA Update Agent を使用している場合、このプロパティは必須です。詳細については、「the section called “OTA 更新を設定する”」を参照してください。
`P11Provider`	PKCS#11 実装の libdl-loadable ライブラリへの絶対パス。	ファイルシステム上のファイルへのパスあることが必要です。
`slotLabel`	ハードウェアモジュールを識別するために使用されるスロットラベル。	PKCS#11 ラベル仕様に準拠していることが必要です。
`slotUserPin`	Greengrass Core をモジュールに対して認証するために使用されるユーザー PIN。	設定されたプライベートキーで C_Sign を実行するのに十分なアクセス許可があることが必要です。
`principals`		
`IoTCertificate`	The certificate and private key that the core uses to make requests to AWS IoT.	

フィールド	説明	メモ
`IoTCertificate.privateKeyPath`	Core プライベートキーへのパス。	ファイルシステムストレージの場合、次の形式のファイルの URI である必要があります。`file:///`*`absolute/path/to/file`* HSM ストレージの場合、オブジェクトラベルを指定する RFC 7512 PKCS#11 パスである必要があります。
`IoTCertificate.certificatePath`	コアデバイスの証明書への絶対パス。	次の形式のファイルの URI である必要があります。`file:///`*`absolute/path/to/file`*
`MQTTServerCertificate`	オプション。Core が MQTT サーバーまたはゲートウェイとして機能するために証明書と組み合わせて使用するプライベートキー。	

フィールド	説明	メモ
`MQTTServerCertificate .privateKeyPath`	ローカル MQTT サーバーのプライベートキーへのパス。	この値を使用して、ローカル MQTT サーバーの独自のプライベートキーを指定します。 ファイルシステムストレージの場合、次の形式のファイルの URI である必要があります。`file:///`*`absolute/path/to/file`* HSM ストレージの場合、オブジェクトラベルを指定する RFC 7512 PKCS#11 パスである必要があります。 このプロパティを省略すると、AWS IoT Greengrass は更新設定に基づいてキーを更新します。指定した場合は、お客様がキーを更新する必要があります。
`SecretsManager`	The private key that secures the data key used for encryption. For more information, see Core にシークレットをデプロイする.	

フィールド	説明	メモ
`SecretsManager .privateKeyPath`	ローカル Secrets Manager のプライベートキーへのパス。	RSA キーのみがサポートされています。 ファイルシステムストレージの場合、次の形式のファイルの URI である必要があります。`file:///absolute/path/to/file` HSM ストレージの場合、オブジェクトラベルを指定する RFC 7512 PKCS#11 パスである必要があります。PKCS#1 v1.5 パディング方式を使用してプライベートキーを生成する必要があります。

AWS IoT Greengrass ハードウェアセキュリティに関するプロビジョニング慣行

以下に示しているのは、セキュリティおよびパフォーマンス関連のプロビジョニング慣行です。

セキュリティ

- 内部ハードウェア乱数ジェネレーターを使用して、HSM に直接プライベートキーを生成します。

  > **Note**
  >
  > この機能を使用するように (ハードウェアベンダーから提供されている手順に従って) プライベートキーを設定する場合、AWS IoT Greengrass が現在サポートしているのは、ローカルシークレットの暗号化と復号化用の PKCS1 v1.5 パディングメカニズムのみであることに注意してください。AWS IoT Greengrass は、OAEP (Optimal Asymmetric Encryption Padding) をサポートしていません。

- エクスポートを禁止するようにプライベートキーを設定します。

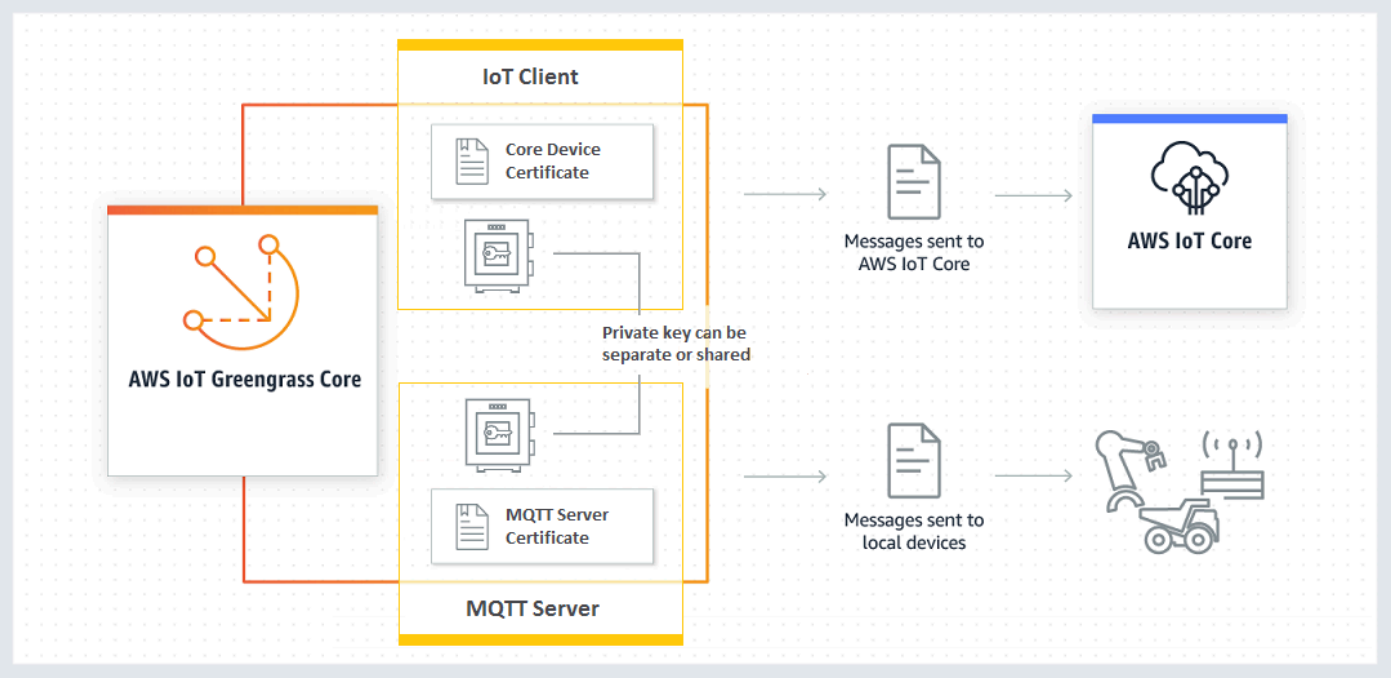
- ハードウェアベンダーが提供するプロビジョニングツールを使用して、ハードウェアで保護されたプライベートキーにより証明書署名リクエスト (CSR) を生成します。次に、AWS IoT コンソールを使用してクライアント証明書を生成します。

> **Note**
>
> HSM でプライベートキーが生成されている場合、キーの更新は適用されません。

パフォーマンス

以下の図では、AWS IoT Greengrass コア上の IoT クライアントコンポーネントとローカル MQTT サーバーを示しています。両方のコンポーネントに HSM 設定を使用する場合は、同じプライベートキーを使用しても、個別のプライベートキーを使用してもかまいません。別のキーを使用する場合は、同じスロットに保存されている必要があります。

> **Note**
>
> AWS IoT Greengrass では HSM に保存するキー数に一切の制限を設けていないため、IoT クライアント、MQTT サーバー、およびシークレットマネージャコンポーネント用のプライベートキーを保存することができます。ただし、一部の HSM のベンダーでは 1 つのスロットに保存できるキーの数に制限を設けていることがあります。



一般に、IoT クライアントキーは頻繁には使用されません。これは、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアがクラウドへの長時間の接続を維持するためです。ただし、MQTT サーバーキーは、Greengrass デバイスが Core に接続するたびに使用されます。これらのやり取りはパフォーマンスに直接影響します。

MQTT サーバーキーが HSM に保存されていると、デバイスが接続できる速度は、HSM が実行できる 1 秒あたりの RSA 署名オペレーションの数によって決まります。例えば、HSM が RSA-2048 プライベートキーで RSASSA-PKCS1-v1.5 署名を実行するのに 300 ミリ秒かかる場合、1 秒あたり 3 台のデバイスしか Greengrass Core に接続できません。接続後、HSM は使用されなくなり、標準の AWS IoT Greengrass のクォータが適用されます。

パフォーマンスのボトルネックを軽減するために、MQTT サーバーのプライベートキーを HSM ではなくファイルシステムに保存できます。この設定では、MQTT サーバーは、ハードウェアセキュリティが有効でないかのように動作します。

AWS IoT Greengrass では IoT クライアントおよび MQTT サーバーコンポーネント用に複数のキーストレージ設定がサポートされているため、セキュリティおよびパフォーマンスの要件を最適化することができます。次の表では設定例を示しています。

設定	IoT キー	MQTT キー	パフォーマンス
HSM 共有キー	HSM: キー A	HSM: キー A	HSM または CPU によって制限

設定	IoT キー	MQTT キー	パフォーマンス
HSM 分離キー	HSM: キー A	HSM: キー B	HSM または CPU によって制限
IoT 専用 HSM	HSM: キー A	ファイルシステム: キー B	CPU によって制限
レガシー	ファイルシステム: キー A	ファイルシステム: キー B	CPU によって制限

MQTT サーバーでファイルシステムベースのキーを使用するように Greengrass Core を設定するには、`config.json` の `principals.MQTTServerCertificate` セクションを省略します (または、AWS IoT Greengrass で生成されたデフォルトキーを使用していない場合は、キーへのファイルベースのパスを指定します)。生成される `crypto` オブジェクトは以下のようになります。

```
"crypto": {
  "PKCS11": {
    "OpenSSLEngine": "...",
    "P11Provider": "...",
    "slotLabel": "...",
    "slotUserPin": "..."
  },
  "principals": {
    "IoTCertificate": {
      "privateKeyPath": "...",
      "certificatePath": "..."
    },
    "SecretsManager": {
      "privateKeyPath": "..."
    }
  },
  "caPath" : "..."
}
```

ハードウェアセキュリティ統合用にサポートされている暗号スイート

AWS IoT Greengrass では、コアがハードウェアセキュリティ用に設定されている場合に一連の暗号化スイートをサポートしています。これは、Core がファイルベースのセキュリティを使用するように設定されている場合にサポートされる暗号スイートのサブセットです。詳細については、「the section called “TLS 暗号スイートのサポート”」を参照してください。

> **Note**
>
> ローカルネットワークを介して Greengrass デバイスから Greengrass コアに接続する場合、TLS 接続を行うためにサポートされた暗号化スイートのいずれかを使用していることを確認してください。

無線通信経由更新のサポートを設定する

ハードウェアセキュリティを使用する場合、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアの無線通信経由 (OTA) 更新を有効にするには、OpenSC libp11 PKCS#11 ラッパーライブラリをインストールし、Greengrass 設定ファイルを編集する必要があります。OTA 更新の詳細については、「AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアの OTA 更新」を参照してください。

1. Greengrass デーモンを停止します。

   ```
   cd /greengrass-root/ggc/core/
   sudo ./greengrassd stop
   ```

   > **Note**
   >
   > *greengrass-root* は、デバイスで AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアがインストールされているパスを表します。通常、これは `/greengrass` ディレクトリです。

2. OpenSSL エンジンをインストールします。OpenSSL 1.0 または 1.1 がサポートされています。

   ```
   sudo apt-get install libengine-pkcs11-openssl
   ```

3. システム上の OpenSSL エンジン (`libpkcs11.so`) へのパスを見つけます。

   a. インストールされているライブラリのパッケージのリストを取得します。

```
sudo dpkg -L libengine-pkcs11-openssl
```

libpkcs11.so ファイルは engines ディレクトリにあります。

b. このファイルへの完全パス (/usr/lib/ssl/engines/libpkcs11.so など) をコピーします。

4. Greengrass 設定ファイルを開きます。これは、*/greengrass-root*/config ディレクトリにある config.json ファイルです。
5. OpenSSLEngine プロパティには、libpkcs11.so ファイルへのパスを入力します。

```
{
 "crypto": {
   "caPath" : "file:///path-to-root-ca",
   "PKCS11" : {
     "OpenSSLEngine" : "/path-to-p11-openssl-engine",
     "P11Provider" : "/path-to-pkcs11-provider-so",
     "slotLabel" : "crypto-token-name",
     "slotUserPin" : "crypto-token-user-pin"
    },
    ...
  }
  ...
}
```

> **Note**
>
> OpenSSLEngine プロパティが PKCS11 オブジェクトに存在しない場合は、追加します。

6. Greengrass デーモンを開始します。

```
cd /greengrass-root/ggc/core/
sudo ./greengrassd start
```

以前のバージョンの AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアとの下位互換性

ハードウェアセキュリティをサポートしている AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアは、v1.6 以前のバージョンで生成された config.json ファイルと完全に下位互換性があります。crypto オ

ブジェクトが config.json 設定ファイルに存在しない場合、AWS IoT Greengrass はファイルベースの coreThing.certPath、coreThing.keyPath、および coreThing.caPath プロパティを使用します。この下位互換性は、config.json で指定されたファイルベースの設定を上書きしない Greengrass OTA 更新に適用されます。

PKCS#11 をサポートしないハードウェア

PKCS#11 ライブラリは通常、ハードウェアベンダーによって提供されるか、オープンソースです。例えば、標準準拠のハードウェア (TPM1.2 など) では、既存のオープンソースソフトウェアを使用できます。ただし、ハードウェアに対応する PKCS#11 ライブラリ実装がない場合、またはカスタム PKCS#11 プロバイダーを作成する場合、統合については AWS エンタープライズサポート担当者までお問い合わせください。

以下も参照してください。

- PKCS #11 Cryptographic Token Interface Usage Guide Version 2.40 John Leiseboer および Robert Griffin 編集。2014 年 11 月 16 日。「OASIS Committee Note 02」 http://docs.oasis-open.org/pkcs11/pkcs11-ug/v2.40/cn02/pkcs11-ug-v2.40-cn02.html 最新バージョン: http://docs.oasis-open.org/pkcs11/pkcs11-ug/v2.40/pkcs11-ug-v2.40.html
- RFC 7512
- PKCS #1: RSA Encryption Version 1.5

AWS IoT Greengrass のデバイス認証と認可

AWS IoT Greengrass 環境にあるデバイスは、認証に X.509 証明書を使用し、認可に AWS IoT ポリシーを使用します。証明書とポリシーにより、デバイスは、AWS IoT Core と AWS IoT Greengrass に安全に接続できます。

X.509 証明書は、X.509 パブリックキーインフラストラクチャ規格を使用して、パブリックキーと証明書内の ID を関連付けるための、デジタル証明書です。X.509 証明書は、証明機関 (CA) と呼ばれる信頼された団体によって発行されます。CA は、CA 証明書と呼ばれる 1 つ以上の特別な証明書を管理しており、この証明書は X.509 証明書を発行するために使用されます。証明機関にのみ CA 証明書に対するアクセス権限があります。

AWS IoT ポリシーは、AWS IoT デバイスに対して許可される一連のオペレーションを定義します。具体的には、MQTT メッセージの公開やデバイスシャドウの取得など、AWS IoT Core および AWS IoT Greengrass データプレーンオペレーションに対するアクセスを許可するか拒否します。

すべてのデバイスには、AWS IoT Core レジストリのエントリと、AWS IoT ポリシーがアタッチされたアクティブ化された X.509 証明書が必要です。デバイスは、次の 2 つのカテゴリに分類されます。

- Greengrass コア。Greengrass コアデバイスは、証明書と AWS IoT ポリシーを使用して AWS IoT Core に安全に接続します。また、証明書とポリシーを使用して、AWS IoT Greengrass は Core デバイスに設定情報、Lambda 関数、コネクタ、マネージド型サブスクリプションをデプロイできます。
- クライアントデバイス。クライアントデバイス (接続されたデバイス、Greengrass デバイス、またはデバイスとも呼ばれる) は、MQTT を介して Greengrass コアに接続するデバイスのことです。証明書とポリシーを使用して AWS IoT Core と AWS IoT Greengrass サービスに接続します。これにより、クライアントデバイスは AWS IoT Greengrass Discovery Service を使用して、コアデバイスを見つけ接続できます。クライアントデバイスは、同じ証明書を使用して AWS IoT Core デバイスゲートウェイとコアデバイスに接続します。また、クライアントデバイスは、コアデバイスとの相互認証に検出情報を使用します。詳細については、「the section called “デバイス接続のワークフロー” と the section called “Greengrass コアを使用したデバイス認証の管理”」を参照してください。

X.509 証明書

コアとクライアントデバイス間の通信、およびデバイスと AWS IoT Core または AWS IoT Greengrass 間の通信には認証が必要です。この相互認証は、登録された X.509 デバイス証明書と暗号化キーに基づいています。

AWS IoT Greengrass 環境では、デバイスは、次の Transport Layer Security (TLS) 接続に対して、パブリックキーとプライベートキーを持つ証明書を使用します。

- インターネット上で AWS IoT Core および AWS IoT Greengrass に接続する Greengrass コアの AWS IoT クライアントコンポーネント。
- インターネット上でコア検出情報を取得するために、AWS IoT Greengrass に接続するクライアントデバイス。
- ローカルネットワークを介してグループ内のクライアントデバイスに接続する Greengrass コアにある MQTT サーバーコンポーネント。

AWS IoT Greengrass Core デバイスでは、証明書が 2 つの場所に保存されます。

- */greengrass-root*/certs のコアデバイス証明書。通常、コアデバイス証明書の名前は *hash*.cert.pem です (例えば、86c84488a5.cert.pem)。この証明書は、コアが AWS IoT Core および AWS IoT Greengrass サービスに接続するとき、相互認証のために AWS IoT クライアントによって使用されます。
- */greengrass-root*/ggc/var/state/server の MQTT サーバー証明書。MQTT サーバー証明書の名前は server.crt です。この証明書は、ローカル MQTT サーバー (Greengrass コア上) と Greengrass デバイスとの間で相互認証に使用されます。

> **Note**
>
> *greengrass-root* は、デバイスで AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアがインストールされているパスを表します。通常、これは /greengrass ディレクトリです。

詳細については、「the section called “セキュリティプリンシパル”」を参照してください。

認証機関 (CA) 証明書

コアデバイスおよびクライアントデバイスは、AWS IoT Core および AWS IoT Greengrass サービスとの認証に使用されるルート CA 証明書をダウンロードします。Amazon ルート CA 1 など、Amazon Trust Services (ATS) のルート CA 証明書を使用することをお勧めします。詳細については、「AWS IoT Core デベロッパーガイド」の「サーバー認証用の CA 証明書」を参照してください。

> **Note**
>
> ルート CA 証明書タイプはエンドポイントと一致する必要があります。ATS エンドポイント (推奨) で ATS ルート CA 証明書を使用するか、レガシーエンドポイントで VeriSign ルート CA 証明書を使用します。レガシーエンドポイントがサポートされるのは、アマゾン ウェブ サービスの一部のリージョンに限られます。詳細については、「the section called “サービスエンドポイントは証明書タイプと一致する必要がある”」を参照してください。

また、クライアントデバイスでは、Greengrass グループ CA 証明書もダウンロードされます。これは、相互認証中に Greengrass コアにある MQTT サーバー証明書を検証するために使用されます。詳細については、「the section called “デバイス接続のワークフロー”」を参照してください。MQTT サーバー証明書のデフォルトの有効期限は 7 日間です。

ローカル MQTT サーバーの証明書ローテーション

クライアントデバイスは、ローカルの MQTT サーバー証明書を使用して、Greengrass コアデバイスとの相互認証を行います。デフォルトでは、この証明書の有効期間は 7 日です。この制限期間は、セキュリティのベストプラクティスに基づいています。MQTT サーバー証明書は、クラウド内に保存されているグループ CA 証明書によって署名されます。

証明書のローテーションを実行するには、Greengrass Core デバイスがオンラインになっていて、AWS IoT Greengrass サービスに定期的に直接アクセスできる必要があります。証明書の有効期限が切れると、Core デバイスは AWS IoT Greengrass サービスに接続し、新しい証明書の取得を試みます。接続に成功すると、コアデバイスは新しい MQTT サーバー証明書をダウンロードし、ローカル MQTT サービスを再起動します。この時点で、コアに接続されたすべてのクライアントデバイスは切断されます。有効期限が切れた時点で Core デバイスがオフラインになっていると、代替証明書は送信されません。コアデバイスに接続しようとする新しい試みはすべて拒否されます。既存の接続は影響を受けません。AWS IoT Greengrass サービスへの接続が復元され、新しい MQTT サーバー証明書がダウンロードされるまで、クライアントデバイスはコアに接続できません。

必要に応じて、有効期限は、7 ~ 30 日間の任意の値に設定できます。より頻繁にローテーションを行うには、より頻繁なクラウド接続が必要になります。頻繁にローテーションを行わないと、セキュリティ上の問題が発生する可能性があります。証明書の有効期限を 30 日を超える値に設定する場合は、AWS Support にお問い合わせください。

AWS IoT コンソールでは、グループの [Settings] (設定) ページで証明書を管理できます。AWS IoT Greengrass API では、 UpdateGroupCertificateConfigurationアクションを使用できます。

MQTT サーバー証明書の有効期限が切れた場合、証明書の検証はすべて失敗します。クライアントデバイスは失敗を検出し、接続を終了できる必要があります。

データプレーンオペレーションの AWS IoT ポリシー

AWS IoT ポリシーを使用して、AWS IoT Core および AWS IoT Greengrass データプレーンへのアクセスを許可します。AWS IoT Core データプレーンは、デバイス、ユーザー、およびアプリケーションのオペレーション (AWS IoT Core への接続やトピックへのサブスクライブなど) で構成されます。AWS IoT Greengrass データプレーンは、デプロイの取得や接続情報の更新など、Greengrass デバイスのオペレーションで構成されます。

AWS IoT ポリシーは、IAM ポリシーに似た JSON ドキュメントです。これには、次のプロパティを指定する 1 つ以上のポリシーステートメントが含まれます。

- `Effect`。アクセスモードを指定するプロパティで、`Allow` か `Deny` のどちらかになります。

- `Action`。ポリシーによって許可または拒否されるアクションのリストです。
- `Resource`。アクションが許可または拒否されるリソースのリストです。

AWS IoT ポリシーでは * をワイルドカード文字としてサポートし、MQTT ワイルドカード文字 (+ および #) をリテラル文字列として処理します。「*」ワイルドカードの詳細については、「AWS Identity and Access Management ユーザーガイド」の「リソース ARN でのワイルドカードの使用」を参照してください。

詳細については、「AWS IoT Core デベロッパーガイド」の「AWS IoT ポリシー」と「AWS IoT ポリシーアクション」を参照してください。

> **Note**
>
> AWS IoT Core では AWS IoT ポリシーをモノのグループにアタッチして、デバイスのグループの権限を定義することができます。モノのグループポリシーでは、AWS IoT Greengrass データプレーンオペレーションへのアクセスは許可されていません。モノが AWS IoT Greengrass のデータプレーンオペレーションにアクセスするには、モノの証明書にアタッチする AWS IoT ポリシーにアクセス許可を追加する必要があります。

AWS IoT Greengrass ポリシーアクション

Greengrass コアアクション

AWS IoT Greengrass は、Greengrass コアデバイスが AWS IoT ポリシーで使用できる以下のポリシーアクションを定義します。

`greengrass:AssumeRoleForGroup`

Greengrass Core デバイスが、Token Exchange Service (TES) システム Lambda 関数を使用して認証情報を取得するためのアクセス許可。取得した認証情報に関連付けられているアクセス許可は、設定されたグループロールにアタッチされたポリシーに基づきます。

このアクセス許可は、Greengrass コアデバイスが認証情報を取得しようとしたときにチェックされます (認証情報がローカルにキャッシュされていないと仮定します)。

`greengrass:CreateCertificate`

Greengrass コアデバイスが独自のサーバー証明書を作成するためのアクセス許可。

このアクセス許可は、Greengrass コアデバイスが証明書を作成するときにチェックされます。Greengrass コアデバイスは、初回実行時、コアの接続情報が変更されたとき、および指定されたローテーション期間にサーバー証明書を作成しようとします。

`greengrass:GetConnectivityInfo`

Greengrass コアデバイスが、独自の接続情報を取得するためのアクセス許可。

このアクセス許可は、Greengrass コアデバイスが AWS IoT Core から接続情報を取得しようとしたときにチェックされます。

`greengrass:GetDeployment`

Greengrass コアデバイスがデプロイを取得するためのアクセス許可。

このアクセス許可は、Greengrass コアデバイスがクラウドからデプロイとデプロイステータスを取得しようとしたときにチェックされます。

`greengrass:GetDeploymentArtifacts`

グループ情報や Lambda 関数などのデプロイアーティファクトを取得するための Greengrass Core デバイスのアクセス許可。

このアクセス許可は、Greengrass コアデバイスがデプロイを受け取り、デプロイアーティファクトを取得しようとしたときにチェックされます。

`greengrass:UpdateConnectivityInfo`

Greengrass コアデバイスが IP またはホスト名情報を使用して自身の接続情報を更新するためのアクセス許可。

このアクセス許可は、Greengrass コアデバイスがクラウド内の接続情報を更新しようとしたときにチェックされます。

`greengrass:UpdateCoreDeploymentStatus`

Greengrass コアデバイスがデプロイの状態を更新するためのアクセス許可。

このアクセス許可は、Greengrass コアデバイスがデプロイを受け取り、デプロイメントステータスを更新しようとしたときにチェックされます。

Greengrass デバイスのアクション

AWS IoT Greengrass は、クライアントデバイスが AWS IoT ポリシーで使用できる次のポリシーアクションを定義します。

`greengrass:Discover`

クライアントデバイスが Discovery API を使用してグループのコア接続情報とグループ認証機関を取得するためのアクセス許可。

このアクセス許可は、クライアントデバイスが TLS 相互認証を使用して Discovery API を呼び出すときにチェックされます。

AWS IoT Greengrass コアデバイスの最小限の AWS IoT ポリシー

次のポリシーの例には、コアデバイスの基本的な Greengrass 機能をサポートするのに必要な最小限のアクションが含まれています。

- ポリシーには、シャドウステータスに使用されるトピックを含む、コアデバイスがメッセージを発行、サブスクライブし、メッセージを受信できる、MQTT トピックとトピックのフィルターが一覧表示されます。Greengrass グループの AWS IoT Core、Lambda 関数、コネクタ、クライアントデバイス間のメッセージ交換をサポートするには、許可するトピックとトピックのフィルターを指定します。詳細については、「AWS IoT Core デベロッパーガイド」の「パブリッシュ/サブスクライブポリシーの例」を参照してください。
- このポリシーには、AWS IoT Core でコアデバイスのシャドウを取得、更新、削除することを可能にするセクションが含まれます。Greengrass グループ内のクライアントデバイスのシャドウ同期を可能にするには、`Resource` リスト内のターゲット Amazon リソースネーム (ARN) を指定します (例: `arn:aws:iot:`*`region`*`:`*`account-id`*`:thing/`*`device-name`*)。
- コアデバイスの AWS IoT ポリシーではモノのポリシー変数 (`iot:Connection.Thing.*`) の使用はサポートされていません。コアは同じデバイス証明書を使用して AWS IoT Core への複数の接続を行いますが、接続のクライアント ID がコアのモノ名と完全に一致しない可能性があります。
- `greengrass:UpdateCoreDeploymentStatus` アクセス許可の場合、`Resource` ARN の最終セグメントは、コアデバイスの URL エンコード ARN です。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
```

```
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:region:account-id:client/core-name-*"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish",
                "iot:Receive"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:region:account-id:topic/$aws/things/core-name-*"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Subscribe"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:region:account-id:topicfilter/$aws/things/core-name-*"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:GetThingShadow",
                "iot:UpdateThingShadow",
                "iot:DeleteThingShadow"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:region:account-id:thing/core-name-*"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "greengrass:AssumeRoleForGroup",
                "greengrass:CreateCertificate"
            ],
```

```
            "Resource": [
                "*"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "greengrass:GetDeployment"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:greengrass:region:account-id:/greengrass/groups/group-id/
deployments/*"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "greengrass:GetDeploymentArtifacts"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:greengrass:region:account-id:/greengrass/groups/group-id/
deployments/*"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "greengrass:UpdateCoreDeploymentStatus"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:greengrass:region:account-id:/greengrass/groups/group-id/
deployments/*/cores/arn%3Aaws%3Aiot%3Aregion%3Aaccount-id%3Athing%2Fcore-name"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "greengrass:GetConnectivityInfo",
                "greengrass:UpdateConnectivityInfo"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:region:account-id:thing/core-name-*"
            ]
        }
```

```
    ]
}
```

> **Note**
>
> クライアントデバイスの AWS IoT ポリシーでは通常、`iot:Connect`、`iot:Publish`、`iot:Receive`、および `iot:Subscribe` アクションに対して同様のアクセス許可が必要になります。
> クライアントデバイスが属する Greengrass グループで、コアの接続情報を自動的に検出できるようにするには、クライアントデバイスの AWS IoT ポリシーに `greengrass:Discover` アクションを含める必要があります。`Resource` セクションには、Greengrass コアデバイスの ARN ではなく、クライアントデバイスの ARN を指定します。例:
>
> ```
> {
>     "Effect": "Allow",
>     "Action": [
>         "greengrass:Discover"
>     ],
>     "Resource": [
>         "arn:aws:iot:region:account-id:thing/device-name"
>     ]
> }
> ```
>
> クライアントデバイスの AWS IoT ポリシーでは通常、`iot:GetThingShadow`、`iot:UpdateThingShadow`、または `iot:DeleteThingShadow` アクションに対するアクセス許可は必要ありません。これは、クラインとデバイスのシャドウ同期操作が Greengrass コアで処理されるためです。この場合、コアの AWS IoT ポリシーで、シャドウアクションの `Resource` セクションに、クライアントデバイスの ARN が含まれていることを確認してください。

AWS IoT コンソールでは、コアの証明書にアタッチされたポリシーを表示および編集できます。

1. ナビゲーションペインの[Manage] (管理)で、[All devices] (すべてのデバイス) を展開してから、[Things] (モノ) を選択します。
2. コアを選択します。

3. コアの設定ページで、[Certificates] (証明書) タブを選択します。
4. [Certificates] (証明書) タブで、証明書を選択します。
5. 証明書の設定ページで、[ポリシー] を選択し、ポリシーを選択します。

   ポリシーを編集するには、[Edit active version] (アクティブなバージョンの編集) を選択します。
6. ポリシーを確認し、必要に応じてアクセス許可を追加、削除、または編集します。
7. 新しいポリシーバージョンをアクティブなバージョンとして設定するには、[Policy version status] (ポリシーバージョンのステータス) で、[Set the edited version as the active version for this policy] (編集したバージョンをこのポリシーのアクティブバージョンとして設定) を選択します。
8. [Save as new version] (新しいバージョンとして保存) を選択します。

AWS IoT Greengrass のためのアイデンティティおよびアクセス管理

AWS Identity and Access Management (IAM) は、管理者が AWS リソースへのアクセスを安全に制御するために役立つ AWS のサービス です。IAM 管理者は、誰をわ認証 (サインイン) し、誰に AWS IoT Greengrass リソースの使用を許可する (権限を持たせる) かを制御します。IAM は、無料で使用できる AWS のサービスです。

> **Note**
>
> このトピックでは、IAM の概念と機能について説明します。AWS IoT Greengrass でサポートされる IAM の機能の詳細については、「the section called “AWS IoT Greengrass と IAM の連携方法”」を参照してください。

対象者

AWS Identity and Access Management (IAM) の用途は、AWS IoT Greengrass で行う作業によって異なります。

サービスユーザー - AWS IoT Greengrass サービスを使用してジョブを実行する場合は、必要な権限と認証情報を管理者が用意します。作業を実行するためにさらに多くの AWS IoT Greengrass 機能を使用するとき、追加の権限が必要になる場合があります。アクセスの管理方法を理解すると、管理者から適切な権限をリクエストするのに役に立ちます。AWS IoT Greengrass 機能にアクセスでき

ない場合は、「AWS IoT Greengrass のアイデンティティとアクセスの問題のトラブルシューティング」を参照してください。

サービス管理者 - 社内の AWS IoT Greengrass リソースを担当している場合は、通常、AWS IoT Greengrass への完全なアクセスがあります。サービスのユーザーがどの AWS IoT Greengrass 機能やリソースにアクセスするかを決めるのは管理者の仕事です。その後、IAM 管理者にリクエストを送信して、サービスユーザーの権限を変更する必要があります。このページの情報を確認して、IAM の基本概念を理解してください。お客様の会社で AWS IoT Greengrass で IAM を利用する方法の詳細については、「AWS IoT Greengrass と IAM の連携方法」を参照してください。

IAM 管理者 - 管理者は、AWS IoT Greengrass へのアクセスを管理するポリシーの書き込み方法の詳細について確認する場合があります。IAM で使用できる AWS IoT Greengrass アイデンティティベースのポリシーの例を表示するには、「AWS IoT Greengrass のアイデンティティベースのポリシーの例」を参照してください。

アイデンティティを使用した認証

認証とは、アイデンティティ認証情報を使用して AWSにサインインする方法です。ユーザーは、AWS アカウントのルートユーザーもしくは IAM ユーザーとして、または IAM ロールを引き受けることによって、認証を受ける (AWS にサインインする) 必要があります。

ID ソースから提供された認証情報を使用して、フェデレーティッドアイデンティティとして AWS にサインインできます。 AWS IAM Identity Centerフェデレーティッドアイデンティティの例としては、(IAM Identity Center) ユーザー、会社のシングルサインオン認証、Google または Facebook の認証情報などがあります。フェデレーティッドアイデンティティとしてサインインする場合、IAM ロールを使用して、前もって管理者により ID フェデレーションが設定されています。フェデレーションを使用して AWSにアクセスする場合、間接的にロールを引き受けることになります。

ユーザーのタイプに応じて、AWS Management Console または AWS アクセスポータルにサインインできます。AWS へのサインインの詳細については、『AWS サインイン ユーザーガイド』の「AWS アカウント にサインインする方法」を参照してください。

プログラムで AWS にアクセスする場合、AWS は Software Development Kit (SDK) とコマンドラインインターフェイス (CLI) を提供し、認証情報でリクエストに暗号で署名します。AWS ツールを使用しない場合は、リクエストに自分で署名する必要があります。リクエストに署名する推奨方法の使用については、『IAM ユーザーガイド』の「AWS API リクエストの署名」を参照してください。

使用する認証方法を問わず、追加のセキュリティ情報の提供が求められる場合もあります。例えば、AWS では、アカウントのセキュリティ強化のために多要素認証 (MFA) の使用をお勧めしています。詳細については、「AWS IAM Identity Center ユーザーガイド」の「Multi-factor authentication

(多要素認証)」 および「IAM ユーザーガイド」の「AWS での多要素認証 (MFA) の使用」を参照してください。

AWS アカウントのルートユーザー

AWS アカウントを作成する場合は、そのアカウントのすべての AWS のサービスとリソースに対して完全なアクセス権を持つ 1 つのサインインアイデンティティから始めます。このアイデンティティは AWS アカウントのルートユーザーと呼ばれ、アカウントの作成に使用した E メールアドレスとパスワードでサインインすることによってアクセスできます。日常的なタスクには、ルートユーザーを使用しないことを強くお勧めします。ルートユーザーの認証情報は保護し、ルートユーザーでしか実行できないタスクを実行するときに使用します。ルートユーザーとしてサインインする必要があるタスクの完全なリストについては、『IAM ユーザーガイド』の「ルートユーザー認証情報が必要なタスク」を参照してください。

IAM ユーザーとグループ

IAM ユーザーは、1 人のユーザーまたは 1 つのアプリケーションに対して特定の権限を持つ AWS アカウント 内のアイデンティティです。可能であれば、パスワードやアクセスキーなどの長期的な認証情報を保有する IAM ユーザーを作成する代わりに、一時的な認証情報を使用することをお勧めします。ただし、IAM ユーザーでの長期的な認証情報が必要な特定のユースケースがある場合は、アクセスキーをローテーションすることをお勧めします。詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「長期的な認証情報を必要とするユースケースのためにアクセスキーを定期的にローテーションする」を参照してください。

IAM グループは、IAM ユーザーの集団を指定するアイデンティティです。グループとしてサインインすることはできません。グループを使用して、複数のユーザーに対して一度に権限を指定できます。多数のユーザーグループがある場合、グループを使用することで権限の管理が容易になります。例えば、IAMAdmins という名前のグループを設定して、そのグループに IAM リソースを管理する権限を与えることができます。

ユーザーは、ロールとは異なります。ユーザーは 1 人の人または 1 つのアプリケーションに一意に関連付けられますが、ロールはそれを必要とする任意の人が引き受けるようになっています。ユーザーには永続的な長期の認証情報がありますが、ロールでは一時的な認証情報が提供されます。詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「IAM ユーザー (ロールではなく) の作成が適している場合」を参照してください。

IAM ロール

IAM ロールは、特定の権限を持つ、AWS アカウント 内のアイデンティティです。これは IAM ユーザーに似ていますが、特定のユーザーには関連付けられていません。ロールを切り替えることによっ

て、AWS Management Console で IAM ロールを一時的に引き受けることができます。ロールを引き受けるには、AWS CLI または AWS API オペレーションを呼び出すか、カスタム URL を使用します。ロールを使用する方法の詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「IAM ロールの使用」を参照してください。

一時的な認証情報を持った IAM ロールは、以下の状況で役立ちます。

- フェデレーションユーザーユーザーアクセス – フェデレーションアイデンティティに権限を割り当てるには、ロールを作成してそのロールの権限を定義します。フェデレーティッドアイデンティティが認証されると、そのアイデンティティはロールに関連付けられ、ロールで定義されている権限が付与されます。フェデレーションの詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「サードパーティー ID プロバイダー向けロールの作成」を参照してください。IAM アイデンティティセンターを使用する場合、権限セットを設定します。アイデンティティが認証後にアクセスできるものを制御するため、IAM Identity Center は、権限セットを IAM のロールに関連付けます。権限セットの詳細については、「AWS IAM Identity Center ユーザーガイド」の「権限セット」を参照してください。
- 一時的な IAM ユーザー権限 - IAM ユーザーまたはロールは、特定のタスクに対して複数の異なる権限を一時的に IAM ロールで引き受けることができます。
- クロスアカウントアクセス - IAM ロールを使用して、自分のアカウントのリソースにアクセスすることを、別のアカウントの人物 (信頼済みプリンシパル) に許可できます。クロスアカウントアクセス権を付与する主な方法は、ロールを使用することです。ただし、一部の AWS のサービスでは、(ロールをプロキシとして使用する代わりに) リソースにポリシーを直接アタッチできます。クロスアカウントアクセスにおけるロールとリソースベースのポリシーの違いについては、「IAM ユーザーガイド」の「IAM ロールとリソースベースのポリシーとの相違点」を参照してください。
- クロスサービスアクセス - 一部の AWS のサービスでは、他の AWS のサービスの機能を使用します。例えば、あるサービスで呼び出しを行うと、通常そのサービスによって Amazon EC2 でアプリケーションが実行されたり、Amazon S3 にオブジェクトが保存されたりします。サービスでは、呼び出し元プリンシパルの権限、サービスロール、またはサービスリンクロールを使用してこれを行う場合があります。
  - 転送アクセスセッション (FAS) – IAM ユーザーまたはロールを使用して AWS でアクションを実行するユーザーは、プリンシパルと見なされます。一部のサービスを使用する際に、アクションを実行することで、別のサービスの別のアクションがトリガーされることがあります。FAS は、AWS のサービスを呼び出すプリンシパルの権限を、AWS のサービスのリクエストと合わせて使用し、ダウンストリームのサービスに対してリクエストを行います。FAS リクエストは、サービスが、完了するために他の AWS のサービス またはリソースとのやりとりを必要と

するリクエストを受け取ったときにのみ行われます。この場合、両方のアクションを実行するためのアクセス許可が必要です。FAS リクエストを行う際のポリシーの詳細については、「転送アクセスセッション」を参照してください。

- サービスロール - サービスがユーザーに代わってアクションを実行するために引き受ける IAM ロールです。IAM 管理者は、IAM 内からサービスロールを作成、変更、削除できます。詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「AWS のサービスにアクセス許可を委任するロールの作成」を参照してください。
- サービスリンクロール - サービスリンクロールは、AWS のサービス にリンクされたサービスロールの一種です。サービスがロールを引き受け、ユーザーに代わってアクションを実行できるようになります。サービスリンクロールは、AWS アカウント に表示され、サービスによって所有されます。IAM 管理者は、サービスリンクロールの権限を表示できますが、編集することはできません。

- Amazon EC2 で実行されているアプリケーション - EC2 インスタンスで実行され、AWS CLI または AWS API 要求を行っているアプリケーションの一時的な認証情報を管理するには、IAM ロールを使用できます。これは、EC2 インスタンス内でのアクセスキーの保存に推奨されます。AWS ロールを EC2 インスタンスに割り当て、そのすべてのアプリケーションで使用できるようにするには、インスタンスに添付されたインスタンスプロファイルを作成します。インスタンスプロファイルにはロールが含まれ、EC2 インスタンスで実行されるプログラムは一時的な認証情報を取得できます。詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「Amazon EC2 インスタンスで実行されるアプリケーションに IAM ロールを使用してアクセス許可を付与する」を参照してください。

IAM ロールと IAM ユーザーのどちらを使用するかについては、「IAM ユーザーガイド」の「(IAM ユーザーではなく) IAM ロールをいつ作成したら良いのか?」を参照してください。

ポリシーを使用したアクセス権の管理

AWS でアクセス権を管理するには、ポリシーを作成して AWS アイデンティティまたはリソースにアタッチします。ポリシーは AWS のオブジェクトであり、アイデンティティやリソースに関連付けて、これらの権限を定義します。AWS は、プリンシパル (ユーザー、ルートユーザー、またはロールセッション) がリクエストを行うと、これらのポリシーを評価します。ポリシーでの権限により、リクエストが許可されるか拒否されるかが決まります。大半のポリシーは JSON ドキュメントとして AWSに保存されます。JSON ポリシードキュメントの構造と内容の詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「JSON ポリシー概要」を参照してください。

管理者は AWSJSON ポリシーを使用して、だれが何にアクセスできるかを指定できます。つまり、どのプリンシパルがどのリソースに対してどのような条件下でアクションを実行できるかということです。

デフォルトでは、ユーザーやロールに権限はありません。IAM 管理者は、リソースで必要なアクションを実行するための権限をユーザーに付与する IAM ポリシーを作成できます。その後、管理者はロールに IAM ポリシーを追加し、ユーザーはロールを引き継ぐことができます。

IAM ポリシーは、オペレーションの実行方法を問わず、アクションの権限を定義します。例えば、`iam:GetRole` アクションを許可するポリシーがあるとします。このポリシーがあるユーザーは、AWS Management Console、AWS CLI、または AWS API からロール情報を取得できます。

アイデンティティベースポリシー

アイデンティティベースポリシーは、IAM ユーザー、ユーザーのグループ、ロールなど、アイデンティティにアタッチできる JSON 権限ポリシードキュメントです。これらのポリシーは、ユーザーとロールが実行できるアクション、リソース、および条件を制御します。アイデンティティベースのポリシーを作成する方法については、「IAM ユーザーガイド」の「IAM ポリシーの作成」を参照してください。

アイデンティティベースポリシーは、さらにインラインポリシーまたはマネージドポリシーに分類できます。インラインポリシーは、単一のユーザー、グループ、またはロールに直接埋め込まれます。管理ポリシーは、AWS アカウント 内の複数のユーザー、グループ、およびロールにアタッチできるスタンドアロンポリシーです。マネージドポリシーには、AWS マネージドポリシーとカスタマー管理ポリシーがあります。マネージドポリシーまたはインラインポリシーのいずれかを選択する方法については、「IAM ユーザーガイド」の「マネージドポリシーとインラインポリシーの比較」を参照してください。

リソースベースのポリシー

リソースベースのポリシーは、リソースに添付する JSON ポリシードキュメントです。リソースベースのポリシーには、例として、IAM ロールの信頼ポリシーや Amazon S3 バケットポリシーがあります。リソースベースのポリシーをサポートするサービスでは、サービス管理者はポリシーを使用して特定のリソースへのアクセスを制御できます。ポリシーがアタッチされているリソースの場合、指定されたプリンシパルがそのリソースに対して実行できるアクションと条件は、ポリシーによって定義されます。リソースベースのポリシーでは、プリンシパルを指定する必要があります。プリンシパルには、アカウント、ユーザー、ロール、フェデレーションユーザー、または AWS のサービスを含めることができます。

リソースベースのポリシーは、そのサービス内にあるインラインポリシーです。リソースベースのポリシーでは IAM の AWSマネージドポリシーは使用できません。

アクセスコントロールリスト (ACL)

アクセスコントロールリスト (ACL) は、どのプリンシパル (アカウントメンバー、ユーザー、またはロール) がリソースにアクセスするための権限を持つかをコントロールします。ACL はリソースベースのポリシーに似ていますが、JSON ポリシードキュメント形式は使用しません。

Simple Storage Service (Amazon S3)、AWS WAF、および Amazon VPC は、ACL をサポートするサービスの例です。ACL の詳細については、「Amazon Simple Storage Service デベロッパーガイド」の「アクセスコントロールリスト (ACL) の概要」を参照してください。

その他のポリシータイプ

AWS では、他の一般的ではないポリシータイプをサポートしています。これらのポリシータイプでは、より一般的なポリシータイプで付与された最大の権限を設定できます。

- 権限の境界 - 権限の境界は、アイデンティティベースのポリシーによって IAM エンティティ (IAM ユーザーまたはロール) に付与できる許可の上限を設定する高度な機能です。エンティティに権限の境界を設定できます。結果として得られる権限は、エンティティのアイデンティティベースポリシーとその権限の境界の共通部分になります。`Principal` フィールドでユーザーまたはロールを指定するリソースベースのポリシーでは、権限の境界は制限されません。これらのポリシーのいずれかを明示的に拒否した場合、権限は無効になります。権限の境界の詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「IAM エンティティの権限の境界」を参照してください。
- サービスコントロールポリシー (SCP) - SCP は、AWS Organizations で組織や組織単位 (OU) の最大権限を指定する JSON ポリシーです。AWS Organizations は、顧客のビジネスが所有する複数の AWS アカウント をグループ化し、一元的に管理するサービスです。組織内のすべての機能を有効にすると、サービスコントロールポリシー (SCP) を一部またはすべてのアカウントに適用できます。SCP はメンバーアカウントのエンティティに対する権限を制限します (各 AWS アカウントのルートユーザー など)。Organizations と SCP の詳細については、『AWS Organizations ユーザーガイド』の「SCP の仕組み」を参照してください。
- セッションポリシー - セッションポリシーは、ロールまたはフェデレーションユーザーの一時的なセッションをプログラムで作成する際にパラメータとして渡す高度なポリシーです。結果としてセッションの権限の範囲は、ユーザーまたはロールのアイデンティティベースポリシーとセッションポリシーの共通部分になります。また、リソースベースのポリシーから権限が派生する場合もあります。これらのポリシーのいずれかを明示的に拒否した場合、権限は無効になります。詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「セッションポリシー」をご参照ください。

複数のポリシータイプ

1 つのリクエストに複数のタイプのポリシーが適用されると、結果として作成される権限を理解するのがさらに難しくなります。複数のポリシータイプが関連するとき、リクエストを許可するかどうかを AWS が決定する方法の詳細については、『IAM ユーザーガイド』の「Policy evaluation logic (ポリシーの評価ロジック)を参照してください。

以下も参照してください。

- the section called “AWS IoT Greengrass と IAM の連携方法”
- the section called “アイデンティティベースポリシーの例”
- the section called “アイデンティティとアクセスの問題のトラブルシューティング”

AWS IoT Greengrass と IAM の連携方法

IAM を使用して AWS IoT Greengrass へのアクセスを管理するには、AWS IoT Greengrass で使用できる IAM の機能を理解しておく必要があります。

IAM 機能	Greengrass によってサポートされていますか。
リソースレベルのアクセス許可を持つアイデンティティベースポリシー	はい
リソースベースのポリシー	いいえ
アクセスコントロールリスト (ACL)	いいえ
タグベースの承認	はい
一時的な認証情報	はい
サービスリンクロール	いいえ
サービスロール	はい

その他の AWS のサービスが IAM と連携する方法の概要を把握するには、「IAM ユーザーガイド」の「IAM と連携する AWS サービス」を参照してください。

AWS IoT Greengrass のアイデンティティベースのポリシー

IAM アイデンティティベースのポリシーでは、許可または拒否されたアクションとリソースを指定でき、さらにアクションが許可または拒否された条件を指定できます。AWS IoT Greengrass は、特定のアクション、リソース、および条件キーをサポートします。ポリシーで使用するすべての要素については、「IAM ユーザーガイド」の「[IAM JSON policy elements reference] (IAM JSON ポリシーエレメントのリファレンス)」を参照してください。

アクション

管理者は AWS JSON ポリシーを使用して、誰が何にアクセスできるかを指定できます。つまり、どのプリンシパルがどんなリソースにどんな条件でアクションを実行できるかということです。

JSON ポリシーのAction要素には、ポリシー内のアクセスを許可または拒否するために使用できるアクションが記述されます。ポリシーアクションの名前は通常、関連する AWS API オペレーションと同じです。一致する API オペレーションのない権限のみのアクションなど、いくつかの例外があります。また、ポリシーに複数アクションが必要なオペレーションもあります。これらの追加アクションは、依存アクションと呼ばれます。

このアクションは、関連付けられたオペレーションを実行するための権限を付与するポリシーで使用されます。

AWS IoT Greengrass のポリシーアクションは、アクションの前に `greengrass:` プレフィックスを使用します。例えば、`ListGroups` API オペレーションを使用して AWS アカウント のグループを一覧表示するには、ポリシーに `greengrass:ListGroups` アクションを含めます。ポリシーステートメントには、`Action` 要素または `NotAction` 要素のいずれかを含める必要があります。AWS IoT Greengrass は、このサービスで実行できるタスクを説明する独自の一連のアクションを定義します。

1 つのステートメントで複数のアクションを指定するには、次のようにアクションをカンマで区切って全体を括弧 ([ ]) で囲って表示します。

```
"Action": [
    "greengrass:action1",
    "greengrass:action2",
    "greengrass:action3"
]
```

ワイルドカード (*) を使用して、複数のアクションを指定できます。たとえば、`List` という単語で始まるすべてのアクションを指定するには、次のアクションを含めます。

```
"Action": "greengrass:List*"
```

> **Note**
>
> サービスに対して使用可能なすべてのアクションを指定するには、ワイルドカードを使用しないことをお勧めします。ベストプラクティスとして、ポリシー内で最小限の特権と狭い範囲のアクセス許可を付与する必要があります。詳細については、「the section called “最小限のアクセス許可を付与する”」を参照してください。

AWS IoT Greengrass アクションの詳細な一覧については、「IAM ユーザーガイド」の「AWS IoT Greengrass で定義されるアクション」を参照してください。

リソース

管理者は AWS JSON ポリシーを使用して、誰が何にアクセスできるかを指定できます。つまり、どのプリンシパルがどんなリソースにどんな条件でアクションを実行できるかということです。

JSON ポリシーの `Resource` 要素は、アクションが適用される 1 つ以上のオブジェクトを指定します。ステートメントには、`Resource` または `NotResource` 要素を含める必要があります。ベストプラクティスとして、Amazon リソースネーム (ARN) を使用してリソースを指定します。これは、リソースレベルの権限と呼ばれる特定のリソースタイプをサポートするアクションに対して実行できます。

オペレーションのリスト化など、リソースレベルの権限をサポートしないアクションの場合は、ステートメントがすべてのリソースに適用されることを示すために、ワイルドカード (*) を使用します。

```
"Resource": "*"
```

次の表に、ポリシーステートメントの `Resource` 要素で使用できる AWS IoT Greengrass リソース ARN を示します。AWS IoT Greengrass アクションでサポートされるリソースレベル権限のマッピングについては、「IAM ユーザーガイド」の「AWS IoT Greengrass で定義されるアクション」を参照してください。

リソース	ARN
Group	arn:${Partition}:greengrass:${Region}:${Account}:/greengrass/groups/${GroupId}
GroupVersion	arn:${Partition}:greengrass:${Region}:${Account}:/greengrass/groups/${GroupId}/versions/${VersionId}
CertificateAuthority	arn:${Partition}:greengrass:${Region}:${Account}:/greengrass/groups/${GroupId}/certificateauthorities/${CertificateAuthorityId}
Deployment	arn:${Partition}:greengrass:${Region}:${Account}:/greengrass/groups/${GroupId}/deployments/${DeploymentId}
BulkDeployment	arn:${Partition}:greengrass:${Region}:${Account}:/greengrass/bulk/deployments/${BulkDeploymentId}
ConnectorDefinition	arn:${Partition}:greengrass:${Region}:${Account}:/greengrass/definition/connectors/${ConnectorDefinitionId}
ConnectorDefinitionVersion	arn:${Partition}:greengrass:${Region}:${Account}:/greengrass/definition/connectors/${ConnectorDefinitionId}/versions/${VersionId}
CoreDefinition	arn:${Partition}:greengrass:${Region}:${Account}:/greengrass/definition/cores/${CoreDefinitionId}
CoreDefinitionVersion	arn:${Partition}:greengrass:${Region}:${Account}:/greengrass/definition/cores/${CoreDefinitionId}/versions/${VersionId}
DeviceDefinition	arn:${Partition}:greengrass:${Region}:${Account}:/greengrass/definition/devices/${DeviceDefinitionId}

リソース	ARN
DeviceDefinitionVersion	arn:${Partition}:greengrass:${Region}:${Account}:/greengrass/definition/devices/${DeviceDefinitionId}/versions/${VersionId}
FunctionDefinition	arn:${Partition}:greengrass:${Region}:${Account}:/greengrass/definition/functions/${FunctionDefinitionId}
FunctionDefinitionVersion	arn:${Partition}:greengrass:${Region}:${Account}:/greengrass/definition/functions/${FunctionDefinitionId}/versions/${VersionId}
LoggerDefinition	arn:${Partition}:greengrass:${Region}:${Account}:/greengrass/definition/loggers/${LoggerDefinitionId}
LoggerDefinitionVersion	arn:${Partition}:greengrass:${Region}:${Account}:/greengrass/definition/loggers/${LoggerDefinitionId}/versions/${VersionId}
ResourceDefinition	arn:${Partition}:greengrass:${Region}:${Account}:/greengrass/definition/resources/${ResourceDefinitionId}
ResourceDefinitionVersion	arn:${Partition}:greengrass:${Region}:${Account}:/greengrass/definition/resources/${ResourceDefinitionId}/versions/${VersionId}
SubscriptionDefinition	arn:${Partition}:greengrass:${Region}:${Account}:/greengrass/definition/subscriptions/${SubscriptionDefinitionId}
SubscriptionDefinitionVersion	arn:${Partition}:greengrass:${Region}:${Account}:/greengrass/definition/subscriptions/${SubscriptionDefinitionId}/versions/${VersionId}

リソース	ARN
ConnectivityInfo	`arn:${Partition}:greengrass:${Region}:${Account}:/greengrass/things/${ThingName}/connectivityInfo`

次の例の Resource 要素は、AWS アカウント 123456789012 の米国西部 (オレゴン) リージョンのグループの ARN を指定します。

```
"Resource": "arn:aws:greengrass:us-west-2:123456789012:/greengrass/groups/
a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-EXAMPLE11111
```

または、特定の AWS リージョン の AWS アカウント に属するすべてのグループを指定するには、グループ ID の代わりにワイルドカードを使用します。

```
"Resource": "arn:aws:greengrass:us-west-2:123456789012:/greengrass/groups/*"
```

一部の AWS IoT Greengrass アクション (一部のリストオペレーションなど) は、特定のリソースに対して実行できません。このような場合は、ワイルドカードのみを使用する必要があります。

```
"Resource": "*"
```

ステートメントで複数のリソース ARN を指定するには、次のようにアクションをカンマで区切って全体を括弧 ([ ]) で囲って表示します。

```
"Resource": [
    "resource-arn1",
    "resource-arn2",
    "resource-arn3"
]
```

ARN 形式の詳細については、「Amazon Web Services 全般のリファレンス」の「Amazon リソースネーム (ARN) と AWS サービスの名前空間」を参照してください。

条件キー

管理者は AWS JSON ポリシーを使用して、誰が何にアクセスできるかを指定できます。つまり、どのプリンシパルがどんなリソースにどんな条件でアクションを実行できるかということです。

Condition 要素 (または Condition ブロック) を使用すると、ステートメントが有効になる条件を指定できます。Condition 要素はオプションです。equal や less than などの条件演算子を使用して条件式を作成することによって、ポリシーの条件とリクエスト内の値を一致させることができます。

1 つのステートメントに複数の Condition 要素を指定するか、1 つの Condition 要素に複数のキーを指定すると、AWS は AND 論理演算子を使用してそれらを評価します。単一の条件キーに複数の値を指定すると、AWS は OR 論理演算子を使用して条件を評価します。ステートメントの権限が付与される前にすべての条件が満たされる必要があります。

条件を指定する際にプレースホルダー変数も使用できます。例えば IAM ユーザーに、IAM ユーザー名がタグ付けされている場合のみリソースにアクセスできる権限を付与することができます。詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「IAM ポリシー要素: 変数およびタグ」を参照してください。

AWS はグローバル条件キーとサービス固有の条件キーをサポートしています。すべての AWS グローバル条件キーを確認するには、『IAM ユーザーガイド』の「AWS グローバル条件コンテキストキー」を参照してください。

AWS IoT Greengrass では、次のグローバル条件キーがサポートされています。

キー	説明
aws:CurrentTime	現在の日時の日付/時刻条件を確認してアクセスをフィルタリングします。
aws:EpochTime	エポックまたは Unix 時間の現在の日時の日付/時刻条件を確認してアクセスをフィルタリングします。
aws:MultiFactorAuthAge	リクエスト内の Multi-Factor Authentication (MFA) によって検証されたセキュリティ認証情報が MFA を使用して何秒前に発行されたかを確認して、アクセスをフィルタリングします。
aws:MultiFactorAuthPresent	現在のリクエストで一時的なセキュリティ認証情報を検証するために Multi-Factor Authentication (MFA) が使用されたかどうかを確認して、アクセスをフィルタリングします。
aws:RequestTag/${TagKey}	各必須タグで許可されている値のセットに基づいて作成リクエストをフィルタリングします。
aws:ResourceTag/${TagKey}	リソースに関連付けられているタグ値に基づいてアクションをフィルタリングします。

キー	説明
aws:SecureTransport	リクエストが SSL を使用して送信されたかどうかを確認して、アクセスをフィルタリングします。
aws:TagKeys	リクエスト内の必須のタグの存在に基づいて作成リクエストをフィルタリングします。
aws:UserAgent	リクエスタのクライアントアプリケーションによってアクセスをフィルタリングします。

条件キーの詳細については、IAM ユーザーガイド の「AWS グローバル条件コンテキストキー」 を参照してください。

例

AWS IoT Greengrass アイデンティティベースのポリシーの例を表示するには、「the section called "アイデンティティベースポリシーの例"」を参照してください。

AWS IoT Greengrass のリソースベースのポリシー

AWS IoT Greengrass では、リソースベースのポリシーはサポートされていません。

アクセスコントロールリスト (ACL)

AWS IoT Greengrass では ACL はサポートされません。

AWS IoT Greengrass タグに基づく認可

タグをサポートされている AWS IoT Greengrass リソースにアタッチするか、AWS IoT Greengrass へのリクエストでタグを渡すことができます。タグに基づいてアクセスを管理するには、aws:ResourceTag/${TagKey}、aws:RequestTag/${TagKey}、または aws:TagKeys の条件キーを使用して、ポリシーの [Condition element] (条件要素) でタグ情報を提供します。詳細については、「Greengrass リソースへのタグ付け」を参照してください。

AWS IoT Greengrass の IAM ロール

IAM ロール は、特定のアクセス許可を持つ、AWS アカウント 内のエンティティです。

AWS IoT Greengrass での一時的な認証情報の使用

一時的な認証情報は、フェデレーションでサインイン、IAM ロールを引き受ける、またはクロスアカウントロールを引き受けるために使用されます。一時的なセキュリティ認証情報を取得するには、AssumeRole や GetFederationToken などの AWS STS API オペレーションを呼び出します。

Greengrass コアでは、グループロールの一時的な認証情報がユーザー定義の Lambda 関数とコネクタで使用できるようになります。Lambda 関数で AWS SDK を使用している場合は、認証情報を取得するためのロジックを追加する必要はありません。これは、AWS SDK が認証情報を取得するためです。

サービスにリンクされたロール

AWS IoT Greengrass では、サービスにリンクされたロールがサポートされていません。

サービスロール

この機能により、ユーザーに代わってサービスがサービスロールを引き受けることが許可されます。このロールにより、サービスがお客様に代わって他のサービスのリソースにアクセスし、アクションを完了することが許可されます。サービスロールは、IAM アカウントに表示され、アカウントによって所有されます。つまり、IAM 管理者は、このロールの権限を変更できます。ただし、それにより、サービスの機能が損なわれる場合があります。

AWS IoT Greengrass は、サービスロールを使用して、ユーザーに代わって AWS リソースの一部にアクセスします。詳細については、「the section called “Greengrass サービスロール”」を参照してください。

AWS IoT Greengrass コンソールで IAM ロールを選択する

AWS IoT Greengrass コンソールでは、アカウントの IAM ロールリストから Greengrass サービスロールまたは Greengrass グループロールを選択する必要があります。

- Greengrass サービスロールでは、ユーザーに代わって他のサービスの AWS リソースにアクセスすることを AWS IoT Greengrass に許可します。通常、サービスロールはコンソールで作成および設定できるため、サービスロールを選択する必要はありません。詳細については、「the section called “Greengrass サービスロール”」を参照してください。
- Greengrass グループロールは、グループ内の Greengrass Lambda 関数とコネクタが AWS リソースにアクセスするために使用されます。また、ストリームを AWSサービスにエクスポートし、CloudWatch ログを書き込むAWS IoT Greengrassアクセス許可を付与することもできます。詳細については、「the section called “Greengrass グループのロール”」を参照してください。

Greengrass サービスロール

Greengrass サービスロールは、ユーザーに代わって AWS のサービスからリソースへのアクセスを AWS IoT Greengrass に許可する AWS Identity and Access Management (IAM) サービスロールです。これにより、AWS IoT Greengrass は AWS Lambda 関数を取得したり、AWS IoT シャドウを管理するなど、重要なタスクを実行できます。

リソースへのアクセスを AWS IoT Greengrass に許可するには、Greengrass サービスロールを AWS アカウント に関連付けて、AWS IoT Greengrass を信頼されたエンティティに指定する必要があります。ロールには AWSGreengrassResourceAccessRolePolicy 管理ポリシーまたはお使いの AWS IoT Greengrass の機能に同等のアクセス許可を定義するカスタムポリシーを含める必要があります。このポリシーは AWS によって維持され、AWS IoT Greengrass が AWS リソースにアクセスするために使用する一連のアクセス許可を定義します。

AWS リージョン 全体で同じ Greengrass サービスロールを再利用できますが、AWS IoT Greengrass を使用するすべての AWS リージョン で、お客様のアカウントにそのロールを関連付ける必要があります。現在の AWS アカウント とリージョンにサービスロールが存在しない場合、グループのデプロイは失敗します。

以下のセクションでは、AWS Management Console または AWS CLI で Greengrass サービスロールを作成および管理する方法について説明します。

- サービスロールの管理 (コンソール)
- サービスロールの管理 (CLI)

> **Note**
>
> サービスレベルのアクセスを承認するサービスロールに加えて、グループロールを AWS IoT Greengrass グループに割り当てることができます。グループロールとは、グループ内の Lambda 関数とコネクタが AWS のサービスにアクセスする方法をコントロールする個別の IAM ロールです。

Greengrass サービスロールの管理 (コンソール)

AWS IoT コンソールを使用すると、Greengrass サービスロールを簡単に管理できます。例えば、Greengrass グループを作成またはデプロイすると、コンソールでは、現在選択されている AWS リージョン の Greengrass サービスロールに、お客様の AWS アカウント がアタッチされてい

るかどうかが確認されます。アタッチされていない場合、コンソールによるサービスロールの作成および設定が可能です。詳細については、「the section called “Greengrass サービスロールを作成する”」を参照してください。

AWS IoT コンソールは以下のロール管理タスクに使用できます。

- Greengrass サービスロールを見つける
- Greengrass サービスロールを作成する
- Greengrass サービスロールを変更する
- Greengrass サービスロールをデタッチする

> **Note**
>
> コンソールにサインインするユーザーには、サービスロールを表示、作成、または変更するためのアクセス許可が必要です。

Greengrass サービスロールを見つける (コンソール)

以下の手順を使用して、現在の AWS リージョン で AWS IoT Greengrass が使用しているサービスロールを見つけます。

1. AWS IoT コンソール のナビゲーションペインから、[Settings] (設定) を選択します。
2. [Greengrass service role (Greengrass サービスロール)] セクションまでスクロールして、サービスロールとそのポリシーを表示します。

   サービスロールが表示されない場合は、コンソールによるサービスロールの作成また設定が可能です。詳細については、「Greengrass サービスロールを作成する」を参照してください。

Greengrass サービスロールを作成する (コンソール)

コンソールによるデフォルトの Greengrass サービスロールの作成と設定が可能です。このロールには以下のプロパティがあります。

プロパティ	値
名前	`Greengrass_ServiceRole`
信頼されたエンティティ	`AWS service: greengrass`
ポリシー	AWSGreengrassResourceAccessRolePolicy

> **Note**
>
> Greengrass デバイスセットアップがサービスロールを作成する場合、ロール名は `GreengrassServiceRole_random-string` です。

AWS IoT コンソールから Greengrass グループを作成またはデプロイすると、コンソールでは、現在選択されている AWS リージョン の AWS アカウント に、Greengrass サービスロールが関連付けられているかどうかが確認されます。関連付けられていない場合、コンソールでは、AWS のサービスに対してお客様に代わって読み書きすることを AWS IoT Greengrass に許可するように求められます。

許可を付与すると、コンソールでは、AWS アカウント に `Greengrass_ServiceRole` という名前のロールがあるかどうかの確認が行われます。

- そのロールがある場合、コンソールで、そのサービスロールが現在の AWS リージョン の AWS アカウント にアタッチされます。
- そのロールがない場合、コンソールで、デフォルトの Greengrass サービスロールが作成され、現在の AWS リージョン の AWS アカウント にアタッチされます。

> **Note**
>
> カスタムロールポリシーを使用してサービスロールを作成する場合は、IAM コンソールを使用してロールを作成または変更します。詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「AWS サービスにアクセス許可を委任するロールの作成」または「ロールの修正」を参照してください。使用する機能およびリソースの `AWSGreengrassResourceAccessRolePolicy` マネージドポリシーと同等のアクセス許可が、ロールによって付与されることを確認します。また、`aws:SourceArn` と `aws:SourceAccount` のグローバル条件コンテキストキー

を信頼ポリシーに加えることで、「混乱した代理」によるセキュリティ上の問題への対策にすることをお勧めします。条件コンテキストキーを使用すると、指定したアカウントと Greengrass ワークスペースからのリクエストのみを許可するようにアクセスを制限できます。「混乱した代理」問題の詳細については、「サービス間の混乱した代理の防止」を参照してください。
サービスロールを作成する場合は、AWS IoT コンソールに戻り、ロールをグループにアタッチします。これは、グループの [Settings] (設定) ページにある [Greengrass service role] (Greengrass サービスロール) で行えます。

Greengrass サービスロールを変更する (コンソール)

以下の手順を使用して、コンソールで現在選択されている AWS リージョン の AWS アカウント にアタッチする別の Greengrass サービスロールを選択します。

1. AWS IoT コンソール のナビゲーションペインから、[Settings] (設定) を選択します。
2. [Greengrass service role] (Greengrass サービスロール) で、[Change role] (ロールの変更) を選択します。

   [Update Greengrass service role] (Greengrass サービスロールを更新) ダイアログボックスが開き、AWS IoT Greengrass を信頼するエンティティとして定義する AWS アカウント の IAM ロールが表示されます。
3. アタッチする Greengrass サービスロールを選択します。
4. [Attach role] (ロールをアタッチする) を選択します。

> **Note**
>
> コンソールによるデフォルトの Greengrass サービスロールの作成を許可するには、リストからロールを選択する代わりに [Create role for me (ロールの作成を許可)] を選択します。`Greengrass_ServiceRole` という名前のロールが AWS アカウント にある場合、[Create role for me] (自分のロールを作成) リンクは表示されません。

Greengrass サービスロールをデタッチする (コンソール)

以下の手順を使用して、コンソールで現在選択されている AWS リージョン の AWS アカウント から Greengrass サービスロールをデタッチします。これにより、現在の AWS リージョン の AWS のサービスに対する AWS IoT Greengrass の許可が取り消されます。

> **Important**
>
> サービスロールをデタッチすると、アクティブなオペレーションが中断される場合があります。

1. AWS IoT コンソール のナビゲーションペインから、[Settings] (設定) を選択します。
2. [Greengrass service role] (Greengrass サービスロール) で、[Detach role] (ロールのデタッチ) を選択します。
3. 確認ダイアログボックスで、[Detach] (デタッチ) を選択します。

> **Note**
>
> ロールが不要になった場合は、IAM コンソールで削除できます。詳細については、IAM ユーザーガイドの「ロールまたはインスタンスプロファイルを削除する」を参照してください。他のロールで、AWS IoT Greengrass にお客様のリソースへのアクセスを許可している可能性があります。ユーザーに代わってアクセス権限を引き受けることを AWS IoT Greengrass に許可するロールをすべて見つけるには、IAM コンソールの [Roles] (ロール) ページにある [Trusted entities] (信頼済みエンティティ) 列で、[AWS service: greengrass] (サービス: greengrass) を含むロールを探します。

Greengrass サービスロールの管理 (CLI)

次の手順では、AWS CLI がインストールされていて AWS アカウント ID を使用するように設定されていることを前提としています。詳細については、「AWS Command Line Interface ユーザーガイド」の「AWS コマンドラインインターフェイスのインストール」と「AWS CLI の設定」を参照してください。

AWS CLI は以下のロール管理タスクに使用できます。

- Greengrass サービスロールを取得する

- Greengrass サービスロールを作成する
- Greengrass サービスロールを削除する

Greengrass サービスロールを取得する (CLI)

以下の手順を使用して、Greengrass サービスロールが AWS リージョン 内の AWS アカウント に関連付けられているかどうか調べます。

- サービスロールを取得します。*region* を AWS リージョン に置き換えます (例:us-west-2)。

  ```
  aws Greengrass get-service-role-for-account --region region
  ```

  Greengrass サービスロールが既にアカウントに関連付けられている場合、以下のロールメタデータが返されます。

  ```
  {
    "AssociatedAt": "timestamp",
    "RoleArn": "arn:aws:iam::account-id:role/path/role-name"
  }
  ```

  ロールメタデータが返されない場合は、サービスロールを作成し (存在しない場合)、AWS リージョン 内でアカウントに関連付ける必要があります。

Greengrass サービスロールを作成する (CLI)

次のステップを使用してロールを作成し、AWS アカウント に関連付けます。

IAM サービスを使用して、サービスロールを作成するには

1. AWS IoT Greengrass にロールの引き受けを許可する信頼ポリシーを設定したロールを作成します。この例では、Greengrass_ServiceRole という名前のロールを作成しますが、別の名前を使用できます。また、aws:SourceArn と aws:SourceAccount のグローバル条件コンテキストキーを信頼ポリシーに加えることで、「混乱した代理」によるセキュリティ上の問題への対策にすることをお勧めします。条件コンテキストキーを使用すると、指定したアカウントと Greengrass ワークスペースからのリクエストのみを許可するようにアクセスを制限できます。

「混乱した代理」問題の詳細については、「サービス間の混乱した代理の防止」を参照してください。

Linux, macOS, or Unix

```
aws iam create-role --role-name Greengrass_ServiceRole --assume-role-policy-
document '{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": "greengrass.amazonaws.com"
      },
      "Action": "sts:AssumeRole",
      "Condition": {
        "StringEquals": {
          "aws:SourceAccount": "account-id"
        },
        "ArnLike": {
          "aws:SourceArn": "arn:aws:greengrass:region:account-id:*"
        }
      }
    }
  ]
}'
```

Windows command prompt

```
aws iam create-role --role-name Greengrass_ServiceRole --assume-role-
policy-document "{\"Version\":\"2012-10-17\",\"Statement\":[{\"Effect
\":\"Allow\",\"Principal\":{\"Service\":\"greengrass.amazonaws.com\"},
\"Action\":\"sts:AssumeRole\",\"Condition\":{\"ArnLike\":{\"aws:SourceArn
\":\"arn:aws:greengrass:region:account-id:*\"},\"StringEquals\":
{\"aws:SourceAccount\":\"account-id\"}}}]}"
```

2. 出力のロールメタデータからロールの ARN をコピーします。ARN を使用して、ロールをアカウントに関連付けます。
3. AWSGreengrassResourceAccessRolePolicy ポリシーをロールにアタッチします。

```
aws iam attach-role-policy --role-name Greengrass_ServiceRole --policy-arn
 arn:aws:iam::aws:policy/service-role/AWSGreengrassResourceAccessRolePolicy
```

AWS アカウント にサービスロールを関連付ける

- ロールとアカウントを関連付けます。*role-arn* をサービスロール ARN と置き換え、*region* を AWS リージョン (us-west-2 など) と置き換えます。

  ```
  aws greengrass associate-service-role-to-account --role-arn role-arn --
  region region
  ```

  成功すると、以下のレスポンスが返されます。

  ```
  {
    "AssociatedAt": "timestamp"
  }
  ```

Greengrass サービスロールを削除する (CLI)

次のステップを使用して、Greengrass サービスロールの関連付けを AWS アカウント から解除します。

- アカウントからサービスロールの関連付けを解除します。*region* を AWS リージョン に置き換えます (例:us-west-2)。

  ```
  aws greengrass disassociate-service-role-from-account --region region
  ```

  成功すると、以下のレスポンスが返されます。

  ```
  {
    "DisassociatedAt": "timestamp"
  }
  ```

> **Note**
>
> 意の AWS リージョン で使用していない場合は、サービスロール を削除する必要があります。最初に、delete-role-policy を使用して AWSGreengrassResourceAccessRolePolicy 管理ポリシーをロールからデタッチし、次に delete-role を使用してロールを削除します。詳細については、IAM ユーザーガイドの「ロールまたはインスタンスプロファイルを削除する」を参照してください。

以下も参照してください。

- 詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「AWS のサービスにアクセス許可を委任するロールの作成」を参照してください。
- 「IAM ユーザーガイド」の「ロールの修正」
- 「IAM ユーザーガイド」の「ロールまたはインスタンスプロファイルを削除する」
- 「AWS CLI コマンドリファレンス」の AWS IoT Greengrass コマンド
  - associate-service-role-to-account
  - disassociate-service-role-from-account
  - get-service-role-for-account
- 「AWS CLI コマンドリファレンス」の IAM コマンド
  - attach-role-policy
  - create-role
  - delete-role
  - delete-role-policy

Greengrass グループのロール

Greengrass グループロールは、Greengrass コアで実行されているコードが AWS リソースにアクセスすることを許可する IAM ロールです。AWS Identity and Access Management (IAM) でロールを作成し、アクセス許可を管理し、そのロールを Greengrass グループにアタッチします。Greengrass グループには 1 つのグループロールがあります。アクセス許可を追加または変更するには、異なるロールをアタッチするか、ロールにアタッチされている IAM ポリシーを変更します。

ロールは、信頼されたエンティティとして AWS IoT Greengrass を定義する必要があります。ビジネス事例によっては、グループロールに次の項目を定義する IAM ポリシーが含まれている場合があります。

- AWS サービスにアクセスするためのユーザー定義 Lambda 関数のアクセス許可。
- AWS サービスにアクセスするためのコネクタのアクセス許可。
- AWS IoT Analytics および Kinesis Data Streams にストリームをエクスポートするためのストリームマネージャーのアクセス許可。
- CloudWatch ログ記録を許可するためのアクセス許可。

以下のセクションでは、AWS Management Console または AWS CLI に Greengrass グループロールをアタッチまたはデタッチする方法について説明します。

- グループロールの管理 (コンソール)
- グループロールの管理 (CLI)

> **Note**
>
> Greengrass コアからのアクセスを承認するグループロールに加えて、自分の代わりに AWS IoT Greengrass が AWS リソースにアクセスできるようにする Greengrass サービスロールを割り当てることができます。

Greengrass グループロールの管理 (コンソール)

AWS IoT コンソールは以下のロール管理タスクに使用できます。

- Greengrass グループロールを見つける
- Greengrass グループロールの追加または変更
- Greengrass グループロールの削除

> **Note**
>
> コンソールにサインインするユーザーには、ロールを管理するアクセス許可が必要です。

Greengrass グループロールを見つける (コンソール)

Greengrass グループにアタッチされるロールを見つけるには、以下の手順に従います。

1. AWS IoT コンソールのナビゲーションペインの [Manage] (管理) で、[Greengrass devices] (Greengrass デバイス) を展開して、[Group (V1)] (グループ (V1)) を選択します。
2. ターゲットグループを選択します。
3. グループの設定ページで、[View settings] (設定を表示) を選択します。

ロールがグループにアタッチされている場合は、[Group role] (グループのロール) の下に表示されます。

Greengrass グループロールの追加または変更 (コンソール)

以下の手順に従って、AWS アカウントから IAM ロールを選択し、Greengrass グループに追加します。

グループロールには、次の要件があります。

- 信頼されたエンティティとして定義された AWS IoT Greengrass。
- ロールにアタッチされたアクセス権限ポリシーは、グループ内の Lambda 関数とコネクタ、および Greengrass システムコンポーネントが必要とする AWS リソースに対してアクセス許可を付与する必要があります。

> **Note**
>
> また、`aws:SourceArn` と `aws:SourceAccount` のグローバル条件コンテキストキーを信頼ポリシーに加えることで、「混乱した代理」によるセキュリティ上の問題への対策にすることをお勧めします。条件コンテキストキーを使用すると、指定したアカウントと Greengrass ワークスペースからのリクエストのみを許可するようにアクセスを制限できます。「混乱した代理」問題の詳細については、「サービス間の混乱した代理の防止」を参照してください。

IAM コンソールを使用して、ロールとそのアクセス許可を作成および設定します。Amazon DynamoDB テーブルへのアクセスを許可するロールの例を作成する手順については、「the section called “グループロールの設定”」を参照してください。一般的な手順については、「IAM ユーザーガイド」の「AWS サービスのロールの作成 (コンソール)」を参照してください。

ロールを設定したら、AWS IoT コンソールを使用してロールをグループに追加します。

> **Note**
>
> この手順は、グループのロールを選択する場合にのみ必要です。現在選択されているグループロールのアクセス許可を変更した後は不要です。

1. AWS IoT コンソールのナビゲーションペインの [Manage] (管理) で、[Greengrass devices] (Greengrass デバイス) を展開して、[Group (V1)] (グループ (V1)) を選択します。
2. ターゲットグループを選択します。
3. グループの設定ページで、[View settings] (設定を表示) を選択します。
4. [Group role] (グループロール) で、次のロールの追加または変更を選択します。
   - ロールを追加するには、[Associate role] (ロールに関連付ける) を選択し、次に、役割のリストから自分の役割を選択します。これらは、信頼されたエンティティとして AWS IoT Greengrass を定義する AWS アカウント内のロールです。
   - 別の役割を選択するには、[Edit role] (ロールを編集) を選択し、次に、役割のリストから自分の役割を選択します。
5. [Save] を選択します。

Greengrass グループロールの削除 (コンソール)

Greengrass グループからロールをデタッチするには、以下の手順に従います。

1. AWS IoT コンソールのナビゲーションペインの [Manage] (管理) で、[Greengrass devices] (Greengrass デバイス) を展開して、[Group (V1)] (グループ (V1)) を選択します。
2. ターゲットグループを選択します。
3. グループの設定ページで、[View settings] (設定を表示) を選択します。

4. [Group role] から、[Disassociate role] (ロールの関連付けを解除する) を選択します。
5. 確認ダイアログボックスで、[Disassociate role] (ロールの関連付けを解除) を選択します。この手順では、グループからロールが削除されますが、ロールは削除されません。ロールを削除する場合は、IAM コンソールを使用します。

Greengrass グループロールの管理 (CLI)

AWS CLI は以下のロール管理タスクに使用できます。

- Greengrass グループロールの取得
- Greengrass グループロールの作成
- Greengrass グループロールの削除

Greengrass グループロールの取得 (CLI)

Greengrass グループに関連付けられたロールがあるかどうかを確認するには、以下の手順に従います。

1. グループのリストからターゲットグループの ID を取得します。

```
aws greengrass list-groups
```

以下に、`list-groups` 応答の例を示します。応答の各グループには、グループ ID を含む `Id` プロパティが含まれます。

```
{
    "Groups": [
        {
            "LatestVersionArn": "arn:aws:us-west-2:123456789012:/greengrass/
groups/00dedaaa-ac16-484d-ad77-c3eedEXAMPLE/versions/4cbc3f07-fc5e-48c4-
a50e-7d356EXAMPLE",
            "Name": "MyFirstGroup",
            "LastUpdatedTimestamp": "2019-11-11T05:47:31.435Z",
            "LatestVersion": "4cbc3f07-fc5e-48c4-a50e-7d356EXAMPLE",
            "CreationTimestamp": "2019-11-11T05:47:31.435Z",
            "Id": "00dedaaa-ac16-484d-ad77-c3eedEXAMPLE",
```

```
            "Arn": "arn:aws:us-west-2:123456789012:/greengrass/groups/00dedaaa-
ac16-484d-ad77-c3eedEXAMPLE"
        },
        {
            "LatestVersionArn": "arn:aws:us-west-2:123456789012:/greengrass/
groups/036ceaf9-9319-4716-ba2a-237f9EXAMPLE/versions/8fe9e8ec-64d1-4647-
b0b0-01dc8EXAMPLE",
            "Name": "GreenhouseSensors",
            "LastUpdatedTimestamp": "2020-01-07T19:58:36.774Z",
            "LatestVersion": "8fe9e8ec-64d1-4647-b0b0-01dc8EXAMPLE",
            "CreationTimestamp": "2020-01-07T19:58:36.774Z",
            "Id": "036ceaf9-9319-4716-ba2a-237f9EXAMPLE",
            "Arn": "arn:aws:us-west-2:123456789012:/greengrass/
groups/036ceaf9-9319-4716-ba2a-237f9EXAMPLE"
        },
        ...
    ]
}
```

query オプションを使用して結果をフィルタリングする例など、詳細については、「the section called “グループ ID の取得”」を参照してください。

2. 出力からターゲットグループの Id をコピーします。
3. グループロールを取得します。*group-id* をターゲットグループの ID に置き換えます。

```
aws greengrass get-associated-role --group-id group-id
```

ロールが Greengrass グループに関連付けられている場合、次のロールメタデータが返されます。

```
{
  "AssociatedAt": "timestamp",
  "RoleArn": "arn:aws:iam::account-id:role/path/role-name"
}
```

グループにロールが関連付けられていない場合は、次のエラーが返されます。

```
An error occurred (404) when calling the GetAssociatedRole operation: You need to
 attach an IAM role to this deployment group.
```

Greengrass グループロールの作成 (CLI)

以下の手順に従ってロールを作成し、それを Greengrass グループに関連付けます。

IAM を使用してグループロールを作成するには

1. AWS IoT Greengrass にロールの引き受けを許可する信頼ポリシーを設定したロールを作成します。この例では、`MyGreengrassGroupRole` という名前のロールを作成しますが、別の名前を使用できます。また、`aws:SourceArn` と `aws:SourceAccount` のグローバル条件コンテキストキーを信頼ポリシーに加えることで、「混乱した代理」によるセキュリティ上の問題への対策にすることをお勧めします。条件コンテキストキーを使用すると、指定したアカウントと Greengrass ワークスペースからのリクエストのみを許可するようにアクセスを制限できます。「混乱した代理」問題の詳細については、「サービス間の混乱した代理の防止」を参照してください。

   Linux, macOS, or Unix

   ```
   aws iam create-role --role-name MyGreengrassGroupRole --assume-role-policy-
   document '{
     "Version": "2012-10-17",
     "Statement": [
       {
         "Effect": "Allow",
         "Principal": {
           "Service": "greengrass.amazonaws.com"
         },
         "Action": "sts:AssumeRole",
         "Condition": {
           "StringEquals": {
             "aws:SourceAccount": "account-id"
           },
           "ArnLike": {
             "aws:SourceArn": "arn:aws:greengrass:region:account-id:/greengrass/
   groups/group-id"
           }
         }
       }
     ]
   }'
   ```

Windows command prompt

```
aws iam create-role --role-name MyGreengrassGroupRole --assume-role-
policy-document "{\"Version\":\"2012-10-17\",\"Statement\":[{\"Effect
\":\"Allow\",\"Principal\":{\"Service\":\"greengrass.amazonaws.com\"},
\"Action\":\"sts:AssumeRole\",\"Condition\":{\"ArnLike\":{\"aws:SourceArn
\":\"arn:aws:greengrass:region:account-id:/greengrass/groups/group-id\"},
\"StringEquals\":{\"aws:SourceAccount\":\"account-id\"}}}]}"
```

2. 出力のロールメタデータからロールの ARN をコピーします。ARN を使用して、ロールをグループに関連付けます。
3. 管理ポリシーまたはインラインポリシーをビジネスケースをサポートするロールにアタッチします。例えば、ユーザー定義 Lambda 関数が Amazon S3 から読み取る場合、AmazonS3ReadOnlyAccess 管理ポリシーをロールにアタッチできます。

```
aws iam attach-role-policy --role-name MyGreengrassGroupRole --policy-arn
 arn:aws:iam::aws:policy/AmazonS3ReadOnlyAccess
```

成功した場合、応答は返されません。

ロールを Greengrass グループに関連付けるには

1. グループのリストからターゲットグループの ID を取得します。

```
aws greengrass list-groups
```

以下に、list-groups 応答の例を示します。応答の各グループには、グループ ID を含む Id プロパティが含まれます。

```
{
    "Groups": [
        {
            "LatestVersionArn": "arn:aws:us-west-2:123456789012:/greengrass/
groups/00dedaaa-ac16-484d-ad77-c3eedEXAMPLE/versions/4cbc3f07-fc5e-48c4-
a50e-7d356EXAMPLE",
            "Name": "MyFirstGroup",
            "LastUpdatedTimestamp": "2019-11-11T05:47:31.435Z",
```

```
            "LatestVersion": "4cbc3f07-fc5e-48c4-a50e-7d356EXAMPLE",
            "CreationTimestamp": "2019-11-11T05:47:31.435Z",
            "Id": "00dedaaa-ac16-484d-ad77-c3eedEXAMPLE",
            "Arn": "arn:aws:us-west-2:123456789012:/greengrass/groups/00dedaaa-
ac16-484d-ad77-c3eedEXAMPLE"
        },
        {
            "LatestVersionArn": "arn:aws:us-west-2:123456789012:/greengrass/
groups/036ceaf9-9319-4716-ba2a-237f9EXAMPLE/versions/8fe9e8ec-64d1-4647-
b0b0-01dc8EXAMPLE",
            "Name": "GreenhouseSensors",
            "LastUpdatedTimestamp": "2020-01-07T19:58:36.774Z",
            "LatestVersion": "8fe9e8ec-64d1-4647-b0b0-01dc8EXAMPLE",
            "CreationTimestamp": "2020-01-07T19:58:36.774Z",
            "Id": "036ceaf9-9319-4716-ba2a-237f9EXAMPLE",
            "Arn": "arn:aws:us-west-2:123456789012:/greengrass/
groups/036ceaf9-9319-4716-ba2a-237f9EXAMPLE"
        },
        ...
    ]
}
```

query オプションを使用して結果をフィルタリングする例など、詳細については、「the section called “グループ ID の取得”」を参照してください。

2. 出力からターゲットグループの Id をコピーします。
3. ロールとグループを関連付けます。*group-id* をターゲットグループの ID に置き換え、*role-arn* をグループロールの ARN に置き換えます。

```
aws greengrass associate-role-to-group --group-id group-id --role-arn role-arn
```

成功すると、以下のレスポンスが返されます。

```
{
  "AssociatedAt": "timestamp"
}
```

Greengrass グループロールの削除 (CLI)

以下の手順に従って、グループロールから Greengrass グループの関連付けを解除します。

1. グループのリストからターゲットグループの ID を取得します。

```
aws greengrass list-groups
```

以下に、`list-groups` 応答の例を示します。応答の各グループには、グループ ID を含む `Id` プロパティが含まれます。

```
{
    "Groups": [
        {
            "LatestVersionArn": "arn:aws:us-west-2:123456789012:/greengrass/
groups/00dedaaa-ac16-484d-ad77-c3eedEXAMPLE/versions/4cbc3f07-fc5e-48c4-
a50e-7d356EXAMPLE",
            "Name": "MyFirstGroup",
            "LastUpdatedTimestamp": "2019-11-11T05:47:31.435Z",
            "LatestVersion": "4cbc3f07-fc5e-48c4-a50e-7d356EXAMPLE",
            "CreationTimestamp": "2019-11-11T05:47:31.435Z",
            "Id": "00dedaaa-ac16-484d-ad77-c3eedEXAMPLE",
            "Arn": "arn:aws:us-west-2:123456789012:/greengrass/groups/00dedaaa-
ac16-484d-ad77-c3eedEXAMPLE"
        },
        {
            "LatestVersionArn": "arn:aws:us-west-2:123456789012:/greengrass/
groups/036ceaf9-9319-4716-ba2a-237f9EXAMPLE/versions/8fe9e8ec-64d1-4647-
b0b0-01dc8EXAMPLE",
            "Name": "GreenhouseSensors",
            "LastUpdatedTimestamp": "2020-01-07T19:58:36.774Z",
            "LatestVersion": "8fe9e8ec-64d1-4647-b0b0-01dc8EXAMPLE",
            "CreationTimestamp": "2020-01-07T19:58:36.774Z",
            "Id": "036ceaf9-9319-4716-ba2a-237f9EXAMPLE",
            "Arn": "arn:aws:us-west-2:123456789012:/greengrass/
groups/036ceaf9-9319-4716-ba2a-237f9EXAMPLE"
        },
        ...
    ]
}
```

query オプションを使用して結果をフィルタリングする例など、詳細については、「the section called “グループ ID の取得”」を参照してください。

2. 出力からターゲットグループの Id をコピーします。
3. グループからロールの関連付けを解除します。*group-id* をターゲットグループの ID に置き換えます。

```
aws greengrass disassociate-role-from-group --group-id group-id
```

成功すると、以下のレスポンスが返されます。

```
{
  "DisassociatedAt": "timestamp"
}
```

> **Note**
>
> グループロールを使用していない場合は、そのグループロールを削除できます。最初に、delete-role-policy を使用して各管理ポリシーをロールからデタッチし、次に delete-role を使用してロールを削除します。詳細については、IAM ユーザーガイドの「ロールまたはインスタンスプロファイルを削除する」を参照してください。

以下も参照してください。

- 「IAM ユーザーガイド」の関連トピック
  - AWS のサービスにアクセス許可を委任するロールの作成
  - ロールの修正
  - IAM ID のアクセス許可の追加および削除
  - ロールまたはインスタンスプロファイルの削除
- 「AWS CLI コマンドリファレンス」の AWS IoT Greengrass コマンド
  - list-groups
  - associate-role-to-group
  - disassociate-role-from-group
  - get-associated-role

- 「AWS CLI コマンドリファレンス」の IAM コマンド
  - attach-role-policy
  - create-role
  - delete-role
  - delete-role-policy

サービス間の混乱した代理の防止

混乱した代理問題は、アクションを実行する許可を持たないエンティティが、より特権のあるエンティティにアクションを実行するように強制できるセキュリティの問題です。AWS では、サービス間でのなりすましが、混乱した代理問題を生じさせることがあります。サービス間でのなりすましは、1 つのサービス (呼び出し元サービス) が、別のサービス (呼び出し対象サービス) を呼び出すときに発生する可能性があります。呼び出し元サービスは、本来ならアクセスすることが許可されるべきではない方法でその許可を使用して、別の顧客のリソースに対する処理を実行するように操作される場合があります。これを防ぐため、AWS では、アカウント内のリソースへのアクセス権が付与されたサービスプリンシパルですべてのサービスのデータを保護するために役立つツールを提供しています。

リソースポリシーで `aws:SourceArn` および `aws:SourceAccount` のグローバル条件コンテキストキーを使用して、AWS IoT Greengrass が別のサービスに付与する許可をそのリソースに制限することをお勧めします。両方のグローバル条件コンテキストキーを使用しており、それらが同じポリシーステートメントで使用されるときは、`aws:SourceAccount` 値と、`aws:SourceArn` 値のアカウントが同じアカウント ID を使用する必要があります。

`aws:SourceArn` の値は、`sts:AssumeRole` リクエストに関連付けられている Greengrass のカスタマーリソースである必要があります。

混乱した代理問題から保護するための最も効果的な方法は、リソースの完全な ARN を指定しながら、`aws:SourceArn` グローバル条件コンテキストキーを使用することです。リソースの完全な ARN が不明な場合や、複数のリソースを指定する場合には、グローバルコンテキスト条件キー `aws:SourceArn` で、ARN の未知部分を示すためにワイルドカード (*) を使用します。例えば、`arn:aws:greengrass:`*`region`*`:`*`account-id`*`:*` です。

グローバル条件コンテキストキーの `aws:SourceArn` と `aws:SourceAccount` を使用するポリシーの例については、以下の各項目を参照してください。

- Greengrass サービスロールを作成する

- Greengrass グループロールの作成
- 一括デプロイ用の IAM 実行ロールを作成および設定する

AWS IoT Greengrass のアイデンティティベースのポリシーの例

デフォルトでは、IAM ユーザーおよびロールには、AWS IoT Greengrass リソースを作成または変更するアクセス許可はありません。また、AWS Management Console や AWS CLI、AWS API を使用してタスクを実行することもできません。IAM 管理者は、ユーザーとロールに必要な、指定されたリソースで特定の API オペレーションを実行する許可をユーザーとロールに付与する IAM ポリシーを作成する必要があります。続いて、管理者はそれらの許可が必要な IAM ユーザーまたはグループにそのポリシーを添付します。

ポリシーのベストプラクティス

ID ベースのポリシーは、ユーザーのアカウントで誰かが AWS IoT Greengrass リソースを作成、アクセス、または削除できるどうかを決定します。これらのアクションを実行すると、AWS アカウント に追加料金が発生する可能性があります。アイデンティティベースポリシーを作成したり編集したりする際には、以下のガイドラインと推奨事項に従ってください。

- AWS マネージドポリシーを使用して開始し、最小特権の許可に移行する – ユーザーとワークロードへの許可の付与を開始するには、多くの一般的なユースケースのために許可を付与する AWS マネージドポリシーを使用します。これらは AWS アカウント で使用できます。ユースケースに応じた AWS カスタマーマネージドポリシーを定義することで、許可をさらに減らすことをお勧めします。詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「AWS マネージドポリシー」または「AWS ジョブ機能の管理ポリシー」を参照してください。
- 最小特権を適用する – IAM ポリシーで許可を設定するときは、タスクの実行に必要な許可のみを付与します。これを行うには、特定の条件下で特定のリソースに対して実行できるアクションを定義します。これは、最小特権アクセス許可とも呼ばれています。IAM を使用して許可を適用する方法の詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「IAM でのポリシーとアクセス許可」を参照してください。
- IAM ポリシーで条件を使用してアクセスをさらに制限する – ポリシーに条件を追加して、アクションやリソースへのアクセスを制限できます。例えば、ポリシー条件を記述して、すべてのリクエストを SSL を使用して送信するように指定することができます。また、AWS のサービス などの特定の AWS CloudFormation を介して使用する場合、条件を使用してサービスアクションへのアクセスを許可することもできます。詳細については、[IAM User Guide] (IAM ユーザーガイド) の [IAM JSON policy elements: Condition] (IAM JSON ポリシー要素：条件) を参照してください。

- IAM Access Analyzer を使用して IAM ポリシーを検証し、安全で機能的な許可を確保する - IAM Access Analyzer は、新規および既存のポリシーを検証して、ポリシーが IAM ポリシー言語 (JSON) および IAM のベストプラクティスに準拠するようにします。IAM Access Analyzer は 100 を超えるポリシーチェックと実用的な推奨事項を提供し、安全で機能的なポリシーを作成できるようサポートします。詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「IAM Access Analyzer ポリシーの検証」を参照してください。
- 多要素認証 (MFA) を必須にする – AWS アカウントの IAM ユーザーまたはルートユーザーが必要となるシナリオがある場合は、セキュリティを強化するために MFA を有効にします。API オペレーションが呼び出されるときに MFA を必須にするには、ポリシーに MFA 条件を追加します。詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「MFA 保護 API アクセスの設定」を参照してください。

IAM でのベストプラクティスの詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「IAM でのセキュリティのベストプラクティス」を参照してください。

AWS IoT Greengrass の AWS マネージドポリシー

AWS IoT Greengrass は、IAM ユーザーおよびロールにアクセス許可を付与するために使用できる以下の AWS 管理ポリシーを維持します。

ポリシー	説明
AWSGreengrassFullAccess	すべての AWS リソースに対するすべての AWS IoT Greengrass アクションを許可します。このポリシーは、AWS IoT Greengrass サービス管理者 またはテスト目的に推奨されます。
AWSGreengrassReadOnlyAccess	すべての AWS リソースに対する `List` および `Get` AWS IoT Greengrass アクションを許可します。
AWSGreengrassResourceAccessRolePolicy	AWS Lambda と AWS IoT デバイスシャドウといった AWS サービスからのリソースへのアクセスを許可します。これは、Greengrass サービスロールに使用されるデフォルトのポリシーです。このポリシーは、一般的なアクセスし

ポリシー	説明
	やすさを実現するように設計されています。より制限の厳しいカスタムポリシーを定義できます。
GreengrassOTAUpdateArtifactAccess	すべての AWS リージョン で、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアの無線通信 (OTA) の更新アーティファクトに対する読み取り専用アクセスを許可します。

ポリシーの例

以下のお客様定義のポリシーは、一般的なシナリオのアクセス許可を付与します。

例

- ユーザーが自分の許可を表示できるようにする

これらの JSON ポリシードキュメント例を使用して IAM のアイデンティティベースのポリシーを作成する方法については、IAM ユーザーガイドの「JSON タブでのポリシーの作成」を参照してください。

ユーザーが自分の許可を表示できるようにする

この例では、ユーザーアイデンティティに添付されたインラインおよびマネージドポリシーの表示を IAM ユーザーに許可するポリシーを作成する方法を示します。このポリシーには、コンソールで、または AWS CLI か AWS API を使用してプログラム的に、このアクションを完了するアクセス許可が含まれています。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "ViewOwnUserInfo",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iam:GetUserPolicy",
                "iam:ListGroupsForUser",
                "iam:ListAttachedUserPolicies",
```

```
                "iam:ListUserPolicies",
                "iam:GetUser"
            ],
            "Resource": ["arn:aws:iam::*:user/${aws:username}"]
        },
        {
            "Sid": "NavigateInConsole",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iam:GetGroupPolicy",
                "iam:GetPolicyVersion",
                "iam:GetPolicy",
                "iam:ListAttachedGroupPolicies",
                "iam:ListGroupPolicies",
                "iam:ListPolicyVersions",
                "iam:ListPolicies",
                "iam:ListUsers"
            ],
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

AWS IoT Greengrass のアイデンティティとアクセスの問題のトラブルシューティング

次の情報は、AWS IoT Greengrass と IAM の使用に伴って発生する可能性がある一般的な問題の診断や修復に役立ちます。

問題点

- AWS IoT Greengrass でアクションを実行する権限がありません。
- 次のエラーが発生する。Greengrass is not authorized to assume the Service Role associated with this account, or the error: Failed: TES service role is not associated with this account.
- 次のエラーが発生する。Permission denied when attempting to use role arn:aws:iam::<account-id>:role/<role-name> to access s3 url https://<region>-greengrass-updates.s3.<region>.amazonaws.com/core/<architecture>/greengrass-core-<distribution-version>.tar.gz
- デバイスのシャドウがクラウドと同期していない。
- iam:PassRole を実行する権限がない

- 管理者として AWS IoT Greengrass へのアクセスを他のユーザーに許可したい
- 自分の AWS アカウント 以外のユーザーに AWS IoT Greengrass リソースへのアクセスを許可したい

一般的なトラブルシューティングヘルプについては、「トラブルシューティング」を参照してください。

AWS IoT Greengrass でアクションを実行する権限がありません。

アクションを実行する権限がないというエラーが表示された場合、管理者に問い合わせてサポートを依頼する必要があります。お客様のユーザー名とパスワードを発行したのが、担当の管理者です。

以下の例のエラーは、`mateojackson` IAM ユーザーがコア定義バージョンの詳細を表示しようとしているが、`greengrass:GetCoreDefinitionVersion` アクセス許可がない場合に発生します。

```
User: arn:aws:iam::123456789012:user/mateojackson is not authorized to perform:
 greengrass:GetCoreDefinitionVersion on resource: resource: arn:aws:greengrass:us-
west-2:123456789012:/greengrass/definition/cores/78cd17f3-bc68-ee18-47bd-5bda5EXAMPLE/
versions/368e9ffa-4939-6c75-859c-0bd4cEXAMPLE
```

この場合、Mateo は、`greengrass:GetCoreDefinitionVersion` アクションを使用して `arn:aws:greengrass:us-west-2:123456789012:/greengrass/definition/cores/78cd17f3-bc68-ee18-47bd-5bda5EXAMPLE/versions/368e9ffa-4939-6c75-859c-0bd4cEXAMPLE` リソースへのアクセスが許可されるように、管理者にポリシーの更新を依頼します。

次のエラーが発生する。Greengrass is not authorized to assume the Service Role associated with this account, or the error: Failed: TES service role is not associated with this account.

解決策: デプロイに失敗した場合に、このエラーが表示されることがあります。Greengrass サービスロールが、現在の AWS リージョンの AWS アカウントに関連付けられていることを確認します。詳細については、「the section called “サービスロールの管理 (CLI) ”」または「the section called “サービスロールの管理 (コンソール) ”」を参照してください。

次のエラーが発生する。Permission denied when attempting to use role arn:aws:iam::<account-id>:role/<role-name> to access s3 url https://<region>-greengrass-updates.s3.<region>.amazonaws.com/core/<architecture>/greengrass-core-<distribution-version>.tar.gz

解決策: 無線 (OTA) での更新が失敗した場合に、このエラーが表示されることがあります。署名者ロールポリシーで、ターゲット AWS リージョンを `Resource` として追加します。この署名者ロールは、AWS IoT Greengrass ソフトウェア更新の S3 URL の事前署名に使用されます。詳細については、「S3 URL の署名者ロール」を参照してください。

デバイスのシャドウがクラウドと同期していない。

解決策: Greengrass サービスロールで AWS IoT Greengrass に `iot:UpdateThingShadow` および `iot:GetThingShadow` アクションへのアクセス許可があることを確認します。サービスロールで `AWSGreengrassResourceAccessRolePolicy` 管理ポリシーを使用している場合は、これらのアクセス許可はデフォルトで含まれています。

「シャドウ同期タイムアウト問題のトラブルシューティング」を参照してください。

以下は、AWS IoT Greengrass を操作するときに発生する可能性がある一般的な IAM の問題です。

iam:PassRole を実行する権限がない

`iam:PassRole` アクションを実行する権限がないというエラーが表示された場合は、ポリシーを更新して AWS IoT Greengrass にロールを渡すことができるようにする必要があります。

一部の AWS のサービスでは、新しいサービスロールやサービスにリンクされたロールを作成せずに、既存のロールをサービスに渡すことができます。そのためには、サービスにロールを渡す許可が必要です。

以下の例のエラーは、 `marymajor` という IAM ユーザーがコンソールを使用して AWS IoT Greengrass でアクションを実行しようする場合に発生します。ただし、このアクションをサービスが実行するには、サービスロールから付与されたアクセス許可が必要です。Mary には、ロールをサービスに渡す許可がありません。

```
User: arn:aws:iam::123456789012:user/marymajor is not authorized to perform:
 iam:PassRole
```

この場合、メアリーのポリシーを更新してメアリーに `iam:PassRole` アクションの実行を許可する必要があります。

サポートが必要な場合は、AWS 管理者に問い合わせてください。サインイン資格情報を提供した担当者が管理者です。

管理者として AWS IoT Greengrass へのアクセスを他のユーザーに許可したい

AWS IoT Greengrass へのアクセスを他のユーザーに許可するには、アクセスを必要とする人またはアプリケーションの IAM エンティティ (ユーザーまたはロール) を作成する必要があります。ユーザーは、このエンティティの認証情報を使用して AWS にアクセスします。次に、AWS IoT Greengrass の適切なアクセス許可を付与するポリシーを、そのエンティティにアタッチする必要があります。

すぐに開始するには、IAM ユーザーガイドの「IAM が委任した最初のユーザーおよびグループの作成」を参照してください。

自分の AWS アカウント 以外のユーザーに AWS IoT Greengrass リソースへのアクセスを許可したい

他のアカウントのユーザーや組織外のユーザーが、AWS リソースへのアクセスに使用できる IAM ロールを作成できます。ロールを引き受けるように信頼されたユーザーを指定することができます。詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「所有している別の AWS アカウント へのアクセス権を IAM ユーザーに提供」と「Providing access to Amazon Web Services accounts owned by third parties」(第三者が所有するアマゾン ウェブ サービスアカウントへのアクセスを提供) を参照してください。

AWS IoT Greengrass は、リソースベースのポリシーまたはアクセスコントロールリスト (ACL) に基づくクロスアカウントアクセスをサポートしていません。

AWS IoT Greengrassのコンプライアンス検証

AWS のサービス が特定のコンプライアンスプログラムの範囲内にあるかどうかを確認するには、コンプライアンスプログラムAWS のサービス による対象範囲内のコンプライアンスプログラムを参照し、関心のあるコンプライアンスプログラムを選択します。一般的な情報については、AWS 「コンプライアンスプログラム」を参照してください。

を使用して、サードパーティーの監査レポートをダウンロードできます AWS Artifact。詳細については、「 でのレポートのダウンロード AWS Artifact」の」を参照してください。

を使用する際のお客様のコンプライアンス責任 AWS のサービス は、お客様のデータの機密性、貴社のコンプライアンス目的、適用される法律および規制によって決まります。 は、コンプライアンスに役立つ以下のリソース AWS を提供しています。

- セキュリティとコンプライアンスのクイックスタートガイド – これらのデプロイガイドでは、アーキテクチャ上の考慮事項について説明し、セキュリティとコンプライアンスに重点を置いたベースライン環境 AWS を にデプロイする手順について説明します。
- アマゾン ウェブ サービスにおける HIPAA セキュリティとコンプライアンスのためのアーキテクチャ – このホワイトペーパーでは、企業が AWS を使用して HIPAA 対象アプリケーションを作成する方法について説明します。

> **Note**
>
> すべて AWS のサービス HIPAA の対象となるわけではありません。詳細については、「HIPAA 対応サービスのリファレンス」を参照してください。

- AWS コンプライアンスリソース – このワークブックとガイドのコレクションは、お客様の業界や地域に適用される場合があります。
- AWS カスタマーコンプライアンスガイド – コンプライアンスの観点から責任共有モデルを理解します。このガイドでは、ガイダンスを保護し AWS のサービス 、複数のフレームワーク (米国国立標準技術研究所 (NIST)、Payment Card Industry Security Standards Council (PCI)、国際標準化機構 (ISO) を含む) のセキュリティコントロールにマッピングするためのベストプラクティスをまとめています。
- 「 デベロッパーガイド」の「 ルールによるリソースの評価」 – この AWS Config サービスは、リソース設定が社内プラクティス、業界ガイドライン、および規制にどの程度準拠しているかを評価します。 AWS Config
- AWS Security Hub – これにより AWS のサービス 、 内のセキュリティ状態を包括的に把握できます AWS。Security Hub では、セキュリティコントロールを使用して AWS リソースを評価し、セキュリティ業界標準とベストプラクティスに対するコンプライアンスをチェックします。サポートされているサービスとコントロールのリストについては、「Security Hub のコントロールリファレンス」を参照してください。
- Amazon GuardDuty — これにより AWS アカウント、疑わしいアクティビティや悪意のあるアクティビティがないか環境を監視することで、、、ワークロード、コンテナ、データに対する潜在的な脅威 AWS のサービス を検出します。 GuardDuty は、特定のコンプライアンスフレームワークで義務付けられている侵入検知要件を満たすことで、PCI DSS などのさまざまなコンプライアンス要件への対応に役立ちます。
- AWS Audit Manager – これにより AWS のサービス 、 AWS 使用状況を継続的に監査し、リスクの管理方法と規制や業界標準への準拠を簡素化できます。

AWS IoT Greengrass での耐障害性

AWS のグローバルインフラストラクチャはアマゾン ウェブ サービスリージョンとアベイラビリティーゾーンを中心として構築されます。各 AWS リージョン には、低レイテンシー、高いスループット、そして高度の冗長ネットワークで接続されている複数の物理的に独立し隔離されたアベイラビリティーゾーンがあります。アベイラビリティーゾーンを使用すると、中断することなくゾーン間で自動的にフェイルオーバーするアプリケーションとデータベースを設計および運用できます。アベイラビリティーゾーンは、従来の単一または複数のデータセンターインフラストラクチャよりも可用性が高く、フォールトトレラントで、スケーラブルです。

アマゾン ウェブ サービスリージョンとアベイラビリティーゾーンの詳細については、「AWS グローバルインフラストラクチャ」を参照してください。

AWS では、AWS IoT Greengrass グローバルインフラストラクチャに加えて、データの耐障害性とバックアップのニーズに対応できるように複数の機能を提供しています。

- コアがインターネット接続から切断された場合、クライアントデバイスはローカルネットワークを介して通信を続けることができます。
- インメモリストレージの代わりにコアを設定して、AWS クラウド ターゲットを宛先とする未処理のメッセージをローカルストレージキャッシュに保存できます。ローカルストレージキャッシュにはコアの再起動の後でも維持される機能があるため (例えば、グループデプロイ後あるいはデバイスの再起動後など)、AWS IoT Greengrass は AWS IoT Core を宛先とするメッセージの処理を続けられます。詳細については、「the section called “MQTT メッセージキュー”」を参照してください。
- AWS IoT Core メッセージブローカーとの永続セッションを確立するコアを設定できます。これにより、コアは、オフラインのときに送信されたメッセージを受信できます。詳細については、「the section called “AWS IoT Core を使用した MQTT 永続セッション”」を参照してください。
- ログをローカルファイルシステムおよび CloudWatch Logs に書き込むよう Greengrass グループを設定できます。コアが接続から切断された場合、ローカルロギングは続行できますが、CloudWatch のログ送信の再試行回数は制限されます。再試行回数の上限に達すると、イベントは削除されます。また、ログ記録の制限にも注意する必要があります。
- ストリームマネージャーのストリームを読み込み、ローカルストレージの送信先にデータを送る Lambda 関数を作成できます。

AWS IoT Greengrass でのインフラストラクチャセキュリティ

マネージドサービスである AWS IoT Greengrass は AWS グローバルネットワークセキュリティで保護されています。AWSセキュリティサービスと AWS がインフラストラクチャを保護する方法については、「AWS クラウドセキュリティ」を参照してください。インフラストラクチャセキュリティのベストプラクティスを使用して AWS 環境を設計するには、「セキュリティの柱 - AWS Well-Architected Framework」の「インフラストラクチャ保護」を参照してください。

AWS の発行済み API コールを使用して、ネットワーク経由で AWS IoT Greengrass にアクセスします。クライアントは以下をサポートする必要があります。

- Transport Layer Security (TLS) TLS 1.2 および TLS 1.3 をお勧めします。
- DHE (Ephemeral Diffie-Hellman) や ECDHE (Elliptic Curve Ephemeral Diffie-Hellman) などの Perfect Forward Secrecy (PFS) を使用した暗号スイートです。これらのモードは、Java 7 以降など、最近のほとんどのシステムでサポートされています。

また、リクエストは、アクセスキー ID と、IAM プリンシパルに関連付けられているシークレットアクセスキーを使用して署名する必要があります。または、AWS Security Token Service (AWS STS) を使用して、一時セキュリティ認証情報を生成し、リクエストに署名することもできます。

AWS IoT Greengrass 環境では、デバイスは X.509 証明書と暗号化キーを使用して、AWS クラウドへの接続と認証を行います。詳細については、「the section called “デバイス認証と認可”」を参照してください。

AWS IoT Greengrass での構成と脆弱性の分析

IoT 環境は、多様な機能を持ち、存続期間が長く、地理的に分散される多数のデバイスで設定されることがあります。このような特性によってデバイスのセットアップが複雑になり、エラーを起こしやすくなります。また、デバイスの計算能力、メモリ、ストレージの機能には制約があるため、デバイス自体での暗号化や他の形式のセキュリティの使用が制限されます。さらに、デバイスは多く場合、既知の脆弱性を持つソフトウェアを使用しています。このような要素が原因で、IoT デバイスはハッカーの魅力的なターゲットとなり、継続的に保護することが困難になっています。

AWS IoT Device Defender は、セキュリティ上の問題とベストプラクティスからの逸脱を特定するツールを用意することでこれらの課題に対処します。AWS IoT Device Defender を使用すると、接続されたデバイスを分析、監査、監視して異常な動作を検出し、セキュリティリスクを軽減できます。AWS IoT Device Defender は、デバイスを監査し、セキュリティのベストプラクティスに準拠していることを確認して、デバイスでの異常な動作を検出できます。これにより、デバイス間でセキュ

リティポリシーを維持し、デバイスが侵害された場合にはすばやく応答することができます。AWS IoT Core との接続では、AWS IoT Device Defender 機能で使用できる予測可能なクライアント ID が AWS IoT Greengrass によって生成されます。詳細については、「AWS IoT Core デベロッパーガイド」の 「AWS IoT Device Defender」を参照してください。

AWS IoT Greengrass 環境では、次の考慮事項に注意する必要があります。

- 物理デバイス、デバイス上のファイルシステム、ローカルネットワークの保護はお客様の責任で行ってください。
- AWS IoT Greengrass は、ユーザー定義の Lambda 関数が Greengrass コンテナで実行されているかどうかにかかわらず、これらの関数のネットワーク分離を強制しません。したがって、Lambda 関数は、システム内またはネットワークを介して外部で実行されている他のプロセスと通信することができます。

Greengrass コアデバイスの制御が失われた場合に、クライアントデバイスがコアにデータを送信しないようにするには、以下を実行します。

1. Greengrass グループから Greengrass コアを削除します。
2. グループ CA 証明書をローテーションします。AWS IoT コンソールでは、グループの [設定] ページで CA 証明書をローテーションできます。AWS IoT Greengrass API では、CreateGroupCertificateAuthorityアクションを使用できます。

   また、コアデバイスのハードドライブが盗難にあう危険がある場合は、フルディスク暗号化の使用をお勧めします。

AWS IoT Greengrass とインターフェイス VPC エンドポイント (AWS PrivateLink)

VPC と AWS IoT Greengrass コントロールプレーンとのプライベート接続を確立するには、インターフェイス VPC エンドポイントを作成します。このエンドポイントを使用して、AWS IoT Greengrass サービスのグループ、Lambda 関数、デプロイ、その他のリソースを管理できます。インターフェイスエンドポイントは、AWS PrivateLink を利用しており、この技術が、インターネットゲートウェイ、NAT デバイス、VPN 接続、AWS Direct Connect 接続のいずれも必要としない、AWS IoT Greengrass API へのプライベートアクセスを可能にします。VPC のインスタンスは、パブリック IP アドレスがなくても AWS IoT Greengrass API と通信できます。VPC と AWS IoT Greengrass 間のトラフィックは、Amazon ネットワークを離れません。

> **Note**
>
> 現在、VPC 内で完全に動作するように Greengrass コアデバイスを設定することはできません。

各インターフェイスエンドポイントは、サブネット内の 1 つ、または複数の Elastic Network Interface によって表されます。

詳細については、Amazon VPC ユーザーガイドの「インターフェイス VPC エンドポイント (AWS PrivateLink) 」を参照してください。

トピック

- AWS IoT Greengrass VPC エンドポイントに関する考慮事項
- AWS IoT Greengrass コントロールプレーン操作用のインターフェイス VPC エンドポイントを作成する
- AWS IoT Greengrass 用の VPC エンドポイントポリシーの作成

AWS IoT Greengrass VPC エンドポイントに関する考慮事項

AWS IoT Greengrass のインターフェイス VPC エンドポイントを設定する前に、「Amazon VPC ユーザーガイド」の「Interface endpoint properties and limitations」(インターフェイスエンドポイントのプロパティと制限) を確認してください。さらに、以下の点に注意してください。

- AWS IoT Greengrass は、VPC で行われる、すべてのコントロールプレーン API アクションの呼び出しをサポートしています。コントロールプレーンには、CreateDeployment や StartBulkDeployment などの操作が含まれます。コントロールプレーンには、データプレーンの操作である GetDeployment や Discover などの操作は含まれていません。
- AWS IoT Greengrass 用の VPC エンドポイントは、現在 AWS 中国リージョンではサポートされていません。

AWS IoT Greengrass コントロールプレーン操作用のインターフェイス VPC エンドポイントを作成する

AWS IoT Greengrass コントロールプレーン用の VPC エンドポイントは、Amazon VPC コンソールまたは AWS Command Line Interface (AWS CLI) を使用して作成できます。詳細については、

「Amazon VPC ユーザーガイド」の「インターフェイスエンドポイントの作成」を参照してください。

AWS IoT Greengrass 用の VPC エンドポイントは、以下のサービス名を使用して作成します。

- com.amazonaws.*region*.greengrass

エンドポイントのプライベート DNS を有効にすると、リージョンのデフォルト DNS 名 (AWS IoT Greengrass など) を使用して、`greengrass.us-east-1.amazonaws.com` への API リクエストを実行できます。プライベート DNS はデフォルトで有効になっています。

詳細については、「Amazon VPC ユーザーガイド」の「インターフェイスエンドポイントを介したサービスへのアクセス」を参照してください。

AWS IoT Greengrass 用の VPC エンドポイントポリシーの作成

VPC エンドポイントには、AWS IoT Greengrass コントロールプレーン操作へのアクセスを制御するエンドポイントポリシーをアタッチできます。このポリシーでは、以下の情報を指定します。

- アクションを実行できるプリンシパル。
- プリンシパルが実行できるアクション。
- プリンシパルがアクションを実行できるリソース。

詳細については、「Amazon VPC ユーザーガイド」の「VPC エンドポイントによるサービスのアクセスコントロール」を参照してください。

Example 例: AWS IoT Greengrass アクション用の VPC エンドポイントポリシー

以下は、AWS IoT Greengrass 用のエンドポイントポリシーの例です。エンドポイントにアタッチされると、このポリシーは、すべてのリソースですべてのプリンシパルに、リストされている AWS IoT Greengrass アクションへのアクセス権を付与します。

```
{
    "Statement": [
        {
            "Principal": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "greengrass:CreateDeployment",
```

```
                "greengrass:StartBulkDeployment"
            ],
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

AWS IoT Greengrass のセキュリティに関するベストプラクティス

このトピックでは、AWS IoT Greengrass のセキュリティのベストプラクティスについて説明します。

最小限のアクセス許可を付与する

IAM ロールの最小限のアクセス許可セットを使用して、最小特権の原則に従います。IAM ポリシーの `Action` プロパティおよび `Resource` プロパティに対する `*` ワイルドカードの使用を制限します。代わりに、可能な場合はアクションとリソースの有限セットを宣言します。最小特権およびその他のポリシーのベストプラクティスの詳細については、「the section called “ポリシーのベストプラクティス”」を参照してください。

最小特権のベストプラクティスは、Greengrass コアおよびクライアントデバイスにアタッチする AWS IoT ポリシーにも適用されます。

Lambda 関数で認証情報をハードコードしない

ユーザー定義の Lambda 関数で認証情報をハードコードしないでください。認証情報をより適切に保護するには:

- AWS のサービスを操作するには、Greengrass グループロールで特定のアクションとリソースに対するアクセス許可を定義します。
- ローカルシークレット を使用して認証情報を保存します。または、関数が AWS SDK を使用する場合は、デフォルトの認証情報プロバイダチェーンの認証情報を使用します。

機密情報を記録しない

認証情報やその他の個人を特定できる情報 (PII) のログを記録しないようにしてください。コアデバイスのローカルログへのアクセスにはルート権限が必要であり、 CloudWatch ログへのアクセスには IAM 権限が必要ですが、次の保護を実装することをお勧めします。

- MQTT トピックパスに機密情報を使用しないでください。
- AWS IoT Core レジストリのデバイス (モノ) 名、種類、属性に機密情報を使用しないでください。
- ユーザー定義 Lambda 関数に機密情報を記録しないでください。
- Greengrass リソースの名前と ID に機密情報を使用しないでください。
  - Connector
  - コア
  - デバイス
  - 関数
  - グループ
  - Loggers
  - リソース (ローカル、Machine Learning、シークレット)
  - サブスクリプション

ターゲットを絞ったサブスクリプションの作成

サブスクリプションは、サービス、デバイス、および Lambda 関数間でメッセージを交換する方法を定義することによって、Greengrass グループの情報フローを制御します。アプリケーションが意図したことだけを実行できるようにするには、サブスクリプションでパブリッシャーが特定のトピックにのみメッセージを送信できるようにし、サブスクライバーがその機能に必要なトピックからのみメッセージを受信するように制限する必要があります。

デバイスのクロックを同期させる

デバイスの時刻を正確に保つことが重要です。X.509 証明書には有効期限の日時があります。デバイスのクロックは、サーバー証明書が現在も有効であることを確認するために使用されます。時間の経過とともにデバイスのクロックがドリフトしたり、バッテリが放電したりする可能性があります。

詳細については、「AWS IoT Core デベロッパーガイド」の「デバイスのクロックを同期させる」を参照してください。

Greengrass コアを使用したデバイス認証の管理

クライアントデバイスは、FreeRTOS を実行、もしくは AWS IoT Device SDK または AWS IoT Greengrass Discovery API を使用して、同じ Greengrass グループ内のコアとの接続と認証に使用される検出情報を取得できます。検出情報には、以下が含まれます。

- クライアントデバイスと同じ Greengrass グループに属する Greengrass コアの接続情報。この情報には、コアデバイスの各エンドポイントのホストアドレスとポート番号が含まれます。
- ローカル MQTT サーバー証明書の署名に使用されるグループ CA 証明書。クライアントデバイスは、グループ CA 証明書を使用して、コアによって提示される MQTT サーバー証明書を検証します。

次に、Greengrass コアとの相互認証を管理するためのクライアントデバイスのベストプラクティスを示します。これらのプラクティスは、コアデバイスが侵害された場合のリスクを軽減するのに役立ちます。

各接続のローカル MQTT サーバー証明書を検証します。

クライアントデバイスは、コアとの接続を確立するたびに、コアによって提示される MQTT サーバー証明書を検証する必要があります。この検証は、コアデバイスとクライアントデバイス間の相互認証のクライアントデバイス側です。クライアントデバイスは失敗を検出し、接続を終了できる必要があります。

検出情報をハードコードしないでください。

コアが静的 IP アドレスを使用している場合でも、クライアントデバイスは検出オペレーションに依存してコア接続情報とグループ CA 証明書を取得する必要があります。クライアントデバイスがこの検出情報をハードコードすることはできません。

検出情報を定期的に更新します。

クライアントデバイスは定期的に検出を実行して、コア接続情報とグループ CA 証明書を更新する必要があります。コアとの接続を確立する前に、クライアントデバイスでこの情報を更新することをお勧めします。検出オペレーションの時間を短くすると、潜在的なエクスポージャー時間が最小限に抑えられるため、クライアントデバイスを定期的に切断して再接続して、更新をトリガーすることをお勧めします。

Greengrass コアデバイスの制御が失われた場合に、クライアントデバイスがコアにデータを送信しないようにするには、以下を実行します。

1. Greengrass グループから Greengrass コアを削除します。
2. グループ CA 証明書をローテーションします。AWS IoT コンソールでは、グループの [設定] ページで CA 証明書をローテーションできます。AWS IoT Greengrass API では、CreateGroupCertificateAuthorityアクションを使用できます。

また、コアデバイスのハードドライブが盗難にあう危険がある場合は、フルディスク暗号化の使用をお勧めします。

詳細については、「the section called “デバイス認証と認可”」を参照してください。

以下も参照してください。

- 「AWS IoT デベロッパーガイド」の「AWS IoT Core でのセキュリティのベストプラクティス」
- 「AWS のモノのインターネット - 公式ブログ」に掲載の「産業における IoT ソリューションにおける 10 のセキュリティゴールデンルール」

AWS IoT Greengrass での記録とモニタリング

モニタリングは、AWS IoT Greengrass と AWS ソリューションの信頼性、可用性、パフォーマンスを維持する上で重要な部分です。マルチポイント障害が発生した場合は、その障害をより簡単にデバッグできるように、AWS ソリューションのすべての部分からモニタリングデータを収集する必要があります。ただし、AWS IoT Greengrass のモニタリングをスタートする前に、以下の質問に対する回答を反映したモニタリング計画を作成する必要があります。

- どのような目的でモニタリングしますか?
- どのリソースをモニタリングしますか?
- どのくらいの頻度でこれらのリソースをモニタリングしますか?
- どのモニタリングツールを使用しますか?
- 誰がモニタリングタスクを実行しますか?
- 問題が発生したときに誰が通知を受け取りますか?

モニタリングツール

AWS では、 のモニタリングに使用できるツールを提供しています。AWS IoT Greengrass自動的にモニタリングが行われるように、これらのツールを設定できます。手動操作を必要とするツールもあります。モニタリングタスクをできるだけ自動化することをお勧めします。

以下の自動化されたモニタリングツールを使用して、AWS IoT Greengrass をモニタリングし、問題をレポートできます。

- Amazon CloudWatch Logs - AWS CloudTrail またはその他の出典のログファイルのモニタリング、保存、アクセスを行います。詳細については、Amazon CloudWatch ユーザーガイドのログファイルのモニタリングを参照してください。
- AWS CloudTrail ログモニタリング - アカウント間でログファイルを共有し、CloudTrail のログファイルを CloudWatch Logs に送信することでそれらをリアルタイムでモニタリングし、ログを処理するアプリケーションを Java で作成し、CloudTrail からの提供後にログファイルが変更されていないことを検証します。詳細については、「AWS CloudTrail ユーザーガイド」の「CloudTrail ログファイルの使用」を参照してください。
- Amazon EventBridge – EventBridge イベントルールを使用して、Greengrass グループのデプロイの状態変更または CloudTrail で記録された API コールに関する通知を受け取ることができます。

詳細については、「Amazon EventBridge ユーザーガイド」の「the section called “デプロイ通知の取得”」または「Amazon EventBridge とは」を参照してください。

- Greengrass システムヘルステレメトリー — Greengrass コアから送信されたテレメトリデータを受信するためにサブスクライブします。詳細については、「the section called “システムヘルステレメトリデータの収集”」を参照してください。
- ローカルヘルスチェック — ヘルス API を使用して、コアデバイス上のローカル AWS IoT Greengrass の状態のスナップショットを取得します。詳細については、「the section called “ローカルヘルスチェック API を呼び出す”」を参照してください。

以下も参照してください。

- the section called “AWS IoT Greengrass ログでのモニタリング”
- the section called “AWS IoT Greengrass による AWS CloudTrail API コールのログ記録”
- the section called “デプロイ通知の取得”

AWS IoT Greengrass ログでのモニタリング

AWS IoT Greengrass は、クラウドサービスと AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアで設定されます。AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアは、Amazon CloudWatch とコアデバイスのローカルファイルシステムにログを書き込むことができます。コアで実行されている Lambda 関数とコネクタは、 CloudWatch Logs とローカルファイルシステムにログを書き込むこともできます。問題をトラブルシューティングするには、ログを使用してイベントをモニタリングします。AWS IoT Greengrass ログエントリにはすべて、タイムスタンプ、ログレベル、イベントに関する情報が含まれています。ログ設定の変更は、グループをデプロイした後に有効になります。

ログ記録は、グループレベルで設定されます。Greengrass グループのログ記録を設定する方法を示すステップについては、the section called “AWS IoT Greengrass のログ記録の設定” を参照してください。

CloudWatch ログへのアクセス

CloudWatch ログ記録を設定すると、Amazon CloudWatch コンソールのログページでログを表示できます。AWS IoT Greengrass ログのロググループは、次の命名規則を使用します。

```
/aws/greengrass/GreengrassSystem/greengrass-system-component-name
/aws/greengrass/Lambda/aws-region/account-id/lambda-function-name
```

各ロググループには、次の命名規則を使用するログストリームが含まれています。

```
date/account-id/greengrass-group-id/name-of-core-that-generated-log
```

CloudWatch Logs を使用する場合は、次の考慮事項が適用されます。

- インターネット接続がない場合、ログは制限された再試行回数で CloudWatch Logs に送信されます。再試行回数の上限に達すると、イベントは削除されます。
- トランザクション、メモリ、その他の制限が適用されます。詳細については、「the section called "ログ記録の制限"」を参照してください。
- Greengrass グループロールでは、 AWS IoT Greengrassが CloudWatch ログに書き込むことを許可する必要があります。アクセス許可を付与するには、グループロールに次のインラインポリシーを組み込みます。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "logs:CreateLogGroup",
                "logs:CreateLogStream",
                "logs:PutLogEvents",
                "logs:DescribeLogStreams"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:logs:*:*:*"
            ]
        }
    ]
}
```

> **Note**
>
> 詳細なアクセス権をログリソースに付与することができます。詳細については、「Amazon CloudWatch ユーザーガイド」の CloudWatch 「 ログにアイデンティティベースのポリシー (IAM ポリシー) を使用する」を参照してください。

グループロールは、ユーザーが作成して Greengrass グループにアタッチした IAM ロールです。コンソールまたは AWS IoT Greengrass API を使用して、グループロールを管理できます。

コンソールの使用

1. AWS IoT コンソールのナビゲーションペインの [Manage] (管理) で、[Greengrass devices] (Greengrass デバイス) を展開して、[Group (V1)] (グループ (V1)) を選択します。
2. ターゲットグループを選択します。
3. [View Settings] (設定を表示) をクリックします。[Group role] (グループロール) では、グループロールを表示、関連付けまたは関連付けの解除ができます。

   グループロールをアタッチする手順については、「グループロール」を参照してください。

CLI の使用

- グループロールを検索するには、 get-associated-role コマンドを使用します。
- グループロールをアタッチするには、 associate-role-to-group コマンドを使用します。
- グループロールを削除するには、 disassociate-role-from-group コマンドを使用します。

これらのコマンドで使用するグループ ID を取得する方法については、「the section called “グループ ID の取得”」を参照してください。

ファイルシステムログへのアクセス

ファイルシステムのログ記録を設定すると、ログファイルは、コアデバイスの *greengrass-root*/ggc/var/log に保存されます。高レベルのディレクトリ構造を以下に示します。

```
greengrass-root/ggc/var/log
    - crash.log
    - system
        - log files for each Greengrass system component
```

```
    - user
        - region
            - account-id
                - log files generated by each user-defined Lambda function
            - aws
                - log files generated by each connector
```

> **Note**
>
> デフォルトでは、*greengrass-root* は /greengrass ディレクトリです。書き込みディレクトリが設定されている場合には、ログはこのディレクトリにあります。

以下の考慮事項は、ファイルシステムログを使用する場合に適用されます。

- ファイルシステムの AWS IoT Greengrass ログを確認するには、ルート権限が必要です。
- AWS IoT Greengrass には、ログデータの量が設定済みの制限に達したときに、サイズベースのローテーションと自動クリーンアップがサポートされています。
- `crash.log` ファイルは、ファイルシステムログでのみ使用できます。このログは CloudWatch Logs に書き込まれません。
- ディスク使用量の制限が適用されます。詳細については、「the section called “ログ記録の制限”」を参照してください。

> **Note**
>
> AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.0 のログは、*greengrass-root*/var/log ディレクトリに保存されます。

デフォルトのログ記録設定

ログ記録設定が明示的に設定されていない場合は、AWS IoT Greengrass は、最初のグループのデプロイ後に以下の既定のログ記録設定を使用します。

AWS IoT Greengrass システムコンポーネント

- タイプ - `FileSystem`
- コンポーネント - `GreengrassSystem`

- レベル - `INFO`
- スペース - `128 KB`

ユーザー定義 Lambda 関数

- タイプ - `FileSystem`
- コンポーネント - `Lambda`
- レベル - `INFO`
- スペース - `128 KB`

> **Note**
>
> 最初のデプロイ前に、ユーザー定義の Lambda 関数がデプロイされていないため、システムコンポーネントだけがファイルシステムにログを書き込みます。

AWS IoT Greengrass のログ記録の設定

AWS IoT コンソールまたは AWS IoT Greengrass APIs を使用して、AWS IoT Greengrass ログ記録を設定できます。

> **Note**
>
> AWS IoT Greengrass が CloudWatch ログにログを書き込むことを許可するには、グループロールが必要な CloudWatch ログアクション を許可する必要があります。

ログ記録の設定 (コンソール)

グループの [設定] ページでログ記録を設定できます。

1. AWS IoT コンソールのナビゲーションペインの [Manage] (管理) で、[Greengrass devices] (Greengrass デバイス) を展開して、[Group (V1)] (グループ (V1)) を選択します。
2. ログ記録を設定するグループを選択します。
3. グループの設定ページで、[Logs] (ログ) タブを選択します。
4. 次のようにログ記録の場所を選択します。

   - CloudWatch ログ記録を設定するには、CloudWatch ログ設定 で の編集 を選択します。

- ファイルシステムログ記録を設定するには、[Local logs configuration] (ローカルログ設定) の、[Edit] (編集) を選択します。

1 つの場所または両方の場所のログ記録を設定できます。

5. ログの編集設定モーダルで、[Greengrass system log level] (Greengrass システムのログレベル) または [User Lambda functions log level] (ユーザーの Lambda 関数のログレベル) を選択します。1 つのコンポーネントまたは両方のコンポーネントを選択することができます。
6. ログに記録するイベントの最低レベルを選択します。このしきい値に達しないイベントは除外され、保存されません。
7. [保存] を選択します。変更は、グループをデプロイした後に有効になります。

ログ記録の設定 (API)

AWS IoT Greengrass ロガー API を使用して、プログラムでログ記録を設定できます。例えば、`CreateLoggerDefinition` アクションを使用して、`LoggerDefinitionVersion` ペイロードに基づくロガー定義を作成します。これは、次の構文を使用します。

```
{
  "Loggers": [
    {
      "Id": "string",
      "Type": "FileSystem|AWSCloudWatch",
      "Component": "GreengrassSystem|Lambda",
      "Level": "DEBUG|INFO|WARN|ERROR|FATAL",
      "Space": "integer"
    },
    {
      "Id": "string",
      ...
    }
  ]
}
```

`LoggerDefinitionVersion` は、次のプロパティを持つ 1 つ以上の `Logger` オブジェクトの配列です。

`Id`

ロガーの識別子。

`Type`

ログイベントのストレージメカニズム。`AWSCloudWatch` を使用すると、ログイベントが CloudWatch ログに送信されます。`FileSystem` を使用すると、ログイベントはローカルファイルシステムに保存されます。

有効な値: `AWSCloudWatch`、`FileSystem`

`Component`

ログイベントのソース。`GreengrassSystem` を使用すると、Greengrass システムコンポーネントのイベントがログに記録されます。`Lambda` を使用すると、ユーザー定義の Lambda 関数のイベントがログに記録されます。

有効な値: `GreengrassSystem`、`Lambda`

`Level`

ログレベルのしきい値。このしきい値に達しないログイベントは除外され、保存されません。

有効な値: `DEBUG`、`INFO` (推奨)、`WARN`、`ERROR`、`FATAL`

`Space`

ログを保存するローカルストレージの最大容量 (KB 単位)。このフィールドは、`Type` を `FileSystem` に設定した場合にのみ適用されます。

設定例

次の `LoggerDefinitionVersion` の例では、次のようなログ記録設定を指定しています。

- AWS IoT Greengrass システムコンポーネントのファイルシステム `ERROR` 以上のログ記録を有効にします。
- ユーザー定義の Lambda 関数のファイルシステム `INFO` (以上) のログ記録を有効にします。
- ユーザー定義の Lambda 関数の (およびそれ以上) ログ記録をオンに CloudWatch `INFO`します。

```
{
  "Name": "LoggingExample",
  "InitialVersion": {
    "Loggers": [
      {
```

```
        "Id": "1",
        "Component": "GreengrassSystem",
        "Level": "ERROR",
        "Space": 10240,
        "Type": "FileSystem"
      },
      {
        "Id": "2",
        "Component": "Lambda",
        "Level": "INFO",
        "Space": 10240,
        "Type": "FileSystem"
      },
      {
        "Id": "3",
        "Component": "Lambda",
        "Level": "INFO",
        "Type": "AWSCloudWatch"
      }
    ]
  }
}
```

ロガー定義バージョンを作成した後、そのバージョン ARN を使用して、グループをデプロイする前にグループバージョンを作成できます。

ログ記録の制限

AWS IoT Greengrass には次のログ記録の制限があります。

1 秒あたりのトランザクション

への ログ記録を有効にすると、ログ記録コンポーネント CloudWatch はログイベントを に送信する前にローカルでバッチ処理するため CloudWatch、ログストリームごとに 1 秒あたり 5 リクエストを超えるレートでログを記録できます。

「メモリ」

AWS IoT Greengrass が にログを送信するように設定 CloudWatch され、Lambda 関数が長時間 5 MB/秒を超えるログを記録する場合、内部処理パイプラインは最終的にいっぱいになります。理論的には Lambda 関数あたり 6 MB で限界に達します。

クロックスキュー

への ログ記録が有効になっている場合、ログ記録コンポーネント CloudWatch は通常の署名バージョン 4 の署名プロセスを使用して への CloudWatchリクエストに署名します。AWS IoT Greengrass コアデバイスのシステム時刻が同期していない時間が 15 分を超えていると、リクエストは拒否されます。

ディスク使用量

次の式を使用して、ログ記録用の最大の合計ディスク使用量を計算します。

```
greengrass-system-component-space * 8    // 7 if automatic IP detection is disabled
  + 128KB                                // the internal log for the local logging
 component
  + lambda-space * lambda-count          // different versions of a Lambda function are
 treated as one
```

実行する条件は以下のとおりです。

`greengrass-system-component-space`

AWS IoT Greengrass システムコンポーネントログのローカルストレージの最大量。

`lambda-space`

Lambda 関数のログ用の最大のローカルストレージ容量。

`lambda-count`

Lambda 関数のデプロイ数。

ログの損失

AWS IoT Greengrass コアデバイスが にのみログ記録するように設定 CloudWatch されていて、インターネット接続がない場合、現在メモリ内にあるログを取得する方法はありません。

Lambda 関数が終了すると (デプロイ中など)、数秒分のログは に書き込まれません CloudWatch。

CloudTrail ログ

AWS IoT Greengrass は AWS CloudTrail と統合されています。これは、ユーザー、ロール、または AWS IoT Greengrass の AWS サービスによって実行されたアクションを記録するサービスです。詳

細については、「the section called “AWS IoT Greengrass による AWS CloudTrail API コールのログ記録”」を参照してください。

AWS IoT Greengrass による AWS CloudTrail API コールのログ記録

AWS IoT Greengrass は、 のユーザーAWS CloudTrail、ロール、または AWSのサービスによって実行されたアクションを記録するサービスである と統合されていますAWS IoT Greengrass。は、 のすべての API コールをイベントAWS IoT Greengrassとして CloudTrail キャプチャします。キャプチャされたコールには、AWS IoT Greengrass コンソールのコールと、AWS IoT Greengrass API オペレーションへのコードのコールが含まれます。証跡を作成する場合は、 の CloudTrail イベントなど、Amazon S3 バケットへのイベントの継続的な配信を有効にすることができますAWS IoT Greengrass。証跡を設定しない場合でも、 CloudTrail コンソールのイベント履歴 で最新のイベントを表示できます。で収集された情報を使用して CloudTrail、 に対するリクエストAWS IoT Greengrass、リクエスト元の IP アドレス、リクエスト者、リクエスト日時などの詳細を確認できます。

の詳細については CloudTrail、「 AWS CloudTrailユーザーガイド」を参照してください。

AWS IoT Greengrass 内の情報 CloudTrail

CloudTrail アカウントを作成するAWS アカウントと、 は で有効になります。でアクティビティが発生するとAWS IoT Greengrass、そのアクティビティは CloudTrail イベント履歴 の他のAWSサービスイベントとともに イベントに記録されます。 最近のイベントは、AWS アカウント で表示、検索、ダウンロードできます。詳細については、「イベント履歴 を使用した CloudTrail イベントの表示」を参照してください。

AWS IoT Greengrass のイベントなど、AWS アカウント のイベントの継続的な記録に対して、追跡を作成します。証跡により、 はログファイル CloudTrail を Amazon S3 バケットに配信できます。デフォルトでは、コンソールで証跡を作成するときに、証跡がすべての AWS リージョン に適用されます。追跡は、AWSパーティションのすべてのリージョンからのイベントをログに記録し、指定した Amazon S3 バケットにログファイルを配信します。さらに、 CloudTrail ログで収集されたデータをより詳細に分析し、それに基づく対応を行うように他の AWSサービスを設定できます。詳細については、次を参照してください:

- 「証跡作成の概要」
- CloudTrail でサポートされているサービスと統合

- の Amazon SNS 通知の設定 CloudTrail
- 複数のリージョンからの CloudTrail ログファイルの受信と複数のアカウントからの CloudTrail ログファイルの受信

すべての AWS IoT Greengrass アクションは によってログに記録 CloudTrail され、AWS IoT GreengrassAPI リファレンス に記載されています。例えば、、AssociateServiceRoleToAccount、、GetGroupVersionおよびCreateFunctionDefinitionアクションを呼び出すとGetConnectivityInfo、 CloudTrail ログファイルにエントリが生成されます。

各イベントまたはログエントリには、誰がリクエストを生成したかという情報が含まれます。アイデンティティ情報は、以下を判別するために役立ちます。

- リクエストが、ルート認証情報と AWS Identity and Access Management (IAM) ユーザー認証情報のどちらを使用して送信されたか。
- リクエストがロールまたはフェデレーションユーザーのテンポラリなセキュリティ認証情報を使用して行われたかどうか。
- リクエストが、別の AWS サービスによって送信されたかどうか。

詳細については、「CloudTrail userIdentity 要素」を参照してください。

AWS IoT Greengrass ログファイルエントリについて

証跡は、指定した Amazon S3 バケットにイベントをログファイルとして配信できるようにする設定です。 CloudTrail ログファイルには、1 つ以上のログエントリが含まれます。イベントは任意の送信元からの単一のリクエストを表し、リクエストされたアクション、アクションの日時、リクエストパラメータなどに関する情報が含まれます。 CloudTrail ログファイルは、パブリック API コールの順序付けられたスタックトレースではないため、特定の順序では表示されません。

次の例は、 AssociateServiceRoleToAccountアクションを示す CloudTrail ログエントリを示しています。

```
{
    "eventVersion": "1.05",
    "userIdentity": {
        "type": "IAMUser",
        "principalId": "AIDACKCEVSQ6C2EXAMPLE",
        "arn": "arn:aws:iam::123456789012:user/Mary_Major",
```

```
        "accountId": "123456789012",
        "accessKeyId": "AKIAIOSFODNN7EXAMPLE",
        "userName": "Mary_Major"
    },
    "eventTime": "2018-10-17T17:04:02Z",
    "eventSource": "greengrass.amazonaws.com",
    "eventName": "AssociateServiceRoleToAccount",
    "awsRegion": "us-east-1",
    "sourceIPAddress": "203.0.113.12",
    "userAgent": "apimanager.amazonaws.com",
    "errorCode": "BadRequestException",
    "requestParameters": null,
    "responseElements": {
        "Message": "That role ARN is invalid."
    },
    "requestID": "a5990ec6-d22e-11e8-8ae5-c7d2eEXAMPLE",
    "eventID": "b9070ce2-0238-451a-a9db-2dbf1EXAMPLE",
    "readOnly": false,
    "eventType": "AwsApiCall",
    "recipientAccountId": "123456789012"
}
```

次の例は、 GetGroupVersionアクションを示す CloudTrail ログエントリを示しています。

```
{
    "eventVersion": "1.05",
    "userIdentity": {
        "type": "IAMUser",
        "principalId": "AIDACKCEVSQ6C2EXAMPLE",
        "arn": "arn:aws:iam::123456789012:user/Mary_Major",
        "accountId": "123456789012",
        "accessKeyId": "AKIAIOSFODNN7EXAMPLE",
        "userName": "Mary_Major",
        "sessionContext": {
            "attributes": {
                "mfaAuthenticated": "false",
                "creationDate": "2018-10-17T18:14:57Z"
            }
        },
        "invokedBy": "apimanager.amazonaws.com"
    },
    "eventTime": "2018-10-17T18:15:11Z",
    "eventSource": "greengrass.amazonaws.com",
```

```
    "eventName": "GetGroupVersion",
    "awsRegion": "us-east-1",
    "sourceIPAddress": "203.0.113.12",
    "userAgent": "apimanager.amazonaws.com",
    "requestParameters": {
        "GroupVersionId": "6c477753-dbf2-4cb8-acc3-5ba4eEXAMPLE",
        "GroupId": "90fcf6df-413c-4515-93a8-00056EXAMPLE"
    },
    "responseElements": null,
    "requestID": "95dcffce-d238-11e8-9240-a3993EXAMPLE",
    "eventID": "8a608034-82ed-431b-b5e0-87fbdEXAMPLE",
    "readOnly": true,
    "eventType": "AwsApiCall",
    "recipientAccountId": "123456789012"
}
```

次の例は、 GetConnectivityInfoアクションを示す CloudTrail ログエントリを示しています。

```
{
    "eventVersion": "1.05",
    "userIdentity": {
        "type": "IAMUser",
        "principalId": "AIDACKCEVSQ6C2EXAMPLE",
        "arn": "arn:aws:iam::123456789012:user/Mary_Major",
        "accountId": "123456789012",
        "accessKeyId": "AKIAIOSFODNN7EXAMPLE",
        "userName": "Mary_Major"
    },
    "eventTime": "2018-10-17T17:02:12Z",
    "eventSource": "greengrass.amazonaws.com",
    "eventName": "GetConnectivityInfo",
    "awsRegion": "us-east-1",
    "sourceIPAddress": "203.0.113.12",
    "userAgent": "apimanager.amazonaws.com",
    "requestParameters": {
        "ThingName": "us-east-1_CIS_1539795000000_"
    },
    "responseElements": null,
    "requestID": "63e3ebe3-d22e-11e8-9ddd-5baf3EXAMPLE",
    "eventID": "db2260d1-a8cc-4a65-b92a-13f65EXAMPLE",
    "readOnly": true,
    "eventType": "AwsApiCall",
    "recipientAccountId": "123456789012"
```

```
}
```

次の例は、 CreateFunctionDefinitionアクションを示す CloudTrail ログエントリを示しています。

```
{
    "eventVersion": "1.05",
    "userIdentity": {
        "type": "IAMUser",
        "principalId": "AIDACKCEVSQ6C2EXAMPLE",
        "arn": "arn:aws:iam::123456789012:user/Mary_Major",
        "accountId": "123456789012",
        "accessKeyId": "AKIAIOSFODNN7EXAMPLE",
        "userName": "Mary_Major"
    },
    "eventTime": "2018-10-17T18:01:11Z",
    "eventSource": "greengrass.amazonaws.com",
    "eventName": "CreateFunctionDefinition",
    "awsRegion": "us-east-1",
    "sourceIPAddress": "203.0.113.12",
    "userAgent": "apimanager.amazonaws.com",
    "requestParameters": {
        "InitialVersion": "***"
    },
    "responseElements": {
        "CreationTimestamp": "2018-10-17T18:01:11.449Z",
        "LatestVersion": "dae06a61-c32c-41e9-b983-ee5cfEXAMPLE",
        "LatestVersionArn": "arn:aws:greengrass:us-east-1:123456789012:/greengrass/
definition/functions/7a94847d-d4d2-406c-9796-a3529EXAMPLE/versions/dae06a61-c32c-41e9-
b983-ee5cfEXAMPLE",
        "LastUpdatedTimestamp": "2018-10-17T18:01:11.449Z",
        "Id": "7a94847d-d4d2-406c-9796-a3529EXAMPLE",
        "Arn": "arn:aws:greengrass:us-east-1:123456789012:/greengrass/definition/
functions/7a94847d-d4d2-406c-9796-a3529EXAMPLE"
    },
    "requestID": "a17d4b96-d236-11e8-a74e-3db27EXAMPLE",
    "eventID": "bdbf6677-a47a-4c78-b227-c5f64EXAMPLE",
    "readOnly": false,
    "eventType": "AwsApiCall",
    "recipientAccountId": "123456789012"
}
```

以下も参照してください。

- 「AWS CloudTrail ユーザーガイド」の「AWS CloudTrail とは」
- 「Amazon ユーザーガイド」の「 を使用して AWS API コールでトリガーする EventBridge ルール CloudTrailの作成 EventBridge 」
- AWS IoT Greengrass API リファレンス

AWS IoT Greengrass コアデバイスからシステムヘルステレメトリデータを収集する

システムヘルステレメトリデータは、Greengrass コアデバイスにおける重要な操作のパフォーマンス監視に役立つ診断データです。Greengrass コアのテレメトリエージェントは、お客様とのやり取りを必要とせずに、ローカルテレメトリデータを収集して、Amazon EventBridge に発行します。コアデバイスは、ベストエフォートベースで EventBridge にテレメトリデータを発行します。例えば、コアデバイスはオフライン中にテレメトリデータの配信に失敗することがあります。

> **Note**
>
> Amazon EventBridge は、アプリケーションを Greengrass Core デバイスやデプロイ通知などのさまざまなソースのデータに接続するために使用できるイベントバスサービスです。詳細については、「Amazon EventBridge ユーザーガイド」の「Amazon EventBridge とは」を参照してください。

プロジェクトとアプリケーションを作成して、エッジデバイスからのテレメトリデータを取得、分析、変換、レポートできます。プロセスエンジニアといった特定分野のエキスパートは、これらのアプリケーションを使用して、フリートのヘルスに関する洞察を得られます。

Greengrass エッジコンポーネントを適切に機能させるために、AWS IoT Greengrass は開発および品質改善の目的でデータを使用します。この機能は、エッジ機能や拡張エッジ機能にも役立ちます。AWS IoT Greengrass は、テレメトリデータを最大 7 日間のみ保持します。

この機能は AWS IoT Greengrass コアソフトウェア v1.11.0 で利用可能であり、既存のコアを含むすべての Greengrass コアにおいてデフォルトで有効になっています。AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.11.0 以降にアップグレードするとすぐに、データ受信が自動的に開始されます。

発行されたテレメトリデータへのアクセスやそうしたデータの管理を行う方法については、「the section called “テレメトリデータを受信するためのサブスクライブ”」を参照してください。

テレメトリエージェントは、次のシステムメトリックを収集して発行します。

テレメトリメトリック

名前	説明	ソース
SystemMemUsage	オペレーティングシステムを含む、Greengrass コアデバイスのすべてのアプリケーションで現在使用されているメモリの量。	システム
CpuUsage	オペレーティングシステムを含む Greengrass コアデバイスのすべてのアプリケーションで現在使用されている CPU の量。	システム
TotalNumberOfFDs	Greengrass コアデバイスのオペレーティングシステムによって保存されているファイルディスクリプタの数。1 つのファイルディスクリプタは、1 つのオープンファイルを一意に識別します。	システム
LambdaOutOfMemory	Lambda 関数がメモリを使い切った実行の回数。	システム
DroppedMessageCount	AWS IoT Core に送信されドロップされたメッセージの数。	GGCloudSpooler システムコンポーネント
LambdaTimeout	ユーザー定義 Lambda 関数の実行がタイムアウトした回数。	ユーザー定義 Lambda 関数、AWS クラウド、システム

名前	説明	ソース
LambdaUngracefullyKilled	ユーザー定義 Lambda 関数の実行が完了しなかった回数。	ユーザー定義 Lambda 関数、AWS クラウド、システム
LambdaError	ユーザー定義 Lambda 関数の実行によってエラーログが書き込まれた回数。	ユーザー定義 Lambda 関数、AWS クラウド、システム
BytesAppended	ストリームマネージャーに追加されたデータのバイト数。	GGStreamManager システムコンポーネント
BytesUploadedToIoTAnalytics	ストリームマネージャーが AWS IoT Analytics のチャネルにエクスポートするデータのバイト数。	GGStreamManager システムコンポーネント
BytesUploadedToKinesis	ストリームマネージャーが Amazon Kinesis Data Streams のストリームにエクスポートするデータのバイト数。	GGStreamManager システムコンポーネント
BytesUploadedToIoTSiteWise	ストリームマネージャーが AWS IoT SiteWise のアセットプロパティにエクスポートするデータのバイト数。	GGStreamManager システムコンポーネント
BytesUploadedToS3ExportTaskExecutor	ストリームマネージャーが Amazon S3 のオブジェクトにエクスポートするデータのバイト数。	GGStreamManager システムコンポーネント
BytesUploadedToHTTP	ストリームマネージャーが HTTP にエクスポートするデータのバイト数。	GGStreamManager システムコンポーネント

テレメトリ設定の構成

Greengrass テレメトリでは、次の設定が使用されます。

- テレメトリエージェントは、1 時間ごとにテレメトリデータを集約します。
- テレメトリエージェントは 24 時間ごとにテレメトリメッセージを発行します。

> **Note**
>
> こうした設定は変更できません。

Greengrass コアデバイスのテレメトリ機能は、有効または無効にできます。AWS IoT Greengrass は、シャドウを使用してテレメトリ設定を管理します。変更は、コアが AWS IoT Core に接続されるとすぐに反映されます。

テレメトリエージェントは、サービス品質 (QoS) レベルが 0 の MQTT プロトコルを使用してデータを発行します。つまり、配信の確認や発行の再試行は行いません。テレメトリメッセージは、MQTT 接続を、AWS IoT Core を送信先とする他のサブスクリプションメッセージと共有します。

データリンクの費用を除き、コアから AWS IoT Core へのデータ転送には料金は発生しません。これは、エージェントが AWS の予約済みトピックに発行しているためです。ただし、ユースケースによっては、データを受信または処理するときにコストが発生する場合もあります。

要件

テレメトリ設定を構成するときには、次の要件が適用されます。

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.11.0 以降を使用する必要があります。

  > **Note**
  >
  > 以前のバージョンを実行していて、テレメトリを使用しない場合は、何もする必要はありません。

- IAM アクセス権限を付与する必要があります。これにより、コア (モノ) シャドウを更新して、テレメトリ設定の更新前に設定 API を呼び出します。

  次の IAM ポリシー例を使用すると、特定のコアのシャドウとランタイム設定を管理できます。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "AllowManageShadow",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:GetThingShadow",
                "iot:UpdateThingShadow",
                "iot:DeleteThingShadow",
                "iot:DescribeThing"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:region:account-id:thing/core-name-*"
            ]
        },
        {
            "Sid": "AllowManageRuntimeConfig",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "greengrass:GetCoreRuntimeConfiguration",
                "greengrass:UpdateCoreRuntimeConfiguration"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:region:account-id:thing/core-name"
            ]
        }
    ]
}
```

リソースにきめ細かいアクセス権限または条件付きアクセス権限を付与できます (例えば、ワイルドカード * 命名スキームを使用)。詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「IAM ポリシーの追加と削除」を参照してください。

テレメトリ設定の構成 (コンソール)

次に、AWS IoT Greengrass コンソールで Greengrass コアのテレメトリ設定を更新する方法を示します。

1. AWS IoT コンソールのナビゲーションペインの [Manage] (管理) で、[Greengrass devices] (Greengrass デバイス) を展開して、[Groups (V1)] (グループ (V1))を選択します。
2. [Greengrass groups] (グリーングラスのグループ) で、対象グループを選択します。
3. グループ設定ページの [Overview] (概要) セクションで、[Greengrass core] (Greengrass コア) を選択します。
4. コアの設定ページで、 [Telemetry] (テレメトリ) タブを選択します。
5. [System health telemetry] (システム ヘルス テレメトリ) セクションで、[Configure] (設定) を選択します。
6. [Configure telemetry] (テレメトリの設定) で、[Telemetry] (テレメトリ) を選択して、テレメトリのステータスを有効または無効にします。

> **Important**
>
> AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.11.0 以降の場合、テレメトリ機能はデフォルトで有効になっています。

変更は実行時に有効になります。グループをデプロイする必要はありません。

テレメトリ設定の構成 (CLI)

AWS IoT Greengrass API の `TelemetryConfiguration` オブジェクトは Greengrass コアのテレメトリ設定を表しています。このオブジェクトは、コアに関連する `RuntimeConfiguration` オブジェクトの一部です。AWS IoT Greengrass API、AWS CLI、または AWS SDK を使用して、Greengrass テレメトリを管理できます。このセクションの例では AWS CLI を使用します。

テレメトリ設定を確認するには

次のコマンドでは、Greengrass コアのテレメトリ設定を取得します。

- *`core-thing-name`* をターゲットコアの名前に置き換えます。

  モノの名前を取得するには、get-core-definition-version コマンドを使用します。このコマンドは、モノの名前を含むモノの ARN を返します。

```
aws greengrass get-thing-runtime-configuration --thing-name core-thing-name
```

このコマンドでは、`GetCoreRuntimeConfigurationResponse` オブジェクトが JSON 応答で返ります。例:

```
{
    "RuntimeConfiguration": {
        "TelemetryConfiguration": {
            "ConfigurationSyncStatus": "OutOfSync",
            "Telemetry": "On"
        }
    }
}
```

テレメトリ設定を構成するには

次のコマンドでは、Greengrass コアのテレメトリ設定を更新します。

- *core-thing-name* をターゲットコアの名前に置き換えます。

  モノの名前を取得するには、get-core-definition-version コマンドを使用します。このコマンドは、モノの名前を含むモノの ARN を返します。

JSON expanded

```
aws greengrass update-thing-runtime-configuration --thing-name core-thing-name --
telemetry-configuration  '{
    "RuntimeConfiguration": {
        "TelemetryConfiguration": {
            "ConfigurationSyncStatus": "InSync",
            "Telemetry": "Off"
        }
    }
}
```

JSON single-line

```
aws greengrass update-thing-runtime-configuration --thing-name core-thing-name --
telemetry-configuration "{\"TelemetryConfiguration\":{\"ConfigurationSyncStatus
\":\"InSync\",\"Telemetry\":\"Off\"}}"
```

`ConfigurationSyncStatus` が `InSync` の場合、テレメトリ設定の変更が適用されています。変更は実行時に有効になります。グループをデプロイする必要はありません。

TelemetryConfiguration オブジェクト

`TelemetryConfiguration` オブジェクトには以下のプロパティがあります。

`ConfigurationSyncStatus`

テレメトリ設定が同期しているかどうかを確認します。このプロパティは変更できません。

タイプ: 文字列

有効な値: `InSync` または `OutOfSync`

`Telemetry`

テレメトリをオンまたはオフにします。デフォルトは `On` です。

タイプ: 文字列

有効な値: `On` または `Off`

テレメトリデータを受信するためのサブスクライブ

Amazon EventBridge では、ルールを作成して、Greengrass コアデバイスから発行されたテレメトリデータの処理方法を定義できます。データを受信した EventBridge によって、ルールで定義したターゲットアクションが呼び出されます。例えば、通知の送信、イベント情報の保存、是正措置の実践、他のイベントの呼び出しなどを行うイベントルールを作成できます。

テレメトリイベント

テレメトリデータを含むデプロイ状態変更のイベントでは、次の形式を使用します。

```
{
    "version": "0",
    "id": "f70f943b-9ae2-e7a5-fec4-4c22178a3e6a",
    "detail-type": "Greengrass Telemetry Data",
    "source": "aws.greengrass",
    "account": "123456789012",
    "time": "2020-07-28T20:45:53Z",
    "region": "us-west-1",
    "resources": [],
    "detail": {
        "ThingName": "CoolThing",
        "Schema": "2020-06-30",
        "ADP": [
            {
                "TS": 123231546,
```

```
                "NS": "StreamManager",
                "M": [
                    {
                        "N": "BytesAppended|BytesUploadedToKinesis",
                        "Sum": 11,
                        "U": "Bytes"
                    }
                ]
            },
            {
                "TS": 123231546,
                "NS": "StreamManager",
                "M": [
                    {
                        "N": "BytesAppended|BytesUploadedToS3ExportTaskExecutor",
                        "Sum": 11,
                        "U": "Bytes"
                    }
                ]
            },
            {
                "TS": 123231546,
                "NS": "StreamManager",
                "M": [
                    {
                        "N": "BytesAppended|BytesUploadedToHTTP",
                        "Sum": 11,
                        "U": "Bytes"
                    }
                ]
            },
            {
                "TS": 123231546,
                "NS": "StreamManager",
                "M": [
                    {
                        "N": "BytesAppended|BytesUploadedToIoTAnalytics",
                        "Sum": 11,
                        "U": "Bytes"
                    }
                ]
            },
            {
                "TS": 123231546,
```

```
                "NS": "StreamManager",
                "M": [
                    {
                        "N": "BytesAppended|BytesUploadedToIoTSiteWise",
                        "Sum": 11,
                        "U": "Bytes"
                    }
                ]
            },
            {
                "TS": 123231546,
                "NS": "arn:aws:lambda:us-west-1:123456789012:function:my-function",
                "M": [
                    {
                        "N": "LambdaTimeout",
                        "Sum": 15,
                        "U": "Count"
                    }
                ]
            },
            {
                "TS": 123231546,
                "NS": "CloudSpooler",
                "M": [
                    {
                        "N": "DroppedMessageCount",
                        "Sum": 15,
                        "U": "Count"
                    }
                ]
            },
            {
                "TS": 1593727692,
                "NS": "SystemMetrics",
                "M": [
                    {
                        "N": "SystemMemUsage",
                        "Sum": 11.23,
                        "U": "Megabytes"
                    },
                    {
                        "N": "CpuUsage",
                        "Sum": 35.63,
                        "U": "Percent"
```

```
                    },
                    {
                        "N": "TotalNumberOfFDs",
                        "Sum": 416,
                        "U": "Count"
                    }
                ]
            },
            {
                "TS": 1593727692,
                "NS": "arn:aws:lambda:us-west-1:123456789012:function:my-function",
                "M": [
                    {
                        "N": "LambdaOutOfMemory",
                        "Sum": 12,
                        "U": "Count"
                    },
                    {
                        "N": "LambdaUngracefullyKilled",
                        "Sum": 100,
                        "U": "Count"
                    },
                    {
                        "N": "LambdaError",
                        "Sum": 7,
                        "U": "Count"
                    }
                ]
            }
        ]
    }
}
```

ADP 配列には、次のプロパティを持つ集約データポイントのリストが含まれています。

TS

必須。データが集約された時刻のタイムスタンプ。

NS

必須。システムの名前空間。

`M`

必須。メトリクスのリスト。メトリクスには次のプロパティが含まれています。

`N`

メトリクスの名前。

`Sum`

集計されたメトリック値。テレメトリエージェントは前の合計に新しい値を加算するため、合計の値は絶えず増加します。タイムスタンプを使用すると、特定の集計値を求められます。例えば、最近集計された値を求めるには、最新のタイムスタンプ付き値から前のタイムスタンプ値を減算します。

`U`

メトリクス値の単位。

`ThingName`

必須。ターゲットとするモノデバイスの名前。

EventBridge ルールを作成するための前提条件

AWS IoT Greengrass の EventBridge ルールを作成する前に、以下を行う必要があります。

- EventBridge のイベント、ルール、ターゲットに精通しておいてください。
- EventBridge ルールによって呼び出される [targets] (ターゲット) を作成して設定します。ルールによって、Amazon Kinesis ストリーム、AWS Lambda 関数、Amazon SNS トピック、Amazon SQS キューなど、さまざまなタイプのターゲットを呼び出すことができます。

  EventBridge ルールと関連ターゲットは、Greengrass リソースを作成した AWS リージョン 内になければなりません。詳細については、「AWS 全般のリファレンス」の「サービスのエンドポイントとクォータ」を参照してください。

詳細については、Amazon EventBridge ユーザーガイドの「 Amazon EventBridge とは」および「Amazon EventBridge の開始方法」を参照してください。

テレメトリデータを取得するイベントルールの作成 (コンソール)

次の手順に従って、AWS Management Console で、Greengrass コアが発行したテレメトリデータを受信する EventBridge ルールを作成します。これにより、ウェブサーバー、E メールアドレス、

その他のトピック受信者がイベントに応答できるようになります。ルールの作成方法の詳細については、「Amazon EventBridge ユーザーガイド」の「AWS リソースのイベントでトリガーする EventBridge ルールを作成する」を参照してください 。

1. Amazon EventBridge コンソールを開き、[Create rule] (ルールの作成) を選択します。
2. [Name and description (名前と説明)] に、ルールの名前と説明を入力します。
3. [Event bus] (イベントバス) を選択し、選択したイベントバスでルールを有効にします。
4. [Rule type] (ルールタイプ)、[Rule with an event pattern] (イベントパターンを持つルール) の順に選択します。
5. [Next] (次へ) をクリックします。
6. [Event source] (イベントソース) で、[AWS events or EventBridge partner events] (イベントまたは EventBridge パートナーイベント) を選択します。
7. [サンプルイベント] では、[AWS イベント]、[Greengrass テレメトリデータ] の順に選択します。
8. [Event pattern] (イベントパターン) では、次のように選択します。
   a. [Event source] (イベントソース) では、AWS[services] (サービス) を選択します。
   b. [AWS Service] (サービス) では、 [Greengrass] を選択します。
   c. [Event type] (イベントタイプ) では、[Greengrass Telemetry Data] (Greengrass テレメトリデータ) を選択します。
9. [Next] (次へ) をクリックします。
10. [Target 1] (ターゲット 1) で、[AWS services] (サービス) を選択します。
11. [Select a target] (ターゲットの選択) で、[SQS queue] (SQS キュー) を選択します。
12. [Queue] (キュー) で、関数を選択します。

テレメトリデータを取得するイベントルールの作成 (CLI)

次の手順に従って、AWS CLI で、Greengrass コアが発行したテレメトリデータを受信する EventBridge ルールを作成します。これにより、ウェブサーバー、E メールアドレス、その他のトピック受信者がイベントに応答できるようになります。

1. ルールを作成します。
   - *thing-name* をコアのモノ名に置き換えます。

モノの名前を取得するには、get-core-definition-version コマンドを使用します。このコマンドは、モノの名前を含むモノの ARN を返します。

```
aws events put-rule \
  --name TestRule \
  --event-pattern "{\"source\": [\"aws.greengrass\"], \"detail\": {\"ThingName\":
 [\"thing-name\"]}}"
```

パターンで省略されたプロパティは無視されます。

2. トピックをルールターゲットとして追加します。次の例では、Amazon SQS を使用していますが、他のターゲットタイプも設定できます。

   - *queue-arn* を Amazon SQS キューの ARN に置き換えます。

```
aws events put-targets \
  --rule TestRule \
  --targets "Id"="1","Arn"="queue-arn"
```

> **Note**
>
> Amazon EventBridge にターゲットキューの呼び出しを許可するには、トピックにリソースベースのポリシーを追加する必要があります。詳細については、「Amazon EventBridge ユーザーガイド」の「Amazon SQS のアクセス許可」を参照してください。

詳細については、「Amazon EventBridge ユーザーガイド」の「EventBridge のイベントとイベントパターン」を参照してください。

AWS IoT Greengrass テレメトリのトラブルシューティング

以下の情報は、AWS IoT Greengrass テレメトリの設定に関するトラブルシューティングに役立ちます。

次のエラーが発生する。The response contains "ConfigurationStatus": "OutOfSync" after you run the get-thing-runtime-configuration command

解決方法

- AWS IoT デバイスシャドウサービスでは、ランタイム設定の更新を処理し、その更新を Greengrass コアデバイスに配信するまでに時間がかかります。しばらく待った後に、テレメトリ設定が同期しているかどうかを確認してください。
- コアデバイスがオンラインになっていることを確認します。
- AWS IoT Core の Amazon CloudWatch Logs を有効にして、シャドウを監視します。
- AWS IoT メトリクスを使用して、モノを監視します。

ローカルヘルスチェック API を呼び出す

AWS IoT Greengrass には、AWS IoT Greengrass によって開始されたローカルワーカープロセスの現在の状態のスナップショットを提供するローカル HTTP API が含まれています。このスナップショットには、ユーザー定義の Lambda 関数とシステム Lambda 関数が含まれます。システム Lambda 関数は、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアの一部です。これらは、コアデバイス上でローカルワーカープロセスとして実行され、メッセージルーティング、ローカルシャドウ同期、および自動 IP アドレス検出などのオペレーションを管理します。

ヘルスチェック API は、次のリクエストをサポートしています。

- すべてのワーカーのヘルス情報を取得するために GET リクエストを送信する。
- 指定されたワーカーのヘルス情報を取得するために POST リクエストを送信する。

リクエストはデバイス上でローカルに送信され、インターネット接続は必要ありません。

すべてのワーカーのヘルス情報を取得する

実行中のすべてのワーカーに関するヘルス情報を取得するために GET リクエストを送信します。

- *port* を IPC のポート番号に置き換えます。

```
GET http://localhost:port/2016-11-01/health/workers
```

`port`

IPC のポート番号。

値は 1024 ~ 65535 の間で変更できます。デフォルト値は 8000 です。

このポート番号を変更するには、`config.json` ファイル内の `ggDaemonPort` プロパティを更新します。詳細については、「AWS IoT Greengrass Core 設定ファイル」を参照してください。

リクエストの例

以下の例の `curl` リクエストは、すべてのワーカーのヘルス情報を取得します。

```
curl http://localhost:8000/2016-11-01/health/workers
```

JSON レスポンス

このリクエストは、ワーカーのヘルス情報オブジェクトの配列を返します。

レスポンスの例

次のレスポンスの例では、AWS IoT Greengrass によって開始されたすべてのワーカープロセスのヘルス情報オブジェクトがリストされます。

```
[
    {
      "FuncArn": "arn:aws:lambda:::function:GGShadowService:1",
      "WorkerId" : "65515053-2f70-43dc-7cc0-1712bEXAMPLE",
      "ProcessId": "1234",
      "WorkerState": "Waiting"
    },
    {
      "FuncArn": "arn:aws:lambda:::function:GGSecretManager:1",
      "WorkerId": "a9916cc2-1b4d-4f0e-4b12-b1872EXAMPLE",
      "ProcessId": "9798",
      "WorkerState": "Waiting"
    },
    {
      "FuncArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-lambda-function:3",
      "WorkerId": "2e6f785e-66a5-42c9-67df-42073EXAMPLE",
      "ProcessId": "11837",
```

```
      "WorkerState": "Waiting"
    },
    ...
]
```

指定されたワーカーに関するヘルス情報を取得する

指定されたワーカーに関するヘルス情報を取得するために、POST リクエストを送信します。*port* を IPC のポート番号に置き換えます。デフォルトは 8,000 です。

```
POST http://localhost:port/2016-11-01/health/workers
```

リクエストの例

以下の例の curl リクエストは、指定されたワーカーのヘルス情報を取得します。

```
curl --data "@body.json" http://localhost:8000/2016-11-01/health/workers
```

body.json リクエストボディの例を以下に示します。

```
{
    "FuncArns": [
        "arn:aws:lambda:::function:GGShadowService:1",
        "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-lambda-function:3"
    ]
}
```

リクエストボディには、FuncArns 配列が含まれます。

FuncArns

ターゲットワーカーを表す Lambda 関数の Amazon リソースネーム (ARN) のリスト。

- ユーザー定義 Lambda 関数の場合は、現在デプロイされているバージョンの ARN を指定します。エイリアス ARN を使用して Lambda 関数をグループに追加した場合、GET リクエストを使用してすべてのワーカーを取得してから、クエリする ARN を選択できます。
- システム Lambda 関数の場合は、対応する Lambda 関数の ARN を指定します。詳細については、「the section called “システム Lambda 関数”」を参照してください。

型: 文字列の配列

最小長: 1

最大長: コアデバイス上で AWS IoT Greengrass によって開始されたワーカーの総数。

JSON レスポンス

このリクエストは `Workers` 配列と `InvalidArns` 配列を返します。

`Workers`

指定されたワーカーのヘルス情報オブジェクトのリスト。

タイプ : ヘルス情報オブジェクトの配列

`InvalidArns`

ワーカーが関連付けられていない関数 ARN を含む、無効な関数 ARN のリスト。

型: 文字列の配列

レスポンスの例

次のレスポンスの例は、指定されたワーカーのヘルス情報オブジェクトの一覧を示しています。

```
{
    "Workers": [
        {
            "FuncArn": "arn:aws:lambda:::function:GGShadowService:1",
            "WorkerId" : "65515053-2f70-43dc-7cc0-1712bEXAMPLE",
            "ProcessId": "1234",
            "WorkerState": "Waiting"
        },
        {
            "FuncArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-lambda-
function:3",
            "WorkerId": "2e6f785e-66a5-42c9-67df-42073ESAMPLE",
            "ProcessId": "11837",
            "WorkerState": "Waiting"
        }
    ],
    "InvalidArns" : [
        "some-malformed-arn",
        "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:some-unknown-function:1"
```

```
    ]
}
```

このリクエストは次のエラーを返します。

400 Invalid request

リクエストボディの形式が正しくありません。この問題を解決するには、以下の形式を使用してリクエストを再送信します。

```
{"FuncArns":["function-1-arn","function-2-arn"]}
```

400 Request exceeds max number of workers

`FuncArns` 配列で指定された ARN の数がワーカーの数を超えています。

ワーカーのヘルス情報

ヘルス情報オブジェクトには、以下のプロパティが含まれています。

`FuncArn`

ワーカーを表すシステム Lambda 関数の ARN。

タイプ: `string`

`WorkerId`

ワーカーの ID。このプロパティはデバッグに役立ちます。`runtime.log` ファイルと Lambda 関数のログにはワーカー ID が含まれているため、このプロパティは複数のインスタンスをスピンアップするオンデマンド Lambda 関数をデバッグする場合に特に便利です。

タイプ: `string`

`ProcessId`

ワーカープロセスのプロセス ID (PID)。

タイプ: `int`

`WorkerState`

ワーカーの状態。

タイプ: `string`

有効なワーカーの状態には以下のものがあります。

`Working`

メッセージの処理

`Waiting`

メッセージの待機 デーモンまたはスタンドアロンプロセスとして実行される 存続期間の長い Lambda 関数に適用されます。

`Starting`

スピンアップして、開始します。

`FailedInitialization`

初期化に失敗しました。

`Terminated`

Greengrass デーモンによって停止されました。

`NotStarted`

開始に失敗し、別の開始が試行されました。

`Initialized`

正常に初期化されました。

システム Lambda 関数

次のシステム Lambda 関数のヘルス情報をリクエストできます。

`GGCloudSpooler`

AWS IoT Core をソースまたはターゲットとして持つ MQTT メッセージのキューを管理します。

ARN: `arn:aws:lambda:::function:GGCloudSpooler:1`

`GGConnManager`

Greengrass コアとクライアントデバイス間で MQTT メッセージをルーティングします。

ARN: `arn:aws:lambda:::function:GGConnManager`

`GGDeviceCertificateManager`

コアの IP エンドポイントへの変更のために AWS IoT シャドウをリッスンし、GGConnManager が相互認証に使用するサーバー側の証明書を生成します。

ARN: `arn:aws:lambda:::function:GGDeviceCertificateManager`

`GGIPDetector`

Greengrass グループのデバイスが Greengrass コアデバイスを検出できるようにするための IP アドレス自動検出を管理します。IP アドレスを手動で指定する場合、このサービスは適用されません。

ARN: `arn:aws:lambda:::function:GGIPDetector:1`

`GGSecretManager`

ローカルシークレットの安全な保管と、ユーザー定義 Lambda およびコネクタによるアクセスを管理します。

ARN: `arn:aws:lambda:::function:GGSecretManager:1`

`GGShadowService`

クライアントデバイスのローカルシャドウを管理します。

ARN: `arn:aws:lambda:::function:GGShadowService`

`GGShadowSyncManager`

デバイスの `syncShadow` プロパティが `true` に設定されている場合、ローカルシャドウをコアデバイスおよびクライアントデバイスの AWS クラウド と同期します。

ARN: `arn:aws:lambda:::function:GGShadowSyncManager`

`GGStreamManager`

データストリームをローカルで処理し、AWS クラウド への自動エクスポートを実行します。

ARN: `arn:aws:lambda:::function:GGStreamManager:1`

`GGTES`

ローカルコードが AWS サービスにアクセスするために使用する Greengrass グループロールで定義された IAM 認証情報を取得するローカルトークン交換サービス。

ARN: `arn:aws:lambda:::function:GGTES`

AWS IoT Greengrass リソースのタグ付け

タグにより、AWS IoT Greengrass グループを整理および整理することができます。タグを使用して、グループ、一括デプロイ、およびグループに追加されたコア、デバイス、その他のリソースにメタデータを割り当てることができます。タグを IAM ポリシーで使用して、Greengrass リソースへの条件付きアクセスを定義することもできます。

> **Note**
>
> 現在のところ、Greengrass リソースタグは AWS IoT 請求グループまたはコスト配分レポートではサポートされていません。

タグの基本

タグを使用すると、AWS IoT Greengrass リソースを目的、所有者、環境などさまざまな条件で分類することができます。同じタイプのリソースが多い場合に、アタッチしたタグに基づいて特定のリソースをすばやく識別できます。タグはキーとオプションの値で構成されており、どちらもお客様側が定義します。各リソースタイプに対して一連のタグキーを設定することをお勧めします。一貫性のある一連のタグキーを使用することで、リソースの管理が容易になります。例えば、グループに対して一連のタグを定義でき、それによりコアデバイスの施設の場所の追跡に役立ちます。詳細については、「AWSタグ付け戦略」を参照してください。

AWS IoT コンソールのタグ付けのサポート

AWS IoT コンソールで Greengrass `Group` リソースのタグを作成、表示、管理できます。タグを作成する前に、タグの制限に注意してください。詳細については、「Amazon Web Services 全般のリファレンス」の「タグの命名規則と使用規則」を参照してください。

グループの作成時にタグを割り当てるには

1. グループを作成するときに、グループにタグを割り当てることができます。タグ付け入力フィールドを表示するには、[Tags] (タグ) セクションで[Add new tag] (新しいタグの追加) を選択します。

グループ設定ページからタグを表示および管理するには

[View settings] (設定の表示) を選択すると、グループ設定ページからタグを表示および管理することができます。グループの [Tags] (タグ) セクションで、 [Manage tags] (タグの管理) を選択して、グループタグを追加、編集、または削除します。

AWS IoT Greengrass API のタグ付けのサポート

タグ付けをサポートしている AWS IoT Greengrass リソースのタグの作成、一覧表示、および管理には、AWS IoT Greengrass API を使用できます。タグを作成する前に、タグの制限に注意してください。詳細については、「Amazon Web Services 全般のリファレンス」の「タグの命名規則と使用規則」を参照してください。

- リソースの作成中にタグを追加するには、リソースの `tags` プロパティで定義します。
- リソースの作成後にタグを追加する、またはタグ値を更新するには、`TagResource` アクションを使用します。
- リソースからタグを削除するには、`UntagResource` アクションを使用します。
- リソースに関連付けられたタグを取得するには、`ListTagsForResource` アクションを使用するか、リソースを取得してその `tags` プロパティを調べます。

次の表は、AWS IoT Greengrass API でタグを付けることができるリソースと、それに対応する `Create` および `Get` アクションを示しています。

リソース	作成	Get
`Group`	`CreateGroup`	`GetGroup`
`ConnectorDefinition`	`CreateConnectorDefinition`	`GetConnectorDefinition`
`CoreDefinition`	`CreateCoreDefinition`	`GetCoreDefinition`
`DeviceDefinition`	`CreateDeviceDefinition`	`GetDeviceDefinition`
`FunctionDefinition`	`CreateFunctionDefinition`	`GetFunctionDefinition`

リソース	作成	Get
LoggerDefinition	CreateLoggerDefinition	GetLoggerDefinition
ResourceDefinition	CreateResourceDefinition	GetResourceDefinition
SubscriptionDefinition	CreateSubscriptionDefinition	GetSubscriptionDefinition
BulkDeployment	StartBulkDeployment	GetBulkDeploymentStatus

リストで次のアクションを使用して、タグ付けをサポートしているリソースのタグを管理します。

- TagResource。リソースにタグを追加します。タグのキーと値のペアの値を変更するためにも使用されます。
- ListTagsForResource。リソースのタグをリスト表示します。
- UntagResource。リソースからタグを削除します。

リソースでのタグの追加または削除は随時行うことができます。タグキーの値を変更するには、同じキーと新しい値を定義するリソースにタグを追加します。古い値は新しい値を上書きします。値を空の文字列に設定することはできますが、値を null に設定することはできません。

リソースを削除すると、リソースに関連付けられているすべてのタグも削除されます。

> **Note**
>
> AWS IoT モノに割り当てることができる属性と、リソースタグを混同しないようにしてください。Greengrass コアは AWS IoT のモノですが、このトピックで説明されているリソースタグは、コアのモノではなく、CoreDefinition にアタッチされます。

IAM ポリシーでのタグの使用

IAM ポリシーでは、リソースタグを使用して、ユーザーのアクセスとアクセス許可を制御できます。例えば、ポリシーにより、ユーザーは特定のタグがあるリソースのみを作成できます。ポリシーにより、特定のタグを持つリソースをユーザーが作成または変更できないよう制限することもできます。作成時にリソースにタグを付けることができるため (作成時のタグ付けと呼ばれます)、後でカスタムタグ付けスクリプトを実行する必要はありません。タグを使用して新しい環境が起動されるときは、対応する IAM アクセス権限が自動的に適用されます。

次の条件コンテキストキーと値は、ポリシーの Condition 要素 (Condition ブロックとも呼ばれます) で使用できます。

`greengrass:ResourceTag/`*`tag-key`*`: `*`tag-value`*

特定のタグを持つリソースに対してユーザーアクションを許可または拒否します。

`aws:RequestTag/`*`tag-key`*`: `*`tag-value`*

タグ付け可能なリソースでタグを作成または変更する API リクエストを作成する場合に、特定のタグが使用されている (または、使用されていない) ことを要求します。

`aws:TagKeys: [`*`tag-key`*`, ...]`

タグ付け可能なリソースを作成または変更する API リクエストを作成する場合に、特定のタグキーのセットが使用されている (または、使用されていない) ことを要求します。

条件コンテキストキーと値は、タグ付け可能なリソースで動作する AWS IoT Greengrass アクションでのみ使用できます。これらのアクションは、必須パラメータとしてリソースを受け取ります。例えば、GetGroupVersion で条件付きアクセスを設定できます。AssociateServiceRoleToAccount で条件付きアクセスを設定することはできません。これは、タグ付け可能なリソース (グループ、コア定義、デバイス定義など) が、リクエストで参照されるためです。

詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「タグを使用したアクセスの制御」および「IAM JSON ポリシーリファレンス」を参照してください。JSON ポリシーリファレンスには、IAM の JSON ポリシーの要素、変数、および評価ロジックの詳細な構文、説明、および例が含まれています。

IAM ポリシーの例

次のポリシー例では、ベータユーザーをベータリソースでのアクションのみに制限する、タグベースのアクセス権限を適用します。

- 最初のステートメントによって、IAM ユーザーは env=beta タグのみが付いたリソースを操作できます。
- 2 番目のステートメントにより、IAM ユーザーは env=beta タグをリソースから削除できなくなります。これにより、ユーザーは自分のアクセスを削除することがありません。

> **Note**
>
> タグを使用してリソースへのアクセスを制御する場合は、同じリソースに対するタグの追加または削除をユーザーに許可するアクセス権限も管理する必要があります。そうしないと、場合によっては、ユーザーはそのタグを変更することで、制限を回避してリソースにアクセスできる可能性があります。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "greengrass:*",
            "Resource": "*",
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "greengrass:ResourceTag/env": "beta"
                }
            }
        },
        {
            "Effect": "Deny",
            "Action": "greengrass:UntagResource",
            "Resource": "*",
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "aws:ResourceTag/env": "beta"
                }
            }
        }
    ]
}
```

作成時にユーザーにタグ付けを許可するには、最初に適切なアクセス権限を付与する必要があります。次のポリシー例では、greengrass:TagResource および greengrass:CreateGroup アクションに "aws:RequestTag/env": "beta" 条件が含まれています。これにより、ユーザーは、env=beta が指定されたグループにタグを付ける場合のみ、グループを作成できます。その結果、実質的にユーザーに新しいグループへのタグ付けを強制します。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "greengrass:TagResource",
            "Resource": "*",
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "aws:RequestTag/env": "beta"
                }
            }
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "greengrass:CreateGroup",
            "Resource": "*",
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "aws:RequestTag/env": "beta"
                }
            }
        }
    ]
}
```

次のスニペットは、タグ値を 1 つのリストとして指定して、1 つのタグキーに対して複数のタグ値を指定することもできます。

```
"StringEquals" : {
    "greengrass:ResourceTag/env" : ["dev", "test"]
}
```

以下も参照してください。

- 「Amazon Web Services 全般のリファレンス」の「AWS リソースのタグ付け」

AWS CloudFormation による AWS IoT Greengrass のサポート

AWS CloudFormation は、AWS リソースの作成、管理、レプリケートに役立つサービスです。AWS CloudFormation テンプレートを使用して、AWS IoT Greengrass グループとクライアントデバイス、サブスクリプション、およびデプロイするその他のコンポーネントを定義できます。例については「the section called “ テンプレートの例”」を参照してください。

テンプレートから生成するリソースとインフラストラクチャリソースは、スタックと呼ばれます。すべてのリソースを 1 つのテンプレートに定義するか、他のスタックのリソースを参照できます。AWS CloudFormation テンプレートと機能については、AWS CloudFormation ユーザーガイドの「AWS CloudFormation とは」を参照してください。

リソースの作成

AWS CloudFormation テンプレートは、AWS リソースのプロパティと関係を説明する JSON または YAML ドキュメントです。以下の AWS IoT Greengrass リソースがサポートされています。

- グループ
- コア
- クライアントデバイス (デバイス)
- Lambda 関数
- Connector
- リソース (ローカル、機械学習、シークレット)
- サブスクリプション
- ロガー (ログ記録の設定)

AWS CloudFormation テンプレートでは、Greengrass リソースの構造と構文は AWS IoT Greengrass API に基づいています。例えば、サンプルテンプレートは、最上位の `DeviceDefinition` を、個々のクライアントデバイスを含む `DeviceDefinitionVersion` に関連付けます。詳細については、「the section called “グループオブジェクトモデルの概要”」を参照してください。

「AWS CloudFormation ユーザーガイド」のAWS IoT Greengrass リソースタイプのリファレンスで、AWS CloudFormation を使用して管理できる Greengrass リソースについて説明しま

す。AWS CloudFormation テンプレートを使用して Greengrass リソースを作成するときは、AWS CloudFormation からのみ、これらを管理することをお勧めします。例えば、(AWS IoT Greengrass API または AWS IoT コンソールを使用する代わりに) デバイスを追加、変更、または削除する場合は、テンプレートを更新する必要があります。これにより、ロールバックや AWS CloudFormation のその他の変更管理機能を使用できます。AWS CloudFormation を使用してリソースとスタックを作成および管理する方法の詳細については、「AWS CloudFormation ユーザーガイド」の「スタックの操作」を参照してください。

AWS CloudFormation テンプレートAWS IoT Greengrassでリソースを作成してデプロイする方法を示すチュートリアルについては、 AWS公式ブログAWS IoT GreengrassのAWS CloudFormation「モノのインターネットの自動化」を参照してください。

リソースのデプロイ

グループバージョンを含む AWS CloudFormation スタックを作成した後、AWS CLI または AWS IoT コンソールを使用してそのスタックをデプロイできます。

> **Note**
>
> グループをデプロイするには、AWS アカウント に関連付けられた Greengrass サービスロールが必要です。このサービスロールにより、AWS IoT Greengrass は AWS Lambda や他の AWS サービスのリソースへのアクセスが許可されます。このロールは、現在の AWS リージョン に Greengrass グループをデプロイ済みである場合に存在します。詳細については、「the section called “Greengrass サービスロール”」を参照してください。

グループをデプロイするには (AWS CLI)

- create-deployment コマンドを実行します。

  ```
  aws greengrass create-deployment --group-id GroupId --group-version-
  id GroupVersionId --deployment-type NewDeployment
  ```

  > **Note**
  >
  > サンプルテンプレート内の CommandToDeployGroup ステートメントは、スタックを作成する際の、グループおよびグループバージョン ID を使用したコマンドの出力例を示しています。

グループをデプロイするには (コンソール)

1. AWS IoT コンソールのナビゲーションペインの [Manage] (管理) で、[Greengrass devices] (Greengrass デバイス) を展開して、[Group (V1)] (グループ (V1)) を選択します。
2. グループを選択します。
3. グループ設定ページで、[Deploy] (デプロイ) を選択します。

テンプレートの例

次のサンプルテンプレートでは、コア、クライアントデバイス、関数、ロガー、サブスクリプション、および 2 つのリソースを含む Greengrass グループを作成します。これを行うため、このテンプレートは AWS IoT Greengrass API のオブジェクトモデルに従います。例えば、グループに追加するクライアントデバイスは `DeviceDefinitionVersion` リソースに含まれます。これは `DeviceDefinition` リソースに関連付けられています。グループにデバイスを追加するため、グループバージョンは `DeviceDefinitionVersion` の ARN を参照します。

このテンプレートには、コアとデバイスの証明書の ARN、およびソース Lambda 関数 (AWS Lambda リソース) のバージョン ARN を指定できるパラメータが含まれます。ID、ARN、および Greengrass リソースの作成に必要なその他の属性を参照するため、`Ref` および `GetAtt` 組み込み関数を使用します。

このテンプレートは、2 つの AWS IoT デバイス (モノ) も定義します。これは、Greengrass グループに追加されたコアとクライアントデバイスを表します。

Greengrass リソースでスタックを作成したら、AWS CLI または AWS IoT コンソールを使用してグループをデプロイできます。

> **Note**
>
> この例の `CommandToDeployGroup` ステートメントは、グループをデプロイするために使用できる完全な create-deployment CLI コマンドを出力する方法を示しています。

JSON

```
{
    "AWSTemplateFormatVersion": "2010-09-09",
```

```
   "Description": "AWS IoT Greengrass example template that creates a group version
with a core, device, function, logger, subscription, and resources.",
   "Parameters": {
       "CoreCertificateArn": {
           "Type": "String"
       },
       "DeviceCertificateArn": {
           "Type": "String"
       },
       "LambdaVersionArn": {
           "Type": "String"
       }
   },
   "Resources": {
       "TestCore1": {
           "Type": "AWS::IoT::Thing",
           "Properties": {
               "ThingName": "TestCore1"
           }
       },
       "TestCoreDefinition": {
           "Type": "AWS::Greengrass::CoreDefinition",
           "Properties": {
               "Name": "DemoTestCoreDefinition"
           }
       },
       "TestCoreDefinitionVersion": {
           "Type": "AWS::Greengrass::CoreDefinitionVersion",
           "Properties": {
               "CoreDefinitionId": {
                   "Ref": "TestCoreDefinition"
               },
               "Cores": [
                   {
                       "Id": "TestCore1",
                       "CertificateArn": {
                           "Ref": "CoreCertificateArn"
                       },
                       "SyncShadow": "false",
                       "ThingArn": {
                           "Fn::Join": [
                               ":",
                               [
                                   "arn:aws:iot",
```

```
                                {
                                    "Ref": "AWS::Region"
                                },
                                {
                                    "Ref": "AWS::AccountId"
                                },
                                "thing/TestCore1"
                            ]
                        ]
                    }
                }
            ]
        }
    },
    "TestClientDevice1": {
        "Type": "AWS::IoT::Thing",
        "Properties": {
            "ThingName": "TestClientDevice1"
        }
    },
    "TestDeviceDefinition": {
        "Type": "AWS::Greengrass::DeviceDefinition",
        "Properties": {
            "Name": "DemoTestDeviceDefinition"
        }
    },
    "TestDeviceDefinitionVersion": {
        "Type": "AWS::Greengrass::DeviceDefinitionVersion",
        "Properties": {
            "DeviceDefinitionId": {
                "Fn::GetAtt": [
                    "TestDeviceDefinition",
                    "Id"
                ]
            },
            "Devices": [
                {
                    "Id": "TestClientDevice1",
                    "CertificateArn": {
                        "Ref": "DeviceCertificateArn"
                    },
                    "SyncShadow": "true",
                    "ThingArn": {
                        "Fn::Join": [
```

```
                            ":",
                            [
                                "arn:aws:iot",
                                {
                                    "Ref": "AWS::Region"
                                },
                                {
                                    "Ref": "AWS::AccountId"
                                },
                                "thing/TestClientDevice1"
                            ]
                        ]
                    }
                }
            ]
        }
    },
    "TestFunctionDefinition": {
        "Type": "AWS::Greengrass::FunctionDefinition",
        "Properties": {
            "Name": "DemoTestFunctionDefinition"
        }
    },
    "TestFunctionDefinitionVersion": {
        "Type": "AWS::Greengrass::FunctionDefinitionVersion",
        "Properties": {
            "FunctionDefinitionId": {
                "Fn::GetAtt": [
                    "TestFunctionDefinition",
                    "Id"
                ]
            },
            "DefaultConfig": {
                "Execution": {
                    "IsolationMode": "GreengrassContainer"
                }
            },
            "Functions": [
                {
                    "Id": "TestLambda1",
                    "FunctionArn": {
                        "Ref": "LambdaVersionArn"
                    },
                    "FunctionConfiguration": {
```

```
                        "Pinned": "true",
                        "Executable": "run.exe",
                        "ExecArgs": "argument1",
                        "MemorySize": "512",
                        "Timeout": "2000",
                        "EncodingType": "binary",
                        "Environment": {
                            "Variables": {
                                "variable1": "value1"
                            },
                            "ResourceAccessPolicies": [
                                {
                                    "ResourceId": "ResourceId1",
                                    "Permission": "ro"
                                },
                                {
                                    "ResourceId": "ResourceId2",
                                    "Permission": "rw"
                                }
                            ],
                            "AccessSysfs": "false",
                            "Execution": {
                                "IsolationMode": "GreengrassContainer",
                                "RunAs": {
                                    "Uid": "1",
                                    "Gid": "10"
                                }
                            }
                        }
                    }
                }
            ]
        }
    },
    "TestLoggerDefinition": {
        "Type": "AWS::Greengrass::LoggerDefinition",
        "Properties": {
            "Name": "DemoTestLoggerDefinition"
        }
    },
    "TestLoggerDefinitionVersion": {
        "Type": "AWS::Greengrass::LoggerDefinitionVersion",
        "Properties": {
            "LoggerDefinitionId": {
```

```
                    "Ref": "TestLoggerDefinition"
                },
                "Loggers": [
                    {
                        "Id": "TestLogger1",
                        "Type": "AWSCloudWatch",
                        "Component": "GreengrassSystem",
                        "Level": "INFO"
                    }
                ]
            }
        },
        "TestResourceDefinition": {
            "Type": "AWS::Greengrass::ResourceDefinition",
            "Properties": {
                "Name": "DemoTestResourceDefinition"
            }
        },
        "TestResourceDefinitionVersion": {
            "Type": "AWS::Greengrass::ResourceDefinitionVersion",
            "Properties": {
                "ResourceDefinitionId": {
                    "Ref": "TestResourceDefinition"
                },
                "Resources": [
                    {
                        "Id": "ResourceId1",
                        "Name": "LocalDeviceResource",
                        "ResourceDataContainer": {
                            "LocalDeviceResourceData": {
                                "SourcePath": "/dev/TestSourcePath1",
                                "GroupOwnerSetting": {
                                    "AutoAddGroupOwner": "false",
                                    "GroupOwner": "TestOwner"
                                }
                            }
                        }
                    },
                    {
                        "Id": "ResourceId2",
                        "Name": "LocalVolumeResourceData",
                        "ResourceDataContainer": {
                            "LocalVolumeResourceData": {
                                "SourcePath": "/dev/TestSourcePath2",
```

```
                            "DestinationPath": "/volumes/TestDestinationPath2",
                            "GroupOwnerSetting": {
                                "AutoAddGroupOwner": "false",
                                "GroupOwner": "TestOwner"
                            }
                        }
                    }
                ]
            }
        },
        "TestSubscriptionDefinition": {
            "Type": "AWS::Greengrass::SubscriptionDefinition",
            "Properties": {
                "Name": "DemoTestSubscriptionDefinition"
            }
        },
        "TestSubscriptionDefinitionVersion": {
            "Type": "AWS::Greengrass::SubscriptionDefinitionVersion",
            "Properties": {
                "SubscriptionDefinitionId": {
                    "Ref": "TestSubscriptionDefinition"
                },
                "Subscriptions": [
                    {
                        "Id": "TestSubscription1",
                        "Source": {
                            "Fn::Join": [
                                ":",
                                [
                                    "arn:aws:iot",
                                    {
                                        "Ref": "AWS::Region"
                                    },
                                    {
                                        "Ref": "AWS::AccountId"
                                    },
                                    "thing/TestClientDevice1"
                                ]
                            ]
                        },
                        "Subject": "TestSubjectUpdated",
                        "Target": {
                            "Ref": "LambdaVersionArn"
```

```
                    }
                }
            ]
        }
    },
    "TestGroup": {
        "Type": "AWS::Greengrass::Group",
        "Properties": {
            "Name": "DemoTestGroupNewName",
            "RoleArn": {
                "Fn::Join": [
                    ":",
                    [
                        "arn:aws:iam:",
                        {
                            "Ref": "AWS::AccountId"
                        },
                        "role/TestUser"
                    ]
                ]
            },
            "InitialVersion": {
                "CoreDefinitionVersionArn": {
                    "Ref": "TestCoreDefinitionVersion"
                },
                "DeviceDefinitionVersionArn": {
                    "Ref": "TestDeviceDefinitionVersion"
                },
                "FunctionDefinitionVersionArn": {
                    "Ref": "TestFunctionDefinitionVersion"
                },
                "SubscriptionDefinitionVersionArn": {
                    "Ref": "TestSubscriptionDefinitionVersion"
                },
                "LoggerDefinitionVersionArn": {
                    "Ref": "TestLoggerDefinitionVersion"
                },
                "ResourceDefinitionVersionArn": {
                    "Ref": "TestResourceDefinitionVersion"
                }
            },
            "Tags": {
                "KeyName0": "value",
                "KeyName1": "value",
```

```
                    "KeyName2": "value"
                }
            }
        }
    },
    "Outputs": {
        "CommandToDeployGroup": {
            "Value": {
                "Fn::Join": [
                    " ",
                    [
                        "groupVersion=$(cut -d'/' -f6 <<<",
                        {
                            "Fn::GetAtt": [
                                "TestGroup",
                                "LatestVersionArn"
                            ]
                        },
                        ");",
                        "aws --region",
                        {
                            "Ref": "AWS::Region"
                        },
                        "greengrass create-deployment --group-id",
                        {
                            "Ref": "TestGroup"
                        },
                        "--deployment-type NewDeployment --group-version-id",
                        "$groupVersion"
                    ]
                ]
            }
        }
    }
}
```

YAML

```
AWSTemplateFormatVersion: 2010-09-09
Description: >-
  AWS IoT Greengrass example template that creates a group version with a core,
  device, function, logger, subscription, and resources.
Parameters:
```

```
  CoreCertificateArn:
    Type: String
  DeviceCertificateArn:
    Type: String
  LambdaVersionArn:
    Type: String
Resources:
  TestCore1:
    Type: 'AWS::IoT::Thing'
    Properties:
      ThingName: TestCore1
  TestCoreDefinition:
    Type: 'AWS::Greengrass::CoreDefinition'
    Properties:
      Name: DemoTestCoreDefinition
  TestCoreDefinitionVersion:
    Type: 'AWS::Greengrass::CoreDefinitionVersion'
    Properties:
      CoreDefinitionId: !Ref TestCoreDefinition
      Cores:
        - Id: TestCore1
          CertificateArn: !Ref CoreCertificateArn
          SyncShadow: 'false'
          ThingArn: !Join
            - ':'
            - - 'arn:aws:iot'
              - !Ref 'AWS::Region'
              - !Ref 'AWS::AccountId'
              - thing/TestCore1
  TestClientDevice1:
    Type: 'AWS::IoT::Thing'
    Properties:
      ThingName: TestClientDevice1
  TestDeviceDefinition:
    Type: 'AWS::Greengrass::DeviceDefinition'
    Properties:
      Name: DemoTestDeviceDefinition
  TestDeviceDefinitionVersion:
    Type: 'AWS::Greengrass::DeviceDefinitionVersion'
    Properties:
      DeviceDefinitionId: !GetAtt
        - TestDeviceDefinition
        - Id
      Devices:
```

```
        - Id: TestClientDevice1
          CertificateArn: !Ref DeviceCertificateArn
          SyncShadow: 'true'
          ThingArn: !Join
            - ':'
            - - 'arn:aws:iot'
              - !Ref 'AWS::Region'
              - !Ref 'AWS::AccountId'
              - thing/TestClientDevice1
  TestFunctionDefinition:
    Type: 'AWS::Greengrass::FunctionDefinition'
    Properties:
      Name: DemoTestFunctionDefinition
  TestFunctionDefinitionVersion:
    Type: 'AWS::Greengrass::FunctionDefinitionVersion'
    Properties:
      FunctionDefinitionId: !GetAtt
        - TestFunctionDefinition
        - Id
      DefaultConfig:
        Execution:
          IsolationMode: GreengrassContainer
      Functions:
        - Id: TestLambda1
          FunctionArn: !Ref LambdaVersionArn
          FunctionConfiguration:
            Pinned: 'true'
            Executable: run.exe
            ExecArgs: argument1
            MemorySize: '512'
            Timeout: '2000'
            EncodingType: binary
            Environment:
              Variables:
                variable1: value1
              ResourceAccessPolicies:
                - ResourceId: ResourceId1
                  Permission: ro
                - ResourceId: ResourceId2
                  Permission: rw
              AccessSysfs: 'false'
              Execution:
                IsolationMode: GreengrassContainer
                RunAs:
```

```
                Uid: '1'
                Gid: '10'
  TestLoggerDefinition:
    Type: 'AWS::Greengrass::LoggerDefinition'
    Properties:
      Name: DemoTestLoggerDefinition
  TestLoggerDefinitionVersion:
    Type: 'AWS::Greengrass::LoggerDefinitionVersion'
    Properties:
      LoggerDefinitionId: !Ref TestLoggerDefinition
      Loggers:
        - Id: TestLogger1
          Type: AWSCloudWatch
          Component: GreengrassSystem
          Level: INFO
  TestResourceDefinition:
    Type: 'AWS::Greengrass::ResourceDefinition'
    Properties:
      Name: DemoTestResourceDefinition
  TestResourceDefinitionVersion:
    Type: 'AWS::Greengrass::ResourceDefinitionVersion'
    Properties:
      ResourceDefinitionId: !Ref TestResourceDefinition
      Resources:
        - Id: ResourceId1
          Name: LocalDeviceResource
          ResourceDataContainer:
            LocalDeviceResourceData:
              SourcePath: /dev/TestSourcePath1
              GroupOwnerSetting:
                AutoAddGroupOwner: 'false'
                GroupOwner: TestOwner
        - Id: ResourceId2
          Name: LocalVolumeResourceData
          ResourceDataContainer:
            LocalVolumeResourceData:
              SourcePath: /dev/TestSourcePath2
              DestinationPath: /volumes/TestDestinationPath2
              GroupOwnerSetting:
                AutoAddGroupOwner: 'false'
                GroupOwner: TestOwner
  TestSubscriptionDefinition:
    Type: 'AWS::Greengrass::SubscriptionDefinition'
    Properties:
```

```
      Name: DemoTestSubscriptionDefinition
  TestSubscriptionDefinitionVersion:
    Type: 'AWS::Greengrass::SubscriptionDefinitionVersion'
    Properties:
      SubscriptionDefinitionId: !Ref TestSubscriptionDefinition
      Subscriptions:
        - Id: TestSubscription1
          Source: !Join
            - ':'
            - - 'arn:aws:iot'
              - !Ref 'AWS::Region'
              - !Ref 'AWS::AccountId'
              - thing/TestClientDevice1
          Subject: TestSubjectUpdated
          Target: !Ref LambdaVersionArn
  TestGroup:
    Type: 'AWS::Greengrass::Group'
    Properties:
      Name: DemoTestGroupNewName
      RoleArn: !Join
        - ':'
        - - 'arn:aws:iam:'
          - !Ref 'AWS::AccountId'
          - role/TestUser
      InitialVersion:
        CoreDefinitionVersionArn: !Ref TestCoreDefinitionVersion
        DeviceDefinitionVersionArn: !Ref TestDeviceDefinitionVersion
        FunctionDefinitionVersionArn: !Ref TestFunctionDefinitionVersion
        SubscriptionDefinitionVersionArn: !Ref TestSubscriptionDefinitionVersion
        LoggerDefinitionVersionArn: !Ref TestLoggerDefinitionVersion
        ResourceDefinitionVersionArn: !Ref TestResourceDefinitionVersion
      Tags:
        KeyName0: value
        KeyName1: value
        KeyName2: value
Outputs:
  CommandToDeployGroup:
    Value: !Join
      - ' '
      - - groupVersion=$(cut -d'/' -f6 <<<
        - !GetAtt
          - TestGroup
          - LatestVersionArn
        - );
```

```
        - aws --region
        - !Ref 'AWS::Region'
        - greengrass create-deployment --group-id
        - !Ref TestGroup
        - '--deployment-type NewDeployment --group-version-id'
        - $groupVersion
```

サポート対象の AWS リージョン

現在、AWS IoT Greengrass リソースは以下の AWS リージョンでのみ作成および管理できます。

- 米国東部 (オハイオ)
- 米国東部 (バージニア北部)
- 米国西部 (オレゴン)
- アジアパシフィック (ムンバイ)
- アジアパシフィック (ソウル)
- アジアパシフィック (シンガポール)
- アジアパシフィック (シドニー)
- アジアパシフィック (東京)
- 中国 (北京)
- 欧州 (フランクフルト)
- 欧州 (アイルランド)
- 欧州 (ロンドン)
- AWS GovCloud （ 米国西部 ）

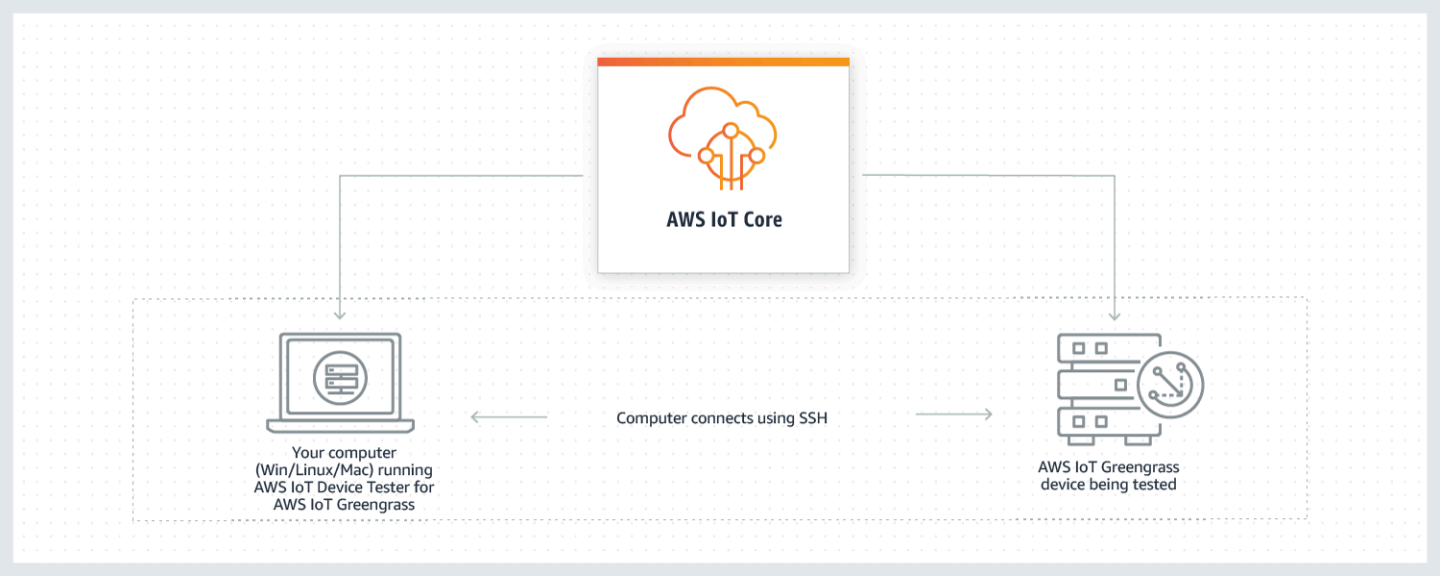
AWS IoT Device Tester for AWS IoT Greengrass V1 の使用

AWS IoT Device Tester (IDT) は、IoT デバイスを検証できるダウンロード可能なテストフレームワークです。 AWS IoT Greengrass Version 1 はメンテナンスモード に移行されたため、 の IDT は署名付き認定レポートを生成 AWS IoT Greengrass V1 しなくなりました。Device Qualification Program を通じてAWS Partner 、Device Catalog にリスト AWS IoT Greengrass V1 する新しいデバイスを認定できなくなります。 AWSただし、引き続き IDT for を使用して Greengrass V1 デバイスを AWS IoT Greengrass V1 テストできます。IDT for AWS IoT Greengrass V2 を使用して、Greengrass デバイスを認定し、AWS Partner Device Catalog に含めることをお勧めします。

IDT for は、テスト対象のデバイスに接続されたホストコンピュータ (Windows、macOS、または Linux) で AWS IoT Greengrass 実行されます。また、テストを実行して結果を集計します。また、テストプロセスを管理するためのコマンドラインインターフェイスも用意されています。

AWS IoT Greengrass 認定スイート

IDT for AWS IoT Greengrass を使用して、 AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアがハードウェアで実行され、 と通信できることを確認します AWS クラウド。また、 で end-to-end テストを実行します AWS IoT Core。例えば、デバイスで MQTT メッセージを送受信して正しく処理できることを確認します。



AWS IoT Device Tester for は、テストスイートとテストグループ の概念を使用してテストを AWS IoT Greengrass 整理します。

- テストスイートは、デバイスが AWS IoT Greengrassの特定のバージョンで動作することを確認するために使用されるテストグループのセットです。
- テストグループは、Greengrass グループデプロイや MQTT メッセージングなど、特定の機能に関連する個々のテストのセットです。

詳細については、「IDT を使用して AWS IoT Greengrass 認定スイートを実行する」を参照してください。

カスタムテストスイート

IDT v4.0.0 以降、IDT for は標準化された設定設定と結果形式をテストスイート環境と AWS IoT Greengrass 組み合わせ、デバイスおよびデバイスソフトウェア用のカスタムテストスイートを開発できるようにします。独自の内部検証用のカスタムテストを追加したり、デバイス検証のためにこれらのテストを顧客に提供したりできます。

テスト作成者がカスタムテストスイートをどのように設定するかによって、カスタムテストスイートの実行に必要な設定が変わってきます。詳細については、「IDT を使用して独自のテストスイートを開発および実行する」を参照してください。

AWS IoT Device Tester for AWS IoT Greengrass V1 のサポートされているバージョン

AWS IoT Greengrass Version 1 はメンテナンスモードに移行したため、IDT for AWS IoT Greengrass V1 では署名付き認定レポートが生成されなくなりました。IDT for AWS IoT Greengrass V2 を使用することをお勧めします。

IDT for AWS IoT Greengrass V2 の詳細については、「 デベロッパーガイド」の「 の AWS IoT Device Tester の使用AWS IoT Greengrass V2」を参照してください。 AWS IoT Greengrass V2

> **Note**
>
> IDT for AWS IoT Greengrass が、使用している AWS IoT Greengrass のバージョンと互換性がない場合、テストランの開始時に通知を受け取ります。

ソフトウェアをダウンロードすると、AWS IoT Device Tester ライセンス契約に同意したと見なされます。

IDT for AWS IoT Greengrass のサポートされていないバージョン

このトピックでは、サポートされていないバージョンの IDT for AWS IoT Greengrass を一覧表示します。サポートされていないバージョンのバグ修正や更新プログラムは受けられません。詳細については、「the section called “AWS IoT Device Tester for AWS IoT Greengrass V1 のサポートポリシー”」を参照してください。

IDT v4.4.1 for AWS IoT Greengrass バージョン v1.11.6、v1.10.5

リリースノート:

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.11.6 および v1.10.5 を実行しているデバイスを検証し認定できるようになりました。
- 軽微なバグ修正が含まれています。

テストスイートのバージョン:

`GGQ_1.3.1`

- リリース日: 2021 年 12 月 20 日

IDT v4.1.0 for AWS IoT Greengrass バージョン v1.11.4、v1.10.4

リリースノート:

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.11.4 および v1.10.4 を実行しているデバイスを検証し認定できるようになりました。
- テスト実行時に表示されるログで冗長タグが使用される問題を修正しました。

テストスイートのバージョン:

`GGQ_1.3.0`

- リリース日: 2021 年 6 月 23 日
- Lambda、IAM、AWS STS の API 呼び出しに再試行を追加し、スロットリングやサーバーの問題の処理を改善しました。
- Python 3.8 に ML や Docker のテストケースへのサポートを追加します。

IDT v4.0.2 for AWS IoT Greengrass バージョン v1.11.1、v1.11.0、v1.10.3

リリースノート:

- IDT でハードウェアセキュリティ統合 (HSI) のエラーを認識できない原因となった問題を修正しました。

- AWS IoT Device Tester for AWS IoT Greengrass を使用して、カスタムテストスイートを開発および実行できるようになりました。詳細については、「IDT を使用して独自のテストスイートを開発および実行する」を参照してください。
- macOS および Windows 用のコード署名付き IDT アプリケーションを提供します。macOS でセキュリティ警告メッセージが表示される場合は、IDT のセキュリティ例外を許可する必要が出てくる場合があります。詳細については、「macOS でのセキュリティ例外」を参照してください。

> **Note**
>
> AWS IoT Greengrass は、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのバージョン 1.11.1 に対応した Dockerfile または Docker イメージを提供していません。デバイスの Docker 認定をテストするには、以前のバージョンの AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアを使用します。

IDT v3.2.0 for AWS IoT Greengrass バージョン v1.11.0、v1.10.1、v1.10.0

リリースノート:

- IDT がデフォルトで実行するテストは認定に必要なものだけです。その他の機能を認定するには、`device.json` ファイルの内容を変更します。
- `device.json` にポート番号が追加され、SSH 接続用の設定に対応しました。
- Docker はストリームマネージャーとコンテナ化を伴わない機械学習 (ML) のみをサポートしています。コンテナ、Docker、ハードウェアセキュリティ統合 (HSI) は Docker デバイスでは使用できません。
- `device-ml.json` と `device-hsm.json` を `device.json` にまとめました。

IDT v3.1.3 for AWS IoT Greengrass バージョン v1.10.x、v1.9.x、v1.8.x

リリースノート:

- AWS IoT Greengrass v1.10.x および v1.9.x の ML 機能認定のサポートが追加されました。クラウド内に保存されているトレーニング済みモデルを使用し、デバイスが ML 推論をローカルで実行できることを IDT で検証できるようになりました。
- `run-suite` コマンドに `--stop-on-first-failure` オプションが追加されました。このオプションを使用すると、最初に失敗が発生した時点で実行を停止するように IDT を設定でき

ます。このオプションは、テストグループレベルのデバッグ段階で使用することをお勧めします。

- テスト対象のデバイスが正しいシステム時間を使用していることを確認するために、MQTT テストにクロックドリフトチェックが追加されました。使用するシステム時間は、許容時間範囲内に収まっている必要があります。
- `run-suite` コマンドに `--update-idt` オプションが追加されました。このオプションを使用すると、IDT を更新するプロンプトの応答を設定できます。
- `run-suite` コマンドに `--update-managed-policy` オプションが追加されました。このオプションを使用すると、マネージドポリシーを更新するプロンプトの応答を設定できます。
- IDT テストスイートの各種バージョンの自動更新に関するバグ修正が追加されました。この修正によって IDT は、お使いの AWS IoT Greengrass バージョンで利用できる最新のテストスイートを実行できるようになります。

IDT v3.0.1 for AWS IoT Greengrass

リリースノート:

- AWS IoT Greengrass v1.10.1 のサポートが追加されました。
- IDT テストスイートのバージョンの自動更新。IDT は、お使いの AWS IoT Greengrass バージョンで利用できる最新のテストスイートをダウンロードできるようになります。この機能を使用すると、次の操作を実行できます。
  - テストスイートは、*`major`*`.`*`minor`*`.`*`patch`* 形式を使用してバージョン管理されます。最初のテストスイートのバージョンは `GGQ_1.0.0` です。
  - コマンドラインインターフェイスで新しいテストスイートをインタラクティブにダウンロードしたり、IDT の起動時に `upgrade-test-suite` フラグを設定したりできます。

  詳細については、「the section called “テストスイートのバージョン”」を参照してください。
- `list-supported-products` が追加されました。このコマンドを使用して、インストールされている IDT のバージョンでサポートされている AWS IoT Greengrass およびテストスイートのバージョンを一覧表示できます。
- `list-test-cases` が追加されました。このコマンドを使用して、テストグループで使用できるテストケースを一覧表示できます。
- `run-suite` コマンドに `test-id` オプションが追加されました。このオプションを使用して、テストグループ内の個々のテストケースを実行できます。

IDT v2.3.0 for AWS IoT Greengrass v1.10、v1.9.x、および v1.8.x

物理デバイスでテストする場合は、AWS IoT Greengrass v1.10、v1.9.x、および v1.8.x がサポートされています。

Docker コンテナでテストする場合は、AWS IoT Greengrass v1.10 と v1.9.x がサポートされています。

リリースノート:

- the section called “Docker コンテナでの AWS IoT Greengrass の実行” のサポートが追加されました。IDT を使用して、デバイスが Docker コンテナの AWS IoT Greengrass を実行できることを確認および検証できるようになりました。
- AWS IoT Device Tester の実行に必要なアクセス許可を定義した、AWS マネージドポリシー (`AWSIoTDeviceTesterForGreengrassFullAccess`) が追加されました。新しいリリースで追加のアクセス許可が必要になった場合、AWS によってこの管理ポリシーにアクセス許可が追加されるため、IAM のアクセス許可を更新する必要はありません。
- テストケースを実行する前に、環境 (デバイス接続やインターネット接続など) が正しく設定されていることを検証するためのチェックを導入しました。
- IDT の Greengrass 依存関係チェッカーを改善し、デバイスで libc を確認する際の柔軟性を高めました。

IDT v2.2.0 for AWS IoT Greengrass v1.10、v1.9.x、および v1.8.x

リリースノート:

- AWS IoT Greengrass v1.10 のサポートが追加されました。
- Greengrass Docker アプリケーションデプロイコネクタのサポートが追加されました。
- AWS IoT Greengrass ストリームマネージャーのサポートが追加されました。
- 中国 (北京) リージョンでの AWS IoT Greengrass のサポートが追加されました。

IDT v2.1.0 for AWS IoT Greengrass v1.9.x、v1.8.x、および v1.7.x

リリースノート:

- AWS IoT Greengrass v1.9.4. のサポートが追加されました。
- Linux-ARMv6l デバイスのサポートが追加されました。

IDT v2.0.0 for AWS IoT Greengrass v1.9.3、v1.9.2、v.1.9.1、v1.9.0、v1.8.4、v1.8.3、および v1.8.2

リリースノート:

- テスト対象デバイスの Python への依存関係を削除しました。
- テストスイートの実行時間が 50% 以上短縮され、適格性確認プロセスが高速化されます。
- 実行可能なサイズが 50% 以上短縮され、ダウンロードとインストールが高速になります。
- すべてのテストケースでタイムアウト乗数のサポートを改善しました。
- エラーのトラブルシューティングを高速化するため、診断後のメッセージが強化されました。
- IDT の実行に必要なアクセス許可ポリシーテンプレートを更新しました。
- AWS IoT Greengrass v1.9.3 のサポートが追加されました。

IDT v1.3.3 for AWS IoT Greengrass v1.9.2、v1.9.1、v1.9.0、v1.8.3、および v1.8.2

リリースノート:

- Greengrass v1.9.2 および v1.8.3 のサポートが追加されました。
- Greengrass のサポートを追加しました OpenWrt。
- デバイスにサインインする SSH ユーザー名とパスワードを追加しました。
- OpenWrt-ARMv7l プラットフォームのネイティブテストバグ修正を追加しました。

IDT v1.2 for AWS IoT Greengrass v1.8.1

リリースノート:

- タイムアウトの問題 (たとえば、低帯域幅接続) に対処し、トラブルシューティングする設定可能なタイムアウト乗数が追加されました。

IDT v1.1 for AWS IoT Greengrass v1.8.0

リリースノート:

- AWS IoT Greengrass Hardware Security Integration (HSI) のサポートが追加されました。
- AWS IoT Greengrass コンテナおよびコンテナなしのサポートが追加されました。
- 自動化された AWS IoT Greengrass サービスロールの作成が追加されました。

- テストリソースのクリーンアップが改善されました。
- テスト実行の要約レポートが追加されました。

IDT v1.1 for AWS IoT Greengrass v1.7.1

リリースノート:

- AWS IoT Greengrass Hardware Security Integration (HSI) のサポートが追加されました。
- AWS IoT Greengrass コンテナおよびコンテナなしのサポートが追加されました。
- 自動化された AWS IoT Greengrass サービスロールの作成が追加されました。
- テストリソースのクリーンアップが改善されました。
- テスト実行の要約レポートが追加されました。

IDT v1.0 for AWS IoT Greengrass v1.6.1

リリースノート:

- 将来の AWS IoT Greengrass バージョンとの互換性のための OTA テストのバグ修正が追加されました。

> **Note**
>
> IDT v1.0 for AWS IoT Greengrass v1.6.1 を使用している場合は、Greengrass サービスロールを作成する必要があります。これより後のバージョンでは、IDT によってサービスロールが自動的に作成されます。

IDT を使用して AWS IoT Greengrass 認定スイートを実行する

AWS IoT Device Tester (IDT) for AWS IoT Greengrass を使用すると、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアがハードウェア上で動作し、AWS クラウド と通信できることを確認できます。また、エンドツーエンドのテストが AWS IoT Core で実行されます。例えば、デバイスで MQTT メッセージを送受信して正しく処理できることを確認します。

AWS IoT Greengrass Version 1 はメンテナンスモードに移行したため、IDT for AWS IoT Greengrass V1 では署名付き認定レポートが生成されなくなりました。そのため、AWS Partner Device Catalog にハードウェアを追加する場合、AWS IoT Greengrass V2 認定スイートを実行し

て、AWS IoT に送信できるテストレポートを生成してください。詳細については、「AWS デバイス認定プログラム」および「IDT for AWS IoT Greengrass V2 のサポートされているバージョン」を参照してください。

資格認定プロセスを容易にするために、テスト対象のデバイスに加えて、IDT for AWS IoT Greengrass は AWS アカウント でリソース (AWS IoT のモノ、AWS IoT Greengrass グループ、Lambda 関数など) を作成します。

これらのリソースを作成するために、IDT for AWS IoT Greengrass は、`config.json` ファイルに設定されている AWS 認証情報を使用してユーザーに代わって API コールを行います。これらのリソースは、テスト中にさまざまなタイミングでプロビジョニングされます。

IDT for AWS IoT Greengrass を使用して AWS IoT Greengrass 認定スイートを実行する場合、IDT は次のステップを実行します。

1. デバイスおよび認証情報の設定をロードして検証します。
2. 必要なローカルリソースとクラウドリソースを使用して選択したテストを実行します。
3. ローカルリソースとクラウドリソースをクリーンアップします。
4. デバイスが資格に必要なテストに合格したかどうかを示すテストレポートを生成します。

テストスイートのバージョン

IDT for AWS IoT Greengrass は、テストをテストスイートとテストグループに整理します。

- テストスイートは、デバイスが AWS IoT Greengrass の特定のバージョンで動作することを確認するために使用されるテストグループのセットです。
- テストグループは、Greengrass グループデプロイや MQTT メッセージングなど、特定の機能に関連する個々のテストのセットです。

IDT v3.0.0 以降、テストスイートは *`major`*`.`*`minor`*`.`*`patch`* 形式を使用してバージョン管理されます (例: `GGQ_1.0.0`)。IDT をダウンロードすると、パッケージに最新のテストスイートのバージョンが含まれます。

> **Important**
>
> IDT では、デバイスの認定のために 3 つの最新のテストスイートバージョンをサポートしています。詳細については、「the section called “AWS IoT Device Tester for AWS IoT Greengrass V1 のサポートポリシー”」を参照してください。

`list-supported-products` を実行して、現在のバージョンの IDT でサポートされている AWS IoT Greengrass およびテストスイートのバージョンを一覧表示できます。サポートされていないテストスイートのバージョンからのテストは、デバイスの認定には有効ではありません。IDT では、サポートされていないバージョンの認定レポートは印刷されません。

IDT 構成設定の更新

新しいテストでは、新しい IDT 構成設定が導入される可能性があります。

- その設定がオプションの場合は、IDT は引き続きテストを実行します。
- その設定が必要な場合は、IDT から通知され、実行が停止します。設定を構成したら、テストの実行を再開します。

  構成設定は、*<device-tester-extract-location>*/configs フォルダにあります。詳細については、「the section called “IDT 設定”」を参照してください。

更新されたテストスイートのバージョンによって構成設定が追加されると、IDT は *<device-tester-extract-location>*/configs に元の設定ファイルのコピーを作成します。

テストグループの説明

IDT v2.0.0 and later

コア資格に必要なテストグループ

これらのテストグループは、AWS IoT Greengrass デバイスが AWS Partner Device Catalog の認定を受けるために必要です。

AWS IoT Greengrass Core 依存関係

デバイスが AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのすべてのソフトウェア要件とハードウェア要件を満たしていることを確認します。

このテストグループの `Software Packages Dependencies` テストケースは、Docker コンテナでテストする場合は適用されません。

デプロイ

Lambda 関数をデバイスにデプロイできることを検証します。

MQTT

Greengrass コアとローカル IoT デバイスであるクライアントデバイス間のローカル通信をチェックすることで、AWS IoT Greengrass メッセージルーターの機能を検証します。

無線 (OTA)

デバイスが AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアの OTA 更新を正常に実行できることを検証します。

このテストグループは、Docker コンテナでテストするときには適用されません。

Version

提供されているバージョンの AWS IoT Greengrass が、使用しているバージョンの AWS IoT Device Tester と互換性があることを確認します。

オプションのテストグループ

これらのテストグループはオプションです。オプションのテストの資格を選択すると、デバイスが AWS Partner Device Catalog に追加機能と共にリストされます。

コンテナの依存関係

デバイスが Greengrass コアのコンテナモードで Lambda 関数を実行するためのすべてのソフトウェア要件とハードウェア要件を満たしているかどうかを検証します。

このテストグループは、Docker コンテナでテストするときには適用されません。

デプロイコンテナ

Lambda 関数をデバイスにデプロイし、Greengrass コアのコンテナモードで実行できることを検証します。

このテストグループは、Docker コンテナでテストするときには適用されません。

Docker 依存関係 (IDT v2.2.0 以降でサポートされています)

Greengrass Docker アプリケーションデプロイコネクタを使用してコンテナを実行するために必要なすべての技術的依存関係をデバイスが満たしていることを検証します。

このテストグループは、Docker コンテナでテストするときには適用されません。

ハードウェアセキュリティ統合 (HSI)

提供された HSI 共有ライブラリがハードウェアセキュリティモジュール (HSM) とやり取りでき、必要な PKCS#11 API を正しく実装することを検証します。HSM および共有ライ

ブラリは、CSR に署名し、TLS オペレーションを実行して、正しいキー長と公開キーアルゴリズムを提供できる必要があります。

ストリームマネージャーの依存関係 (IDT v2.2.0 以降でサポート)

AWS IoT Greengrass ストリームマネージャーを実行するために必要なすべての技術的依存関係をデバイスが満たしていることを検証します。

機械学習の依存関係 (IDT v3.1.0 以降でサポート)

ML 推論をローカルで実行するために必要なすべての技術的依存関係をデバイスが満たしていることを検証します。

機械学習の推論テスト (IDT v3.1.0 以降でサポート)

テスト中の特定のデバイスで ML 推論を実行できることを検証します。詳細については、「the section called “オプション: ML 認定のためのデバイスの設定”」を参照してください。

機械学習の推論コンテナテスト (IDT v3.1.0 以降でサポート)

テスト中の特定のデバイスで ML 推論を実行でき、Greengrass コアのコンテナモードで実行できることを検証します。詳細については、「the section called “オプション: ML 認定のためのデバイスの設定”」を参照してください。

IDT v1.3.3 and earlier

コア資格に必要なテストグループ

これらのテストは、AWS IoT Greengrass デバイスが AWS Partner Device Catalog 認定を受けるために必要です。

AWS IoT Greengrass Core 依存関係

デバイスが AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのすべてのソフトウェア要件とハードウェア要件を満たしていることを確認します。

コンビネーション (デバイスのセキュリティ操作)

クラウド内の Greengrass グループの接続情報を変更することで、Greengrass コアの Device Certificate Manager と IP 検出の動作を検証します。テストグループは、AWS IoT Greengrass サーバー証明書をローテーションし、AWS IoT Greengrass で接続が許可されることを確認します。

デプロイ (IDT v1.2 以前のバージョンで必要)

Lambda 関数をデバイスにデプロイできることを検証します。

Device Certificate Manager (DCM)

AWS IoT Greengrass Device Certificate Manager が起動時にサーバー証明書を生成し、期限切れが近い証明書を更新できることを検証します。

IP 検出 (IPD)

Greengrass コアデバイスでの IP アドレスの変更に応じてコア接続情報が更新されることを検証します。詳細については、「自動 IP 検出をアクティブ化する」を参照してください。

ログ記録

Python で記述されたユーザーの Lambda 関数を使用して AWS IoT Greengrass ログ記録サービスがログファイルに書き込めることを検証します。

MQTT

2 つの Lambda 関数にルーティングされるトピックでメッセージを送信することで、AWS IoT Greengrass メッセージルーターの機能を検証します。

ネイティブ

AWS IoT Greengrass がネイティブの (コンパイルされた) Lambda 関数を実行できることを検証します。

無線 (OTA)

デバイスが AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアの OTA 更新を正常に実行できることを検証します。

侵入

AWS IoT Greengrassハードリンク/ソフトリンクの保護と seccomp が有効になっていない場合に、 Core ソフトウェアが起動に失敗するかどうかを確認します。また、他のセキュリティ関連の機能も検証するために使用されます。

シャドウ

ローカルのシャドウとシャドウのクラウド同期機能を検証します。

スプーラー

スプーラーのデフォルト設定を使用して MQTT メッセージをキューに挿入できることを検証します。

Token Exchange Service (TES)

AWS IoT Greengrass がコア証明書を有効な AWS 認証情報と交換できることを検証します。

Version

提供されているバージョンの AWS IoT Greengrass が、使用しているバージョンの AWS IoT Device Tester と互換性があることを確認します。

オプションのテストグループ

これらのテストはオプションです。オプションのテストの資格を選択すると、デバイスが AWS Partner Device Catalog に追加機能と共にリストされます。

コンテナの依存関係

コンテナモードで Lambda 関数を実行するために必要なすべての依存関係をデバイスが満たしていることを確認します。

ハードウェアセキュリティ統合 (HSI)

提供された HSI 共有ライブラリがハードウェアセキュリティモジュール (HSM) とやり取りでき、必要な PKCS#11 API を正しく実装することを検証します。HSM および共有ライブラリは、CSR に署名し、TLS オペレーションを実行して、正しいキー長と公開キーアルゴリズムを提供できる必要があります。

ローカルリソースアクセス

AWS IoT Greengrass のローカルリソースアクセス (LRA) 機能を検証します。そのために、AWS IoT Greengrass LRA API を通じて、コンテナ化された Lambda 関数に対してさまざまな Linux ユーザーやグループが所有するローカルファイルやディレクトリへのアクセスを提供します。ローカルリソースアクセスの設定に基づいて、ローカルリソースへのアクセスを Lambda 関数に許可または拒否する必要があります。

ネットワーク

Lambda 関数からソケット接続を確立できることを検証します。Greengrass コア設定に基づいて、これらのソケット接続を許可または拒否する必要があります。

AWS IoT Greengrass 認定スイートを実行するための前提条件

このセクションでは、 の AWS IoT Device Tester (IDT) を使用して AWS IoT Greengrass 認定スイート AWS IoT Greengrass を実行するための前提条件について説明します。

の最新バージョンの AWS IoT Device Tester をダウンロードする AWS IoT Greengrass

IDT の最新バージョンをダウンロードし、ファイルシステム上で読み取りおよび書き込みアクセス許可を持っている場所に抽出します。

> **Note**
>
> 複数のユーザーが NFS ディレクトリや Windows ネットワーク共有フォルダなどの共有場所から IDT を実行することはお勧めしません。IDT パッケージをローカルドライブに展開し、ローカルワークステーションで IDT バイナリを実行することをお勧めします。
> Windows では、パスの長さは 260 文字に制限されています。Windows を使用している場合は、パスが 260 文字以内になるようにして、IDT をルートディレクトリ (`C:\` または `D:\` など) に展開します。

の作成と設定 AWS アカウント

IDT for を使用する前に AWS IoT Greengrass、次の手順を実行する必要があります。

1. を作成します AWS アカウント。が既にある場合は AWS アカウント、ステップ 2 に進みます。
2. IDT 用のアクセス許可を設定する。

これらのアカウントアクセス許可により、IDT はユーザーに代わって AWS サービスにアクセスし、AWS IoT モノ、Greengrass グループ、Lambda 関数などの AWS リソースを作成できます。

これらのリソースを作成するために、IDT for AWS IoT Greengrass は `config.json` ファイルで設定された AWS 認証情報を使用して、ユーザーに代わって API コールを行います。これらのリソースは、テスト中にさまざまなタイミングでプロビジョニングされます。

> **Note**
>
> ほとんどのテストはアマゾン ウェブ サービス無料利用枠の対象となりますが、 AWS アカウントにサインアップするときにクレジットカード情報を提供する必要があります。詳細に

ついては、「アカウントが無料利用枠の対象であるのに、支払い方法が必要なのはなぜですか?」を参照してください。

ステップ 1: を作成する AWS アカウント

このステップでは、 AWS アカウントを作成して設定します。が既にある場合は AWS アカウント、「」に進みますthe section called “ステップ 2: IDT 用のアクセス許可を設定する”。

にサインアップする AWS アカウント

がない場合は AWS アカウント、次の手順を実行して作成します。

にサインアップするには AWS アカウント

1. https://portal.aws.amazon.com/billing/signup を開きます。
2. オンラインの手順に従います。

   サインアップ手順の一環として、通話呼び出しを受け取り、電話キーパッドで検証コードを入力するように求められます。

   にサインアップすると AWS アカウント、 AWS アカウントのルートユーザーが作成されます。ルートユーザーには、アカウントのすべての AWS のサービス とリソースへのアクセス権があります。セキュリティのベストプラクティスとして、ユーザーに管理アクセスを割り当て、ルートユーザーのみを使用してルートユーザーアクセスが必要なタスクを実行してください。

AWS サインアッププロセスが完了すると、 から確認メールが送信されます。https://aws.amazon.com/ の [マイアカウント] を選んで、いつでもアカウントの現在のアクティビティを表示し、アカウントを管理できます。

管理アクセスを持つユーザーを作成する

にサインアップしたら AWS アカウント、 を保護し AWS アカウントのルートユーザー、 を有効にして AWS IAM Identity Center、日常的なタスクにルートユーザーを使用しないように管理ユーザーを作成します。

のセキュリティ保護 AWS アカウントのルートユーザー

1. ルートユーザーを選択し、 AWS アカウント E メールアドレスを入力して、アカウント所有者AWS Management Consoleとして にサインインします。次のページでパスワードを入力します。

   ルートユーザーを使用してサインインする方法については、AWS サインイン ユーザーガイドの「ルートユーザーとしてサインインする」を参照してください。
2. ルートユーザーの多要素認証 (MFA) を有効にします。

   手順については、「IAM ユーザーガイド」の AWS アカウント 「ルートユーザーの仮想 MFA デバイスを有効にする (コンソール)」を参照してください。

管理アクセスを持つユーザーを作成する

1. IAM アイデンティティセンターを有効にします。

   手順については、「AWS IAM Identity Center ユーザーガイド」の「AWS IAM Identity Centerの有効化」を参照してください。
2. IAM アイデンティティセンターで、ユーザーに管理アクセスを付与します。

   を ID ソース IAM アイデンティティセンターディレクトリ として使用する方法のチュートリアルについては、「 ユーザーガイド」の「デフォルト でユーザーアクセス IAM アイデンティティセンターディレクトリを設定するAWS IAM Identity Center 」を参照してください。

管理アクセス権を持つユーザーとしてサインインする

- IAM アイデンティティセンターのユーザーとしてサインインするには、IAM アイデンティティセンターのユーザーの作成時に E メールアドレスに送信されたサインイン URL を使用します。

  IAM Identity Center ユーザーを使用してサインインする方法については、「 AWS サインイン ユーザーガイド」の AWS 「 アクセスポータルへのサインイン」を参照してください。

追加のユーザーにアクセス権を割り当てる

1. IAM アイデンティティセンターで、最小特権のアクセス許可を適用するというベストプラクティスに従ったアクセス許可セットを作成します。

手順については、「AWS IAM Identity Center ユーザーガイド」の「権限設定を作成する」を参照してください。

2. グループにユーザーを割り当て、そのグループにシングルサインオンアクセス権を割り当てます。

   手順については、「AWS IAM Identity Center ユーザーガイド」の「グループの参加」を参照してください。

ステップ 2: IDT 用のアクセス許可を設定する

このステップでは、IDT for がテストの実行と IDT 使用状況データの収集 AWS IoT Greengrass に使用するアクセス許可を設定します。 AWS Management Console または AWS Command Line Interface （ AWS CLI) を使用して、IDT の IAM ポリシーとテストユーザーを作成し、ユーザーにポリシーをアタッチできます。IDT 用のテストユーザーをすでに作成している場合は、「the section called “IDT テストを実行するためのデバイス設定”」または「the section called “オプション: Docker コンテナの設定”」に進みます。

- IDT 用のアクセス許可を設定するには (コンソール)
- IDT 用のアクセス許可を設定するには (AWS CLI)

IDT 用のアクセス許可を設定するには (コンソール)

コンソールを使用して IDT for AWS IoT Greengrass用のアクセス許可を設定するには、次のステップに従ってください。

1. IAM コンソールにサインインします。
2. 特定のアクセス許可を持つロールを作成するためのアクセス許可を付与するカスタマー管理ポリシーを作成します。

   a. ナビゲーションペインで ポリシーを選択してから ポリシーの作成を選択します。

   b. JSON タブで、プレースホルダーコンテンツを以下のポリシーに置き換えます。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "ManageRolePoliciesForIDTGreengrass",
            "Effect": "Allow",
```

```
            "Action": [
                "iam:DetachRolePolicy",
                "iam:AttachRolePolicy"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iam::*:role/idt-*",
                "arn:aws:iam::*:role/GreengrassServiceRole"
            ],
            "Condition": {
                "ArnEquals": {
                    "iam:PolicyARN": [
                        "arn:aws:iam::aws:policy/service-role/
AWSGreengrassResourceAccessRolePolicy",
                        "arn:aws:iam::aws:policy/service-role/
GreengrassOTAUpdateArtifactAccess",
                        "arn:aws:iam::aws:policy/service-role/
AWSLambdaBasicExecutionRole"
                    ]
                }
            }
        },
        {
            "Sid": "ManageRolesForIDTGreengrass",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iam:CreateRole",
                "iam:DeleteRole",
                "iam:PassRole",
                "iam:GetRole"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iam::*:role/idt-*",
                "arn:aws:iam::*:role/GreengrassServiceRole"
            ]
        }
    ]
}
```

> **Important**
>
> 次のポリシーは、IDT for AWS IoT Greengrassに必要なロールを作成および管理するためのアクセス許可を付与します。これには、次の AWS マネージドポリシーをアタッチするアクセス許可が含まれます。

- AWSGreengrassResourceAccessRolePolicy
- GreengrassOTAUpdateArtifactAccess
- AWSLambdaBasicExecutionRole

c. [次へ : タグ] を選択します。

d. [次へ: レビュー] を選択します。

e. [名前] に**IDTGreengrassIAMPermissions**と入力します。[概要] で、ポリシーによって付与されたアクセス許可を確認します。

f. [ポリシーの作成] を選択します。

3. IAM ユーザーを作成し、IDT for AWS IoT Greengrassに必要なアクセス許可をアタッチします。

a. IAM ユーザーを作成します。IAM ユーザーガイドの IAM ユーザーの作成 (コンソール) のステップ 1 ~ 5 に従います。

b. アクセス許可を IAM ユーザーにアタッチします。

i. [Set permissions] (許可を設定) ページで、[Attach existing policies directly] (既存のポリシーを直接アタッチする) を選択します。

ii. 前のステップで作成した IDTGreengrassIAMPermissions ポリシーを検索します。チェックボックスをオンにします。

iii. AWSIoTDeviceTesterForGreengrassFullAccess ポリシーを検索します。チェックボックスをオンにします。

> **Note**
>
> AWSIoTDeviceTesterForGreengrassFullAccess は、IDT がテストに使用される AWS リソースを作成およびアクセスするために必要なアクセス許可を定義する AWS マネージドポリシーです。詳細については、「the section called “AWS IDT の マネージドポリシー”」を参照してください。

c. [Next: Tags] (次へ: タグ) を選択します。

d. [Next: Review] (次へ: レビュー) を選択して、選択内容の概要を表示します。

e. [ユーザーの作成] を選択します。

f. ユーザーのアクセスキー (アクセスキー ID とシークレットアクセスキー) を表示するには、パスワードとアクセスキーの横にある [Show (表示)] を選択します。アクセスキーを保存す

るには、[Download .csv] を選択し、安全な場所にファイルを保存します。この情報を後で使用して、 AWS 認証情報ファイルを設定します。

4. 次のステップ: 物理デバイスを設定します。

IDT 用のアクセス許可を設定するには (AWS CLI)

を使用して の IDT のアクセス許可を設定するには AWS CLI 、次の手順に従います AWS IoT Greengrass。コンソールでアクセス許可をすでに設定している場合は、「the section called “IDT テストを実行するためのデバイス設定”」または「the section called “オプション: Docker コンテナの設定”」に進みます。

1. コンピュータに をインストールし、まだインストールされていない場合 AWS CLI は設定します。AWS Command Line Interface ユーザーガイドの AWS CLIのインストールのステップに従います。

> **Note**
>
> AWS CLI は、コマンドラインシェルから サービスとやり取り AWS するために使用できるオープンソースツールです。

2. IDT と AWS IoT Greengrass ロールを管理するためのアクセス許可を付与するカスタマー管理ポリシーを作成します。

   Linux, macOS, or Unix

```
aws iam create-policy --policy-name IDTGreengrassIAMPermissions --policy-
document '{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "ManageRolePoliciesForIDTGreengrass",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iam:DetachRolePolicy",
                "iam:AttachRolePolicy"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iam::*:role/idt-*",
```

```
                "arn:aws:iam::*:role/GreengrassServiceRole"
            ],
            "Condition": {
                "ArnEquals": {
                    "iam:PolicyARN": [
                        "arn:aws:iam::aws:policy/service-role/
AWSGreengrassResourceAccessRolePolicy",
                        "arn:aws:iam::aws:policy/service-role/
GreengrassOTAUpdateArtifactAccess",
                        "arn:aws:iam::aws:policy/service-role/
AWSLambdaBasicExecutionRole"
                    ]
                }
            }
        },
        {
            "Sid": "ManageRolesForIDTGreengrass",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iam:CreateRole",
                "iam:DeleteRole",
                "iam:PassRole",
                "iam:GetRole"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iam::*:role/idt-*",
                "arn:aws:iam::*:role/GreengrassServiceRole"
            ]
        }
    ]
}'
```

Windows command prompt

```
aws iam create-policy --policy-name IDTGreengrassIAMPermissions --
policy-document '{\"Version\": \"2012-10-17\", \"Statement\": [{\"Sid
\": \"ManageRolePoliciesForIDTGreengrass\",\"Effect\": \"Allow\",
\"Action\": [\"iam:DetachRolePolicy\", \"iam:AttachRolePolicy\"],
 \"Resource\": [\"arn:aws:iam::*:role/idt-*\",\"arn:aws:iam::*:role/
GreengrassServiceRole\"],\"Condition\": {\"ArnEquals\": {\"iam:PolicyARN\":
 [\"arn:aws:iam::aws:policy/service-role/AWSGreengrassResourceAccessRolePolicy
\",\"arn:aws:iam::aws:policy/service-role/GreengrassOTAUpdateArtifactAccess
\",\"arn:aws:iam::aws:policy/service-role/AWSLambdaBasicExecutionRole\"]}}},
```

```
{\"Sid\": \"ManageRolesForIDTGreengrass\",\"Effect\": \"Allow\",\"Action\":
 [\"iam:CreateRole\",\"iam:DeleteRole\", \"iam:PassRole\", \"iam:GetRole
\"],\"Resource\": [\"arn:aws:iam::*:role/idt-*\",\"arn:aws:iam::*:role/
GreengrassServiceRole\"]}]}'
```

> **Note**
>
> このステップには、Linux、macOS、または Unix のターミナルコマンドとは異なる JSON 構文を使用するため、Windows コマンドプロンプトの例が含まれています。

3. IAM ユーザーを作成し、IDT for AWS IoT Greengrassに必要なアクセス許可をアタッチします。

   a. IAM ユーザーを作成します。このセットアップ例では、ユーザーは `IDTGreengrassUser` という名前になります。

   ```
   aws iam create-user --user-name IDTGreengrassUser
   ```

   b. ステップ 2 で作成した `IDTGreengrassIAMPermissions` ポリシーを IAM ユーザーにアタッチします。コマンドの *<account-id>* を の ID に置き換えます AWS アカウント。

   ```
   aws iam attach-user-policy --user-name IDTGreengrassUser --policy-arn
    arn:aws:iam::<account-id>:policy/IDTGreengrassIAMPermissions
   ```

   c. `AWSIoTDeviceTesterForGreengrassFullAccess` ポリシーを IAM ユーザーにアタッチします。

   ```
   aws iam attach-user-policy --user-name IDTGreengrassUser --policy-arn
    arn:aws:iam::aws:policy/AWSIoTDeviceTesterForGreengrassFullAccess
   ```

   > **Note**
   >
   > AWSIoTDeviceTesterForGreengrassFullAccess は、IDT がテストに使用される AWS リソースを作成およびアクセスするために必要なアクセス許可を定義する AWS マネージドポリシーです。詳細については、「the section called “AWS IDT のマネージドポリシー”」を参照してください。

4. ユーザーのシークレットアクセスキーを作成します。

```
aws iam create-access-key --user-name IDTGreengrassUser
```

この出力は安全な場所に保存してください。この情報は、後で AWS 認証情報ファイルの設定に使用します。

5. 次のステップ: 物理デバイスを設定します。

AWSAWS IoT Device Tester の マネージドポリシー

AWSIoTDeviceTesterForGreengrassFullAccess 管理ポリシーにより、IDT はオペレーションを実行し、使用状況メトリクスを収集できます。このポリシーは以下の IDT アクセス許可を与えます。

- `iot-device-tester:CheckVersion`。 、テストスイート AWS IoT Greengrass、および IDT バージョンのセットに互換性があるかどうかを確認します。
- `iot-device-tester:DownloadTestSuite`。テストスイートをダウンロードします。
- `iot-device-tester:LatestIdt`。ダウンロード可能な最新の IDT バージョンに関する情報を取得します。
- `iot-device-tester:SendMetrics`。IDT がテストに関して収集する使用状況データを公開します。
- `iot-device-tester:SupportedVersion`。 IDT でサポートされている AWS IoT Greengrass およびテストスイートのバージョンのリストを取得します。この情報は、コマンドラインウィンドウに表示されます。

IDT テストを実行するためのデバイス設定

デバイスを設定するには、AWS IoT Greengrass の依存関係をインストールし、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアを設定後、デバイスにアクセスできるようにホストコンピュータを設定してから、デバイスのユーザーアクセス許可を設定します。

テスト対象デバイスで AWS IoT Greengrass の依存関係を検証する

IDT for AWS IoT Greengrass でデバイスをテストする前に、「AWS IoT Greengrass の開始方法」の説明に従って、デバイスが設定済みであることを確認します。サポートされているプラットフォームについては、「サポートされているプラットフォーム」を参照してください。

AWS IoT Greengrass ソフトウェアを設定する

IDT for AWS IoT Greengrass では、デバイスが特定バージョンの AWS IoT Greengrass と互換性があるかどうかをテストします。IDT には、デバイスで AWS IoT Greengrass をテストするための 2 つのオプションがあります。

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのバージョンをダウンロードして使用します。IDT によってソフトウェアがインストールされます。
- デバイスにインストール済みのバージョンの AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアを使用します。

> **Note**
>
> AWS IoT Greengrass の各バージョンには、対応する IDT バージョンがあります。使用している AWS IoT Greengrass のバージョンに対応する IDT のバージョンをダウンロードする必要があります。

以下のセクションでは、これらについて説明します。1 度のみ実行してください。

オプション 1: AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをダウンロードし、これを使用するように AWS IoT Device Tester を設定する

AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアは、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのダウンロードページからダウンロードできます。

1. 適切なアーキテクチャと Linux ディストリビューションを見つけ、[ダウンロード] を選択します。
2. tar.gz ファイルを *<device-tester-extract-location>*/products/greengrass/ggc にコピーします。

> **Note**
>
> AWS IoT Greengrass tar.gz ファイルの名前は変更しないでください。同じオペレーティングシステムとアーキテクチャのこのディレクトリに複数のファイルを配置しないでください。たとえば、greengrass-linux-armv7l-1.7.1.tar.gz および greengrass-

linux-armv7l-1.8.1.tar.gz のファイルをいずれもそのディレクトリに置くと、テストが失敗する原因になります。

オプション 2: インストール済みの AWS IoT Greengrass を AWS IoT Device Tester で使用する

デバイスにインストール済みの AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをテストするために IDT を設定するには、*<device-tester-extract-location>*/configs フォルダにある device.json ファイルに greengrassLocation 属性を追加します。例:

```
"greengrassLocation" : "<path-to-greengrass-on-device>"
```

device.json ファイルの詳細については、「device.json の設定」を参照してください。

Linux デバイスの場合、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのデフォルトの場所は /greengrass です。

> **Note**
>
> 起動されていない AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをデバイスにインストールする必要があります。
> ggc_user ユーザーおよび ggc_group がデバイスに追加されていることを確認します。詳細については、「AWS IoT Greengrass の環境設定」を参照してください。

テスト対象デバイスにアクセスするようにホストコンピュータを設定する

IDT はホストコンピュータで動作し、SSH を使用してデバイスに接続できる必要があります。IDT がテスト対象のデバイスへの SSH アクセスを許可するには、2 つのオプションがあります。

1. こちらの手順に従って SSH キーペアを作成し、パスワードを指定せずにテスト対象のデバイスにサインインすることをキーに承認します。
2. device.json ファイルに各デバイスのユーザー名とパスワードを入力します。詳細については、「device.json の設定」を参照してください。

任意の SSL 実装を使用して SSH キーを作成できます。次の手順は、SSH-KEYGEN または PuTTYgen (Windows の場合) を使用する方法を示しています。別の SSL 実装を使用する場合は、その実装に関するドキュメントを参照してください。

テスト対象デバイスで認証するには、IDT で SSH キーを使用します。

SSH-KEYGEN を使用して SSH キーを作成するには

1. SSH キーを作成します。

   OpenSSH ssh-keygen コマンドを使用して SSH キーペアを作成できます。ホストコンピュータに SSH キーペアがすでにある場合は、IDT 専用の SSH キーペアを作成することをお勧めします。こうすることで、テストを完了した後、ホストコンピュータはパスワードを入力しないとデバイスに接続できなくなります。また、リモートデバイスへのアクセスを必要なユーザーのみに制限することもできます。

   > **Note**
   >
   > Windows に SSH クライアントがインストールされていません。Windows での SSH クライアントのインストールについては、「SSH クライアントソフトウェアをダウンロードする」を参照してください。

   ssh-keygen コマンドは、キーペアを保存する名前とパスの入力を求めます。デフォルトでは、キーペアファイルの名前は `id_rsa` (プライベートキー) と `id_rsa.pub` (パブリックキー) です。macOS および Linux の場合、これらのファイルのデフォルトの場所は `~/.ssh/` です。Windows の場合、デフォルトの場所は `C:\Users\<user-name>\.ssh` です。

   プロンプトが表示されたら、SSH キーを保護するキーフレーズを入力します。詳細については、「新しい SSH キーを生成する」を参照してください。

2. テスト対象デバイスに承認済み SSH キーを追加します。

   IDT で SSH プライベートキーを使用して、テスト対象デバイスにサインインする必要があります。SSH プライベートキーがテスト対象デバイスにサインインすることを承認するには、ホストコンピュータから ssh-copy-id コマンドを使用します。このコマンドは、テスト対象デバイスの `~/.ssh/authorized_keys` ファイルにパブリックキーを追加します。例:

   $ ssh-copy-id ***<remote-ssh-user>***@***<remote-device-ip>***

   remote-ssh-user は、テスト対象デバイスへのサインインに使用するユーザー名です。*remote-device-ip* は、テスト対象デバイスの IP アドレスです。例:

   ssh-copy-id pi@192.168.1.5

プロンプトが表示されたら、ssh-copy-id コマンドで指定したユーザー名に対応するパスワードを入力します。

ssh-copy-id では、パブリックキー名が `id_rsa.pub` で、デフォルトの保存先が `~/.ssh/` (macOS と Linux の場合) または `C:\Users\<user-name>\.ssh` (Windows の場合) であるとみなされます。パブリックキーに別の名前や別の保存先を指定した場合は、ssh-copy-id で -i オプションを使用し、SSH 公開鍵への完全修飾パス (ssh-copy-id -i ~/my/path/myKey.pub など) を指定する必要があります。SSH キーの作成とパブリックキーのコピーの詳細については、「SSH-COPY-ID」を参照してください。

PuTTYgen を使用して SSH キーを作成するには (Windows のみ)

1. テスト対象デバイスに OpenSSH サーバーとクライアントがインストールされていることを確認します。詳細については、「OpenSSH」を参照してください。
2. テスト対象のデバイスに PuTTYgen をインストールします。
3. PuTTYGen を開きます。
4. [Generate] を選択し、ボックス内にマウスカーソルを移動してプライベートキーを生成します。
5. [Conversions] メニューから [Export OpenSSH key] を選択し、プライベートキーに `.pem` ファイル拡張子を付けて保存します。
6. テスト対象デバイスの `/home/<user>/.ssh/authorized_keys` ファイルにパブリックキーを追加します。

   a. PuTTYgen ウィンドウからパブリックキーテキストをコピーします。

   b. PuTTY を使用して、テスト対象のデバイスでセッションを作成します。

      i. コマンドプロンプトまたは Windows Powershell ウィンドウから、次のコマンドを実行します。

         C:/***<path-to-putty>***/putty.exe -ssh ***<user>***@***<dut-ip-address>***

      ii. プロンプトが表示されたら、デバイスのパスワードを入力します。

      iii. vi などのテキストエディタを使用して、テスト対象のデバイスの `/home/<user>/.ssh/authorized_keys` ファイルにパブリックキーを追加します。
7. `device.json` ファイルを、ユーザー名、IP アドレス、およびテスト対象の各デバイスのホストコンピュータに保存したプライベートキーファイルへのパスで更新します。詳細については、「the section called “device.json の設定”」を参照してください。必ずプライベートキーの完全

パスとファイル名を指定し、スラッシュ (「/」) を使用してください。たとえば、Windows パス `C:\DT\privatekey.pem` の場合は、`device.json` ファイルで `C:/DT/privatekey.pem` を使用します。

デバイスに対するユーザーのアクセス許可を設定する

IDT は、テスト対象デバイスのさまざまなディレクトリやファイルに対してオペレーションを実行します。このようなオペレーションの中には、高いアクセス許可が必要な場合があります (sudo を使用)。これらのオペレーションを自動化するには、パスワードの入力を求めることなく、IDT for AWS IoT Greengrass で sudo を使用してコマンドを実行する必要があります。

パスワードの入力を求めることなく、sudo にアクセスを許可するには、テスト対象デバイスで以下の手順を実行します。

> **Note**
>
> `username` は、テスト対象デバイスにアクセスするために IDT で使用する SSH ユーザーを指します。

ユーザーを sudo グループに追加するには

1. テスト対象のデバイスで、`sudo usermod -aG sudo <username>` を実行します。
2. サインアウトし、再度サインインして、変更を反映します。
3. ユーザー名が正常に追加されたことを確認するには、sudo echo test を実行します。パスワードの入力を要求されない場合、ユーザーは正しく設定されています。
4. `/etc/sudoers` ファイルを開き、ファイルの末尾に次の行を追加します:

   ```
   <ssh-username> ALL=(ALL) NOPASSWD: ALL
   ```

オプション機能をテストするためのデバイスの設定

以下のトピックでは、オプション機能の IDT テストを実行するようにデバイスを設定する方法について説明します。これらの機能をテストする場合のみ、以下の設定手順に従ってください。それ以外の場合は、「the section called “IDT 設定”」に進みます。

トピック

- オプション: IDT for AWS IoT Greengrass の Docker コンテナの設定

- オプション: ML 認定のためのデバイスの設定

オプション: IDT for AWS IoT Greengrass の Docker コンテナの設定

AWS IoT Greengrass には、Docker コンテナでの AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアの実行を容易にする Docker イメージと Dockerfile が用意されています。AWS IoT Greengrass コンテナを設定すると、IDT テストを実行できます。現在、IDT for AWS IoT Greengrass を実行するためにサポートされているアーキテクチャは x86_64 Docker のみです。

この機能を使用するには、IDT v2.3.0 以降が必要です。

IDT テストを実行するように Docker コンテナを設定するプロセスは、AWS IoT Greengrass に用意されている Docker イメージと Dockerfile のどちらを使用するかによって異なります。

- Docker イメージを使用する。Docker イメージには、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアと依存関係がインストールされています。
- Dockerfile を使用する。Dockerfile には、AWS IoT Greengrass コンテナのカスタムイメージの構築に使用できるソースコードが含まれています。イメージは、別のプラットフォームアーキテクチャで実行できるようにするため、またはイメージサイズを縮小するために変更できます。

> **Note**
>
> AWS IoT Greengrass は、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのバージョン 1.11.1 に対応した Dockerfile または Docker イメージを提供していません。独自のカスタムコンテナイメージで IDT テストを実行するには、AWS IoT Greengrass に用意されている Dockerfile に定義されている依存関係をイメージに含める必要があります。

Docker コンテナで AWS IoT Greengrass を実行する場合、以下の機能は使用できません。

- [Greengrass container] (Greengrass コンテナ) モードで実行されるコネクタ。Docker コンテナでコネクタを実行するには、コネクタをコンテナなしモードで実行する必要があります。コンテナなしモードをサポートするコネクタを検索するには、「the section called “AWS が提供する Greengrass コネクタ”」を参照してください。これらのコネクタの一部では、分離モードパラメータを使用されており、[コンテナなし] に設定する必要があります。
- ローカルデバイスおよびボリュームリソース。Docker コンテナで実行されるユーザー定義 Lambda 関数は、コア上のデバイスとボリュームに直接アクセスする必要があります。

AWS IoT Greengrass に用意されている Docker イメージの設定

次の手順に従って、IDT テストを実行するように AWS IoT Greengrass Docker イメージを設定します。

前提条件

このチュートリアルを開始する前に、以下を実行する必要があります。

- 次のソフトウェアおよびバージョンを、選択した AWS Command Line Interface (AWS CLI) バージョンに基づいてホストコンピュータにインストールする必要があります。

  AWS CLI version 2

  - Docker バージョン 18.09 以降。以前のバージョンでも動作する可能性がありますが、18.09 以降を推奨します。
  - AWS CLI バージョン 2.0.0 以降。
    - AWS CLI バージョン 2 をインストールするには、「Installing the AWS CLI version 2」(AWS CLI バージョン 2 のインストール) を参照してください。
    - AWS CLI を設定するには、「AWS CLI の設定」を参照してください。

    > **Note**
    >
    > Windows コンピュータで AWS CLI バージョン 2 以降にアップグレードするには、MSI インストールプロセスを繰り返す必要があります。

  AWS CLI version 1

  - Docker バージョン 18.09 以降。以前のバージョンでも動作する可能性がありますが、18.09 以降を推奨します。
  - Python バージョン 3.6 以降。
  - pip バージョン 18.1 以降。
  - AWS CLI バージョン 1.17.10 以降
    - AWS CLI バージョン 1 をインストールするには、「Installing the AWS CLI version 1」(AWS CLI バージョン 1 のインストール) を参照してください。
    - AWS CLI を設定するには、「AWS CLI の設定」を参照してください。
    - 次のコマンドを実行して AWS CLI バージョン 1 の最新バージョンにアップグレードします。

```
pip install awscli --upgrade --user
```

> **Note**
>
> Windows で AWS CLI バージョン 1 の MSI インストールを使用する場合は、次の点に注意してください。
>
> - AWS CLI バージョン 1 のインストールで botocore のインストールに失敗する場合は、Python および pip インストールを使用してみてください。
> - AWS CLI バージョン 1 以降にアップグレードするには、MSI のインストールプロセスを繰り返す必要があります。

- ユーザーが Amazon Elastic Container Registry (Amazon ECR) のリソースにアクセスできるようにするには、次のアクセス権限を付与する必要があります。
  - Amazon ECR ユーザーがレジストリで認証され、Amazon ECR リポジトリでのイメージのプッシュまたはプルを行えるようにするには、AWS Identity and Access Management(IAM) ポリシーを介して `ecr:GetAuthorizationToken` 権限を付与する必要があります。詳細については、「Amazon ECR ユーザーガイド」の「Amazon ECR Repository Policy Examples」(Amazon ECR リポジトリポリシーの例) および「1 つの Amazon ECR リポジトリにアクセスする」を参照してください。

1. Docker イメージをダウンロードし、コンテナを設定します。Docker Hub または Amazon Elastic Container Registry (Amazon ECR) から作成済みのイメージをダウンロードして、Windows、macOS、および Linux (x86_64) プラットフォームで実行できます。

   Amazon ECR から Docker イメージをダウンロードするには、「the section called “Amazon ECR から AWS IoT Greengrass コンテナイメージを入手します”」のすべてのステップを実行します。次に、このトピックに戻って設定を続行します。
2. Linux ユーザーのみ: IDT を実行するユーザーに Docker コマンドを実行するアクセス許可があることを確認してください。詳細については、Docker ドキュメントの「Docker を非ルートユーザーとして管理する」を参照してください。
3. AWS IoT Greengrass コンテナを実行するには、現在のオペレーティングシステムのコマンドを使用します。

Linux

```
docker run --rm --init -it -d --name aws-iot-greengrass \
-p 8883:8883 \
-v <host-path-to-kernel-config-file>:<container-path> \
<image-repository>:<tag>
```

- *<host-path-to-kernel-config-file>* はホストのカーネル設定ファイルへのパスに置き換え、*<container-path>* はコンテナ内でボリュームがマウントされているパスに置き換えます。

  ホストのカーネル設定ファイルは、通常、/proc/config.gz または /boot/config-*<kernel-release-date>* にあります。uname -r を実行して *<kernel-release-date>* 値を検索できます。

  例: 設定ファイルを /boot/config-*<kernel-release-date>* からマウントするには

  ```
  -v /boot/config-4.15.0-74-generic:/boot/config-4.15.0-74-generic \
  ```

  例: 設定ファイルを proc/config.gz からマウントするには

  ```
  -v /proc/config.gz:/proc/config.gz \
  ```

- コマンドの *<image-repository>*:*<tag>* は、リポジトリの名前とターゲットイメージのタグに置き換えます。

  例: 最新バージョンの AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアを参照するには

  ```
  216483018798.dkr.ecr.us-west-2.amazonaws.com/aws-iot-greengrass:latest
  ```

  AWS IoT Greengrass Docker イメージのリストを取得するには、次のコマンドを実行します。

  ```
  aws ecr list-images --region us-west-2 --registry-id 216483018798 --
  repository-name aws-iot-greengrass
  ```

macOS

```
docker run --rm --init -it -d --name aws-iot-greengrass \
-p 8883:8883 \
<image-repository>:<tag>
```

- コマンドの *<image-repository>*:*<tag>* は、リポジトリの名前とターゲットイメージのタグに置き換えます。

  例: 最新バージョンの AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアを参照するには

  ```
  216483018798.dkr.ecr.us-west-2.amazonaws.com/aws-iot-greengrass:latest
  ```

  AWS IoT Greengrass Docker イメージのリストを取得するには、次のコマンドを実行します。

  ```
  aws ecr list-images --region us-west-2 --registry-id 216483018798 --
  repository-name aws-iot-greengrass
  ```

Windows

```
docker run --rm --init -it -d --name aws-iot-greengrass \
-p 8883:8883 \
<image-repository>:<tag>
```

- コマンドの *<image-repository>*:*<tag>* は、リポジトリの名前とターゲットイメージのタグに置き換えます。

  例: 最新バージョンの AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアを参照するには

  ```
  216483018798.dkr.ecr.us-west-2.amazonaws.com/aws-iot-greengrass:latest
  ```

  AWS IoT Greengrass Docker イメージのリストを取得するには、次のコマンドを実行します。

```
aws ecr list-images --region us-west-2 --registry-id 216483018798 --
repository-name aws-iot-greengrass
```

> **Important**
>
> IDT でテストする場合は、AWS IoT Greengrass の一般用途でイメージを実行するために使用する `--entrypoint /greengrass-entrypoint.sh \` 引数を含めないでください。

4. 次のステップ: AWS 認証情報と device.json ファイルの設定

AWS IoT Greengrass に用意されている Dockerfile の設定

次の手順に従って、IDT テストを実行するように、AWS IoT Greengrass Dockerfile からの構築済み Docker イメージを設定します。

1. the section called “AWS IoT Greengrass Docker ソフトウェア” からホストコンピュータに Dockerfile パッケージをダウンロードして解凍します。
2. `README.md` を開きます。次の 3 つのステップでは、このファイルのセクションを参照します。
3. 「前提条件」セクションの要件を満たしていることを確認します。
4. Linux ユーザーのみ: 「シンボリックリンク保護とハードリンク保護を有効にする」ステップと「IPv4 ネットワーク転送を有効にする」ステップを完了します。
5. Docker イメージを構築するには、ステップ 1 のすべての手順を完了させます。AWS IoT Greengrass Docker イメージを作成します。次に、このトピックに戻って設定を続行します。
6. AWS IoT Greengrass コンテナを実行するには、現在のオペレーティングシステムのコマンドを使用します。

   Linux

   ```
   docker run --rm --init -it -d --name aws-iot-greengrass \
   -p 8883:8883 \
   -v <host-path-to-kernel-config-file>:<container-path> \
   <image-repository>:<tag>
   ```

- *<host-path-to-kernel-config-file>* はホストのカーネル設定ファイルへのパスに置き換え、*<container-path>* はコンテナ内でボリュームがマウントされているパスに置き換えます。

  ホストのカーネル設定ファイルは、通常、/proc/config.gz または /boot/config-*<kernel-release-date>* にあります。uname -r を実行して *<kernel-release-date>* 値を検索できます。

  例: 設定ファイルを /boot/config-*<kernel-release-date>* からマウントするには

  ```
  -v /boot/config-4.15.0-74-generic:/boot/config-4.15.0-74-generic \
  ```

  例: 設定ファイルを proc/config.gz からマウントするには

  ```
  -v /proc/config.gz:/proc/config.gz \
  ```

- コマンドの *<image-repository>*:*<tag>* は、リポジトリの名前とターゲットイメージのタグに置き換えます。

  例: 最新バージョンの AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアを参照するには

  ```
  216483018798.dkr.ecr.us-west-2.amazonaws.com/aws-iot-greengrass:latest
  ```

  AWS IoT Greengrass Docker イメージのリストを取得するには、次のコマンドを実行します。

  ```
  aws ecr list-images --region us-west-2 --registry-id 216483018798 --
  repository-name aws-iot-greengrass
  ```

macOS

```
docker run --rm --init -it -d --name aws-iot-greengrass \
-p 8883:8883 \
<image-repository>:<tag>
```

- コマンドの *<image-repository>*:*<tag>* は、リポジトリの名前とターゲットイメージのタグに置き換えます。

例: 最新バージョンの AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアを参照するには

```
216483018798.dkr.ecr.us-west-2.amazonaws.com/aws-iot-greengrass:latest
```

AWS IoT Greengrass Docker イメージのリストを取得するには、次のコマンドを実行します。

```
aws ecr list-images --region us-west-2 --registry-id 216483018798 --
repository-name aws-iot-greengrass
```

Windows

```
docker run --rm --init -it -d --name aws-iot-greengrass \
-p 8883:8883 \
<image-repository>:<tag>
```

- コマンドの *<image-repository>*:*<tag>* は、リポジトリの名前とターゲットイメージのタグに置き換えます。

  例: 最新バージョンの AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアを参照するには

  ```
  216483018798.dkr.ecr.us-west-2.amazonaws.com/aws-iot-greengrass:latest
  ```

  AWS IoT Greengrass Docker イメージのリストを取得するには、次のコマンドを実行します。

  ```
  aws ecr list-images --region us-west-2 --registry-id 216483018798 --
  repository-name aws-iot-greengrass
  ```

> **Important**
>
> IDT でテストする場合は、AWS IoT Greengrass の一般用途でイメージを実行するために使用する `--entrypoint /greengrass-entrypoint.sh \` 引数を含めないでください。

7. 次のステップ: AWS 認証情報と device.json ファイルの設定

IDT for AWS IoT Greengrass の Docker コンテナ設定のトラブルシューティング

次の情報は、IDT for AWS IoT Greengrass によるテストのために Docker コンテナを実行する際の問題のトラブルシューティングに役立ちます。

警告: 設定ファイルの読み込みエラー: /home/user/.docker/config.json - stat /home/<user>/.docker/config.json: アクセス許可が拒否されました

Linux で `docker` コマンドの実行中にこのエラーが発生した場合は、次のコマンドを実行します。次のコマンドの *<user>* は、IDT を実行するユーザーに置き換えます。

```
sudo chown <user>:<user> /home/<user>/.docker -R
sudo chmod g+rwx /home/<user>/.docker -R
```

オプション: ML 認定のためのデバイスの設定

IDT for AWS IoT Greengrass は、機械学習 (ML) 認定テストを提供し、クラウドトレーニングされたモデルを使用して、デバイスが ML 推論をローカルで実行できることを検証します。

ML 認定テストを実行するには、まず、「the section called “IDT テストを実行するためのデバイス設定”」の説明に従ってデバイスを設定する必要があります。次に、このトピックの手順に従って、実行する ML フレームワークの依存関係をインストールします。

ML 認定のためのテストを実行するには、IDT v3.1.0 以降が必要です。

ML フレームワークの依存関係のインストール

ML フレームワークの依存関係はすべて、`/usr/local/lib/python3.x/site-packages` ディレクトリ以下にインストールする必要があります。確実に正しいディレクトリにインストールするには、依存関係をインストールするときに sudo root アクセス許可を使用することをお勧めします。仮想環境は、認定テストではサポートされていません。

> **Note**
>
> コンテナ化を使用して実行される Lambda 関数を (Greengrass コンテナモードで) テストしている場合、`/usr/local/lib/python3.x` で Python ライブラリのシンボリックリンクを作成することはサポートされていません。エラーを回避するには、依存関係を正しいディレクトリにインストールする必要があります。

ターゲットフレームワークの依存関係をインストールするには、以下のステップに従います。

- MXNet 依存関係のインストール
- the section called “TensorFlow の依存関係のインストール”
- DLR 依存関係のインストール

Apache MXNet 依存関係のインストール

このフレームワークの IDT 認定テストには、次の依存関係があります。

- Python 3.6 or Python 3.7。

> **Note**
>
> Python 3.6を使用している場合は、Python 3.7 からPython 3.6 バイナリへのシンボリックリンクを作成する必要があります。これにより、AWS IoT Greengrass の Python 要件を満たすようにデバイスが設定されます。例:
>
> ```
> sudo ln -s path-to-python-3.6/python3.6 path-to-python-3.7/python3.7
> ```

- Apache MXNet v1.2.1 以降。
- NumPy。MXNet バージョンと互換性があるバージョンのものをしようする必要があります。

MXNet のインストール

MXNet のドキュメントの指示に従って、MXNet をインストールします。

> **Note**
>
> Python 2.x と Python 3.x の両方がデバイスにインストールされている場合は、実行するコマンドで Python 3.x を使用して依存関係をインストールします。

MXNet のインストールの検証

次のいずれかのオプションを選択して、MXNet のインストールを検証します。

オプション 1: デバイスに SSH 接続してスクリプトを実行する

1. デバイスに SSH 接続します。
2. 次のスクリプトを実行して、依存関係が正しくインストールされていることを確認します。

```
sudo python3.7 -c "import mxnet; print(mxnet.__version__)"
```

```
sudo python3.7 -c "import numpy; print(numpy.__version__)"
```

出力ではバージョン番号が表示されます。スクリプトがエラーなく終了する必要があります。

オプション 2: IDT 依存関係テストを実行する

1. `device.json` が ML 認定用に設定されていることを確認します。詳細については、「the section called “ML 認定のための device.json の設定”」を参照してください。
2. フレームワークの依存関係テストを実行します。

```
devicetester_[linux | mac | win_x86-64] run-suite --group-id mldependencies --test-id mxnet_dependency_check
```

テストサマリーに、`mldependencies` の結果として `PASSED` が表示されます。

TensorFlow の依存関係のインストール

このフレームワークの IDT 認定テストには、次の依存関係があります。

- Python 3.6 or Python 3.7。

> **Note**
>
> Python 3.6を使用している場合は、Python 3.7 からPython 3.6 バイナリへのシンボリックリンクを作成する必要があります。これにより、AWS IoT Greengrass の Python 要件を満たすようにデバイスが設定されます。例:
>
> ```
> sudo ln -s path-to-python-3.6/python3.6 path-to-python-3.7/python3.7
> ```

- TensorFlow 1.x。

TensorFlow のインストール

TensorFlow のドキュメントの指示に従い、pip またはソースを使用して、TensorFlow 1.x をインストールします。

> **Note**
>
> Python 2.x と Python 3.x の両方がデバイスにインストールされている場合は、実行するコマンドで Python 3.x を使用して依存関係をインストールします。

TensorFlow のインストールの検証

次のいずれかのオプションを選択して、TensorFlow のインストールを検証します。

オプション1：デバイスに SSH 接続してスクリプトを実行する

1. デバイスに SSH 接続します。
2. 次のスクリプトを実行して、依存関係が正しくインストールされていることを確認します。

   ```
   sudo python3.7 -c "import tensorflow; print(tensorflow.__version__)"
   ```

   出力ではバージョン番号が表示されます。スクリプトがエラーなく終了する必要があります。

オプション 2: IDT 依存関係テストを実行する

1. `device.json` が ML 認定用に設定されていることを確認します。詳細については、「the section called “ML 認定のための device.json の設定”」を参照してください。
2. フレームワークの依存関係テストを実行します。

   ```
   devicetester_[linux | mac | win_x86-64] run-suite --group-id mldependencies --test-id tensorflow_dependency_check
   ```

   テストサマリーに、`mldependencies` の結果として `PASSED` が表示されます。

Amazon SageMaker Neo 深層学習ランタイム (DLR) 依存関係のインストール

このフレームワークの IDT 認定テストには、次の依存関係があります。

- Python 3.6 or Python 3.7。

> **Note**
>
> Python 3.6を使用している場合は、Python 3.7 からPython 3.6 バイナリへのシンボリックリンクを作成する必要があります。これにより、AWS IoT Greengrass の Python 要件を満たすようにデバイスが設定されます。例:
>
> ```
> sudo ln -s path-to-python-3.6/python3.6 path-to-python-3.7/python3.7
> ```

- SageMaker Neo DLR。
- numpy。

DLR テストの依存関係をインストールした後、モデルをコンパイルする必要があります。

DLR のインストール

DLR のドキュメントの指示に従って、Neo DLR をインストールします。

> **Note**
>
> Python 2.x と Python 3.x の両方がデバイスにインストールされている場合は、実行するコマンドで Python 3.x を使用して依存関係をインストールします。

DLR のインストールの検証

次のいずれかのオプションを選択して、DLR のインストールを検証します。

オプション 1: デバイスに SSH 接続してスクリプトを実行する

1. デバイスに SSH 接続します。
2. 次のスクリプトを実行して、依存関係が正しくインストールされていることを確認します。

```
sudo python3.7 -c "import dlr; print(dlr.__version__)"
```

```
sudo python3.7 -c "import numpy; print(numpy.__version__)"
```

出力ではバージョン番号が表示されます。スクリプトがエラーなく終了する必要があります。

オプション 2: IDT 依存関係テストを実行する

1. `device.json` が ML 認定用に設定されていることを確認します。詳細については、「the section called “ML 認定のための device.json の設定”」を参照してください。
2. フレームワークの依存関係テストを実行します。

```
devicetester_[linux | mac | win_x86-64] run-suite --group-id mldependencies --test-id dlr_dependency_check
```

テストサマリーに、`mldependencies` の結果として `PASSED` が表示されます。

DLR モデルのコンパイル

DLR モデルは、ML 認定テストに使用する前にコンパイルする必要があります。手順については、次のいずれかのオプションを選択します。

オプション 1: Amazon SageMaker を使用してモデルをコンパイルする

SageMaker を使用して、IDT によって提供される ML モデルをコンパイルするには、以下のステップに従います。このモデルは Apache MXnet で事前にトレーニングされています。

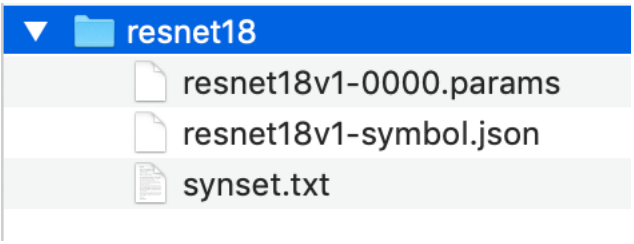
1. デバイスが SageMaker でサポートされているタイプであることを確認します。詳細については、「Amazon SageMaker API リファレンス」の「ターゲットデバイスオプション」を参照してください。デバイスのタイプが SageMaker で現在サポートされていない場合は、「the section called “オプション 2: TVM を使用して DLR をコンパイルする”」の手順に従ってください。

> **Note**
>
> SageMaker でコンパイルされたモデルを使用して DLR テストを実行すると、4～5 分かかる場合があります。この間、IDT を停止しないでください。

2. 事前トレーニング済みでコンパイルされていない DLR 用 MxNet モデルを含む tarball ファイルをダウンロードします。

   - dlr-noncompiled-model-1.0.tar.gz

3. tarball を解凍します。このコマンドを実行すると、以下のディレクトリ構造が生成されます。



4. `synset.txt` を `resnet18` ディレクトリ以外の場所に移動します。新しい場所を書き留めておきます。このファイルは、コンパイルされたモデルのディレクトリに、後でコピーします。

5. `resnet18` ディレクトリの内容を圧縮します。

```
tar cvfz model.tar.gz resnet18v1-symbol.json resnet18v1-0000.params
```

6. 圧縮されたファイルを AWS アカウント の Amazon S3 バケットにアップロードし、「モデルのコンパイル (コンソール)」の手順に従ってコンパイルジョブを作成します。

   a. [入力設定] では、次の値を使用します。

      - [データ入力設定] に `{"data": [1, 3, 224, 224]}` と入力します。
      - [機械学習フレームワーク] で、`MXNet` を選択します。

   b. [出力設定] では、次の値を使用します。

      - [S3 Output location] (S3 出力場所) には、コンパイル済みモデルを保存する Amazon S3 バケットまたはフォルダへのパスを入力します。
      - [ターゲットデバイス] で、デバイスタイプを選択します。

7. 指定した出力場所からコンパイル済みモデルをダウンロードし、ファイルを解凍します。

8. コンパイル済みモデルのディレクトリに `synset.txt` をコピーします。

9. コンパイル済みモデルのディレクトリの名前を `resnet18` に変更します。

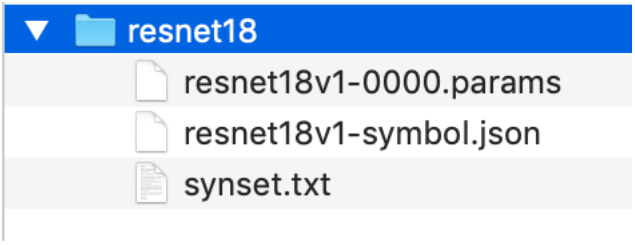
   コンパイル済みモデルのディレクトリでは、次のディレクトリ構造が必要です。

オプション 2: TVM を使用して DLR をコンパイルする

TVM を使用して、IDT によって提供される ML モデルをコンパイルするには、以下のステップに従います。このモデルは Apache MXNet で事前にトレーニングされているため、モデルをコンパイルするコンピューターまたはデバイスに MXNet をインストールする必要があります。MXNet をインストールするには、MXNet のドキュメントの指示に従います。

> **Note**
>
> ターゲットデバイス上でモデルをコンパイルすることをお勧めします。この方法はオプションですが、互換性を確保し、潜在的な問題を軽減するために役立ちます。

1. 事前トレーニング済みでコンパイルされていない DLR 用 MxNet モデルを含む tarball ファイルをダウンロードします。
   - dlr-noncompiled-model-1.0.tar.gz
2. tarball を解凍します。このコマンドを実行すると、以下のディレクトリ構造が生成されます。



3. TVM のドキュメントの指示に従って、お使いのプラットフォームのソースから TVM のビルドとインストールを行います。
4. TVM がビルドされたら、resnet18 モデルの TVM コンパイルを実行します。以下のステップは、TVM のドキュメントの「Quick Start Tutorial for Compiling Deep Learning Models」に基づいています。

a. クローン作成された TVM リポジトリから relay_quick_start.py ファイルを開きます。

b. リレーでニューラルネットワークを定義するコードを更新します。次のいずれかのオプションを使用できます。

- オプション 1: mxnet.gluon.model_zoo.vision.get_model を使用してリレーモジュールとパラメータを取得します。

```
from mxnet.gluon.model_zoo.vision import get_model
block = get_model('resnet18_v1', pretrained=True)
mod, params = relay.frontend.from_mxnet(block, {"data": data_shape})
```

- オプション 2: ステップ 1 でダウンロードしたコンパイルされていないモデルから、以下のファイルをrelay_quick_start.py ファイルと同じディレクトリにコピーします。これらのファイルには、リレーモジュールとパラメータが含まれています。
  - resnet18v1-symbol.json
  - resnet18v1-0000.params

c. コンパイル済みモジュールを保存してロードするコードを更新し、次のコードを使用します。

```
from tvm.contrib import util
path_lib = "deploy_lib.so"
#  Export the model library based on your device architecture
lib.export_library("deploy_lib.so", cc="aarch64-linux-gnu-g++")
with open("deploy_graph.json", "w") as fo:
    fo.write(graph)
with open("deploy_param.params", "wb") as fo:
    fo.write(relay.save_param_dict(params))
```

d. モデルをビルドします。

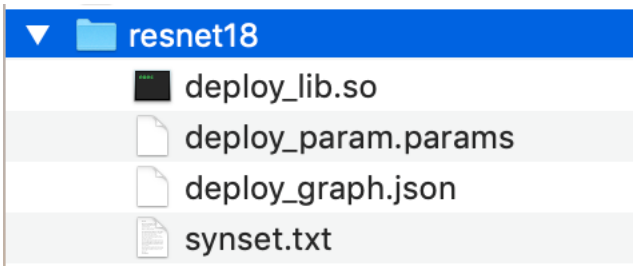
```
python3 tutorials/relay_quick_start.py --build-dir ./model
```

このコマンドを実行すると、以下のファイルが生成されます。

- deploy_graph.json
- deploy_lib.so
- deploy_param.params

5. 生成されたモデルファイルを `resnet18` という名前のディレクトリにコピーします。これはコンパイル済みモデルのディレクトリです。
6. コンパイル済みモデルのディレクトリをホストコンピュータにコピーします。次に、ステップ 1 でダウンロードしたコンパイルされていないモデルから、コンパイル済みモデルのディレクトリに `synset.txt` をコピーします。

   コンパイル済みモデルのディレクトリでは、次のディレクトリ構造が必要です。



次は、AWS 認証情報と `device.json` ファイルを設定します。

AWS IoT Greengrass 認定スイートを実行するための IDT 設定

テストを実行する前に、AWS 認証情報およびデバイスをホストコンピュータに設定する必要があります。

AWS 認証情報を設定する

IAM ユーザー認証情報を *`<device-tester-extract-location>`* `/configs/config.json` ファイルで設定する必要があります。「the section called “の作成と設定 AWS アカウント”」で作成した IDT for AWS IoT Greengrass ユーザーの認証情報を使用します。以下のいずれかの方法で認証情報を指定できます。

- 認証情報ファイル
- 環境変数

認証情報ファイルを使用して AWS 認証情報を設定する

IDT では、AWS CLI と同じ認証情報ファイルが使用されます。詳細については、「設定ファイルと認証情報ファイル」を参照してください。

認証情報ファイルの場所は、使用しているオペレーティングシステムによって異なります。

- macOS、Linux: `~/.aws/credentials`

- Windows: `C:\Users\UserName\.aws\credentials`

AWS 認証情報を次の形式で `credentials` ファイルに追加します。

```
[default]
aws_access_key_id = <your_access_key_id>
aws_secret_access_key = <your_secret_access_key>
```

`credentials` ファイルの AWS 認証情報を使用するように IDT for AWS IoT Greengrass を設定するには、`config.json` ファイルを次のように編集します。

```
{
 "awsRegion": "us-west-2",
 "auth": {
  "method": "file",
  "credentials": {
   "profile": "default"
  }
 }
}
```

> **Note**
>
> `default` の AWS ファイルを使用しない場合は、必ず `config.json` ファイルのプロファイル名を変更してください。詳細については、「名前付きプロファイル」を参照してください。

環境変数を使用して AWS 認証情報を設定する

環境変数は、オペレーティングシステムによって維持され、システムコマンドによって使用される変数です。SSH セッションを閉じると、これらは保存されません。IDT for AWS IoT Greengrass は、`AWS_ACCESS_KEY_ID` と `AWS_SECRET_ACCESS_KEY` という環境変数を使用して AWS 資格情報を保存します。

これらの変数を Linux、macOS、または Unix で設定するには、export を使用します。

```
export AWS_ACCESS_KEY_ID=<your_access_key_id>
export AWS_SECRET_ACCESS_KEY=<your_secret_access_key>
```

Windows でこれらの変数を設定するには、set を使用します。

```
set AWS_ACCESS_KEY_ID=<your_access_key_id>
set AWS_SECRET_ACCESS_KEY=<your_secret_access_key>
```

環境変数を使用するように IDT を設定するには、config.json ファイルの auth セクションを編集します。以下がその例です。

```
{
 "awsRegion": "us-west-2",
 "auth": {
  "method": "environment"
 }
}
```

device.json の設定

AWS 認証情報に加えて、IDT for AWS IoT Greengrass では、テストが実行されるデバイスに関する情報 (IP アドレス、ログイン情報、オペレーティングシステム、CPU アーキテクチャなど) が必要です。

これらの情報を指定するには、 *<device_tester_extract_location>*/configs/device.json にある device.json テンプレートを使用する必要があります。

Physical device

```
[
  {
    "id": "<pool-id>",
    "sku": "<sku>",
    "features": [
      {
        "name": "os",
        "value": "linux | ubuntu | openwrt"
      },
      {
        "name": "arch",
        "value": "x86_64 | armv6l | armv7l | aarch64"
      },
      {
        "name": "container",
        "value": "yes | no"
```

```
      },
      {
        "name": "docker",
        "value": "yes | no"
      },
      {
        "name": "streamManagement",
        "value": "yes | no"
      },
      {
        "name": "hsi",
        "value": "yes | no"
      },
      {
        "name": "ml",
        "value": "mxnet | tensorflow | dlr | mxnet,dlr,tensorflow | no"
      },
      ********** Remove the section below if the device is not qualifying for ML
**************,
      {
        "name": "mlLambdaContainerizationMode",
        "value": "container | process | both"
      },
      {
        "name": "processor",
        "value": "cpu | gpu"
      },

*******************************************************************************************
   ],
   ********** Remove the section below if the device is not qualifying for HSI
***************
   "hsm": {
     "p11Provider": "/path/to/pkcs11ProviderLibrary",
     "slotLabel": "<slot_label>",
     "slotUserPin": "<slot_pin>",
     "privateKeyLabel": "<key_label>",
     "openSSLEngine": "/path/to/openssl/engine"
   },

*******************************************************************************************
   ********** Remove the section below if the device is not qualifying for ML
****************
   "machineLearning": {
```

```
      "dlrModelPath": "/path/to/compiled/dlr/model",
      "environmentVariables": [
        {
          "key": "<environment-variable-name>",
          "value": "<Path:$PATH>"
        }
      ],
      "deviceResources": [
        {
          "name": "<resource-name>",
          "path": "<resource-path>",
          "type": "device | volume"
        }
      ]
    },

 ********************************************************************************************
    "kernelConfigLocation": "",
    "greengrassLocation": "",
    "devices": [
      {
        "id": "<device-id>",
        "connectivity": {
          "protocol": "ssh",
          "ip": "<ip-address>",
          "port": 22,
          "auth": {
            "method": "pki | password",
            "credentials": {
              "user": "<user-name>",
              "privKeyPath": "/path/to/private/key",
              "password": "<password>"
            }
          }
        }
      }
    ]
  }
]
```

> **Note**
>
> method が pki に設定されている場合のみ privKeyPath を指定します。

method が password に設定されている場合のみ password を指定します。

Docker container

```
[
  {
    "id": "<pool-id>",
    "sku": "<sku>",
    "features": [
      {
        "name": "os",
        "value": "linux | ubuntu | openwrt"
      },
      {
        "name": "arch",
        "value": "x86_64"
      },
      {
        "name": "container",
        "value": "no"
      },
      {
        "name": "docker",
        "value": "no"
      },
      {
        "name": "streamManagement",
        "value": "yes | no"
      },
      {
        "name": "hsi",
        "value": "no"
      },
      {
        "name": "ml",
        "value": "mxnet | tensorflow | dlr | mxnet,dlr,tensorflow | no"
      },
      ********** Remove the section below if the device is not qualifying for ML
 **************,
      {
        "name": "mlLambdaContainerizationMode",
        "value": "process"
```

```
      },
      {
        "name": "processor",
        "value": "cpu | gpu"
      },

 ****************************************************************************************
    ],
    ********** Remove the section below if the device is not qualifying for ML
 ***************
    "machineLearning": {
      "dlrModelPath": "/path/to/compiled/dlr/model",
      "environmentVariables": [
        {
          "key": "<environment-variable-name>",
          "value": "<Path:$PATH>"
        }
      ],
      "deviceResources": [
        {
          "name": "<resource-name>",
          "path": "<resource-path>",
          "type": "device | volume"
        }
      ]
    },

 ****************************************************************************************
    "kernelConfigLocation": "",
    "greengrassLocation": "",
    "devices": [
      {
        "id": "<device-id>",
        "connectivity": {
          "protocol": "docker",
          "containerId": "<container-name | container-id>",
          "containerUser": "<user>"
        }
      }
    ]
  }
]
```

以下に説明するように、値が含まれているすべてのフィールドは必須です。

`id`

デバイスプールと呼ばれるデバイスのコレクションを一意に識別するユーザー定義の英数字の ID。プールに属するデバイスには、同一のハードウェアが必要です。テストスイートを実行する場合、プールのデバイスを使用してワークロードを並列化します。複数のデバイスを使用して異なるテストを実行します。

`sku`

テスト対象デバイスを一意に識別する英数字の値。SKU は、適格性が確認されたボードの追跡に使用されます。

> **Note**
>
> AWS Partner Device Catalog にボードを出品する場合は、ここで指定する SKU と出品プロセスで使用する SKU が一致しなければなりません。

`features`

デバイスでサポートされている機能を含む配列。すべての機能が必要です。

`os` および `arch`

サポート対象のオペレーティングシステム (OS) とアーキテクチャの組み合わせ。

- `linux`, `x86_64`
- `linux`, `armv6l`
- `linux`, `armv7l`
- `linux`, `aarch64`
- `ubuntu`, `x86_64`
- `openwrt`, `armv7l`
- `openwrt`, `aarch64`

> **Note**
>
> IDT を使用して Docker コンテナで稼働している AWS IoT Greengrass をテストする場合、x86_64 Docker アーキテクチャのみがサポートされます。

`container`

デバイスが Greengrass コアのコンテナモードで Lambda 関数を実行するためのすべてのソフトウェア要件とハードウェア要件を満たしているかどうかを検証します。

有効な値は `yes` または `no` です。

`docker`

Greengrass Docker アプリケーションデプロイコネクタを使用してコンテナを実行するために必要なすべての技術的依存関係をデバイスが満たしていることを検証します。

有効な値は `yes` または `no` です。

`streamManagement`

AWS IoT Greengrass ストリームマネージャーを実行するために必要なすべての技術的依存関係をデバイスが満たしていることを検証します。

有効な値は `yes` または `no` です。

`hsi`

提供された HSI 共有ライブラリがハードウェアセキュリティモジュール (HSM) とやり取りでき、必要な PKCS#11 API を正しく実装することを検証します。HSM および共有ライブラリは、CSR に署名し、TLS オペレーションを実行して、正しいキー長と公開キーアルゴリズムを提供できる必要があります。

有効な値は `yes` または `no` です。

`ml`

ML 推論を口ーカルで実行するために必要なすべての技術的依存関係をデバイスが満たしていることを検証します。

有効な値は、`mxnet`、`tensorflow`、`dlr`、および `no` の任意の組み合わせです (例: `mxnet`、`mxnet,tensorflow`、`mxnet,tensorflow,dlr`、または `no`)。

`mlLambdaContainerizationMode`

コンテナモードの Greengrass デバイスで ML 推論を実行するための技術的依存関係要件をデバイスがすべて満たしていることを検証します。

有効な値は `container`、`process`、または `both` です。

`processor`

指定したプロセッサタイプのハードウェア要件をデバイスがすべて満たしていることを検証します。

有効な値は `cpu` または `gpu` です。

> **Note**
>
> `container`、`docker`、`streamManager`、`hsi`、または `ml` 機能を使用しない場合は、対応する `value` を `no` に設定できます。
> Docker は、`streamManagement` と `ml` の機能認定のみをサポートしています。

`machineLearning`

オプション。ML 認定テストの設定情報。詳細については、「the section called “ML 認定のための device.json の設定”」を参照してください。

`hsm`

オプション。AWS IoT Greengrass ハードウェアセキュリティモジュール (HSM) でテストするための設定情報。それ以外の場合は、`hsm` プロパティを省略する必要があります。詳細については、「ハードウェアセキュリティ統合」を参照してください。

このプロパティは、`connectivity.protocol` が `ssh` に設定されている場合にのみ適用されます。

`hsm.p11Provider`

PKCS#11 実装の libdl-loadable ライブラリへの絶対パス。

`hsm.slotLabel`

ハードウェアモジュールを識別するために使用されるスロットラベル。

`hsm.slotUserPin`

AWS IoT Greengrass コアをモジュールに対して認証するために使用されるユーザー PIN。

`hsm.privateKeyLabel`

ハードウェアモジュールでキーを識別するために使用されるラベル。

hsm.openSSLEngine

OpenSSL での PKCS#11 のサポートを有効にするための、OpenSSL エンジンの .so ファイルへの絶対パス。AWS IoT Greengrass OTA 更新エージェントによって使用されます。

devices.id

テスト対象のデバイスのユーザー定義の一意の識別子。

connectivity.protocol

このデバイスと通信するために使用される通信プロトコル。現在、サポートされている値は、物理デバイス用の ssh と Docker コンテナ用の docker のみです。

connectivity.ip

テスト対象のデバイスの IP アドレス。

このプロパティは、connectivity.protocol が ssh に設定されている場合にのみ適用されます。

connectivity.containerId

テスト対象の Docker コンテナのコンテナ ID または名前。

このプロパティは、connectivity.protocol が docker に設定されている場合にのみ適用されます。

connectivity.auth

接続の認証情報。

このプロパティは、connectivity.protocol が ssh に設定されている場合にのみ適用されます。

connectivity.auth.method

指定された接続プロトコルを介してデバイスにアクセスするために使用される認証方法。

サポートされている値は以下のとおりです。

- pki
- password

connectivity.auth.credentials

認証に使用される認証情報。

`connectivity.auth.credentials.password`

テスト中のデバイスにサインインするためのパスワード。

この値は、`connectivity.auth.method` が `password` に設定されている場合にのみ適用されます。

`connectivity.auth.credentials.privKeyPath`

テスト中のデバイスにサインインするためのプライベートキーへの完全パス。

この値は、`connectivity.auth.method` が `pki` に設定されている場合にのみ適用されます。

`connectivity.auth.credentials.user`

テスト対象デバイスにサインインするためのユーザー名。

`connectivity.auth.credentials.privKeyPath`

テスト対象デバイスにサインインするためのプライベートキーへの完全パス。

`connectivity.port`

オプション。SSH 接続に使用するポート番号。

デフォルト値は 22 です。

このプロパティは、`connectivity.protocol` が `ssh` に設定されている場合にのみ適用されます。

`greengrassLocation`

デバイス上の AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアの場所。

物理デバイスの場合、この値は、インストール済みの AWS IoT Greengrass の使用時にのみ使用します。この属性を使用して、デバイスにインストール済みのバージョンの AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアを使用するよう IDT に指示します。

AWS IoT Greengrass に用意されている Docker イメージまたは Dockerfile から Docker コンテナでテストを実行する場合は、この値を `/greengrass` に設定します。

`kernelConfigLocation`

オプション。カーネル設定ファイルへのパス。AWS IoTDevice Tester は、このファイルを使用してデバイスで必要なカーネル機能が有効にされているかどうかを確認します。指定しない場合、IDT は `/proc/config.gz` と `/boot/config-<kernel-version>` のパスを使用して、

カーネル設定ファイルを検索します。AWS IoTDevice Tester は、検出した最初のパスを使用します。

ML 認定のための device.json の設定

このセクションでは、ML 認定に適用されるデバイス設定ファイルのオプションプロパティについて説明します。ML 認定のテストを実行する場合は、ユースケースに適したプロパティを定義する必要があります。

device-ml.json テンプレートを使用して、デバイスの構成設定を定義できます。このテンプレートには、オプションの ML プロパティが含まれています。また、device.json を使用して ML 修飾プロパティを追加することもできます。これらのファイルは *<device-tester-extract-location>*/configs にあり、これらには ML 認定プロパティが含まれています。device-ml.json を使用する場合は、IDT テストを実行する前に、ファイルの名前を device.json に変更する必要があります。

ML 認定に適用されないデバイス設定プロパティについては、「the section called “device.json の設定”」を参照してください。

`features` 配列内の `ml`

ボードがサポートする ML フレームワーク。このプロパティには IDT v3.1.0 以降が必要です。

- 対象のボードでサポートされるフレームワークが 1 つだけの場合は、そのフレームワークを指定します。例:

```
{
    "name": "ml",
    "value": "mxnet"
}
```

- 対象のボードで複数のフレームワークがサポートされている場合は、フレームワークをカンマで区切って指定します。例:

```
{
    "name": "ml",
    "value": "mxnet,tensorflow"
}
```

`features` 配列内の `mlLambdaContainerizationMode`

テストに使用するコンテナ化モード。このプロパティには IDT v3.1.0 以降が必要です。

- コンテナ化されていない Lambda 関数を使用して ML 推論コードを実行するには、`process` を選択します。このオプションを使用するには、AWS IoT Greengrass v1.10.x 以降が必要です。
- コンテナ化された Lambda 関数を使用して ML 推論コードを実行するには、`container` を選択します。
- 両方のモードで ML 推論コードを実行するには、`both` を選択します。このオプションを使用するには、AWS IoT Greengrass v1.10.x 以降が必要です。

`features` 配列内の `processor`

対象のボードがサポートするハードウェアアクセラレーターを示します。このプロパティには IDT v3.1.0 以降が必要です。

- 対象のボードがプロセッサとして CPU を使用する場合は `cpu` を選択します。
- 対象のボードがプロセッサとして GPU を使用する場合は `gpu` を選択します。

`machineLearning`

オプション。ML 認定テストの設定情報。このプロパティには IDT v3.1.0 以降が必要です。

`dlrModelPath`

`dlr` フレームワークを使用するために必要です。DLR コンパイル済みモデルディレクトリへの絶対パス。`resnet18` を指定する必要があります。詳細については、「the section called "DLR モデルのコンパイル"」を参照してください。

> **Note**
>
> macOS でのパスの例は次のとおりです: `/Users/<user>/Downloads/resnet18`

`environmentVariables`

ML 推論テストに設定を動的に渡すことができるキーと値のペアの配列。CPU デバイスの場合はオプションです。このセクションを使用して、デバイスタイプに必要なフレームワーク固有の環境変数を追加できます。これらの要件の詳細については、フレームワークまたはデバイスの公式ウェブサイトを参照してください。たとえば、一部のデバイスで MXNet 推論テストを実行するには、次のような環境変数が必要になります。

```
"environmentVariables": [
    ...
    {
        "key": "PYTHONPATH",
        "value": "$MXNET_HOME/python:$PYTHONPATH"
    },
    {
        "key": "MXNET_HOME",
        "value": "$HOME/mxnet/"
    },
    ...
]
```

> **Note**
>
> `value` フィールドは、MXNet のインストールによって異なる場合があります。

GPU デバイスでコンテナ化によって実行される Lambda 関数をテストしている場合は、GPU ライブラリの環境変数を追加します。これにより、GPU が計算を実行できるようになります。異なる GPU ライブラリを使用するには、ライブラリまたはデバイスの公式ドキュメントを参照してください。

> **Note**
>
> `mlLambdaContainerizationMode` 機能が `container` または `both` に設定されている場合は、次のキーを設定します。

```
"environmentVariables": [
    {
        "key": "PATH",
        "value": "<path/to/software/bin>:$PATH"
    },
    {
        "key": "LD_LIBRARY_PATH",
        "value": "<path/to/ld/lib>"
    },
    ...
]
```

`deviceResources`

GPU デバイスの場合に必要です。Lambda 関数からアクセス可能なローカルリソースが含まれています。このセクションを使用して、ローカルデバイスとボリュームリソースを追加します。

- デバイスリソースの場合は、`"type": "device"` を指定します。GPU デバイスの場合、デバイスリソースは、`/dev` 以下にある GPU 関連デバイスファイルである必要があります。

  > **Note**
  >
  > `/dev/shm` ディレクトリは例外です。これは、ボリュームリソースとしてのみ設定できます。

- ボリュームリソースの場合は、`"type": "volume"` を指定します。

AWS IoT Greengrass 資格 Suite の実行

必要な設定を定義したら、テストを開始できます。完全なテストスイートのランタイムはハードウェアによって異なります。参考までに、Raspberry Pi 3B で完全なテストスイートを完了するには約 30 分かかります。

以下の `run-suite` コマンドの例では、デバイスプールに対して適格性確認テストを実行する方法を示します。デバイスプールは、同一のデバイスのセットです。

IDT v3.0.0 and later

指定したテストスイート内のすべてのテストグループを実行します。

```
devicetester_[linux | mac | win_x86-64] run-suite --suite-id GGQ_1.0.0 --pool-
id <pool-id>
```

`list-suites` コマンドを使用して、`tests` フォルダ内にあるテストスイートを一覧表示します。

テストスイートで特定のテストグループを実行します。

```
devicetester_[linux | mac | win_x86-64] run-suite --suite-id GGQ_1.0.0 --group-
id <group-id> --pool-id <pool-id>
```

テストスイートのテストグループを一覧表示するには、list-groups コマンドを使用します。

テストグループ内の特定のテストケースを実行します。

```
devicetester_[linux | mac | win_x86-64] run-suite --group-id <group-id> --test-id <test-id>
```

テストグループ内の複数のテストケースを実行します。

```
devicetester_[linux | mac | win_x86-64] run-suite --group-id <group-id> --test-id <test-id1>,<test-id2>
```

テストグループ内のテストケースを一覧表示します。

```
devicetester_[linux | mac | win_x86-64] list-test-cases --group-id <group-id>
```

run-suite コマンドのオプションは省略可能です。たとえば、device.json ファイルに定義されているデバイスプールが 1 つしかない場合は、pool-id を省略できます。または、tests フォルダ内の最新のテストスイートのバージョンを実行する場合は、suite-id を省略できます。

> **Note**
>
> IDT は、新しいテストスイートのバージョンをオンラインで入手できるかどうかを尋ねるプロンプトを表示します。詳細については、「the section called “デフォルトの更新動作を設定する”」を参照してください。

run-suite およびその他の IDT コマンドの詳細については、「the section called “IDT コマンド”」を参照してください。

IDT v2.3.0 and earlier

指定したスイート内のすべてのテストグループを実行します。

```
devicetester_[linux | mac | win_x86-64] run-suite --suite-id GGQ_1 --pool-id <pool-id>
```

特定のテストグループを実行します。

```
devicetester_[linux | mac | win_x86-64] run-suite --suite-id GGQ_1 --group-
id <group-id> --pool-id <pool-id>
```

単一のデバイスプールで単一のテストスイートを実行している場合は、suite-id および pool-id は省略可能です。つまり、device.json ファイルに定義されているデバイスプールは 1 つだけです。

Greengrass の依存関係を確認する

関連するテストグループを実行する前に、すべての Greengrass 依存関係がインストールされていることを確認するため、依存関係チェッカーテストグループを実行することをお勧めします。例:

- コア資格テストグループを実行する前に ggcdependencies を実行します。
- コンテナ固有のテストグループを実行する前に、containerdependencies を実行します。
- Docker 固有のテストグループを実行する前に dockerdependencies を実行します。
- ストリームマネージャ固有のテストグループを実行する前に ggcstreammanagementdependencies を実行します。

デフォルトの更新動作を設定する

テストランを開始すると、IDT はオンラインで新しいテストスイートのバージョンを確認します。使用可能な場合、IDT は利用可能な最新バージョンに更新するよう求めるプロンプトを表示します。upgrade-test-suite (または u) フラグを設定して、デフォルトの更新動作を制御できます。有効な 値は次のとおりです。

- y。IDT は、利用可能な最新バージョンをダウンロードして使用します。
- n (デフォルト). IDT は、suite-id オプションで指定されたバージョンを使用します。suite-id が指定されていない場合、IDT は tests フォルダにある最新バージョンを使用します。

upgrade-test-suite フラグを含めない場合、IDT は更新が利用可能になったときにプロンプトを表示し、入力 (y または n) まで 30 秒待ちます。何も入力されていない場合、デフォルトは n に設定され、テストの実行が続行されます。

次の例は、この機能の一般的ユースケースを示しています。

テストグループで使用可能な最新のテストを自動的に使用します。

```
devicetester_linux run-suite -u y --group-id mqtt --pool-id DevicePool1
```

特定のテストスイートのバージョンでテストを実行します。

```
devicetester_linux run-suite -u n --suite-id GGQ_1.0.0 --group-id mqtt --pool-id
 DevicePool1
```

実行時に更新を要求します。

```
devicetester_linux run-suite --pool-id DevicePool1
```

IDT for AWS IoT Greengrass のコマンド

IDT コマンドは、*<device-tester-extract-location>*/bin ディレクトリにあります。これらのコマンドは次のオペレーションに使用します。

IDT v3.0.0 and later

`help`

指定されたコマンドに関する情報を一覧表示します。

`list-groups`

特定のテストスイート内のグループを一覧表示します。

`list-suites`

使用可能なテストスイートを一覧表示します。

`list-supported-products`

サポート対象製品 (この場合は AWS IoT Greengrass バージョン) と最新の IDT バージョンのテストスイートのバージョンを一覧表示します。

`list-test-cases`

指定したテストグループのテストケースを一覧表示します。次のオプションがサポートされています。

- `group-id`。検索するテストグループ。このオプションは必須で、1 つのグループを指定する必要があります。

`run-suite`

デバイスプールに対してテストスイートを実行します。サポートされているオプションの一部は以下のとおりです。

- `suite-id`。実行するテストスイートのバージョン。指定しない場合、IDT は `tests` フォルダにある最新バージョンを使用します。
- `group-id`。実行するテストグループ (カンマ区切りリストとして)。指定しない場合、IDT はテストスイートのすべてのテストグループを実行します。
- `test-id`。実行するテストケース (カンマ区切りリストとして)。指定した場合は、`group-id` は 1 つのグループを指定する必要があります。
- `pool-id`。テストするデバイスプール。`device.json` ファイルに複数のデバイスプールが定義されている場合は、プールを指定する必要があります。
- `upgrade-test-suite`。テストスイートのバージョン更新の処理方法を制御します。IDT v3.0.0 以降、IDT は更新されたテストスイートのバージョンをオンラインでチェックします。詳細については、「the section called “テストスイートのバージョン”」を参照してください。
- `stop-on-first-failure`。最初に障害が発生した時点で実行を停止するように IDT を設定します。指定されたテストグループをデバッグするには、このオプションを `group-id` とともに使用する必要があります。完全テストスイートを実行して認定レポートを生成する場合は、このオプションを使用しないでください。
- `update-idt`。IDT を更新するプロンプトの応答を設定します。入力値が `Y` であれば、IDT が新しいバージョンを検出した場合にテストの実行を停止します。入力値が `N` であれば、テストの実行を続行します。
- `update-managed-policy`。入力値が `Y` であれば、IDT がユーザーのマネージドポリシーが更新されていないことを検出した場合にテストの実行を停止します。入力値が `N` であれば、テストの実行を続行します。

`run-suite` オプションの詳細については、次の `help` オプションを使用してください。

```
devicetester_[linux | mac | win_x86-64] run-suite -h
```

IDT v2.3.0 and earlier

`help`

指定されたコマンドに関する情報を一覧表示します。

`list-groups`

特定のテストスイート内のグループを一覧表示します。

`list-suites`

使用可能なテストスイートを一覧表示します。

`run-suite`

デバイスプールに対してテストスイートを実行します。

`run-suite` オプションの詳細については、次の `help` オプションを使用してください。

```
devicetester_[linux | mac | win_x86-64] run-suite -h
```

結果とログを理解する

このセクションでは、IDT の結果レポートとログを表示し、解釈する方法について説明します。

結果の表示

実行中、IDT はコンソール、ログファイル、テストレポートにエラーを書き込みます。IDT で適格性テストスイートを実行すると、2 つのレポートが生成されます。これらのレポートは *<device-tester-extract-location>*`/results/`*<execution-id>*`/` にあります。両レポートでは、適格性確認テストスイートの実行の結果をキャプチャします。

`awsiotdevicetester_report.xml` は、AWS Partner Device Catalog にデバイスを出品する際に AWS に提出する認定テストレポートです。レポートには、次の要素が含まれます。

- IDT バージョン。
- テストされた AWS IoT Greengrass のバージョン。
- `device.json` ファイルで指定されている SKU とデバイスプール。
- `device.json` ファイルで指定されているデバイスプールの機能。
- テスト結果の概要の集計。
- デバイスの機能 (ローカルリソースアクセス、シャドウ、MQTT など) に基づいてテストしたライブラリごとのテスト結果の内訳。

GGQ_Result.xml レポートは JUnit XML 形式です。Jenkins、Bamboo などのように継続的な統合 (CI) と継続的なデプロイ (CD) のプラットフォームに統合することができます。レポートには、次の要素が含まれます。

- テスト結果の概要を集計したもの。
- テストされた AWS IoT Greengrass 機能別のテスト結果の内訳。

IDT レポートの解釈

awsiotdevicetester_report.xml または awsiotdevicetester_report.xml のレポートセクションには、実行されたテストとその結果が一覧表示されます。

最初の XML タグ <testsuites> には、テストの実行の概要が含まれています。例:

```
<testsuites name="GGQ results" time="2299" tests="28" failures="0" errors="0"
 disabled="0">
```

<testsuites> タグで使用される属性

name

テストスイートの名前。

time

適格性確認スイートの実行所要時間 (秒)。

tests

実行されたテストの数。

failures

実行されたテストのうち、合格しなかったものの数。

errors

IDT で実行できなかったテストの数。

disabled

この属性は使用されていないため無視できます。

awsiotdevicetester_report.xml ファイルには、テスト対象の製品および一連のテストの実行後に検証された製品機能に関する情報を含む <awsproduct> タグが含まれています。

<awsproduct> タグで使用される属性

name

テスト対象の製品の名前。

version

テスト対象の製品のバージョン。

features

検証された機能です。required としてマークされている機能については、資格を得るためにボードを提出するために必要です。次のスニペットは、この情報が awsiotdevicetester_report.xml ファイルで表示される方法を示します。

```
<feature name="aws-iot-greengrass-no-container" value="supported" type="required"></
feature>
```

optional としてマークされている機能は、資格を得るために必要ありません。次のスニペットは、オプションの機能を示しています。

```
<feature name="aws-iot-greengrass-container" value="supported" type="optional"></
feature>

<feature name="aws-iot-greengrass-hsi" value="not-supported" type="optional"></
feature>
```

必要な機能に対してテストに障害やエラーがない場合、そのデバイスは AWS IoT Greengrass を実行するための技術的要件を満たしており、AWS IoT サービスとの相互運用が可能です。AWS Partner Device Catalog にデバイスを出品する場合は、認定の証拠としてこのレポートを使用できます。

テストに障害やエラーが発生した場合は、<testsuites> XML タグを確認することで、障害の生じたテストを特定できます。<testsuites> タグ内の <testsuite> XML タグは、テストグループのテスト結果の要約を示します。例:

```
<testsuite name="combination" package="" tests="1" failures="0" time="161" disabled="0"
 errors="0" skipped="0">
```

形式は <testsuites> タグと似ていますが、使用されていないため無視できる skipped という属性があります。各 <testsuite> XML タグ内には、テストグループの実行されたテスト別の <testcase> タグがあります。例:

```
<testcase classname="Security Combination (IPD + DCM) Test Context" name="Security
 Combination IP Change Tests sec4_test_1: Should rotate server cert when IPD disabled
 and following changes are made:Add CIS conn info and Add another CIS conn info"
 attempts="1"></testcase>>
```

<testcase> タグで使用される属性

name

テストの名前。

attempts

IDT でテストケースを実行した回数。

テストに障害やエラーが発生した場合、<failure> タグまたは <error> タグがトラブルシューティングのための情報とともに <testcase> タグに追加されます。例:

```
<testcase classname="mcu.Full_MQTT" name="AFQP_MQTT_Connect_HappyCase" attempts="1">
 <failure type="Failure">Reason for the test failure</failure>
 <error>Reason for the test execution error</error>
</testcase>
```

ログの表示

IDT は、*<devicetester-extract-location>*/results/*<execution-id>*/logs のテスト実行によってログを生成します。2 組のログが生成されます。

test_manager.log

AWS IoT Device Tester の Test Manager コンポーネントから生成されたログ (たとえば、設定、テストの順序付け、およびレポート生成に関連したログ)。

<test_case_id>.log (for example, ota.log)

テストされているデバイスからのログを含む、テストグループのログ。テストが失敗すると、テストのテスト対象デバイスのログを含む tar.gz ファイルが作成されます (例: ota_prod_test_1_ggc_logs.tar.gz)。

詳細については、「IDT for AWS IoT Greengrass トラブルシューティング」を参照してください。

IDT を使用して独自のテストスイートを開発および実行する

IDT v4.0.0 以降、IDT for AWS IoT Greengrass では、標準化された構成設定および結果形式と、デバイスやデバイスソフトウェア用のカスタムテストスイートを開発できるテストスイート環境が統合されています。独自の内部検証用のカスタムテストを追加したり、デバイス検証のためにこれらのテストを顧客に提供したりできます。

IDT を使用してカスタムテストスイートを開発および実行するには、次の手順を実行します。

カスタムテストスイートを開発するには

- テストする Greengrass デバイス用のカスタムテストロジックを使用して、テストスイートを作成します。
- IDT と作成したカスタムテストスイートをテストの実行者に提供します。作成したテストスイートの設定構成に関する情報も提供します。

カスタムテストスイートを実行するには

- テストするデバイスをセットアップします。
- 使用するテストスイートに必要な設定構成を実装します。
- IDT を使用して、カスタムテストスイートを実行します。
- IDT によって実行されたテストのテスト結果と実行ログを表示します。

最新バージョンの AWS IoT Device Tester for AWS IoT Greengrass をダウンロードする

IDT の最新バージョンをダウンロードし、ファイルシステム上で読み取りおよび書き込みアクセス許可を持っている場所に抽出します。

> **Note**
>
> 複数のユーザーが NFS ディレクトリや Windows ネットワーク共有フォルダなどの共有場所から IDT を実行することはお勧めしません。IDT パッケージをローカルドライブに展開し、ローカルワークステーションで IDT バイナリを実行することをお勧めします。
> Windows では、パスの長さは 260 文字に制限されています。Windows を使用している場合は、パスが 260 文字以内になるようにして、IDT をルートディレクトリ (`C:\` または `D:\` など) に展開します。

テストスイート作成ワークフロー

テストスイートは 3 つのタイプのファイルで構成されます。

- IDT にテストスイートの実行方法に関する情報を提供する JSON 設定ファイル。
- IDT がテストケースの実行に使用するテスト実行可能ファイル。
- テストの実行に必要な追加のファイル。

カスタム IDT テストを作成するには、次の基本的な手順を実行します。

1. テストスイート用の JSON 設定ファイルを作成します。
2. テストスイート用のテストロジックが含まれるテストケース実行可能ファイルを作成します。
3. テストスイートを実行するためにテストの実行者に必要な構成情報を検証し、文書化します。
4. IDT が予想通りにテストスイートを実行し、テスト結果を生成できることを確認します。

サンプルカスタムスイートを迅速に構築して実行するには、チュートリアル: サンプル IDT テストスイートを構築して実行するの手順に従ってください。

Python でカスタムテストスイートの作成を開始するには、チュートリアル: シンプルな IDT テストスイートの開発を参照してください。

チュートリアル: サンプル IDT テストスイートを構築して実行する

AWS IoT Device Tester ダウンロードには、サンプルテストスイートのソースコードが含まれています。サンプルテストスイートを構築して実行するこのチュートリアルを完了すると、AWS IoT Device Tester for AWS IoT Greengrass を使用してカスタムテストスイートを実行する方法を理解することができます。

このチュートリアルでは、次の手順を実行します。

1. サンプルテストスイートを構築する
2. IDT を使用してサンプルテストスイートを実行する

前提条件

このチュートリアルを完了するには、以下が必要です。

- ホストコンピュータの要件
  - AWS IoT Device Tester の最新バージョン
  - Python 3.7 以降

    コンピュータにインストールされている Python のバージョンを確認するには、次のコマンドを実行します。

    ```
    python3 --version
    ```

    Windows で、このコマンドを使用してエラーが返された場合は、代わりに `python --version` を使用してください。返されたバージョン番号が 3.7 以上の場合は、Powershell ターミナルで次のコマンドを実行し、`python3` を `python` コマンドのエイリアスとして設定します。

    ```
    Set-Alias -Name "python3" -Value "python"
    ```

    バージョン情報が返されない場合や、バージョン番号が 3.7 未満 の場合は、Python のダウンロードの手順に従って Python 3.7 以上をインストールしてください。詳細については、Python のドキュメントを参照してください。
  - urllib3

    `urllib3` が正しくインストールされていることを確認するには、次のコマンドを実行します。

    ```
    python3 -c 'import urllib3'
    ```

    `urllib3` がインストールされていない場合は、次のコマンドを実行してインストールします。

    ```
    python3 -m pip install urllib3
    ```

- デバイスの要件
  - Linux オペレーティングシステムが搭載され、ホストコンピュータと同じネットワークにネットワーク接続するデバイス。

    Raspberry Pi OS が搭載された Raspberry Pi を使用することをお勧めします。Raspberry Pi に SSH をセットアップし、リモートから接続できることを確認します。

IDT 用のデバイス情報を構成する

IDT がテストを実行するためのデバイス情報を設定します。次の情報を使用して、*<device-tester-extract-location>*/configs フォルダに含まれている device.json テンプレートを更新する必要があります。

```
[
  {
    "id": "pool",
    "sku": "N/A",
    "devices": [
      {
        "id": "<device-id>",
        "connectivity": {
          "protocol": "ssh",
          "ip": "<ip-address>",
          "port": "<port>",
          "auth": {
            "method": "pki | password",
            "credentials": {
              "user": "<user-name>",
              "privKeyPath": "/path/to/private/key",
              "password": "<password>"
            }
          }
        }
      }
    ]
  }
]
```

devices オブジェクトで、次の情報を指定します。

id

自分のデバイスのユーザー定義の一意の識別子。

connectivity.ip

自分のデバイスの IP アドレス。

connectivity.port

オプション。デバイスへの SSH 接続に使用するポート番号。

connectivity.auth

接続の認証情報。

このプロパティは、connectivity.protocol が ssh に設定されている場合にのみ適用されます。

connectivity.auth.method

指定された接続プロトコルを介してデバイスにアクセスするために使用される認証方法。

サポートされている値は以下のとおりです。

- pki
- password

connectivity.auth.credentials

認証に使用される認証情報。

connectivity.auth.credentials.user

デバイスへのサインインに使用するユーザー名。

connectivity.auth.credentials.privKeyPath

デバイスへのサインインに使用するプライベートキーへの完全パス。

この値は、connectivity.auth.method が pki に設定されている場合にのみ適用されます。

devices.connectivity.auth.credentials.password

自分のデバイスにサインインするためのパスワード。

この値は、connectivity.auth.method が password に設定されている場合にのみ適用されます。

> **Note**
>
> method が pki に設定されている場合のみ privKeyPath を指定します。
> method が password に設定されている場合のみ password を指定します。

サンプルテストスイートを構築する

<device-tester-extract-location>/samples/python フォルダには、サンプル設定ファイル、ソースコード、および提供されたビルドスクリプトを使用してテストスイートに結合できる IDT クライアント SDK が含まれています。次のディレクトリツリーは、これらのサンプルファイルの場所を示しています。

```
<device-tester-extract-location>
### ...
### tests
### samples
#   ### ...
#   ### python
#       ### configuration
#       ### src
#       ### build-scripts
#           ### build.sh
#           ### build.ps1
### sdks
    ### ...
    ### python
        ### idt_client
```

テストスイートを構築するには、ホストコンピュータで次のコマンドを実行します。

Windows

```
cd <device-tester-extract-location>/samples/python/build-scripts
./build.ps1
```

Linux, macOS, or UNIX

```
cd <device-tester-extract-location>/samples/python/build-scripts
./build.sh
```

これにより、*<device-tester-extract-location>*/tests フォルダ内の IDTSampleSuitePython_1.0.0 フォルダにサンプルテストスイートが作成されます。IDTSampleSuitePython_1.0.0 フォルダのファイルを確認して、サンプルテストスイートの構造を理解し、テストケース実行可能ファイルとテスト設定 JSON ファイルのさまざまな例を参照してください。

次のステップ: IDT を使用して、作成したサンプルテストスイートを実行します。

IDT を使用してサンプルテストスイートを実行する

サンプルテストスイートを実行するには、ホストコンピュータで次のコマンドを実行します。

```
cd <device-tester-extract-location>/bin
./devicetester_[linux | mac | win_x86-64] run-suite --suite-id IDTSampleSuitePython
```

IDT はサンプルテストスイートを実行し、結果をコンソールにストリーミングします。テストの実行が完了すると、次の情報が表示されます。

```
========== Test Summary ==========
Execution Time:         5s
Tests Completed:        4
Tests Passed:           4
Tests Failed:           0
Tests Skipped:          0
----------------------------------
Test Groups:
    sample_group:       PASSED
----------------------------------
Path to IoT Device Tester Report: /path/to/devicetester/
results/87e673c6-1226-11eb-9269-8c8590419f30/awsiotdevicetester_report.xml
Path to Test Execution Logs: /path/to/devicetester/
results/87e673c6-1226-11eb-9269-8c8590419f30/logs
Path to Aggregated JUnit Report: /path/to/devicetester/
results/87e673c6-1226-11eb-9269-8c8590419f30/IDTSampleSuitePython_Report.xml
```

トラブルシューティング

次の情報は、チュートリアルの実行に関連する問題の解決に役立ちます。

テストケースが正常に実行されない

テストが正常に実行されない場合、IDT はエラーログをコンソールにストリーミングします。このログはテスト実行のトラブルシューティングに役立ちます。このチュートリアルのすべての前提条件を満たしていることを確認してください。

テスト対象のデバイスに接続できない

以下について確認してください。

- `device.json` ファイルに、正しい IP アドレス、ポート、および認証情報が含まれている。
- ホストコンピュータから SSH 経由でデバイスに接続できる。

チュートリアル: シンプルな IDT テストスイートの開発

テストスイートは、以下を組み合わせたものです。

- テストロジックが含まれるテスト実行可能ファイル
- テストスイートが記述された JSON 設定ファイル

このチュートリアルでは、IDT for AWS IoT Greengrass を使用して、単一のテストケースを含む Python テストスイートを開発する方法を説明します。このチュートリアルでは、次の手順を実行します。

1. テストスイートディレクトリを作成する
2. JSON 設定ファイルを作成する
3. テストケース実行可能ファイルを作成する
4. テストスイートを実行する

前提条件

このチュートリアルを完了するには、以下が必要です。

- ホストコンピュータの要件
  - AWS IoT Device Tester の最新バージョン
  - Python 3.7 以降

    コンピュータにインストールされている Python のバージョンを確認するには、次のコマンドを実行します。

```
python3 --version
```

Windows で、このコマンドを使用してエラーが返された場合は、代わりに `python --version` を使用してください。返されたバージョン番号が 3.7 以上の場合は、Powershell ターミナルで次のコマンドを実行し、`python3` を `python` コマンドのエイリアスとして設定します。

```
Set-Alias -Name "python3" -Value "python"
```

バージョン情報が返されない場合や、バージョン番号が 3.7 未満 の場合は、Python のダウンロードの手順に従って Python 3.7 以上をインストールしてください。詳細については、Python のドキュメントを参照してください。

- urllib3

  `urllib3` が正しくインストールされていることを確認するには、次のコマンドを実行します。

  ```
  python3 -c 'import urllib3'
  ```

  `urllib3` がインストールされていない場合は、次のコマンドを実行してインストールします。

  ```
  python3 -m pip install urllib3
  ```

- デバイスの要件
  - Linux オペレーティングシステムが搭載され、ホストコンピュータと同じネットワークにネットワーク接続するデバイス。

    Raspberry Pi OS が搭載された Raspberry Pi を使用することをお勧めします。Raspberry Pi に SSH をセットアップし、リモートから接続できることを確認します。

テストスイートディレクトリを作成する

IDT は、テストケースを、各テストスイート内のテストグループに論理的に分離します。各テストケースはテストグループ内に存在する必要があります。このチュートリアルでは、`MyTestSuite_1.0.0` という名前のフォルダを作成し、このフォルダ内に次のディレクトリツリーを作成します。

```
MyTestSuite_1.0.0
### suite
    ### myTestGroup
        ### myTestCase
```

JSON 設定ファイルを作成する

テストスイートには、次の必須の JSON 設定ファイルが含まれている必要があります。

必須の JSON ファイル

`suite.json`

テストスイートに関する情報が含まれています。「suite.json を設定する」を参照してください。

`group.json`

テストグループに関する情報が含まれています。テストスイート内のテストグループごとに `group.json` ファイルを作成する必要があります。「group.json を設定する」を参照してください。

`test.json`

テストケースに関する情報が含まれています。テストスイート内のテストケースごとに `test.json` ファイルを作成する必要があります。「test.json を設定する」を参照してください。

1. `MyTestSuite_1.0.0/suite` フォルダで、次の構造の `suite.json` ファイルを作成します。

```
{
    "id": "MyTestSuite_1.0.0",
    "title": "My Test Suite",
    "details": "This is my test suite.",
    "userDataRequired": false
}
```

2. `MyTestSuite_1.0.0/myTestGroup` フォルダで、次の構造の `group.json` ファイルを作成します。

```
{
    "id": "MyTestGroup",
    "title": "My Test Group",
```

```
    "details": "This is my test group.",
    "optional": false
}
```

3. MyTestSuite_1.0.0/myTestGroup/myTestCase フォルダで、次の構造の test.json ファイルを作成します。

```
{
    "id": "MyTestCase",
    "title": "My Test Case",
    "details": "This is my test case.",
    "execution": {
        "timeout": 300000,
        "linux": {
            "cmd": "python3",
            "args": [
                "myTestCase.py"
            ]
        },
        "mac": {
            "cmd": "python3",
            "args": [
                "myTestCase.py"
            ]
        },
        "win": {
            "cmd": "python3",
            "args": [
                "myTestCase.py"
            ]
        }
    }
}
```

MyTestSuite_1.0.0 フォルダのディレクトリツリーは次のようになります。

```
MyTestSuite_1.0.0
### suite
    ### suite.json
    ### myTestGroup
        ### group.json
        ### myTestCase
```

```
            ### test.json
```

IDT クライアント SDK を入手する

IDT がテスト対象のデバイスとやり取りし、テスト結果をレポートできるようにするには、IDT クライアント SDK を使用します。このチュートリアルでは、Python バージョンの SDK を使用します。

<device-tester-extract-location>/sdks/python/ フォルダから、idt_client フォルダを自分の MyTestSuite_1.0.0/suite/myTestGroup/myTestCase フォルダにコピーします。

SDK が正常にコピーされたことを確認するには、次のコマンドを実行します。

```
cd MyTestSuite_1.0.0/suite/myTestGroup/myTestCase
python3 -c 'import idt_client'
```

テストケース実行可能ファイルを作成する

テストケース実行可能ファイルには、実行するテストロジックが含まれています。テストスイートには、複数のテストケース実行可能ファイルを含めることができます。このチュートリアルでは、テストケース実行可能ファイルを 1 つだけ作成します。

1. テストスイートファイルを作成します。

   MyTestSuite_1.0.0/suite/myTestGroup/myTestCase フォルダで、次の内容の myTestCase.py ファイルを作成します。

   ```
   from idt_client import *

   def main():
       # Use the client SDK to communicate with IDT
       client = Client()

   if __name__ == "__main__":
       main()
   ```

2. クライアント SDK 関数を使用して、自分の myTestCase.py ファイルに次のテストロジックを追加します。

   a. テスト対象のデバイスで SSH コマンドを実行します。

      ```
      from idt_client import *
      ```

```
def main():
    # Use the client SDK to communicate with IDT
    client = Client()

    # Create an execute on device request
    exec_req = ExecuteOnDeviceRequest(ExecuteOnDeviceCommand("echo 'hello
 world'"))

    # Run the command
    exec_resp = client.execute_on_device(exec_req)

    # Print the standard output
    print(exec_resp.stdout)

if __name__ == "__main__":
    main()
```

b. テスト結果を IDT に送信します。

```
from idt_client import *

def main():
    # Use the client SDK to communicate with IDT
    client = Client()

    # Create an execute on device request
    exec_req = ExecuteOnDeviceRequest(ExecuteOnDeviceCommand("echo 'hello
 world'"))

    # Run the command
    exec_resp = client.execute_on_device(exec_req)

    # Print the standard output
    print(exec_resp.stdout)

    # Create a send result request
    sr_req = SendResultRequest(TestResult(passed=True))

    # Send the result
    client.send_result(sr_req)

if __name__ == "__main__":
    main()
```

IDT 用のデバイス情報を構成する

IDT がテストを実行するためのデバイス情報を設定します。次の情報を使用して、*<device-tester-extract-location>*/configs フォルダに含まれている device.json テンプレートを更新する必要があります。

```
[
  {
    "id": "pool",
    "sku": "N/A",
    "devices": [
      {
        "id": "<device-id>",
        "connectivity": {
          "protocol": "ssh",
          "ip": "<ip-address>",
          "port": "<port>",
          "auth": {
            "method": "pki | password",
            "credentials": {
              "user": "<user-name>",
              "privKeyPath": "/path/to/private/key",
              "password": "<password>"
            }
          }
        }
      }
    ]
  }
]
```

devices オブジェクトで、次の情報を指定します。

`id`

自分のデバイスのユーザー定義の一意の識別子。

`connectivity.ip`

自分のデバイスの IP アドレス。

`connectivity.port`

オプション。デバイスへの SSH 接続に使用するポート番号。

`connectivity.auth`

接続の認証情報。

このプロパティは、`connectivity.protocol` が `ssh` に設定されている場合にのみ適用されます。

`connectivity.auth.method`

指定された接続プロトコルを介してデバイスにアクセスするために使用される認証方法。

サポートされている値は以下のとおりです。

- `pki`
- `password`

`connectivity.auth.credentials`

認証に使用される認証情報。

`connectivity.auth.credentials.user`

デバイスへのサインインに使用するユーザー名。

`connectivity.auth.credentials.privKeyPath`

デバイスへのサインインに使用するプライベートキーへの完全パス。

この値は、`connectivity.auth.method` が `pki` に設定されている場合にのみ適用されます。

`devices.connectivity.auth.credentials.password`

自分のデバイスにサインインするためのパスワード。

この値は、`connectivity.auth.method` が `password` に設定されている場合にのみ適用されます。

> **Note**
>
> `method` が `pki` に設定されている場合のみ `privKeyPath` を指定します。
> `method` が `password` に設定されている場合のみ `password` を指定します。

テストスイートを実行する

テストスイートを作成したら、テストスイートが期待どおりに機能することを確認します。そのために、次の手順に従って、既存のデバイスプールを使用してテストスイートを実行します。

1. 自分の MyTestSuite_1.0.0 フォルダを *<device-tester-extract-location>*/tests にコピーします。
2. 以下のコマンドを実行します。

```
cd <device-tester-extract-location>/bin
./devicetester_[linux | mac | win_x86-64] run-suite --suite-id MyTestSuite
```

IDT はテストスイートを実行し、結果をコンソールにストリーミングします。テストの実行が完了すると、次の情報が表示されます。

```
time="2020-10-19T09:24:47-07:00" level=info msg=Using pool: pool
time="2020-10-19T09:24:47-07:00" level=info msg=Using test suite "MyTestSuite_1.0.0"
 for execution
time="2020-10-19T09:24:47-07:00" level=info msg=b'hello world\n'
 suiteId=MyTestSuite groupId=myTestGroup testCaseId=myTestCase deviceId=my-device
 executionId=9a52f362-1227-11eb-86c9-8c8590419f30
time="2020-10-19T09:24:47-07:00" level=info msg=All tests finished.
 executionId=9a52f362-1227-11eb-86c9-8c8590419f30
time="2020-10-19T09:24:48-07:00" level=info msg=

========== Test Summary ==========
Execution Time:         1s
Tests Completed:        1
Tests Passed:           1
Tests Failed:           0
Tests Skipped:          0
---------------------------------
Test Groups:
    myTestGroup:        PASSED
---------------------------------
Path to IoT Device Tester Report: /path/to/devicetester/
results/9a52f362-1227-11eb-86c9-8c8590419f30/awsiotdevicetester_report.xml
Path to Test Execution Logs: /path/to/devicetester/
results/9a52f362-1227-11eb-86c9-8c8590419f30/logs
```

```
Path to Aggregated JUnit Report: /path/to/devicetester/
results/9a52f362-1227-11eb-86c9-8c8590419f30/MyTestSuite_Report.xml
```

トラブルシューティング

次の情報は、チュートリアルの実行に関連する問題の解決に役立ちます。

テストケースが正常に実行されない

テストが正常に実行されない場合、IDT はエラーログをコンソールにストリーミングします。このログはテスト実行のトラブルシューティングに役立ちます。エラーログを確認する前に、次の点を確認してください。

- IDT クライアント SDK が、このステップで説明された通りの正しいフォルダにある。
- このチュートリアルのすべての前提条件を満たしている。

テスト対象のデバイスに接続できない

以下について確認してください。

- `device.json` ファイルに、正しい IP アドレス、ポート、および認証情報が含まれている。
- ホストコンピュータから SSH 経由でデバイスに接続できる。

IDT テストスイート設定ファイルを作成する

このセクションでは、カスタムテストスイートの作成時に、スートに含める JSON 設定ファイルを作成する形式について説明します。

必須の JSON ファイル

`suite.json`

テストスイートに関する情報が含まれています。「suite.json を設定する」を参照してください。

`group.json`

テストグループに関する情報が含まれています。テストスイート内のテストグループごとに `group.json` ファイルを作成する必要があります。「group.json を設定する」を参照してください。

`test.json`

テストケースに関する情報が含まれています。テストスイート内のテストケースごとに `test.json` ファイルを作成する必要があります。「test.json を設定する」を参照してください。

オプションの JSON ファイル

`state_machine.json`

IDT がテストスイートを実行するときのテストの実行方法を定義します。「state_machine.json を構成する」を参照してください。

`userdata_schema.json`

テストの実行者が設定構成に含めることができる `userdata.json` ファイルのスキーマを定義します。`userdata.json` ファイルは、テストの実行に必要であるものの、`device.json` ファイルに含まれていない、追加の設定情報用に使用します。「userdata_schema.json を構成する」を参照してください。

JSON 設定ファイルは、以下に示すように *<custom-test-suite-folder>* に配置します。

```
<custom-test-suite-folder>
### suite
    ### suite.json
    ### state_machine.json
    ### userdata_schema.json
    ### <test-group-folder>
        ### group.json
        ### <test-case-folder>
            ### test.json
```

suite.json を設定する

`suite.json` ファイルは、環境変数を設定し、テストスイートの実行にユーザーデータが必要かどうかを決定します。以下のテンプレートを使用して、*<custom-test-suite-folder>*`/suite/suite.json` ファイルを設定します。

```
{
    "id": "<suite-name>_<suite-version>",
```

```
    "title": "<suite-title>",
    "details": "<suite-details>",
    "userDataRequired": true | false,
    "environmentVariables": [
        {
            "key": "<name>",
            "value": "<value>",
        },
        ...
        {
            "key": "<name>",
            "value": "<value>",
        }
    ]
}
```

以下に説明するように、値が含まれているすべてのフィールドは必須です。

`id`

テストスイートの一意のユーザー定義 ID。id の値は、suite.json ファイルが配置されているテストスイートフォルダ名と一致する必要があります。スイート名とスイートのバージョンは、次の要件も満たしている必要があります。

- *<suite-name>* にアンダースコアを含めることはできません。
- *<suite-version>* が *x.x.x* として表されている (x は数字)。

ID は IDT によって生成されるテストレポートに表示されます。

`title`

このテストスイートでテストされる製品または機能のユーザー定義名。この名前は、テストの実行者の IDT CLI に表示されます。

`details`

テストスイートの目的の簡単な説明。

`userDataRequired`

テストの実行者が userdata.json ファイルにカスタム情報を含める必要があるかどうかを定義します。この値を true に設定した場合は、テストスイートフォルダに userdata_schema.json ファイルも含める必要があります。

`environmentVariables`

オプション。このテストスイートに設定する環境変数の配列。

`environmentVariables.key`

環境変数の名前。

`environmentVariables.value`

環境変数の値。

group.json を設定する

`group.json` ファイルは、テストグループが必須かオプションかを定義します。以下のテンプレートを使用して、*<custom-test-suite-folder>*/suite/*<test-group>*/group.json ファイルを設定します。

```
{
    "id": "<group-id>",
    "title": "<group-title>",
    "details": "<group-details>",
    "optional": true | false,
}
```

以下に説明するように、値が含まれているすべてのフィールドは必須です。

`id`

テストグループの一意のユーザー定義 ID。`id` の値は、`group.json` ファイルが配置されているテストグループフォルダの名前と一致する必要があり、アンダースコア (_) は使用できません。ID は IDT によって生成されるテストレポートで使用されます。

`title`

テストグループのわかりやすい名前。この名前は、テストの実行者の IDT CLI に表示されます。

`details`

テストグループの目的の簡単な説明。

`optional`

オプション。`true` に設定すると、IDT が必須テストの実行を完了した後に、このテストグループがオプショングループとして表示されます。デフォルト値は `false` です。

test.json を設定する

test.json ファイルは、テストケースによって使用されるテストケース実行ファイルと環境変数を決定します。テストケース実行可能ファイルの作成の詳細については、IDT テストケース実行可能ファイルを作成するを参照してください。

以下のテンプレートを使用して、*<custom-test-suite-folder>*/suite/*<test-group>*/*<test-case>*/test.json ファイルを設定します。

```
{
    "id": "<test-id>",
    "title": "<test-title>",
    "details": "<test-details>",
    "requireDUT": true | false,
    "requiredResources": [
        {
            "name": "<resource-name>",
            "features": [
                {
                    "name": "<feature-name>",
                    "version": "<feature-version>",
                    "jobSlots": <job-slots>
                }
            ]
        }
    ],
    "execution": {
        "timeout": <timeout>,
        "mac": {
            "cmd": "/path/to/executable",
            "args": [
                "<argument>"
            ],
        },
        "linux": {
            "cmd": "/path/to/executable",
            "args": [
                "<argument>"
            ],
        },
        "win": {
            "cmd": "/path/to/executable",
            "args": [
```

```
                "<argument>"
            ]
        }
    },
    "environmentVariables": [
        {
            "key": "<name>",
            "value": "<value>",
        }
    ]
}
```

以下に説明するように、値が含まれているすべてのフィールドは必須です。

`id`

テストケースの一意のユーザー定義 ID。`id` の値は、`test.json` ファイルが配置されているテストケースフォルダの名前と一致する必要があり、アンダースコア (_) は使用できません。ID は IDT によって生成されるテストレポートで使用されます。

`title`

テストケースのわかりやすい名前。この名前は、テストの実行者の IDT CLI に表示されます。

`details`

テストケースの目的の簡単な説明。

`requireDUT`

オプション。このテストの実行にデバイスが必要な場合は `true` に設定します。必要ない場合は `false` に設定します。デフォルト値は `true` です。テストの実行者は、テストの実行に使用するデバイスを `device.json` ファイルに設定します。

`requiredResources`

オプション。このテストの実行に必要なリソースデバイスに関する情報を指定する配列。

`requiredResources.name`

このテストの実行時にリソースデバイスに与える一意の名前。

`requiredResources.features`

ユーザー定義のリソースデバイス機能の配列。

requiredResources.features.name

機能の名前。このデバイスが使用するデバイス機能。この名前は、テストの実行者によって resource.json ファイルに指定される機能名に対してマッチングされます。

requiredResources.features.version

オプション。機能のバージョン。この値は、テストの実行者によって resource.json ファイルに指定される機能のバージョンに対してマッチングされます。バージョンが指定されていない場合、機能はチェックされません。機能にバージョン番号が必要ない場合は、このフィールドは空白のままにしてください。

requiredResources.features.jobSlots

オプション。この機能がサポートできる同時テストの数。デフォルト値は 1 です。IDT が機能ごとに異なるデバイスを使用する場合は、この値を 1 に設定することをお勧めします。

execution.timeout

IDT がテスト実行終了まで待機する時間 (ミリ秒単位)。この値の設定の詳細については、IDT テストケース実行可能ファイルを作成するを参照してください。

execution.*os*

IDT を実行するホストコンピュータのオペレーティングシステムに基づいて実行されるテストケースの実行可能ファイル。サポートされる値は linux、mac、win です。

execution.*os*.cmd

指定されたオペレーティングシステムで実行するテストケース実行可能ファイルへのパス。この場所は、システムパス内に存在する必要があります。

execution.*os*.args

オプション。テストケースの実行可能ファイルを実行するために指定する引数。

environmentVariables

オプション。このテストケース用に設定された環境変数の配列。

environmentVariables.key

環境変数の名前。

environmentVariables.value

環境変数の値。

> **Note**
>
> test.json ファイルと suite.json ファイルに同じ環境変数を設定した場合は、test.json ファイルの値が優先されます。

state_machine.json を構成する

ステートマシンは、テストスイートの実行フローを制御するコンストラクトです。テストスイートの開始ステートを決定し、ユーザー定義のルールに基づいてステートの移行を管理し、終了ステートに達するまでステートの移行を継続します。

テストスイートにユーザー定義のステートマシンが含まれていない場合は、IDT によってステートマシンが生成されます。デフォルトのステートマシンには、次の機能があります。

- テストの実行者に、テストスイート全体ではなく、特定のテストグループを選択して実行する機能を提供する。
- 特定のテストグループが選択されていない場合、テストスイート内のすべてのテストグループをランダムな順序で実行する。
- レポートを生成し、各テストグループおよびテストケースのテスト結果を示すコンソールサマリーを出力する。

IDT ステートマシンの機能の詳細については、IDT ステートマシンを構成するを参照してください。

userdata_schema.json を構成する

userdata_schema.json ファイルは、テストの実行者がユーザーデータを指定するスキーマを決定します。ユーザーデータは、テストスイートが device.json ファイルに含まれていない情報を必要とする場合に必要になります。例えば、テストを実行するために、Wi-Fi ネットワークの認証情報、特定のオープンポート、またはユーザーが提供する証明書が必要になる場合があります。この情報は、userdata という入力パラメータとして IDT に提供できます。これは、ユーザーが *<device-tester-extract-location>*/config フォルダに作成するuserdata.json ファイルの値です。userdata.json の形式は、テストケースに含まれている userdata_schema.json ファイルに基づきます。

テストの実行者が userdata.json ファイルを提供しなければならないことを示す方法

1. suite.json ファイルで、userDataRequired を true に設定します。

2. *<custom-test-suite-folder>* で、userdata_schema.json ファイルを作成します。
3. userdata_schema.json ファイルを編集して、有効な IETF Draft v4 JSON Schema を作成します。

IDT は、テストスイートを実行するときに、このスキーマを自動的に読み込み、テストの実行者によって提供される userdata.json ファイルの検証に使用します。有効な場合、userdata.json ファイルのコンテンツは IDT コンテキストおよび、ステートマシンコンテキストの両方で使用可能になります。

IDT ステートマシンを構成する

ステートマシンは、テストスイートの実行フローを制御するコンストラクトです。テストスイートの開始ステートを決定し、ユーザー定義のルールに基づいてステートの移行を管理し、終了ステートに達するまでステートの移行を継続します。

テストスイートにユーザー定義のステートマシンが含まれていない場合は、IDT によってステートマシンが生成されます。デフォルトのステートマシンには、次の機能があります。

- テストの実行者に、テストスイート全体ではなく、特定のテストグループを選択して実行する機能を提供する。
- 特定のテストグループが選択されていない場合、テストスイート内のすべてのテストグループをランダムな順序で実行する。
- レポートを生成し、各テストグループおよびテストケースのテスト結果を示すコンソールサマリーを出力する。

IDT テストスイートのステートマシンは、次の基準を満たす必要があります。

- 各ステートが、IDT が実行する各アクション (テストグループの実行、レポートファイルの生成など) に対応する。
- ステートが移行すると、そのステートに関連付けられたアクションを実行する。
- 各ステートが、次のステートの移行ルールを定義する。
- 終了ステートが Succeed または Fail である。

ステートマシンの形式

次のテンプレートを使用して、独自の *<custom-test-suite-folder>*/suite/state_machine.json ファイルを構成できます。

```
{
  "Comment": "<description>",
  "StartAt": "<state-name>",
  "States": {
    "<state-name>": {
      "Type": "<state-type>",
      // Additional state configuration
    }

    // Required states
    "Succeed": {
      "Type": "Succeed"
    },
    "Fail": {
      "Type": "Fail"
    }
  }
}
```

以下に説明するように、値が含まれているすべてのフィールドは必須です。

`Comment`

ステートマシンの説明。

`StartAt`

IDT がテストスイートの実行を開始するステートの名前。StartAt の値は、States オブジェクトにリストされているいずれかのステートに設定する必要があります。

`States`

ユーザー定義のステート名を有効な IDT ステートにマッピングするオブジェクト。各 States.*state-name* オブジェクトには、*state-name* にマッピングされた有効なステートの定義が含まれています。

States オブジェクトには、Succeed ステートおよび Fail ステートを含める必要があります。有効なステートについては、有効なステートとステートの定義を参照してください。

有効なステートとステートの定義

このセクションでは、IDT ステートマシンで使用可能なすべての有効なステートのステート定義について説明します。以下に示すステートの一部は、テストケースレベルでの設定をサポートしています。ただし、絶対に必要な場合を除き、テストケースレベルではなく、テストグループレベルでステート移行ルールを設定することをお勧めします。

ステートの定義

- RunTask
- 選択
- 並行
- AddProductFeatures
- レポート
- LogMessage
- SelectGroup
- 失敗
- 成功

RunTask

RunTask ステートは、テストスイートで定義されているテストグループからテストケースを実行します。

```
{
    "Type": "RunTask",
    "Next": "<state-name>",
    "TestGroup": "<group-id>",
    "TestCases": [
        "<test-id>"
    ],
    "ResultVar": "<result-name>"
}
```

以下に説明するように、値が含まれているすべてのフィールドは必須です。

`Next`

現在のステートのアクションを実行した後に移行するステートの名前。

`TestGroup`

オプション。実行するテストグループの ID。この値を指定しない場合、IDT はテストの実行者が選択するテストグループを実行します。

`TestCases`

オプション。`TestGroup` に指定されたグループのテストケース ID の配列。IDT は、`TestGroup` と `TestCases` の値に基づいて、次のようにテストの実行動作を決定します。

- `TestGroup` と `TestCases` 両方が指定されている場合、IDT はテストグループから指定されたテストケースを実行します。
- `TestCases` が指定され、`TestGroup` が指定されていない場合、IDT は指定されたテストケースを実行します。
- `TestGroup` が指定され、`TestCases` が指定されていない場合は、IDT は指定されたテストグループ内のすべてのテストケースを実行します。
- `TestGroup` も `TestCases` も指定されていない場合、IDT は、テストの実行者が IDT CLI から選択したテストグループからすべてのテストケースを実行します。テストの実行者がグループを選択できるようにするには、`statemachine.json` ファイルに `RunTask` ステートと `Choice`ステート両方を含める必要があります。これを行う方法の例については、ステートマシンの例: ユーザーが選択したテストグループを実行するを参照してください。

  テストの実行者向けの IDT CLI コマンドを有効にする方法については「the section called “IDT CLI コマンドを有効にする”」を参照してください。

`ResultVar`

テスト実行の結果によって設定するコンテキスト変数の名前。`TestGroup` の値を指定しなかった場合は、この値を指定しないでください。IDT は、以下に基づいて、`ResultVar` に定義された変数を `true` または `false` に設定します。

- 変数名の形式が *`text`*`_`*`text`*`_passed` の場合、この値は、最初のテストグループのすべてのテストが合格したか、スキップされたかに設定されます。
- それ以外の場合、この値は、すべてのテストグループのすべてのテストが合格したか、スキップされたかに設定されます。

通常、`RunTask` ステートは、個々のテストケース ID を指定せずにテストグループ ID を指定するために使用されます。この指定により、IDT は指定されたテストグループ内のすべてのテストケースを実行します。このステートで実行されるすべてのテストケースは、ランダムな順序で並行して実行さ

れます。ただし、すべてのテストケースが実行に 1 つのデバイスを必要とし、単一のデバイスしか使用できない場合は、テストケースは順次実行されます。

エラー処理

指定されたテストグループ ID またはテストケース ID のいずれかが有効でない場合、このステートは RunTaskError 実行エラーを発行します。またこのステートは、実行エラーに遭遇すると、ステートマシンコンテキスト内の hasExecutionError 変数を true に設定します。

選択

Choice ステートでは、ユーザー定義の条件に基づいて、移行先の次のステートを動的に設定できます。

```
{
    "Type": "Choice",
    "Default": "<state-name>",
    "FallthroughOnError": true | false,
    "Choices": [
        {
            "Expression": "<expression>",
            "Next": "<state-name>"
        }
    ]
}
```

以下に説明するように、値が含まれているすべてのフィールドは必須です。

`Default`

Choices に定義されているいずれの式も true に評価されない場合に移行先になるデフォルトのステート。

`FallthroughOnError`

オプション。このステートが式評価エラーに遭遇したときの動作を指定します。評価結果がエラーになったときに式をスキップしたい場合は true に設定します。一致する式がない場合、ステートマシンは Default ステートに移行します。FallthroughOnError 値は、指定されない場合、デフォルトで false になります。

`Choices`

現在のステートのアクションを実行した後に移行するステートを決定する式とステートの配列。

`Choices.Expression`

ブール値に評価される式文字列。式が `true` と評価された場合、ステートマシンは `Choices.Next` に定義されているステートに移行します。式文字列は、ステートマシンコンテキストから値を取得し、オペレーションを実行してブール値に到達します。ステートマシンコンテキストへのアクセスについては、「ステートマシンコンテキスト」を参照してください。

`Choices.Next`

`Choices.Expression` で定義されている式が `true` に評価された場合の移行先のステート名。

エラー処理

以下に示すケースでは、`Choice` ステートでエラー処理が必要になることがあります。

- choice 式の一部の変数が、ステートマシンのコンテキストに存在しない。
- 式の結果がブール値ではない。
- JSON 検索の結果が、文字列、数値、またはブール値ではない。

このステートのエラー処理に `Catch` ブロックを使用することはできません。ステートマシンがエラーに遭遇したときに、その実行を停止するには、`FallthroughOnError` を `false` に設定する必要があります。ただし、`FallthroughOnError` は `true` に設定し、ユースケースに応じて、次のいずれかの操作を実行することをお勧めします。

- アクセスしている変数が一部のケースに存在しないと考えられる場合は、`Default` の値と追加の `Choices` ブロックを使用して次のステートを指定します。
- 使用している変数が必ず存在するものである場合は、`Default` ステートを `Fail` に設定します。

並行

`Parallel` ステートでは、新しいステートマシンを互いに並列に定義して実行できます。

```
{
    "Type": "Parallel",
    "Next": "<state-name>",
    "Branches": [
```

```
        <state-machine-definition>
    ]
}
```

以下に説明するように、値が含まれているすべてのフィールドは必須です。

`Next`

現在のステートのアクションを実行した後に移行するステートの名前。

`Branches`

実行するステートマシン定義の配列。各ステートマシン定義には、それぞれの `StartAt`、`Succeed`、および `Fail` ステートを含める必要があります。この配列内のステートマシン定義は、各自の定義外のステートを参照することはできません。

> **Note**
>
> 各ブランチステートマシンは同じステートマシンコンテキストを共有するため、あるブランチに変数を設定し、別のブランチからそれらの変数を読み込むと、予期しない動作が発生する可能性があります。

`Parallel` ステートは、すべてのブランチステートマシンを実行してから次のステートに移行します。デバイスを必要とする各ステートは、デバイスが利用可能になるまで実行を待ちます。複数のデバイスが利用可能な場合、このステートは並行して複数のグループからテストケースを実行します。十分な数のデバイスが利用できない場合、テストケースは順次実行されます。テストケースは、並列して実行される場合、ランダムな順序で実行されるため、同じテストグループからのテストの実行に異なるデバイスが使用されることがあります。

エラー処理

実行エラーを処理するには、ブランチステートマシンと親ステートマシンの両方が、`Fail` ステートに移行していることを確認します。

ブランチステートマシンは親ステートマシンに実行エラーを送信しないため、ブランチステートマシンの実行エラーを処理するために `Catch` ブロックを使用することはできません。代わりに、共有ステートマシンコンテキストの `hasExecutionErrors` 値を使用します。これを行う方法の例については、ステートマシンの例: 2 つのテストグループを並行して実行するを参照してください。

AddProductFeatures

AddProductFeatures ステートでは、IDT によって生成される awsiotdevicetester_report.xml ファイルに製品機能を追加できます。

製品機能とは、デバイスが満たしている可能性のある特定の基準に関するユーザー定義の情報です。例えば、MQTT 製品機能には、デバイスが MQTT メッセージを適切に公開することを指定できます。レポートでは、製品機能は指定されたテストが合格したかどうかに応じて、supported、not-supported、カスタム値に設定されます。

> **Note**
>
> AddProductFeatures ステートだけではレポートは生成されません。レポートを生成するには、このステートが Report ステートに移行する必要があります。

```
{
    "Type": "Parallel",
    "Next": "<state-name>",
    "Features": [
        {
            "Feature": "<feature-name>",
            "Groups": [
                "<group-id>"
            ],
            "OneOfGroups": [
                "<group-id>"
            ],
            "TestCases": [
                "<test-id>"
            ],
            "IsRequired": true | false,
            "ExecutionMethods": [
                "<execution-method>"
            ]
        }
    ]
}
```

以下に説明するように、値が含まれているすべてのフィールドは必須です。

`Next`

現在のステートのアクションを実行した後に移行するステートの名前。

`Features`

`awsiotdevicetester_report.xml` ファイルに表示される製品機能の配列。

`Feature`

機能の名前。

`FeatureValue`

オプション。`supported` の代わりにレポートで使用するカスタム値。この値を指定しない場合、テスト結果に基づいて、機能値は `supported` または `not-supported` に設定されます。

`FeatureValue` にカスタム値を使用する場合は、同じ機能を異なる条件でテストできます。IDT は、サポート条件の機能値を連結します。例えば、以下の抜粋は、`MyFeature` 機能と 2 つの異なる機能値を示しています。

```
...
{
    "Feature": "MyFeature",
    "FeatureValue": "first-feature-supported",
    "Groups": ["first-feature-group"]
},
{
    "Feature": "MyFeature",
    "FeatureValue": "second-feature-supported",
    "Groups": ["second-feature-group"]
},
...
```

両方のテストグループが合格した場合、機能値は `first-feature-supported, second-feature-supported` に設定されます。

`Groups`

オプション。テストグループ ID の配列。機能をサポートするには、指定された各テストグループ内のすべてのテストが合格である必要があります。

`OneOfGroups`

オプション。テストグループ ID の配列。機能をサポートするには、指定されたテストグループうち、少なくとも 1 つのグループに含まれるすべてのテストが合格である必要があります。

`TestCases`

オプション。テストケース ID の配列。この値を指定すると、次のことが適用されます。

- 機能をサポートするには、指定されたすべてのテストケースが合格である必要があります。
- `Groups` には、テストグループ ID を 1 つだけ含める必要があります。
- `OneOfGroups` は指定できません。

`IsRequired`

オプション。この機能をレポートでオプション機能としてマークするには、`false` に設定します。デフォルト値は `true` です。

`ExecutionMethods`

オプション。`device.json` ファイルに指定された `protocol` 値と一致する実行メソッドの配列。この値を指定した場合、この機能をレポートに含めるには、テストの実行者はこの配列の値の 1 つに一致する `protocol` 値を指定する必要があります。この値を指定しない場合、この機能は常にレポートに含まれます。

`AddProductFeatures` ステートを使用するには、`RunTask` ステートの `ResultVar` の値を以下のいずれかの値に指定する必要があります。

- 個々のテストケース ID を指定した場合は、`ResultVar` を*`group-id_test-id`*`_passed` に指定します。
- 個々のテストケース ID を指定しなかった場合は、`ResultVar` を*`group-id`*`_passed` に指定します。

`AddProductFeatures` ステートは、次の方法でテスト結果をチェックします。

- テストケース ID を指定しなかった場合は、各テストグループの結果は、ステートマシンコンテキスト内の *`group-id`*`_passed` 変数の値から決定されます。
- テストケース ID を指定した場合は、各テストの結果は、ステートマシンコンテキスト内の *`group-id_test-id`*`_passed` 変数の値から決定されます。

エラー処理

このステートで指定されたグループ ID が有効なグループ ID でない場合、このステートで AddProductFeaturesError 実行エラーが発生します。またこのステートは、実行エラーに遭遇すると、ステートマシンコンテキスト内の hasExecutionErrors 変数を true に設定します。

レポート

Report ステートでは、*suite-name*_Report.xml ファイルと awsiotdevicetester_report.xml ファイルが生成されます。またこのステートでは、レポートがコンソールにストリーミングされます。

```
{
    "Type": "Report",
    "Next": "<state-name>"
}
```

以下に説明するように、値が含まれているすべてのフィールドは必須です。

Next

現在のステートのアクションを実行した後に移行するステートの名前。

テストの実行者がテスト結果を確認できるように、テスト実行フローの終了ステートの前に Report ステートに移行する必要があります。通常、このステートの次のステートは Succeed です。

エラー処理

このステートは、レポート生成時に問題に遭遇した場合、ReportError 実行エラーを発行します。

LogMessage

LogMessage ステートでは、test_manager.log ファイルが生成され、ログメッセージがコンソールにストリーミングされます。

```
{
    "Type": "LogMessage",
    "Next": "<state-name>"
    "Level": "info | warn | error"
    "Message": "<message>"
```

```
}
```

以下に説明するように、値が含まれているすべてのフィールドは必須です。

`Next`

現在のステートのアクションを実行した後に移行するステートの名前。

`Level`

ログメッセージを作成するエラーレベル。有効でないレベルを指定すると、エラーメッセージが生成され、そのレベルは破棄されます。

`Message`

ログに記録するメッセージ。

SelectGroup

`SelectGroup` ステートでは、ステートマシンコンテキストを更新して選択されたグループを示します。このステートで設定した値は、後続のすべての `Choice` ステートによって使用されます。

```
{
    "Type": "SelectGroup",
    "Next": "<state-name>"
    "TestGroups": [
        <group-id>"
    ]
}
```

以下に説明するように、値が含まれているすべてのフィールドは必須です。

`Next`

現在のステートのアクションを実行した後に移行するステートの名前。

`TestGroups`

選択済みとしてマークされるテストグループの配列。この配列の各テストグループ ID について、*group-id*_selected 変数がコンテキストで `true` に設定されます。IDT は、指定されたグループが存在するかどうかを検証しないため、有効なテストグループ ID を指定するようにしてください。

失敗

Fail ステートは、ステートマシンが正しく実行されなかったことを示します。これはステートマシンの終了ステートです。各ステートマシンの定義にこのステートを含める必要があります。

```
{
    "Type": "Fail"
}
```

成功

Succeed ステートは、ステートマシンが正しく実行されたことを示します。これはステートマシンの終了ステートです。各ステートマシンの定義にこのステートを含める必要があります。

```
{
    "Type": "Succeed"
}
```

ステートマシンコンテキスト

ステートマシンコンテキストは、実行中のステートマシンに利用可能なデータが含まれている読み取り専用 JSON ドキュメントです。ステートマシンコンテキストは、ステートマシンからのみアクセス可能で、テストフローを決定する情報が含まれています。例えば、テストの実行者によって userdata.json ファイルに設定された情報を使用して、特定のテストを実行する必要があるかどうかを決定できます。

ステートマシンコンテキストでは、次の形式が使用されます。

```
{
    "pool": {
        <device-json-pool-element>
    },
    "userData": {
        <userdata-json-content>
    },
    "config": {
        <config-json-content>
    },
    "suiteFailed": true | false,
    "specificTestGroups": [
```

```
        "<group-id>"
    ],
    "specificTestCases": [
        "<test-id>"
    ],
    "hasExecutionErrors": true
}
```

pool

テスト実行用に選択されたデバイスプールに関する情報。選択されたデバイスプールのこの情報は、device.json ファイルで定義された、対応する最上位レベルのデバイスプール配列要素から取得されます。

userData

userdata.json ファイル内の情報。

config

config.json ファイル内の情報。

suiteFailed

この値は、ステートマシンが起動すると false に設定されます。テストグループが RunTask ステートで失敗した場合、この値はステートマシン実行の残りの時間の間 true に設定されます。

specificTestGroups

テストの実行者がテストスイート全体ではなく特定のテストグループを選択して実行する場合に、このキーが作成され、特定のテストグループ ID のリストが格納されます。

specificTestCases

テストの実行者がテストスイート全体ではなく特定のテストケースを選択して実行する場合に、このキーが作成され、特定のテストケース ID のリストが格納されます。

hasExecutionErrors

ステートマシンの起動時には存在しません。いずれかのステートが実行エラーに遭遇した場合に、この変数が作成され、ステートマシンの実行の残りの時間の間 true に設定されます。

コンテキストは、JSONPath 表記法を使用してクエリできます。ステート定義における JSonPath クエリの構文は {{$.*query*}} です。JSONPath クエリは、一部のステートではプレースホル

ダー文字列として使用できます。IDT は、プレースホルダー文字列をコンテキストから評価された JSONPath クエリの値に置き換えます。プレースホルダーは、次の値に使用できます。

- RunTask ステートの TestCases 値。
- Choice ステートの Expression 値。

ステートマシンコンテキストからデータにアクセスする場合は、次の条件を満たしていることを確認します。

- JSON パスが $. で始まっている。
- 各値が、文字列、数値、またはブール値として評価される。

JSONPath 表記を使用してコンテキストのデータにアクセスする方法の詳細については、IDT コンテキストを使用するを参照してください。

実行エラー

実行エラーとは、ステートの実行時にステートマシンが遭遇する、ステートマシン定義内のエラーです。IDT は、各エラーに関する情報を test_manager.log ファイルに記録し、ログメッセージをコンソールにストリーミングします。

実行エラーは、次の方法を使用して処理できます。

- ステート定義内に Catchブロック を追加する。
- ステートマシンコンテキストで hasExecutionErrors 値 の値を確認する。

Catch

Catch を使用するには、ステート定義に以下を追加します。

```
"Catch": [
    {
        "ErrorEquals": [
            "<error-type>"
        ]
        "Next": "<state-name>"
    }
]
```

以下に説明するように、値が含まれているすべてのフィールドは必須です。

`Catch.ErrorEquals`

キャッチするエラータイプの配列。実行エラーが指定された値のいずれかと一致する場合、ステートマシンは、`Catch.Next` に指定されているステートに移行します。生成されるエラーのタイプの詳細については、各ステート定義を参照してください。

`Catch.Next`

現在のステートが、`Catch.ErrorEquals` に指定されている値のいずれかと一致する実行エラーに遭遇した場合に、移行する次のステート。

キャッチブロックは、いずれかが一致するまで順番に処理されます。どのエラーもキャッチブロックに指定されているエラーと一致しない場合、ステートマシンは実行を継続します。実行エラーは誤ったステート定義によって発生するため、ステートが実行エラーに遭遇したときは Fail ステートに移行することをお勧めします。

hasExecutionError

一部のステートは、実行エラーに遭遇した場合、エラーを発行するだけでなく、ステートマシンコンテキストの `hasExecutionError` 値も `true` に設定します。この値を使用して、エラーがいつ発生したかを特定してから、`Choice` ステートを使用してステートマシンを `Fail` ステートに移行することができます。

この方法には次の特徴があります。

- ステートマシンは、`hasExecutionError` に値が割り当てられていると開始しません。またこの値は、特定のステートによって設定されるまで得られません。つまり、明示的に `FallthroughOnError` の値を `false` に設定することによって、実行エラーが発生していない場合に、この値にアクセスする `Choice` ステートがステートマシンを停止しないようにする必要があります。
- `hasExecutionError` は、一度 `true` に設定されると、false に設定されることも、コンテキストから削除されることもありません。つまり、この値は `true` に設定された初回のみ有効であり、以降のすべてのステートに対して意味のある値を提供しないことを意味します。
- `hasExecutionError` 値は `Parallel` ステート内のすべてのブランチステートマシンで共有されるため、アクセスされる順序によっては、予期せぬ結果が発生する可能性があります。

これらの特性から、代わりに Catch ブロックを使用できる場合は、この方法を使用することはお勧めしません。

ステートマシンの例

このセクションでは、ステートマシンの設定の例を紹介します。

例

- ステートマシンの例: 1 つのテストグループを実行する
- ステートマシンの例: ユーザーが選択したテストグループを実行する
- ステートマシンの例: 製品機能が含まれる 1 つのテストグループを実行する
- ステートマシンの例: 2 つのテストグループを並行して実行する

ステートマシンの例: 1 つのテストグループを実行する

このステートマシンの動作:

- ID GroupA のテストグループを実行します。このテストグループは、group.json ファイルのスイート内に存在している必要があります。
- 実行エラーをチェックし、エラーが見つかった場合は Fail に移行します。
- エラーがない場合には、レポートを生成し、Succeed に移行します。エラーがある場合は、Fail に移行します。

```
{
    "Comment": "Runs a single group and then generates a report.",
    "StartAt": "RunGroupA",
    "States": {
        "RunGroupA": {
            "Type": "RunTask",
            "Next": "Report",
            "TestGroup": "GroupA",
            "Catch": [
                {
                    "ErrorEquals": [
                        "RunTaskError"
                    ],
                    "Next": "Fail"
                }
```

```
            ]
        },
        "Report": {
            "Type": "Report",
            "Next": "Succeed",
            "Catch": [
                {
                    "ErrorEquals": [
                        "ReportError"
                    ],
                    "Next": "Fail"
                }
            ]
        },
        "Succeed": {
            "Type": "Succeed"
        },
        "Fail": {
            "Type": "Fail"
        }
    }
}
```

ステートマシンの例: ユーザーが選択したテストグループを実行する

このステートマシンの動作:

- テストの実行者が特定のテストグループを選択したかどうかをチェックします。テストの実行者がテストケースを選択するには、テストグループも選択する必要があるため、ステートマシンは特定のテストケースはチェックしません。
- テストグループが選択されている場合:
  - 選択されたテストグループ内のテストケースを実行します。そのために、ステートマシンは、RunTask ステートでは、テストグループまたはテストケースを明示的に指定しません。
  - すべてのテストを実行した後にレポートを生成し、終了します。
- テストグループが選択されていない場合:
  - テストグループ GroupA のテストを実行します。
  - レポートを生成して終了します。

```
{
```

```
    "Comment": "Runs specific groups if the test runner chose to do that, otherwise
 runs GroupA.",
    "StartAt": "SpecificGroupsCheck",
    "States": {
        "SpecificGroupsCheck": {
            "Type": "Choice",
            "Default": "RunGroupA",
            "FallthroughOnError": true,
            "Choices": [
                {
                    "Expression": "{{$.specificTestGroups[0]}} != ''",
                    "Next": "RunSpecificGroups"
                }
            ]
        },
        "RunSpecificGroups": {
            "Type": "RunTask",
            "Next": "Report",
            "Catch": [
                {
                    "ErrorEquals": [
                        "RunTaskError"
                    ],
                    "Next": "Fail"
                }
            ]
        },
        "RunGroupA": {
            "Type": "RunTask",
            "Next": "Report",
            "TestGroup": "GroupA",
            "Catch": [
                {
                    "ErrorEquals": [
                        "RunTaskError"
                    ],
                    "Next": "Fail"
                }
            ]
        },
        "Report": {
            "Type": "Report",
            "Next": "Succeed",
            "Catch": [
```

```
                {
                    "ErrorEquals": [
                        "ReportError"
                    ],
                    "Next": "Fail"
                }
            ]
        },
        "Succeed": {
            "Type": "Succeed"
        },
        "Fail": {
            "Type": "Fail"
        }
    }
}
```

ステートマシンの例: 製品機能が含まれる 1 つのテストグループを実行する

このステートマシンの動作:

- テストグループ GroupA を実行します。
- 実行エラーをチェックし、エラーが見つかった場合は Fail に移行します。
- FeatureThatDependsOnGroupA 機能を awsiotdevicetester_report.xml ファイルに追加します。
  - GroupA が合格である場合、機能を supported に設定します。
  - レポートでこの機能をオプションとしてマークしません。
- エラーがない場合には、レポートを生成し、Succeed に移行します。エラーがある場合は、Fail に移行します。

```
{
    "Comment": "Runs GroupA and adds product features based on GroupA",
    "StartAt": "RunGroupA",
    "States": {
        "RunGroupA": {
            "Type": "RunTask",
            "Next": "AddProductFeatures",
            "TestGroup": "GroupA",
            "ResultVar": "GroupA_passed",
            "Catch": [
```

```
                {
                    "ErrorEquals": [
                        "RunTaskError"
                    ],
                    "Next": "Fail"
                }
            ]
        },
        "AddProductFeatures": {
            "Type": "AddProductFeatures",
            "Next": "Report",
            "Features": [
                {
                    "Feature": "FeatureThatDependsOnGroupA",
                    "Groups": [
                        "GroupA"
                    ],
                    "IsRequired": true
                }
            ]
        },
        "Report": {
            "Type": "Report",
            "Next": "Succeed",
            "Catch": [
                {
                    "ErrorEquals": [
                        "ReportError"
                    ],
                    "Next": "Fail"
                }
            ]
        },
        "Succeed": {
            "Type": "Succeed"
        },
        "Fail": {
            "Type": "Fail"
        }
    }
}
```

ステートマシンの例: 2 つのテストグループを並行して実行する

このステートマシンの動作:

- GroupA および GroupB テストグループを並行して実行します。ブランチステートマシンの RunTask ステートによってコンテキストに格納された ResultVar 変数が AddProductFeatures ステートに利用可能になります。
- 実行エラーをチェックし、エラーが見つかった場合は Fail に移行します。このステートマシンは、Catch ブロックを使用しません。この方法では、ブランチステートマシンの実行エラーが検出されないためです。
- 合格したグループに基づいて、awsiotdevicetester_report.xml ファイルに機能を追加します。
  - GroupA が合格である場合、機能を supported に設定します。
  - レポートでこの機能をオプションとしてマークしません。
- エラーがない場合には、レポートを生成し、Succeed に移行します。エラーがある場合は、Fail に移行します。

デバイスプールに 2 つのデバイスが構成されている場合、GroupA と GroupB 両方を同時に実行できます。ただし、GroupA または GroupB のどちらかに複数のテストが含まれている場合は、両方のデバイスがそれらのテストに割り当てられることがあります。デバイスが 1 つだけ構成されている場合、テストグループは順次実行されます。

```
{
    "Comment": "Runs GroupA and GroupB in parallel",
    "StartAt": "RunGroupAAndB",
    "States": {
        "RunGroupAAndB": {
            "Type": "Parallel",
            "Next": "CheckForErrors",
            "Branches": [
                {
                    "Comment": "Run GroupA state machine",
                    "StartAt": "RunGroupA",
                    "States": {
                        "RunGroupA": {
                            "Type": "RunTask",
                            "Next": "Succeed",
                            "TestGroup": "GroupA",
                            "ResultVar": "GroupA_passed",
```

```
                        "Catch": [
                            {
                                "ErrorEquals": [
                                    "RunTaskError"
                                ],
                                "Next": "Fail"
                            }
                        ]
                    },
                    "Succeed": {
                        "Type": "Succeed"
                    },
                    "Fail": {
                        "Type": "Fail"
                    }
                }
            },
            {
                "Comment": "Run GroupB state machine",
                "StartAt": "RunGroupB",
                "States": {
                    "RunGroupA": {
                        "Type": "RunTask",
                        "Next": "Succeed",
                        "TestGroup": "GroupB",
                        "ResultVar": "GroupB_passed",
                        "Catch": [
                            {
                                "ErrorEquals": [
                                    "RunTaskError"
                                ],
                                "Next": "Fail"
                            }
                        ]
                    },
                    "Succeed": {
                        "Type": "Succeed"
                    },
                    "Fail": {
                        "Type": "Fail"
                    }
                }
            }
        ]
```

```
        },
        "CheckForErrors": {
            "Type": "Choice",
            "Default": "AddProductFeatures",
            "FallthroughOnError": true,
            "Choices": [
                {
                    "Expression": "{{$.hasExecutionErrors}} == true",
                    "Next": "Fail"
                }
            ]
        },
        "AddProductFeatures": {
            "Type": "AddProductFeatures",
            "Next": "Report",
            "Features": [
                {
                    "Feature": "FeatureThatDependsOnGroupA",
                    "Groups": [
                        "GroupA"
                    ],
                    "IsRequired": true
                },
                {
                    "Feature": "FeatureThatDependsOnGroupB",
                    "Groups": [
                        "GroupB"
                    ],
                    "IsRequired": true
                }
            ]
        },
        "Report": {
            "Type": "Report",
            "Next": "Succeed",
            "Catch": [
                {
                    "ErrorEquals": [
                        "ReportError"
                    ],
                    "Next": "Fail"
                }
            ]
        },
```

```
        "Succeed": {
            "Type": "Succeed"
        },
        "Fail": {
            "Type": "Fail"
        }
    }
}
```

IDT テストケース実行可能ファイルを作成する

テストケース実行可能ファイルは、次の方法でテストスイートフォルダ内に作成して配置できます。

- test.json ファイル内の引数または環境変数を使用して実行するテストを決定するテストスイートの場合は、テストスイート全体に対して 1 つのテストケース実行可能ファイルを作成することも、テストスイート内のテストグループごとに 1 つのテスト実行可能ファイルを作成することもできます。
- 指定したコマンドに基づいて特定のテストを実行するテストスイートの場合は、テストスイート内のテストケースごとに 1 つのテストケース実行可能ファイルを作成します。

テストを作成するユーザーは、ユースケースに適したアプローチを決定し、それに応じてテストケースの実行可能ファイルを構成できます。各 test.json ファイルに、正しいテストケース実行可能ファイルのパスを指定していること、および指定した実行可能ファイルが正常に実行されることを確認してください。

すべてのデバイスにテストケースを実行する準備が整うと、IDT は以下のファイルを読み取ります。

- test.json。選択されたテストケースが、開始するプロセスと設定する環境変数を決定するために使用します。
- suite.json。テストスイートが、設定する環境変数を決定するために使用します。

IDT は、test.json ファイルに指定されているコマンドと引数に基づいて必要なテスト実行可能ファイルプロセスを開始し、必要な環境変数をこのプロセスに渡します。

IDT クライアント SDK を使用する

IDT クライアント SDK を使用すると、IDT とテスト対象のデバイスとのやり取りに使用できる API コマンドを使用して、テスト実行可能ファイルにテストロジックを簡単に記述できます。現在、IDT では次の SDK が用意されています。

- IDT クライアント SDK for Python
- IDT クライアント SDK for Go

これらの SDK は、*<device-tester-extract-location>*/sdks フォルダにあります。新しいテストケース実行可能ファイルを作成するときは、使用する SDK をテストケース実行可能ファイルが含まれるフォルダにコピーし、コード内で SDK を参照する必要があります。このセクションでは、テストケースの実行可能ファイルで使用できる API コマンドについて簡単に説明します。

このセクションの内容

デバイスとのやり取り

次のコマンドを使用すると、デバイスとのやり取りや接続管理のための追加の関数を実装せずに、テスト対象デバイスと通信することができます。

`ExecuteOnDevice`

テストスイートが、SSH または Docker シェル接続をサポートするデバイス上で、シェルコマンドを実行できるようにします。

`CopyToDevice`

テストスイートが、IDT を実行するホストマシンから、SSH または Docker シェル接続をサポートするデバイス上の指定された場所にローカルファイルをコピーできるようにします。

`ReadFromDevice`

テストスイートが、UART 接続をサポートするデバイスのシリアルポートから読み取りできるようにします。

> **Note**
>
> IDT は、コンテキストからのデバイスアクセス情報を使用して確立されたデバイスへの直接接続を管理しないため、テストケース実行可能ファイルでは、デバイスとやり取り用のこれらの API コマンドを使用することをお勧めします。ただし、これらのコマンドがテストケー

スの要件を満たしていない場合は、IDT コンテキストからデバイスアクセス情報を取得し、この情報を使用してテストスイートからデバイスに直接接続できます。
直接接続するには、テスト対象デバイスとリソースデバイスそれぞれの `device.connectivity` フィールドと `resource.devices.connectivity` フィールドの情報を取得します。IDT コンテキスト使用の詳細については、IDT コンテキストを使用するを参照してください。

IDT とのやり取り

次のコマンドを使用すると、テストスイートが IDT と通信できるようになります。

`PollForNotifications`

テストスイートが IDT からの通知をチェックできるようにします。

`GetContextValue` および `GetContextString`

テストスイートが IDT コンテキストから値を取得できるようにします。詳細については、IDT コンテキストを使用する を参照してください。

`SendResult`

テストスイートがテストケースの結果を IDT にレポートできるようにします。このコマンドは、テストスイートの各テストケースの最後に呼び出す必要があります。

ホストとのやり取り

次のコマンドを使用すると、テストスイートがホストマシンと通信できるようになります。

`PollForNotifications`

テストスイートが IDT からの通知をチェックできるようにします。

`GetContextValue` および `GetContextString`

テストスイートが IDT コンテキストから値を取得できるようにします。詳細については、IDT コンテキストを使用する を参照してください。

`ExecuteOnHost`

テストスイートがローカルマシン上でコマンドを実行できるようにし、IDT がテストケース実行可能ファイルのライフサイクルを管理できるようにします。

IDT CLI コマンドを有効にする

run-suite コマンド IDT CLI には、テストの実行者がテスト実行をカスタマイズするためのいくつかのオプションがあります。テストの実行者がこれらのオプションを使用してカスタムテストスイートを実行できるようにするには、IDT CLI のサポートを実装します。サポートを実装しなくてもテストは実行できますが、一部の CLI オプションは正しく機能しません。理想的なカスタマーエクスペリエンスを提供するために、IDT CLI で run-suite コマンドの次の引数のサポートを実装することをお勧めします。

timeout-multiplier

テストの実行中にすべてのタイムアウトに適用される 1.0 より大きい値を指定します。

テストの実行者は、この引数を使用して、実行するテストケースのタイムアウトを増やすことができます。テストの実行者が run-suite コマンドにこの引数を指定すると、IDT はこの値を使用して IDT_TEST_TIMEOUT 環境変数の値を計算し、IDT コンテキストの config.timeoutMultiplier フィールドを設定します。この引数をサポートするには、以下の手順を実行する必要があります。

- test.json ファイルのタイムアウト値を直接使用する代わりに、IDT_TEST_TIMEOUT 環境変数を読み取り、正しく計算されたタイムアウト値を取得します。
- IDT コンテキストから config.timeoutMultiplier 値を取得し、長時間実行されるタイムアウトに適用します。

タイムアウトイベントによる早期終了の詳細については、終了動作を指定するを参照してください。

stop-on-first-failure

障害が発生した場合に、IDT がすべてのテスト実行を停止するように指定します。

テストの実行者がこの引数を run-suite コマンドを指定すると、IDT は障害が発生するとすぐにテストの実行を停止します。ただし、テストケースが並行して実行されている場合、この設定によって予期しない結果につながる可能性があります。このサポートを実装するには、テストロジックを使用して、IDT がこのイベントに遭遇した場合に、実行中のすべてのテストケースに対して、実行を停止し、一時リソースをクリーンアップし、テスト結果を IDT にレポートするように指示します。障害発生時の早期終了の詳細については、終了動作を指定するを参照してください。

group-id および test-id

IDT が選択されたテストグループまたはテストケースのみを実行するように指定します。

テストの実行者は、run-suite コマンドでこれらの引数を使用して、以下のテスト実行可能ファイルの動作を指定できます。

- 指定されたテストスイート内のすべてのテストグループを実行する。
- 指定されたテストグループ内から選択したテストを実行する。

これらの引数をサポートするには、テストスイート用のステートマシンに、自分のステートマシンの RunTask ステートおよび Choice ステートのセットが含まれている必要があります。カスタムステートマシンを使用しない場合は、デフォルトの IDT ステートマシンに必要なステートが含まれているため、追加のアクションを行う必要はありません。ただし、カスタムステートマシンを使用している場合は、サンプルとして ステートマシンの例: ユーザーが選択したテストグループを実行する を使用して、自分のステートマシンに必要なステートを追加してください。

IDT CLI コマンドの詳細については、カスタムテストスイートのデバッグと実行を参照してください。

イベントログの書き込み

テストの実行中は、イベントログとエラーメッセージをコンソールに書き込むために stdout と stderr にデータを送信します。コンソールメッセージの形式の詳細については、コンソールメッセージの形式を参照してください。

IDT がテストスイートの実行を終了すると、この情報は *<devicetester-extract-location>*/results/*<execution-id>*/logs フォルダにある test_manager.log ファイルでも利用可能になります。

各テストケースは、テスト実行のログ (テスト対象デバイスのログを含む) を *<device-tester-extract-location>*/results/*execution-id*/logs フォルダにある *<group-id>*_*<test-id>* ファイルに書き込むように設定できます。これを行うには、testData.logFilePath クエリを使用して IDT コンテキストからログファイルへのパスを取得し、そのパスにファイルを作成し、必要なコンテンツをそのファイルに書き込みます。IDT は、実行中のテストケースに基づいてこのパスを自動的に更新します。テストケースのログファイルを作成しないことを選択すると、そのテストケースのファイルは生成されません。

また、必要に応じて *<device-tester-extract-location>*/logs フォルダに追加のログファイルを作成するようにテキスト実行可能ファイルをセットアップすることもできます。ファイルが上書きされないように、ログファイル名に一意のプレフィックスを指定することをお勧めします。

IDT に結果をレポートする

IDT は、テスト結果を awsiotdevicetester_report.xml ファイルと *suite-name*_report.xml ファイルに書き込みます。これらのレポートファイルは、*<device-tester-extract-location>*/results/*<execution-id>*/ にあります。両レポートとも、テストスイート実行の結果をキャプチャします。IDT がこれらのレポートに使用するスキーマの詳細については、IDT テストの結果とログを確認するを参照してください。

*suite-name*_report.xml ファイルのコンテンツを取得するには、SendResult コマンドを使用して、テスト実行が終了する前に、テスト結果を IDT にレポートする必要があります。IDT は、テスト結果を見つけられない場合、テストケースのエラーを発行します。次の Python の抜粋は、テスト結果を IDT に送信するコマンドを示しています。

```
request-variable = SendResultRequest(TestResult(result))
client.send_result(request-variable)
```

API を使用して結果をレポートしない場合、IDT はテストアーティファクトフォルダでテスト結果を検索します。このフォルダのパスは、IDT コンテキストの testData.testArtifactsPath フィールドに格納されています。このフォルダで、IDT は、アルファベット順にソートされた最初の XML ファイルをテスト結果として使用します。

テストロジックが JUnit XML 結果を生成する場合は、結果を解析してから API を使用して IDT に送信する代わりに、アーティファクトフォルダ内の XML ファイルにテスト結果を書き込んで、直接 IDT に提供することができます。

この方法を使用する場合は、テストロジックによってテスト結果が正確に要約されていること、および *suite-name*_report.xml ファイルと同じ形式で結果ファイルがフォーマットされていることを確認してください。IDT は、次の例外を除き、提供されたデータの検証を実行しません。

- IDT は testsuites タグのすべてのプロパティを無視します。代わりに、レポートされた他のテストグループ結果からタグのプロパティを計算します。
- testsuite 内に少なくとも 1 つの testsuites タグが存在する必要があります。

IDT はすべてのテストケースで同じアーティファクトフォルダを使用し、テスト実行の終了後、次のテスト実行までに結果ファイルを削除しないため、この方法を使用すると、IDT が正しくないファイルを読み取った場合に、誤ったレポートが行われる可能性もあります。IDT が適切な結果を読み取れるように、すべてのテストケースで生成される XML 結果ファイルに同じ名前を使用して、各テストケースの結果を上書きすることをお勧めします。テストスイートのレポート作成に複合的なアプロー

チ (一部のテストケースには XML 結果ファイルを使用し、他のテストケースには API を使用して結果を送信する) を使用することもできますが、このアプローチはお勧めしません。

終了動作を指定する

テキスト実行可能ファイルは、テストケースが障害やエラー結果をレポートした場合でも、常に終了コード 0 で終了するように設定します。ゼロ以外の終了コードは、テストケースが実行されなかったこと、またはテストケース実行可能ファイルが結果を IDT に通知できなかったことを示す場合にのみ使用します。IDT は、0 以外の終了コードを受信すると、テスト実行を妨げるエラーが発生したとしてテストケースをマークします。

IDT は、以下に示すイベントが発生すると、終了前にテストケースに実行の停止を要求 (または想定) することがあります。以下の情報を使用して、テストケースから以下の各イベントを検出するようにテストケース実行可能ファイルを設定します。

タイムアウト

テストケースが、`test.json` ファイルで指定されたタイムアウト値よりも長く実行されたときに発生します。テストの実行者が `timeout-multiplier` 引数を使用してタイムアウト乗数を指定すると、IDT はこの乗数を使用してタイムアウト値を計算します。

このイベントを検出するには、IDT_TEST_TIMEOUT 環境変数を使用します。テストの実行者がテストを起動すると、IDT は IDT_TEST_TIMEOUT 環境変数の値を計算されたタイムアウト値 (秒単位) に設定し、その変数をテストケース実行可能ファイルに渡します。この変数の値を読み取って適切なタイマーを設定します。

割り込み

テストの実行者が IDT に割り込むと発生します。例えば、Ctrl+C を押した時です。

ターミナルはすべての子プロセスに通知を伝播するため、割り込み通知を検出する通知ハンドラをテストケースに簡単に設定できます。

または、API を定期的にポーリングして、`PollForNotifications` API 応答の `CancellationRequested` ブール値をチェックできます。IDT は割り込み通知を受信すると、`CancellationRequested` ブールの値を `true` に設定します。

最初の失敗時に停止する

現在のテストケースと並行して実行中のテストケースが失敗し、テストの実行者が `stop-on-first-failure` 引数を使用して、障害の発生時に IDT が実行を停止するように設定しているときに発生します。

このイベントを検出するには、PollForNotifications API を定期的にポーリングして、API レスポンスの CancellationRequested ブールの値をチェックします。IDT は、最初の障害発生時に停止するように設定されている場合、障害に遭遇すると、CancellationRequested ブールの値を true に設定します。

これらのいずれかのイベントが発生すると、IDT は現在実行中のテストケースの実行が終了するまで 5 分間待機します。実行中のすべてのテストケースが 5 分以内に終了しない場合、IDT は各プロセスを強制的に停止させます。IDT は、プロセスの終了前にテスト結果を受け取らなかった場合、テストケースをタイムアウトしたとしてマークします。ベストプラクティスとして、いずれかのイベントが発生したときは、テストケースが以下のアクションを実行するようにします。

1. 通常のテストロジックの実行を停止する。
2. テスト対象デバイスのテストアーティファクトなど、すべての一時的なリソースをクリーンアップする。
3. テスト結果 (テストの失敗やエラーなど) を IDT にレポートする。
4. 終了する。

IDT コンテキストを使用する

IDT がテストスイートを実行するとき、テストスイートは、各テストの実行方法の決定に使用できる一連のデータにアクセスできます。このデータは IDT コンテキストと呼ばれます。例えば、テストの実行者によって userdata.json ファイルに提供されるユーザーデータ設定は、IDT コンテキスト内でテストスイートに提供されます。

IDT コンテキストは、読み取り専用の JSON ドキュメントと考えることができます。テストスイートは、オブジェクト、配列、数値などの標準 JSON データ型を使用して、コンテキストからデータを取得することや、コンテキストにデータを書き込むことができます。

コンテキストスキーマ

IDT コンテキストは次の形式を使用します。

```
{
    "config": {
        <config-json-content>
        "timeoutMultiplier": timeout-multiplier
    },
```

```
    "device": {
        <device-json-device-element>
    },
    "devicePool": {
        <device-json-pool-element>
    },
    "resource": {
        "devices": [
            {
                <resource-json-device-element>
                "name": "<resource-name>"
            }
        ]
    },
    "testData": {
        "awsCredentials": {
            "awsAccessKeyId": "<access-key-id>",
            "awsSecretAccessKey": "<secret-access-key>",
            "awsSessionToken": "<session-token>"
        },
        "logFilePath": "/path/to/log/file"
    },
    "userData": {
        <userdata-json-content>
    }
}
```

config

config.json ファイル からの情報。config フィールドには、次の追加フィールドも含まれます。

config.timeoutMultiplier

テストスイートによって使用される任意のタイムアウト値の乗数。この値は、IDT CLI からテストの実行者によって指定されます。デフォルト値は 1 です。

device

テスト実行用に選択されたデバイスに関する情報。この情報は、選択されたデバイスの device.json ファイル の devices 配列要素に相当します。

`devicePool`

テスト実行用に選択されたデバイスプールに関する情報。この情報は、選択されたデバイスプールの `device.json` ファイルに定義されている最上位レベルのデバイスプール配列要素に相当します。

`resource`

`resource.json` ファイルからのリソースデバイスに関する情報。

`resource.devices`

この情報は、`devices` ファイルに定義されている `resource.json` 配列に相当します。各 `devices` 要素には、以下の追加フィールドが含まれています。

`resource.device.name`

リソースデバイスの名前。この値は、`test.json` ファイルで `requiredResource.name` 値に設定されます。

`testData.awsCredentials`

AWS クラウドに接続するためにテストによって使用される AWS 認証情報。この情報は、`config.json` ファイルから取得されます。

`testData.logFilePath`

テストケースがログメッセージを書き込むログファイルへのパス。このファイルは、存在しない場合、テストスイートによって作成されます。

`userData`

テストの実行者によって [userdata.json ファイル](#) に提供された情報。

コンテキスト内のデータにアクセスする

コンテキストは、JSONPath 表記を使用して JSON ファイルからクエリすることも、`GetContextValue` および `GetContextString` API を使用してテキスト実行可能ファイルからクエリすることもできます。IDT コンテキストにアクセスするための JSONPath 文字列の構文は、次のように異なります。

- `suite.json` および `test.json` では、`{{`*`query`*`}}` を使用します。つまり、式を開始するためにルート要素 `$.` を使用しません。
- `statemachine.json` では `{{$.`*`query`*`}}` を使用します。

- API コマンドでは、コマンドに応じて *query* または {{$.*query*}} を使用します。詳細については、SDK のインラインドキュメントを参照してください。

次の表に、一般的な JSONPath 式の演算子を示します。

Operator	Description
$	The root element. Because the top-level context value for IDT is an object, you will typically use $. to start your queries.
.childName	Accesses the child element with name childName from an object. If applied to an array, yields a new array with this operator applied to each element. The element name is case sensitive. For example, the query to access the awsRegion value in the config object is $.config.awsRegion .
[start:end]	Filters elements from an array, retrieving items beginning from the start index and going up to the end index, both inclusive.
[index1, index2, ... , indexN]	Filters elements from an array, retrieving items from only the specified indices.
[?(expr)]	Filters elements from an array using the expr expression. This expression must evaluate to a boolean value.

フィルター式を作成するには、次の構文を使用します。

```
<jsonpath> | <value> operator <jsonpath> | <value>
```

この構文の説明は次のとおりです。

- jsonpath は、標準 JSON 構文を使用する JSONPath です。

- `value` は、標準 JSON 構文を使用するカスタム値です。
- `operator` は、以下のいずれかの演算子です。
  - < (未満)
  - <= (以下)
  - == (等しい)

    式内の JSONPath または値が配列、ブール値、またはオブジェクト値である場合は、これがユーザーに使用可能な唯一の二項演算子です。
  - >= (以上)
  - > (次より大きい)
  - =~ (正規表現の一致)。この演算子をフィルター式で使用するには、式の左側の JSONPath または値が文字列に評価される必要があり、右側が RE2 構文 に従ったパターン値である必要があります。

{{*query*}} 形式の JSONPath クエリは、プレースホルダ文字列として、`test.json` ファイルの `args` および `environmentVariables` フィールド内と、`suite.json` ファイルの `environmentVariables` フィールド内で使用できます。IDT はコンテキスト検索を実行し、クエリの評価値をフィールドに入力します。例えば、`suite.json` ファイルでは、プレースホルダー文字列を使用して、各テストケースとともに変化する環境変数の値を指定できます。IDT は、環境変数に各テストケースの正しい値を入力します。ただし、`test.json` ファイルおよび `suite.json` ファイルでプレースホルダー文字列を使用する場合は、クエリに次の考慮事項が適用されます。

- クエリに含まれる各 `devicePool` キーは、すべて小文字にする必要があります。つまり、代わりに `devicepool` を使用します。
- 配列には、文字列の配列のみを使用できます。さらに、配列は非標準の `item1,item2,...,itemN` の形式を使用します。配列は、要素が 1 つしか含まれていない場合、`item` としてシリアル化され、文字列フィールドと区別がつかなくなります。
- プレースホルダーを使用してコンテキストからオブジェクトを取得することはできません。

これらの事項を考慮して、テストロジックのコンテキストへのアクセスには、`test.json` ファイルおよび `suite.json` ファイルのプレースホルダー文字列ではなく、可能な限り API を使用することをお勧めします。ただし、環境変数として設定する単一の文字列を取得するときは、JSONPath プレースホルダーを使用する方が便利な場合があります。

テストの実行者向けの設定の構成

カスタムテストスイートを実行するには、テストの実行者は、実行するテストスイートに基づいて設定を構成する必要があります。設定は、*<device-tester-extract-location>*/configs/ フォルダにある JSON 設定ファイルテンプレートに基づいて指定します。必要に応じて、テストの実行者は、IDT が AWS クラウドへの接続に使用する AWS 認証情報も設定する必要があります。

テストを作成するユーザーは、テストスイートをデバッグするために、以下に示すファイルの設定が必要になります。また、テストスイートを実行するために必要な以下の設定を構成できるように、テストの実行者に指示を提供する必要があります。

device.json の設定

device.json ファイルには、テストが実行されるデバイスに関する情報 (IP アドレス、ログイン情報、オペレーティングシステム、CPU アーキテクチャなど) が含まれています。

テストの実行者は、*<device-tester-extract-location>*/configs/ フォルダにある次のテンプレート device.json ファイルを使用してこの情報を指定できます。

```
[
    {
        "id": "<pool-id>",
        "sku": "<pool-sku>",
        "features": [
            {
                "name": "<feature-name>",
                "value": "<feature-value>",
                "configs": [
                    {
                        "name": "<config-name>",
                        "value": "<config-value>"
                    }
                ],
            }
        ],
        "devices": [
            {
                "id": "<device-id>",
                "connectivity": {
                    "protocol": "ssh | uart | docker",
                    // ssh
```

```
                    "ip": "<ip-address>",
                    "port": <port-number>,
                    "auth": {
                        "method": "pki | password",
                        "credentials": {
                            "user": "<user-name>",
                            // pki
                            "privKeyPath": "/path/to/private/key",

                            // password
                            "password": "<password>",
                        }
                    },

                    // uart
                    "serialPort": "<serial-port>",

                    // docker
                    "containerId": "<container-id>",
                    "containerUser": "<container-user-name>",
                }
            }
        ]
    }
]
```

以下に説明するように、値が含まれているすべてのフィールドは必須です。

`id`

デバイスプールと呼ばれるデバイスのコレクションを一意に識別するユーザー定義の英数字の ID。プールに属するデバイスには、同一のハードウェアが必要です。テストスイートを実行する場合、プールのデバイスを使用してワークロードを並列化します。複数のデバイスを使用して異なるテストを実行します。

`sku`

テスト対象デバイスを一意に識別する英数字の値。SKU は、認定されたデバイスの追跡に使用されます。

> **Note**
>
> AWS Partner Device Catalog にボードを出品する場合は、ここで指定する SKU と出品プロセスで使用する SKU が一致しなければなりません。

`features`

オプション。デバイスでサポートされている機能を含む配列。デバイス機能は、テストスイートに設定するユーザー定義の値です。テストの実行者に、`device.json` ファイルに含める機能名および値に関する情報を提供する必要があります。例えば、他のデバイスの MQTT サーバーとして機能するデバイスをテストする場合は、`MQTT_QOS` という名前の機能に対する特定のサポートレベルを検証するようにテストロジックを設定します。テストの実行者は、この機能名を指定し、デバイスによってサポートされる QOS レベルにその機能値を設定します。指定された情報は、`devicePool.features` クエリを使用して IDT コンテキストから、または `pool.features` クエリを使用してステートマシンコンテキストから取得できます。

`features.name`

機能の名前。

`features.value`

サポートされている機能値。

`features.configs`

機能の構成設定 (必要な場合)。

`features.config.name`

構成設定の名前。

`features.config.value`

サポートされている設定値。

`devices`

テスト対象のプール内のデバイスの配列。少なくとも 1 つのデバイスが必要です。

`devices.id`

テスト対象のデバイスのユーザー定義の一意の識別子。

`connectivity.protocol`

このデバイスと通信するために使用される通信プロトコル。プール内の各デバイスは、同じプロトコルを使用する必要があります。

現在、サポートされている値は、物理デバイス用の `ssh` および `uart` と、Docker コンテナ用の `docker` のみです。

`connectivity.ip`

テスト対象のデバイスの IP アドレス。

このプロパティは、`connectivity.protocol` が `ssh` に設定されている場合にのみ適用されます。

`connectivity.port`

オプション。SSH 接続に使用するポート番号。

デフォルト値は 22 です。

このプロパティは、`connectivity.protocol` が `ssh` に設定されている場合にのみ適用されます。

`connectivity.auth`

接続の認証情報。

このプロパティは、`connectivity.protocol` が `ssh` に設定されている場合にのみ適用されます。

`connectivity.auth.method`

指定された接続プロトコルを介してデバイスにアクセスするために使用される認証方法。

サポートされている値は以下のとおりです。

- `pki`
- `password`

`connectivity.auth.credentials`

認証に使用される認証情報。

`connectivity.auth.credentials.password`

テスト中のデバイスにサインインするためのパスワード。

この値は、`connectivity.auth.method` が `password` に設定されている場合にのみ適用されます。

`connectivity.auth.credentials.privKeyPath`

テスト中のデバイスにサインインするためのプライベートキーへの完全パス。

この値は、`connectivity.auth.method` が `pki` に設定されている場合にのみ適用されます。

`connectivity.auth.credentials.user`

テスト対象デバイスにサインインするためのユーザー名。

`connectivity.serialPort`

オプション。デバイスが接続されているシリアルポート。

このプロパティは、`connectivity.protocol` が `uart` に設定されている場合にのみ適用されます。

`connectivity.containerId`

テスト対象の Docker コンテナのコンテナ ID または名前。

このプロパティは、`connectivity.protocol` が `docker` に設定されている場合にのみ適用されます。

`connectivity.containerUser`

オプション。コンテナ内のユーザー名。デフォルト値は Dockerfile で指定されたユーザーです。

デフォルト値は 22 です。

このプロパティは、`connectivity.protocol` が `docker` に設定されている場合にのみ適用されます。

> **Note**
>
> テストの実行者がテストに対して誤ったデバイス接続を構成しているかどうかを確認するには、ステートマシンコンテキストから

pool.Devices[0].Connectivity.Protocol を取得し、この値を Choice ステート内の予想値と比較します。正しくないプロトコルが使用されている場合は、LogMessage ステートを使用してメッセージを出力し、Fail ステートに移行します。
または、エラー処理コードを使用して、誤ったデバイスタイプによるテスト失敗をレポートすることもできます。

(オプション) userdata.json の設定

userdata.json ファイルには、device.json ファイルには指定されていない、テストスイートに必要とされる追加情報が含まれています。このファイルの形式は、テストスイートに定義されている userdata_scheme.json ファイルによって異なります。テストを作成するユーザーは、作成したテストスイートを実行するユーザーにこの情報を提供してください。

(オプション) resource.json の設定

resource.json ファイルには、リソースデバイスとして使用されるすべてのデバイスに関する情報が含まれています。リソースデバイスは、テスト対象のデバイスの特定の機能をテストするために必要なデバイスです。例えば、デバイスの Bluetooth 機能をテストするには、リソースデバイスを使用して、デバイスがリソースデバイスに正常に接続できるかどうかをテストできます。リソースデバイスはオプションで、必要な数だけリソースデバイスを要求できます。テストを作成するユーザーは、test.json ファイル を使用して、テストに必要なリソースデバイスの機能を定義します。テストの実行者は、resource.json ファイルを使用して、必要な機能を持つリソースデバイスのプールを指定します。作成したテストスイートを実行するユーザーに、以下の情報を提供してください。

テストの実行者は、*<device-tester-extract-location>*/configs/ フォルダにある次のテンプレート resource.json ファイルを使用してこの情報を指定できます。

```
[
    {
        "id": "<pool-id>",
        "features": [
            {
                "name": "<feature-name>",
                "version": "<feature-value>",
                "jobSlots": <job-slots>
            }
        ],
        "devices": [
            {
```

```
                "id": "<device-id>",
                "connectivity": {
                    "protocol": "ssh | uart | docker",
                    // ssh
                    "ip": "<ip-address>",
                    "port": <port-number>,
                    "auth": {
                        "method": "pki | password",
                        "credentials": {
                            "user": "<user-name>",
                            // pki
                            "privKeyPath": "/path/to/private/key",

                            // password
                            "password": "<password>",
                        }
                    },

                    // uart
                    "serialPort": "<serial-port>",

                    // docker
                    "containerId": "<container-id>",
                    "containerUser": "<container-user-name>",
                }
            }
        ]
    }
]
```

以下に説明するように、値が含まれているすべてのフィールドは必須です。

`id`

デバイスプールと呼ばれるデバイスのコレクションを一意に識別するユーザー定義の英数字の ID。プールに属するデバイスには、同一のハードウェアが必要です。テストスイートを実行する場合、プールのデバイスを使用してワークロードを並列化します。複数のデバイスを使用して異なるテストを実行します。

`features`

オプション。デバイスでサポートされている機能を含む配列。このフィールドに必要な情報は、テストスイートの test.json ファイル に定義されています。この情報によって、実行するテスト

と、テストの実行方法が決まります。テストスイートに機能が必要ない場合は、このフィールドは必須ではありません。

`features.name`

機能の名前。

`features.version`

機能バージョン。

`features.jobSlots`

デバイスを同時に使用できるテストの数を示すための設定。デフォルト値は 1 です。

`devices`

テスト対象のプール内のデバイスの配列。少なくとも 1 つのデバイスが必要です。

`devices.id`

テスト対象のデバイスのユーザー定義の一意の識別子。

`connectivity.protocol`

このデバイスと通信するために使用される通信プロトコル。プール内の各デバイスは、同じプロトコルを使用する必要があります。

現在、サポートされている値は、物理デバイス用の `ssh` および `uart` と、Docker コンテナ用の `docker` のみです。

`connectivity.ip`

テスト対象のデバイスの IP アドレス。

このプロパティは、`connectivity.protocol` が `ssh` に設定されている場合にのみ適用されます。

`connectivity.port`

オプション。SSH 接続に使用するポート番号。

デフォルト値は 22 です。

このプロパティは、`connectivity.protocol` が `ssh` に設定されている場合にのみ適用されます。

`connectivity.auth`

接続の認証情報。

このプロパティは、connectivity.protocol が ssh に設定されている場合にのみ適用されます。

connectivity.auth.method

指定された接続プロトコルを介してデバイスにアクセスするために使用される認証方法。

サポートされている値は以下のとおりです。

- pki
- password

connectivity.auth.credentials

認証に使用される認証情報。

connectivity.auth.credentials.password

テスト中のデバイスにサインインするためのパスワード。

この値は、connectivity.auth.method が password に設定されている場合にのみ適用されます。

connectivity.auth.credentials.privKeyPath

テスト中のデバイスにサインインするためのプライベートキーへの完全パス。

この値は、connectivity.auth.method が pki に設定されている場合にのみ適用されます。

connectivity.auth.credentials.user

テスト対象デバイスにサインインするためのユーザー名。

connectivity.serialPort

オプション。デバイスが接続されているシリアルポート。

このプロパティは、connectivity.protocol が uart に設定されている場合にのみ適用されます。

connectivity.containerId

テスト対象の Docker コンテナのコンテナ ID または名前。

このプロパティは、connectivity.protocol が docker に設定されている場合にのみ適用されます。

`connectivity.containerUser`

オプション。コンテナ内のユーザー名。デフォルト値は Dockerfile で指定されたユーザーです。

デフォルト値は 22 です。

このプロパティは、`connectivity.protocol` が `docker` に設定されている場合にのみ適用されます。

(オプション) config.json の設定

`config.json` ファイルには、IDT 向けの設定情報が含まれています。通常、テストの実行者は、IDT 用の AWS ユーザー認証情報、AWS リージョン (オプション) を指定することを除き、このファイルを変更する必要はありません。必要なアクセス許可が付与される AWS 認証情報が指定されると、AWS IoT Device Tester は使用状況メトリクスを収集して AWS に送信します。これはオプトイン機能で、IDT 機能を改善するために使用されます。詳細については、IDT 使用状況メトリクスを参照してください。

テストの実行者は、以下のいずれかの方法で AWS 認証情報を入手します。

- 認証情報ファイル

  IDT では、AWS CLI と同じ認証情報ファイルが使用されます。詳細については、「設定ファイルと認証情報ファイル」を参照してください。

  認証情報ファイルの場所は、使用しているオペレーティングシステムによって異なります。

  - macOS、Linux: `~/.aws/credentials`
  - Windows: `C:\Users\UserName\.aws\credentials`
- 環境変数

  環境変数は、オペレーティングシステムによって維持され、システムコマンドによって使用される変数です。SSH セッション中に定義された変数は、そのセッションの終了後は使用できません。IDT は、環境変数の `AWS_ACCESS_KEY_ID` と `AWS_SECRET_ACCESS_KEY` を使用して AWS 認証情報を保存します。

  これらの変数を Linux、macOS、または Unix で設定するには、export を使用します。

```
export AWS_ACCESS_KEY_ID=<your_access_key_id>
```

```
export AWS_SECRET_ACCESS_KEY=<your_secret_access_key>
```

Windows でこれらの変数を設定するには、set を使用します。

```
set AWS_ACCESS_KEY_ID=<your_access_key_id>
set AWS_SECRET_ACCESS_KEY=<your_secret_access_key>
```

IDT 用の AWS 認証情報を設定するには、テストの実行者は、auth フォルダにある config.json ファイルの *<device-tester-extract-location>*/configs/ セクションを編集します。

```
{
    "log": {
        "location": "logs"
    },
    "configFiles": {
        "root": "configs",
        "device": "configs/device.json"
    },
    "testPath": "tests",
    "reportPath": "results",
    "awsRegion": "<region>",
    "auth": {
        "method": "file | environment",
        "credentials": {
            "profile": "<profile-name>"
        }
    }
}
]
```

以下に説明するように、値が含まれているすべてのフィールドは必須です。

> **Note**
>
> このファイル内のすべてのパスは、*<device-tester-extract-location>* に関連して定義されています。

`log.location`

<device-tester-extract-location> のログフォルダへのパス。

`configFiles.root`

設定ファイルが含まれるフォルダへのパス。

`configFiles.device`

`device.json` ファイルへのパス。

`testPath`

テストスイートが含まれるフォルダへのパス。

`reportPath`

IDT がテストスイートを実行した後にテスト結果が含まれるフォルダへのパス。

`awsRegion`

オプション。テストスイートが使用する AWS リージョン。設定されない場合、テストスイートは各テストスイートに指定されているデフォルトのリージョンを使用します。

`auth.method`

IDT が AWS 認証情報の取得に使用する方法。サポートされる値は、`file` (認証情報ファイルから認証情報を取得) と `environment` (環境変数を使用して認証情報を取得) です。

`auth.credentials.profile`

認証情報ファイルから使用する認証情報プロファイル。このプロパティは、`auth.method` が `file` に設定されている場合にのみ適用されます。

カスタムテストスイートのデバッグと実行

必要な設定 を終了すると、IDT はテストスイートを実行することができます。完全なテストスイートの実行時間は、ハードウェアとテストスイートの構成によって異なります。参考までに、Raspberry Pi 3B で完全な AWS IoT Greengrass 認定テストスイートを完了するには約 30 分かかります。

テストスイートの作成中に、IDT を使用してテストスイートをデバッグモードで実行すると、テストスイートを実行する前やテストの実行者に提供する前に、コードをチェックすることができます。

IDT をデバッグモードで実行する

テストスイートは、IDT に依存してデバイスと対話し、コンテキストを提供し、結果を受け取るため、IDT と通信しないと、IDE でテストスイートを簡単にデバッグすることはできません。そのために、IDT CLI は IDT をデバッグモードで実行できるようにする `debug-test-suite` コマンドを提供します。`debug-test-suite` で使用可能なオプションを表示するには、次のコマンドを実行します。

```
devicetester_[linux | mac | win_x86-64] debug-test-suite -h
```

IDT をデバッグモードで実行する場合、IDT は実際にテストスイートを起動したり、ステートマシンを実行したりしません。代わりに、IDE と通信して IDE で実行されているテストスイートからのリクエストに応答し、コンソールにログを出力します。IDT はタイムアウトせず、手動で中断されるまで待機してから終了します。デバッグモードでは、IDT はステートマシンを実行せず、レポートファイルも生成しません。テストスイートをデバッグするには、通常 IDT が設定 JSON ファイルから取得する情報を、IDE を使用して提供する必要があります。以下の情報を提供してください。

- 各テストの環境変数と引数。IDT はこの情報を `test.json` または `suite.json` から読み込みません。
- リソースデバイスを選択するための引数。IDT はこの情報を `test.json` から読み込みません。

テストスイートをデバッグするには、次の手順を実行します。

1. テストスイートの実行に必要な設定構成ファイルを作成します。例えば、テストスイートが `device.json`、`resource.json`、および `user data.json` を必要とする場合は、必要に応じてこれらすべてを設定してください。
2. 次のコマンドを実行して IDT をデバッグモードにし、テストの実行に必要なデバイスを選択します。

   ```
   devicetester_[linux | mac | win_x86-64] debug-test-suite [options]
   ```

   このコマンドを実行すると、IDT はテストスイートからのリクエストを待機し、それらのリクエストに応答します。IDT は、IDT クライアント SDK がケースを処理するために必要な環境変数も生成します。
3. IDE で、`run` または `debug` 設定を使用して次の手順を実行します。

   a. IDT で生成された環境変数の値を設定します。

b. `test.json` ファイルと `suite.json` ファイルに指定したすべての環境変数または引数の値を設定します。

c. 必要に応じてブレークポイントを設定します。

4. IDE でテストスイートを実行します。

   テストスイートは、必要に応じて何度でもデバッグして再実行できます。IDT はデバッグモードではタイムアウトしません。

5. デバッグが完了したら、IDT を中断してデバッグモードを終了します。

テストを実行する IDT CLI コマンド

次のセクションでは、IDT CLI コマンドについて説明します。

IDT v4.0.0

`help`

指定されたコマンドに関する情報を一覧表示します。

`list-groups`

特定のテストスイート内のグループを一覧表示します。

`list-suites`

使用可能なテストスイートを一覧表示します。

`list-supported-products`

お使いの IDT バージョン (この場合は AWS IoT Greengrass バージョン) のサポート対象製品と、現在の IDT バージョンで利用可能な AWS IoT Greengrass 認定テストスイートのバージョンを一覧表示します。

`list-test-cases`

指定したテストグループのテストケースを一覧表示します。次のオプションがサポートされています。

- `group-id`。検索するテストグループ。このオプションは必須で、1 つのグループを指定する必要があります。

`run-suite`

デバイスプールに対してテストスイートを実行します。以下に、一般的に使用されるオプションの一部を示します。

- `suite-id`。実行するテストスイートのバージョン。指定しない場合、IDT は `tests` フォルダにある最新バージョンを使用します。
- `group-id`。実行するテストグループ (カンマ区切りリストとして)。指定しない場合、IDT はテストスイートのすべてのテストグループを実行します。
- `test-id`。実行するテストケース (カンマ区切りリストとして)。指定した場合は、`group-id` は 1 つのグループを指定する必要があります。
- `pool-id`。テストするデバイスプール。`device.json` ファイルに複数のデバイスプールが定義されている場合、テストの実行者は 1 つのプールを指定する必要があります。
- `timeout-multiplier`。テスト用の `test.json` ファイルに指定されているテスト実行タイムアウトを、ユーザー定義乗数を使用して変更するように IDT を設定します。
- `stop-on-first-failure`。最初に障害が発生した時点で実行を停止するように IDT を設定します。指定されたテストグループをデバッグするには、このオプションを `group-id` とともに使用する必要があります。
- `userdata`。テストスイートの実行に必要なユーザーデータ情報を含むファイルを設定します。テストスイートの `suite.json` ファイルで、`userdataRequired` が true に設定されている場合にのみ必要です。

`run-suite` オプションの詳細については、次の `help` オプションを使用してください。

```
devicetester_[linux | mac | win_x86-64] run-suite -h
```

`debug-test-suite`

デバッグモードでテストスイートを実行します。詳細については、「IDT をデバッグモードで実行する」を参照してください。

IDT テストの結果とログを確認する

このセクションでは、IDT がコンソールログとテストレポートを生成する形式について説明します。

コンソールメッセージの形式

AWS IoT Device Tester は、テストスイートを起動するときに、標準形式を使用してコンソールにメッセージを出力します。以下の抜粋は、IDT によって生成されるコンソールメッセージの例を示しています。

```
time="2000-01-02T03:04:05-07:00" level=info msg=Using suite: MyTestSuite_1.0.0
executionId=9a52f362-1227-11eb-86c9-8c8590419f30
```

コンソールメッセージの大半は、次のフィールドで構成されます。

`time`

ログに記録されたイベントの完全な ISO 8601 タイムスタンプ。

`level`

ログに記録されたイベントのメッセージレベル。通常、ログに記録されるメッセージレベルは、`info`、`warn`、または `error` のいずれかです。IDT は、早期終了の原因となる予期されるイベントが発生した場合は、`fatal` または `panic` メッセージを発行します。

`msg`

ログに記録されたメッセージ。

`executionId`

現在の IDT プロセスの一意の ID 文字列。この ID は、個々の IDT 実行を区別するために使用されます。

テストスイートから生成されたコンソールメッセージは、テスト対象のデバイスとテストスイート、テストグループ、IDT が実行するテストケースに関する追加情報を提供します。次の抜粋は、テストスイートから生成されたコンソールメッセージの例を示しています。

```
time="2000-01-02T03:04:05-07:00" level=info msg=Hello world! suiteId=MyTestSuite
groupId=myTestGroup testCaseId=myTestCase deviceId=my-device
executionId=9a52f362-1227-11eb-86c9-8c8590419f30
```

コンソールメッセージのテストスイート固有の部分には、次のフィールドが含まれています。

`suiteId`

現在実行中のテストスイートの名前。

`groupId`

現在実行中のテストグループの ID。

`testCaseId`

現在実行中のテストケースの ID。

`deviceId`

現在のテストケースが使用しているテスト対象デバイスの ID。

IDT のテスト実行完了時にテストサマリーをコンソールに出力するには、ステートマシンに Report ステートを含める必要があります。テストサマリーには、テストスイート、実行された各グループのテスト結果、生成されたログファイルとレポートファイルの場所に関する情報が含まれています。次の例は、テストサマリーメッセージを示しています。

```
========== Test Summary ==========
Execution Time:     5m00s
Tests Completed:    4
Tests Passed:       3
Tests Failed:       1
Tests Skipped:      0
----------------------------------
Test Groups:
    GroupA:         PASSED
    GroupB:         FAILED
----------------------------------
Failed Tests:
    Group Name: GroupB
        Test Name: TestB1
            Reason: Something bad happened
----------------------------------
Path to IoT Device Tester Report: /path/to/awsiotdevicetester_report.xml
Path to Test Execution Logs: /path/to/logs
Path to Aggregated JUnit Report: /path/to/MyTestSuite_Report.xml
```

AWS IoT Device Tester のレポートスキーマ

`awsiotdevicetester_report.xml` は、次の情報が含まれる署名済みレポートです。

- IDT バージョン。

- テストスイートのバージョン。
- レポートの署名に使用されるレポートの署名とキー。
- device.json ファイルで指定されているデバイス SKU とデバイスプール。
- テストされた製品のバージョンとデバイスの機能。
- テスト結果の概要の集計。この情報は、*suite-name*_report.xml ファイルに含まれている情報と同じです。

```
<apnreport>
    <awsiotdevicetesterversion>idt-version</awsiotdevicetesterversion>
    <testsuiteversion>test-suite-version</testsuiteversion>
    <signature>signature</signature>
    <keyname>keyname</keyname>
    <session>
        <testsession>execution-id</testsession>
        <starttime>start-time</starttime>
        <endtime>end-time</endtime>
    </session>
    <awsproduct>
        <name>product-name</name>
        <version>product-version</version>
        <features>
            <feature name="<feature-name>" value="supported | not-supported | <feature-
value>" type="optional | required"/>
        </features>
    </awsproduct>
    <device>
        <sku>device-sku</sku>
        <name>device-name</name>
        <features>
            <feature name="<feature-name>" value="<feature-value>"/>
        </features>
        <executionMethod>ssh | uart | docker</executionMethod>
    </device>
    <devenvironment>
        <os name="<os-name>"/>
    </devenvironment>
    <report>
        <suite-name-report-contents>
    </report>
</apnreport>
```

awsiotdevicetester_report.xml ファイルには、テスト対象の製品および一連のテストの実行後に検証された製品機能に関する情報を含む <awsproduct> タグが含まれています。

<awsproduct> タグで使用される属性

name

テスト対象の製品の名前。

version

テスト対象の製品のバージョン。

features

検証された機能です。required としてマークされている機能は、テストスイートがデバイスを検証するために必要です。次のスニペットは、この情報が awsiotdevicetester_report.xml ファイルで表示される方法を示します。

```
<feature name="ssh" value="supported" type="required"></feature>
```

optional としてマークされている機能は、検証に必須ではありません。次のスニペットは、オプションの機能を示しています。

```
<feature name="hsi" value="supported" type="optional"></feature>

<feature name="mqtt" value="not-supported" type="optional"></feature>
```

テストスイートのレポートスキーマ

*suite-name*_Result.xml レポートは JUnit XML 形式です。Jenkins、Bamboo などのように継続的な統合 (CI) と継続的なデプロイ (CD) のプラットフォームに統合することができます。このレポートには、テスト結果の概要の集計が含まれています。

```
<testsuites name="<suite-name> results" time="<run-duration>" tests="<number-of-test>"
 failures="<number-of-tests>" skipped="<number-of-tests>" errors="<number-of-tests>"
 disabled="0">
    <testsuite name="<test-group-id>" package="" tests="<number-of-tests>"
 failures="<number-of-tests>" skipped="<number-of-tests>" errors="<number-of-tests>"
 disabled="0">
        <!--success-->
```

```
        <testcase classname="<classname>" name="<name>" time="<run-duration>"/>
        <!--failure-->
        <testcase classname="<classname>" name="<name>" time="<run-duration>">
            <failure type="<failure-type>">
                reason
            </failure>
        </testcase>
        <!--skipped-->
        <testcase classname="<classname>" name="<name>" time="<run-duration>">
            <skipped>
                reason
            </skipped>
        </testcase>
        <!--error-->
        <testcase classname="<classname>" name="<name>" time="<run-duration>">
            <error>
                reason
            </error>
        </testcase>
    </testsuite>
</testsuites>
```

awsiotdevicetester_report.xml と *suite-name*_report.xml 両方のレポートセクションには、実行されたテストとその結果が一覧表示されます。

最初の XML タグ <testsuites> には、テストの実行の概要が含まれています。例:

```
<testsuites name="MyTestSuite results" time="2299" tests="28" failures="0" errors="0"
 disabled="0">
```

<testsuites> タグで使用される属性

name

テストスイートの名前。

time

スイートの実行所要時間 (秒)。

tests

実行されたテストの数。

`failures`

実行されたテストのうち、合格しなかったものの数。

`errors`

IDT で実行できなかったテストの数。

`disabled`

この属性は使用されていないため無視できます。

テストに障害やエラーが発生した場合は、<testsuites> XML タグを確認することで、障害の生じたテストを特定できます。<testsuites> タグ内の <testsuite> XML タグは、テストグループのテスト結果の要約を示します。例:

```
<testsuite name="combination" package="" tests="1" failures="0" time="161" disabled="0"
 errors="0" skipped="0">
```

形式は <testsuites> タグと似ていますが、使用されていないため無視できる skipped という属性があります。各 <testsuite> XML タグ内には、テストグループの実行されたテスト別の <testcase> タグがあります。例:

```
<testcase classname="Security Test" name="IP Change Tests" attempts="1"></testcase>>
```

<testcase> タグで使用される属性

`name`

テストの名前。

`attempts`

IDT でテストケースを実行した回数。

テストに障害やエラーが発生した場合、<failure> タグまたは <error> タグがトラブルシューティングのための情報とともに <testcase> タグに追加されます。例:

```
<testcase classname="mcu.Full_MQTT" name="MQTT_TestCase" attempts="1">
 <failure type="Failure">Reason for the test failure</failure>
 <error>Reason for the test execution error</error>
```

```
</testcase>
```

IDT 使用状況メトリクス

必要なアクセス許可を持つ AWS 認証情報を提供すると、 AWS IoT Device Tester は使用状況メトリクスを収集して に送信します AWS。これはオプトイン機能で、IDT 機能を改善するために使用されます。IDT は次のような情報を収集します。

- AWS アカウント IDT の実行に使用される ID
- テストの実行に使用される IDT CLI コマンド
- 実行されるテストスイート
- *#device-tester-extract-location#* フォルダのテストスイート
- デバイスプール内に設定されているデバイスの数
- テストケース名と実行時間
- テストに合格したか、失敗したか、エラーが発生したか、スキップされたかなどのテスト結果情報
- テストされた製品の機能
- 予期せぬ終了、早期終了などの IDT 終了動作

IDT が送信するすべての情報は、*<device-tester-extract-location>*/results/*<execution-id>*/ フォルダの metrics.log ファイルにも口グが記録されます。ログファイルを表示すると、テスト実行中に収集された情報を確認できます。このファイルは、使用状況メトリックを収集することを選択した場合にのみ生成されます。

メトリクスの収集を無効にするために、追加のアクションを実行する必要はありません。 AWS 認証情報を保存せず、 AWS 認証情報を保存している場合は、それらにアクセスするように config.json ファイルを設定しないでください。

AWS 認証情報を設定する

をまだ作成していない場合は AWS アカウント、1 つの を作成する必要があります。が既にある場合は AWS アカウント、IDT が AWS ユーザーに代わって に使用状況メトリクスを送信できるようにするアカウントに必要なアクセス許可を設定するだけです。

ステップ 1: を作成する AWS アカウント

このステップでは、 AWS アカウントを作成して設定します。が既にある場合は AWS アカウント、「」に進みますthe section called “ステップ 2: IDT 用のアクセス許可を設定する”。

にサインアップする AWS アカウント

がない場合は AWS アカウント、次の手順を実行して作成します。

にサインアップするには AWS アカウント

1. https://portal.aws.amazon.com/billing/signup を開きます。
2. オンラインの手順に従います。

   サインアップ手順の一環として、通話呼び出しを受け取り、電話キーパッドで検証コードを入力するように求められます。

   にサインアップすると AWS アカウント、 AWS アカウントのルートユーザーが作成されます。ルートユーザーには、アカウントのすべての AWS のサービス とリソースへのアクセス権があります。セキュリティのベストプラクティスとして、ユーザーに管理アクセスを割り当て、ルートユーザーのみを使用してルートユーザーアクセスが必要なタスクを実行してください。

AWS サインアッププロセスが完了すると、 から確認メールが送信されます。https://aws.amazon.com/ の [マイアカウント] を選んで、いつでもアカウントの現在のアクティビティを表示し、アカウントを管理できます。

管理アクセスを持つユーザーを作成する

にサインアップしたら AWS アカウント、 を保護し AWS アカウントのルートユーザー、 を有効にして AWS IAM Identity Center、日常的なタスクにルートユーザーを使用しないように管理ユーザーを作成します。

のセキュリティ保護 AWS アカウントのルートユーザー

1. ルートユーザーを選択し、 AWS アカウント E メールアドレスを入力して、アカウント所有者AWS Management Consoleとして にサインインします。次のページでパスワードを入力します。

   ルートユーザーを使用してサインインする方法については、AWS サインイン ユーザーガイドの「ルートユーザーとしてサインインする」を参照してください。
2. ルートユーザーの多要素認証 (MFA) を有効にします。

   手順については、「IAM ユーザーガイド」の AWS アカウント 「ルートユーザーの仮想 MFA デバイスを有効にする (コンソール)」を参照してください。

管理アクセスを持つユーザーを作成する

1. IAM アイデンティティセンターを有効にします。

   手順については、「AWS IAM Identity Center ユーザーガイド」の「AWS IAM Identity Centerの有効化」を参照してください。
2. IAM アイデンティティセンターで、ユーザーに管理アクセスを付与します。

   を ID ソース IAM アイデンティティセンターディレクトリ として使用する方法のチュートリアルについては、「 ユーザーガイド」の「デフォルト でユーザーアクセス IAM アイデンティティセンターディレクトリを設定するAWS IAM Identity Center 」を参照してください。

管理アクセス権を持つユーザーとしてサインインする

- IAM アイデンティティセンターのユーザーとしてサインインするには、IAM アイデンティティセンターのユーザーの作成時に E メールアドレスに送信されたサインイン URL を使用します。

  IAM Identity Center ユーザーを使用してサインインする方法については、「 AWS サインインユーザーガイド」の AWS 「 アクセスポータルにサインインする」を参照してください。

追加のユーザーにアクセス権を割り当てる

1. IAM アイデンティティセンターで、最小特権のアクセス許可を適用するというベストプラクティスに従ったアクセス許可セットを作成します。

   手順については、「AWS IAM Identity Center ユーザーガイド」の「権限設定を作成する」を参照してください。
2. グループにユーザーを割り当て、そのグループにシングルサインオンアクセス権を割り当てます。

   手順については、「AWS IAM Identity Center ユーザーガイド」の「グループの参加」を参照してください。

ステップ 2: IDT 用のアクセス許可を設定する

このステップでは、IDT がテストを実行して IDT 使用状況データを収集するために使用するアクセス許可を設定します。 AWS Management Console または AWS Command Line Interface （ AWS

CLI) を使用して、IDT の IAM ポリシーとユーザーを作成し、ユーザーにポリシーをアタッチできます。

- IDT 用のアクセス許可を設定するには (コンソール)
- IDT 用のアクセス許可を設定するには (AWS CLI)

IDT 用のアクセス許可を設定するには (コンソール)

コンソールを使用して IDT for AWS IoT Greengrass用のアクセス許可を設定するには、次のステップに従ってください。

1. IAM コンソールにサインインします。
2. 特定のアクセス許可を持つロールを作成するためのアクセス許可を付与するカスタマー管理ポリシーを作成します。

   a. ナビゲーションペインで ポリシーを選択してから ポリシーの作成を選択します。

   b. JSON タブで、プレースホルダーコンテンツを以下のポリシーに置き換えます。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot-device-tester:SendMetrics"
            ],
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

   c. [次へ : タグ] を選択します。

   d. [次へ: レビュー] を選択します。

   e. [名前] に**IDTUsageMetricsIAMPermissions**と入力します。[概要] で、ポリシーによって付与されたアクセス許可を確認します。

   f. [ポリシーの作成] を選択します。

3. IAM ユーザーを作成し、ユーザーにアクセス許可をアタッチします。

a. IAM ユーザーを作成します。IAM ユーザーガイドの IAM ユーザーの作成 (コンソール) のステップ 1 ~ 5 に従います。IAM ユーザーを作成済みの場合は、次のステップに進んでください。

b. アクセス許可を IAM ユーザーにアタッチします。

   i. [Set permissions] (許可を設定) ページで、[Attach existing policies directly] (既存のポリシーを直接アタッチする) を選択します。

   ii. 前のステップで作成した IDTUsageMetricsIAMPermissions ポリシーを検索します。チェックボックスをオンにします。

c. [Next: Tags] (次へ: タグ) を選択します。

d. [Next: Review] (次へ: レビュー) を選択して、選択内容の概要を表示します。

e. [ユーザーの作成] を選択します。

f. ユーザーのアクセスキー (アクセスキー ID とシークレットアクセスキー) を表示するには、パスワードとアクセスキーの横にある [Show (表示)] を選択します。アクセスキーを保存するには、[Download .csv] を選択し、安全な場所にファイルを保存します。この情報は、後で AWS 認証情報ファイルの設定に使用します。

IDT 用のアクセス許可を設定するには (AWS CLI)

を使用して の IDT のアクセス許可を設定するには AWS CLI 、次の手順に従います AWS IoT Greengrass。コンソールでアクセス許可をすでに設定している場合は、「the section called “IDT テストを実行するためのデバイス設定”」または「the section called “オプション: Docker コンテナの設定”」に進みます。

1. コンピュータに をインストールし、まだインストールされていない場合 AWS CLI は設定します。AWS Command Line Interface ユーザーガイドの AWS CLIのインストールのステップに従います。

> **Note**
>
> AWS CLI は、コマンドラインシェルから AWS サービスとやり取りするために使用できるオープンソースツールです。

2. IDT と AWS IoT Greengrass ロールを管理するアクセス許可を付与する次のカスタマー管理ポリシーを作成します。

   Linux, macOS, or Unix

   ```
   aws iam create-policy --policy-name IDTUsageMetricsIAMPermissions --policy-
   document '{
       "Version": "2012-10-17",
       "Statement": [
           {
               "Effect": "Allow",
               "Action": [
                   "iot-device-tester:SendMetrics"
               ],
               "Resource": "*"
           }
       ]
   }'
   ```

   Windows command prompt

   ```
   aws iam create-policy --policy-name IDTUsageMetricsIAMPermissions --policy-
   document
                                              '{\"Version\": \"2012-10-17\",
    \"Statement\": [{\"Effect\": \"Allow\", \"Action\": [\"iot-device-
   tester:SendMetrics\"], \"Resource\": \"*\"}]}'
   ```

   > **Note**
   >
   > このステップには、Linux、macOS、または Unix のターミナルコマンドとは異なる JSON 構文を使用するため、Windows コマンドプロンプトの例が含まれています。

3. IAM ユーザーを作成し、IDT for AWS IoT Greengrassに必要なアクセス許可をアタッチします。

   a. IAM ユーザーを作成します。

      ```
      aws iam create-user --user-name user-name
      ```

   b. 作成した `IDTUsageMetricsIAMPermissions` ポリシーを IAM ユーザーにアタッチします。*`user-name`* を IAM ユーザー名に置き換え、コマンドの *`<account-id>`* を AWS アカウントの ID に置き換えます。

```
aws iam attach-user-policy --user-name user-name --policy-arn
 arn:aws:iam::<account-id>:policy/IDTGreengrassIAMPermissions
```

4. ユーザーのシークレットアクセスキーを作成します。

```
aws iam create-access-key --user-name user-name
```

この出力は安全な場所に保存してください。この情報は、後で AWS 認証情報ファイルの設定に使用します。

IDT に AWS 認証情報を提供する

IDT が AWS 認証情報にアクセスし、メトリクスを に送信できるようにするには AWS、次の手順を実行します。

1. IAM ユーザーの AWS 認証情報を環境変数として、または認証情報ファイルに保存します。

   a. 環境変数を使用するには、次のコマンドを実行します。

   ```
   AWS_ACCESS_KEY_ID=access-key
   AWS_SECRET_ACCESS_KEY=secret-access-key
   ```

   b. 認証情報ファイルを使用するには、`.aws/credentials file:` に次の情報を追加します。

   ```
   [profile-name]
   aws_access_key_id=access-key
   aws_secret_access_key=secret-access-key
   ```

2. `config.json` ファイルの `auth` セクションを設定します。詳細については、「(オプション) config.json の設定」を参照してください。

IDT for AWS IoT Greengrass トラブルシューティング

IDT for AWS IoT Greengrass は、エラーの種類に基づいて、これらのエラーをさまざまな場所に書き込みます。エラーは、コンソール、ログファイル、およびテストレポートに書き込まれます。

エラーコード

IDT for AWS IoT Greengrass によって生成されたエラーコードを次の表に示します。

エラーコード	エラーコード名	考えられる根本原因	トラブルシューティング
101	InternalError	内部エラーが発生しました。	*<device-tester-extract-location>* /results ディレクトリの下のログを確認します。問題をデバッグできない場合は、AWS 開発者サポートにお問い合わせください。
102	TimeoutError	制限された時間範囲にテストを完了することができません。これは、次の場合に発生する可能性があります。 • テストマシンとデバイス間のネットワーク接続が低速です (VPN ネットワークを使用している場合など)。 • 遅いネットワークは、デバイスとクラウド間の通信を遅延させます。 •	• ネットワーク接続と速度をチェックしてください。 • /test ディレクトリの下のファイルを変更していないことを確認します。 • "--group-id" フラグを付けて失敗したテストグループを手動で実行してみてください。 • テストのタイムアウトを長くして、

エラーコード	エラーコード名	考えられる根本原因	トラブルシューティング
		テスト設定ファイル (`test.json`) の `timeout` フィールドが誤って変更されています。	テストスイートを実行してみてください。詳細については、「タイムアウトエラー」を参照してください。
103	PlatformNotSupportError	`device.json` に誤った OS/アーキテクチャの組み合わせが指定されています。	サポートされている組み合わせのいずれかに設定を変更してください。 • Linux、x86_64 • Linux、ARMv6l • Linux、ARMv7l • Linux、AArch64 • Ubuntu、x86_64 • OpenWrt、ARMv7l • OpenWrt、AArch64 詳細については、「device.json の設定」を参照してください。

エラーコード	エラーコード名	考えられる根本原因	トラブルシューティング
104	VersionNotSupportError	AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアバージョンは、お使いのバージョンの IDT ではサポートされていません。	device_tester_bin version コマンドを使用して、サポートされているバージョンの AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアを見つけます。たとえば、macOS を使用している場合は、./devicetester_mac_x86_64 version を使用します。 お使いの AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのバージョンを確認するには: • プレインストールされた AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアでテストを実行する場合は、SSH を使用して AWS IoT Greengrass コアデバイスに接続し、***<path-to-preinstalled-greengrass-location>*** /greengra

エラーコード	エラーコード名	考えられる根本原因	トラブルシューティング
			ss/ggc/core/greengrassd --version を実行します。 • AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアの別のバージョンでテストを実行する場合は、`devicetester_greengrass_<os>/products/greengrass/gcc` ディレクトリに移動します。AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアバージョンは、.zip ファイル名の一部です。 別のバージョンの AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをテストできます。詳細については、「の開始方法 AWS IoT Greengrass」を参照してください。

エラーコード	エラーコード名	考えられる根本原因	トラブルシューティング
105	LanguageNotSupportError	IDT では、AWS IoT Greengrass ライブラリと SDK に対してのみ、Python をサポートしています。	次のことを確認してください。 • `devicetester_greengrass_<os>/products/greengrass/ggsdk` にある SDK パッケージは Python SDK。 • `devicetester_greengrass_<os>/tests/GGQ_1.0.0/suite/resources/run.runtimefarm/bin` にある bin フォルダの内容は変更されていない。

エラーコード	エラーコード名	考えられる根本原因	トラブルシューティング
106	ValidationError	`device.json` または `config.json` の一部のフィールドが無効です。	レポートのエラーコードの右側にあるエラーメッセージを確認します。 • デバイスの認証タイプが無効: デバイスに接続するための正しい方法を指定してください。詳細については、「the section called “device.json の設定”」を参照してください。 • Invalid private key path: プライベートキーへの正しいパスを指定します。詳細については、「device.json の設定」を参照してください。 • 無効な AWS リージョン: `config.json` ファイルに有効な AWS リージョンを指定します。詳細については、「AWS サービスエンドポイント」

エラーコード	エラーコード名	考えられる根本原因	トラブルシューティング
			を参照してください。 • AWS 認証情報: テストマシンに有効な AWS 認証情報を設定します (環境変数または `credentials` ファイルを使用)。`auth` フィールドが正しく設定されていることを確認します。詳細については、「the section called “の作成と設定 AWS アカウント”」を参照してください。 • HSM 入力が無効: `device.json` で `p11Provider` 、`privateKeyLabel` 、`slotLabel` 、`slotUserPin` 、および `openSSLEngine` フィールドを確認してください。

エラーコード	エラーコード名	考えられる根本原因	トラブルシューティング
107	SSHConnectionFailed	テストマシンが設定されたデバイスに接続できません。	`device.json` ファイルの以下のフィールドが正しいことを確認します。 • `ip` • `user` • `privKeyPath` • `password` 詳細については、「device.json の設定」を参照してください。

エラーコード	エラーコード名	考えられる根本原因	トラブルシューティング
108	RunCommandError	テストでテスト対象デバイスでのコマンドを実行できませんでした。	root アクセスが `device.json` 内の設定済みユーザーに許可されていることを確認します。 root アクセスでコマンドを実行するとき、一部のデバイスではパスワードが必要です。ルートアクセスが、パスワードを使わずに許可されることを確認します。詳細については、デバイスのドキュメントを参照してください。 失敗したコマンドをデバイスで手動で実行して、エラーが発生するかどうかを確認します。
109	PermissionDeniedError	ルートアクセスがありません。	デバイス上で設定されたユーザーに root アクセスを設定します。
110	CreateFileError	ファイルを作成できません。	デバイスのディスク容量とディレクトリのアクセス許可を確認します。

エラーコード	エラーコード名	考えられる根本原因	トラブルシューティング
111	CreateDirError	ディレクトリを作成できません。	デバイスのディスク容量とディレクトリのアクセス許可を確認します。
112	InvalidPathError	AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアへのパスが正しくありません。	エラーメッセージのパスが有効であることを確認します。`devicetester_greengrass_ <os>` ディレクトリのファイルを編集しないでください。
113	InvalidFileError	ファイル名が無効です。	エラーメッセージのファイルが有効であることを確認します。

エラーコード	エラーコード名	考えられる根本原因	トラブルシューティング
114	ReadFileError	指定されたファイルを読み取ることができません。	以下について確認してください。 • ファイルのアクセス許可が正しいことを確認します。 • `limits.config` では十分なファイルを開くことができます。 • エラーメッセージで指定されたファイルが存在し、有効です。 macOS でテストしている場合は、開くファイルの制限を増やします。デフォルトの制限は 256 で、テストには十分です。

エラーコード	エラーコード名	考えられる根本原因	トラブルシューティング
115	FileNotFoundError	必要なファイルが見つかりませんでした。	以下について確認してください。 • 圧縮された Greengrass ファイルが `devicetester_greengrass_<os>/products/greengrass/ggc` にある。AWS IoT Greengrass Core tar ファイルは、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのダウンロードページからダウンロードできます。 • SDK パッケージは `devicetester_greengrass_<os>/products/greengrass/ggsdk` にあります。 • `devicetester_greengrass_<os>/tests`のファイル

エラーコード	エラーコード名	考えられる根本原因	トラブルシューティング
			は変更されていません。
116	OpenFileFailed	指定されたファイルを開くことができません。	以下について確認してください。 • エラーメッセージで指定されたファイルが存在し、有効です。 • `limits.config` では十分なファイルを開くことができます。 macOS でテストしている場合は、開くファイルの制限を増やします。デフォルトの制限は 256 で、テストには十分です。
117	WriteFileFailed	ファイルの書き込みに失敗しました (DUT またはテストマシンの可能性があります)。	エラーメッセージで示されたディレクトリが存在し、書き込みアクセス許可があることを確認します。

エラーコード	エラーコード名	考えられる根本原因	トラブルシューティング
118	FileCleanUpError	テストで、指定されたファイルまたはディレクトリを削除すること、またはリモートデバイス上の指定されたファイルをマウント解除することに失敗しました。	バイナリファイルがまだ実行されている場合は、ファイルはロックされている可能性があります。プロセスを終了し、指定したファイルを削除します。
119	InvalidInputError	設定が無効です。	`suite.json` ファイルが有効であることを確認します。
120	InvalidCredentialError	AWS 認証情報が無効です。	• AWS 認証情報を確認します。詳細については、「the section called “AWS 認証情報を設定する”」を参照してください。 • ネットワーク接続を確認してテストグループを再実行します。ネットワークの問題も、このエラーの原因となります。

エラーコード	エラーコード名	考えられる根本原因	トラブルシューティング
121	AWSSessionError	AWS セッションを作成できませんでした。	このエラーは、AWS 認証情報が無効な場合、またはインターネット接続が不安定な場合に発生する可能性があります。AWS CLI を使用して AWS API オペレーションを呼び出してみてください。
122	AWSApiCallError	AWS API エラーが発生しました。	このエラーは、ネットワークの問題が原因と考えられます。テストグループを再試行する前にネットワークを確認してください。

エラーコード	エラーコード名	考えられる根本原因	トラブルシューティング
123	IpNotExistError	IP アドレスは接続情報に含まれていません。	インターネット接続を確認してください。AWS IoT Greengrass コンソールを使用して、テストで使用されている AWS IoT Greengrass コアのモノの接続情報を確認できます。接続情報に 10 個のエンドポイントが含まれている場合は、その一部または全部を削除してテストを再実行できます。詳細については、「接続情報」を参照してください。
124	OTAJobNotCompleteError	OTA ジョブを完了できませんでした。	インターネット接続を確認して OTA テストグループを再実行します。

エラーコード	エラーコード名	考えられる根本原因	トラブルシューティング
125	CreateGreengrassServiceRoleError	以下のいずれかが発生しました。 • ロールの作成中にエラーが発生しました。 • AWS IoT Greengrass サービスロールにポリシーをアタッチ中にエラーが発生しました。 • サービスロールに関連付けられているポリシーが無効です。 • ロールを AWS アカウントに関連付けるときにエラーが発生しました。	AWS IoT Greengrass サービスロールを設定する 詳細については、「the section called “Greengrass サービスロール”」を参照してください。

エラーコード	エラーコード名	考えられる根本原因	トラブルシューティング
126	DependenciesNotPresentError	特定のテストに必要な 1 つ以上の依存関係がデバイスに存在しません。	テストログ (*<device-tester-extract-location>* /results/ *<execution-id>*/logs/*<test-case-name.log>*) を調べて、デバイスに欠落している依存関係を確認します。
127	InvalidHSMConfiguration	指定された HSM/PKCS 設定が正しくありません。	`device.json` ファイルで、PKCS#11 を使用して HSM とやり取りするために必要な正しい設定を指定します。

エラーコード	エラーコード名	考えられる根本原因	トラブルシューティング
128	OTAJobNotSuccededError	OTA ジョブは成功しませんでした。	• ota テストグループを個別に実行した場合、ggcdependencies テストグループを実行して、すべての依存関係 (wget など) が存在することを確認します。次に、ota テストグループを再試行します。 • トラブルシューティングおよびエラー情報については、*<device-tester-extract-location>* /results/ *<execution-id>*/logs/ にある詳細なログを参照してください。具体的には、次のログを確認します。 • コンソールログ (test_manager.log) •

エラーコード	エラーコード名	考えられる根本原因	トラブルシューティング
			OTA テストケースログ (`ota_test.log`) • GGC デーモンログ (`ota_test_ggc_logs.tar.gz`) • OTA Agent のログ (`ota_test_ota_logs.tar.gz`) • インターネット接続を確認して `ota` テストグループを再実行します。 • 問題が解決しない場合は、AWS 開発者サポートまでお問い合わせください。
129	NoConnectivityError	ホストエージェントがインターネットに接続できません。	ネットワーク接続とファイアウォールの設定を確認します。接続の問題が解決したら、テストグループを再試行します。

エラーコード	エラーコード名	考えられる根本原因	トラブルシューティング
130	NoPermissionError	IDT for AWS IoT Greengrass の実行に使用している IAM ユーザーに、IDT の実行に必要な AWS リソースを作成するアクセス許可がありません。	IDT for AWS IoT Greengrass の実行に必要な許可を付与するポリシーテンプレートについては、「アクセス許可ポリシーテンプレート」を参照してください。

エラーコード	エラーコード名	考えられる根本原因	トラブルシューティング
131	LeftoverAgentExistError	IDT for AWS IoT Greengrass を開始しようとすると、デバイスは AWS IoT Greengrass プロセスを実行している。	デバイスで実行されている既存の Greengrass デーモンがないことを確認します。 • 次のコマンドを使用して、デーモンを停止できます: sudo ./*<absolute-path-to-greengrass-daemon>* / greengrassd stop。 • PID によって Greengrass デーモンを終了することもできます。 **Note** 再起動後に自動的に開始するよう設定された AWS IoT Greengrass の既存のインストールを使用している場合は、再起動後、テストスイートを実行

エラーコード	エラーコード名	考えられる根本原因	トラブルシューティング
			する前にデーモンを停止する必要があります。
132	DeviceTimeOffsetError	デバイスの時刻が正しくありません。	デバイスの時刻を正しく設定します。
133	InvalidMLConfiguration	指定された ML 設定が正しくありません。	`device.json` ファイルに、ML 推論テストの実行に必要な正しい設定を指定します。詳細については、「the section called “オプション: ML 認定のためのデバイスの設定”」を参照してください。

IDT for AWS IoT Greengrass エラーの解決

IDT を使用する場合は、 IDT for AWS IoT Greengrass を実行する前に、正しい設定ファイルを所定の場所に配置する必要があります。解析エラーや設定エラーが発生する場合は、まず環境に適した設定テンプレートを見つけて使用します。

それでも問題が解決されない場合は、次のデバッグプロセスを参照してください。

トピック

- エラーをどこで探せばよいか
- 解析エラー
- 必須パラメータが見つからないエラー
- テストを開始できなかったエラー
- リソースにアクセスする権限がないエラー

- アクセス拒否エラー
- SSH 接続エラー
- タイムアウトエラー
- コマンドが見つからないエラーがテスト中に発生する
- macOS でのセキュリティ例外

エラーをどこで探せばよいか

実行中にエラーの概要がコンソールに表示され、テストがすべて完了すると、失敗したテストの概要とエラーが表示されます。awsiotdevicetester_report.xml には、テストが失敗する原因となったすべてのエラーの概要が含まれます。テスト実行ごとのログファイルは、テスト実行中にコンソールに表示されたテスト実行用の UUID という名前のディレクトリに保存されます。

テストログのディレクトリは、*<device-tester-extract-location>*/results/*<execution-id>*/logs/ にあります。このディレクトリには、デバッグに役立つ次のファイルが含まれています。

File	説明
test_manager.log	テスト実行中にコンソールに書き込まれたすべてのログ。結果の概要はこのファイルの最後にあり、失敗したテストのリストが含まれます。 失敗に関する情報は、このファイルの警告ログとエラーログで確認できます。
<test-group-id> __*<test-name>* .log	特定のテストの詳細なログ。
<test-name> _ggc_logs.tar.gz	テスト中に AWS IoT Greengrass コアデーモンによって生成されたすべてのログの圧縮されたコレクション。詳細については、「トラブルシューティングAWS IoT Greengrass」を参照してください。

File	説明
<test-name> _ota_logs.tar.gz	テスト中に AWS IoT Greengrass OTA エージェントによって生成されたログの圧縮されたコレクションです。OTA テストのみ。
<test-name> _basic_assertion_publisher_ggad_logs.tar.gz	テスト中に AWS IoT 発行者デバイスによって生成されたログの圧縮されたコレクションです。
<test-name> _basic_assertion_subscriber_ggad_logs.tar.gz	テスト中に AWS IoT サブスクライバーデバイスによって生成されたログの圧縮されたコレクションです。

解析エラー

場合によっては、JSON 設定のタイプミスが解析エラーにつながることがあります。ほとんどの場合、JSON ファイルで括弧やカンマ、引用符を忘れたことが原因です。IDT は、JSON 検証を行い、デバッグ情報を出力します。エラーが発生した行、構文エラーの行番号と列番号が出力されます。この情報だけでエラーの修正が可能なはずですが、それでもエラーを特定できない場合は、IDE、テキストエディタ (Atom、Sublime など)、またはオンラインツール (JSONLint など) を使って手動で検証できます。

必須パラメータが見つからないエラー

IDT には新機能が追加されているため、設定ファイルに変更が生じる可能性があります。古い設定ファイルを使用すると、設定が破損する可能性があります。このような場合は、`/results/`*`<execution-id>`*`/logs` にある *`<test_case_id>`*`.log` ファイルに、すべての不足しているパラメータが明確に示されています。また、IDT では、JSON 設定ファイルのスキーマを検証し、最新のサポートされているバージョンが使用されていることを確認します。

テストを開始できなかったエラー

テスト開始時の障害を示すエラーが発生する場合があります。考えられる原因にはさまざまなものがあるため、以下を実行します。

- 実行コマンドに含めたプール名が実際に存在することを確認します。プール名は、`device.json` ファイルから直接参照されます。

- プール内のデバイスの設定パラメータが正しいことを確認します。

リソースにアクセスする権限がないエラー

ターミナルの出力または `/results/<execution-id>/logs` の `test_manager.log` ファイルに `<user or role> is not authorized to access this resource` エラーメッセージが表示される場合があります。この問題を解決するには、`AWSIoTDeviceTesterForGreengrassFullAccess` 管理ポリシーをテストユーザーにアタッチします。詳細については、「the section called “の作成と設定 AWS アカウント”」を参照してください。

アクセス拒否エラー

IDT は、テスト対象デバイスのさまざまなディレクトリやファイルに対してオペレーションを実行します。一部のオペレーションにはルートアクセスが必要です。これらのオペレーションを自動化するには、パスワードを入力することなく、IDT で sudo を使用してコマンドを実行する必要があります。

パスワードを入力することなく、sudo にアクセスを許可するには、以下の手順を実行します。

> **Note**
>
> `user` および `username` は、テスト対象デバイスにアクセスするために IDT で使用する SSH ユーザーを指します。

1. SSH ユーザーを sudo グループに追加するには sudo usermod -aG sudo ***<ssh-username>*** を使用します。
2. サインアウトし、再度サインインして、変更を反映します。
3. `/etc/sudoers` ファイルを開き、ファイルの末尾に次の行を追加します: `<ssh-username> ALL=(ALL) NOPASSWD: ALL`

   > **Note**
   >
   > ベストプラクティスとして、`/etc/sudoers` を編集するときは sudo visudo を使用することをお勧めします。

SSH 接続エラー

IDT からテスト対象デバイスに接続できない場合は、接続エラーのログが `/results/<execution-id>/logs/<test-case-id>.log` に記録されます。SSH エラーに関するメッセージは、このログファイルの上部に表示されます。テスト対象デバイスへの接続は IDT が実行する最初のオペレーションの 1 つであるためです。

ほとんどの Windows セットアップでは、PuTTy ターミナルアプリケーションを使用して Linux ホストに接続します。このアプリケーションは、標準 PEM プライベートキーファイルを PPK と呼ばれる独自の Windows 形式に変換することを要求します。IDT を `device.json` ファイルで設定する場合は、PEM ファイルのみを使用します。PPK ファイルを使用する場合、IDT では AWS IoT Greengrass デバイスとの SSH 接続を作成できず、テストを実行することができません。

タイムアウトエラー

各テストのタイムアウトを長くするには、タイムアウト乗数を指定します。この値は、各テストのタイムアウトのデフォルト値に適用されます。このフラグに設定された値はすべて、1.0 以上である必要があります。

タイムアウトの乗数を使用するには、テストの実行時に `--timeout-multiplier` フラグを使用します。例:

```
./devicetester_linux run-suite --suite-id GGQ_1.0.0 --pool-id DevicePool1 --timeout-
multiplier 2.5
```

詳細については、`run-suite --help` を実行してください。

コマンドが見つからないエラーがテスト中に発生する

AWS IoT Greengrass デバイスでテストを実行するには、古いバージョンの OpenSSL ライブラリ (libssl1.0.0) が必要です。通常、現在の Linux ディストリビューションでは、libssl バージョン 1.0.2 以降 (v1.1.0) を使用しています。

たとえば、Raspberry Pi で必要なバージョンの libssl をインストールするには、以下のコマンドを実行します。

1.
```
wget http://ftp.us.debian.org/debian/pool/main/o/openssl/
libssl1.0.0_1.0.2l-1~bpo8+1_armhf.deb
```

2.
```
sudo dpkg -i libssl1.0.0_1.0.2l-1~bpo8+1_armhf.deb
```

macOS でのセキュリティ例外

macOS 10.15 を使用するホストマシンで IDT を実行すると、IDT の認証チケットが正しく検出されず、IDT の実行がブロックされます。IDT を実行するには、セキュリティ例外を `devicetester_mac_x86-64` 実行可能ファイルに付与する必要があります。

セキュリティ例外を IDT 実行可能ファイルに付与するには

1. [Apple] メニューから [System Preferences] (システム環境設定) を選択します。
2. [Security & Privacy] (セキュリティとプライバシー) を選択し、[General] (一般) タブでロックアイコンをクリックして、セキュリティ設定を変更します。
3. メッセージ `"devicetester_mac_x86-64" was blocked from use because it is not from an identified developer.` を選択して、[Allow Anyway] (すべてのアプリケーションを許可) を選択します。
4. セキュリティ警告を受け入れます。

IDT サポートポリシーについてご質問がある場合は、AWS カスタマーサポートまでお問い合わせください。

AWS IoT Device Tester for AWS IoT Greengrass V1 のサポートポリシー

AWS IoT Device Tester (IDT) for AWS IoT Greengrass は、AWS Partner Device Catalog に含める AWS IoT Greengrass デバイスを検証し、認証するためのダウンロード可能なテストフレームワークです。AWS IoT Greengrass と IDT の最新バージョンを使用して、デバイスをテストまたは認定することをお勧めします。詳細については、「AWS IoT Greengrass Version 2 デベロッパーガイド」の「IDT for AWS IoT Greengrass V2 のサポートされているバージョン」を参照してください。

また、デバイスのテストまたは認定には、任意のサポートされているバージョンの AWS IoT Greengrass と IDT を使用できます。サポートされていないバージョンの IDT は引き続き使用できますが、これらのバージョンはバグ修正や更新プログラムを受け取りません。

> **Important**
>
> 2022 年 4 月 4 日現在、AWS IoT Device Tester (IDT) for AWS IoT Greengrass V1 では署名付き認定レポートは生成されなくなりました。AWS デバイス認定プログラムを使用して AWS Partner Device Catalog に含める新しい AWS IoT Greengrass V1 デバイスを認定

することはできません。Greengrass V1 デバイスの認定は行えませんが、引き続き IDT for AWS IoT Greengrass V1 を使用して Greengrass V1 デバイスをテストすることはできます。IDT for AWS IoT Greengrass V2 を使用して、Greengrass デバイスを認定し、AWS Partner Device Catalog に含めることをお勧めします。

サポートポリシーについてご質問がある場合は、AWS カスタマーサポートまでお問い合わせください。

AWS IoT Greengrass のトラブルシューティング

このセクションでは、AWS IoT Greengrass の問題の解決に役立つトラブルシューティング情報と考えられる解決策を示しています。

AWS IoT Greengrass quotas (制限) の詳細については、「Amazon Web Services 全般のリファレンス」の「Service Quotas」を参照してください。

AWS IoT Greengrass Core に関する問題

AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアが起動しない場合は、以下の一般的なトラブルシューティング手順を試してください。

- アーキテクチャに適したバイナリをインストールしていることを確認します。詳細については、「AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア」を参照してください。
- Core デバイスに使用可能なローカルストレージがあることを確認します。詳細については、「the section called “ストレージ問題のトラブルシューティング”」を参照してください。
- `runtime.log` と `crash.log` でエラーメッセージを確認します。詳細については、「the section called “ログでのトラブルシューティング”」を参照してください。

以下の症状とエラーを検索して、AWS IoT Greengrass コアの問題のトラブルシューティングに役立つ情報を見つけます。

問題

- エラー: 設定ファイルに CaPath、、 CertPath または がありません KeyPath。The Greengrass daemon process with [pid = <pid>] died。
- 次のエラーが発生する。Failed to parse /<greengrass-root>/config/config.json。
- エラー: TLS 設定の生成中にエラーが発生しました: ErrUnknownURIScheme
- 次のエラーが発生する。Runtime failed to start: unable to start workers: container test timed out。
- エラー: PutLogEventsローカル Cloudwatch、logGroup : /GreengrassSystem/connection_manager、エラー: RequestError: Post http://<path>/cloudwatch/logs/: dial tcp <address>: getockopt: connection deniedd、response: { } が原因でリクエストの送信に失敗しました。

- 次のエラーが発生する。Unable to create server due to: failed to load group: chmod /<greengrass-root>/ggc/deployment/lambda/arn:aws:lambda:<region>:<account-id>:function:<function-name>:<version>/<file-name>: no such file or directory。
- コンテナ化なしの実行から Greengrass コンテナでの実行に変更した後、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアが起動しない。
- 次のエラーが発生する。Spool size should be at least 262144 bytes。
- 次のエラーが発生する。[ERROR]-Cloud messaging error: Error occurred while trying to publish a message. {"errorString": "operation timed out"}
- 次のエラーが発生する。container_linux.go:344: starting container process caused "process_linux.go:424: container init caused \"rootfs_linux.go:64: mounting \\\"/greengrass/ggc/socket/greengrass_ipc.sock\\\" to rootfs \\\"/greengrass/ggc/packages/<version>/rootfs/merged\\\" at \\\"/greengrass_ipc.sock\\\" caused \\\"stat /greengrass/ggc/socket/greengrass_ipc.sock: permission denied\\\"\"。
- 次のエラーが発生する。Greengrass daemon running with PID: <process-id>。Some system components failed to start。Check 'runtime.log' for errors。
- デバイスのシャドウがクラウドと同期していない。
- 次のエラーが発生する。unable to accept TCP connection. accept tcp [::]:8000: accept4: too many open files。
- 次のエラーが発生する。Runtime execution error: unable to start lambda container. container_linux.go:259: starting container process caused "process_linux.go:345: container init caused \"rootfs_linux.go:50: preparing rootfs caused \\\"permission denied\\\"\"。
- 警告: [WARN]-[5]GK リモート: パブリックキーデータの取得中にエラーが発生しました : ErrPrincipalNotConfigured: のプライベートキー MqttCertificate が設定されていません。
- 次のエラーが発生する。Permission denied when attempting to use role arn:aws:iam::<account-id>:role/<role-name> to access s3 url https://<region>-greengrass-updates.s3.<region>.amazonaws.com/core/<architecture>/greengrass-core-<distribution-version>.tar.gz
- AWS IoT Greengrass コアは、ネットワークプロキシを使用するように設定されていて、Lambda 関数は送信接続を行うことができません。
- このコアは、無限の接続 - 切断ループにあります。runtime.log ファイルには、継続的な一連の接続と切断のエントリが含まれています。
- 次のエラーが発生する。unable to start lambda container. container_linux.go:259: starting container process caused "process_linux.go:345: container init caused \"rootfs_linux.go:62: mounting \\\"proc\\\" to rootfs \\\"

- [ERROR]-runtime execution error: unable to start lambda container. {"errorString": "failed to initialize container mounts: failed to mask greengrass root in overlay upper dir: failed to create mask device at directory <ggc-path>: file exists"}
- [ERROR]-Deployment failed. {"deploymentId": "<deployment-id>", "errorString": "container test process with pid <pid> failed: container process state: exit status 1"}
- エラー: [ERROR]-runtime execution error: unable to start lambda container. {"errorString": "failed to initialize container mounts: failed to create overlay fs for container: mounting overlay at /greengrass/ggc/packages/<ggc-version>/rootfs/merged failed: failed to mount with args source=\"no_source\" dest=\"/greengrass/ggc/packages/<ggc-version>/rootfs/merged\" fstype=\"overlay\" flags=\"0\" data=\"lowerdir=/greengrass/ggc/packages/<ggc-version>/dns:/,upperdir=/greengrass/ggc/packages/<ggc-version>/rootfs/upper,workdir=/greengrass/ggc/packages/<ggc-version>/rootfs/work\": too many levels of symbolic links"}
- エラー: [DEBUG] - ルートの取得に失敗しました。メッセージを破棄します。
- エラー: [Errno 24] 開いている <lambda-function> が多すぎます,[Errno 24] 開いているファイルが多すぎます
- 次のエラーが発生する:ds server failed to start listening to socket: listen unix <ggc-path>/ggc/socket/greengrass_ipc.sock: bind: invalid argument
- [INFO] (Copier) aws.greengrass.StreamManager: stdout。原因: com.fasterxml.jackson.databind.JsonMappingException: Instant exceeds minimum or maximum instant
- GPG error: https://dnw9lb6lzp2d8.cloudfront.net stable InRelease: The following signatures were invalid: EXPKEYSIG 68D644ABD2327D47 AWS Greengrass Master Key

エラー: 設定ファイルに CaPath、、 CertPath または がありません KeyPath。The Greengrass daemon process with [pid = <pid>] died。

解決策: AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアが起動しない場合に、`crash.log` でこのエラーが表示されることがあります。このエラーが発生する場合、v1.6 以前を実行している可能性があります。次のいずれかを行います:

- v1.7 以降にアップグレード。常に最新バージョンの AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアを実行することをお勧めします。ダウンロード情報については、「AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア」を参照してください。

- AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアバージョンに正しい `config.json` 形式を使用します。詳細については、「the section called “AWS IoT Greengrass Core 設定ファイル”」を参照してください。

> **Note**
>
> コアデバイスにインストールされている AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのバージョンを確認するには、ターミナルデバイスで次のコマンドを実行します。
>
> ```
> cd /greengrass-root/ggc/core/
> sudo ./greengrassd --version
> ```

次のエラーが発生する。Failed to parse /<greengrass-root>/config/config.json。

解決策: AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアが起動しない場合に、このエラーが表示されることがあります。Greengrass 設定ファイルが有効な JSON 形式であることを確認します。

`config.json` (*/greengrass-root*`/config` から) を開き、JSON 形式を検証します。例えば、カンマが正しく使用されていることを確認してください。

エラー: TLS 設定の生成中にエラーが発生しました: ErrUnknownURIScheme

解決策: AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアが起動しない場合に、このエラーが表示されることがあります。Greengrass 設定ファイルの crypto セクションのプロパティが有効であることを確認します。エラーメッセージに詳細が説明されています。

`config.json` (*/greengrass-root*`/config` にある) を開き、`crypto` セクションを確認します。例えば、証明書とキーのパスは正しい URI 形式を使用し、正しい場所を参照している必要があります。

次のエラーが発生する。Runtime failed to start: unable to start workers: container test timed out。

解決策: AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアが起動しない場合に、このエラーが表示されることがあります。Greengrass 設定ファイルの `postStartHealthCheckTimeout` プロパティを設定します。このオプションのプロパティは、ヘルスチェックが開始してから終了するまで Greengrass デーモンが待機する時間 (ミリ秒単位) を設定します。デフォルト値は 30 秒 (30000 ミリ秒) です。

`config.json` (*/greengrass-root*`/config` から) を開きます。`runtime` オブジェクトで `postStartHealthCheckTimeout` プロパティを追加し、30,000 を超える値を設定します。有効な JSON ドキュメントを作成するために必要な場所にカンマを追加します。例:

```
...
"runtime" : {
  "cgroup" : {
    "useSystemd" : "yes"
  },
  "postStartHealthCheckTimeout" : 40000
},
...
```

エラー: PutLogEventsローカル Cloudwatch、logGroup : /GreengrassSystem/connection_manager、エラー: RequestError: Post http://<path>/cloudwatch/logs/: dial tcp <address>: getockopt: connection deniedd、response: { } が原因でリクエストの送信に失敗しました。

解決策: AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアが起動しない場合に、このエラーが表示されることがあります。このエラーが発生する場合、Raspberry Pi で AWS IoT Greengrass を実行していて、必要なメモリの設定が完了していない可能性があります。詳細については、このステップを参照してください。

次のエラーが発生する。Unable to create server due to: failed to load group: chmod /<greengrass-root>/ggc/deployment/lambda/arn:aws:lambda:<region>:<account-id>:function:<function-name>:<version>/<file-name>: no such file or directory。

解決策: AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアが起動しない場合に、このエラーが表示されることがあります。コアに Lambda 実行可能ファイル をデプロイしたら、関数の `Handler` プロパティを `group.json` ファイル (/*greengrass-root*/ggc/deployment/group にある) で確認します。ハンドラがコンパイルした実行可能ファイルの正確な名前でない場合、`group.json` ファイルのコンテンツを空の JSON オブジェクト (`{}`) に置き換え、以下のコマンドを実行して AWS IoT Greengrass を開始します。

```
cd /greengrass/ggc/core/
sudo ./greengrassd start
```

次に、AWS Lambda API を使用して関数設定の `handler` パラメータを更新し、新しい関数バージョンを発行してエイリアスを更新します。詳細については、「AWS Lambda 関数のバージョニングとエイリアス」を参照してください。

Greengrass グループにエイリアスで関数を追加したと想定すると (推奨)、これでグループを再デプロイできるようになります。(そうでない場合は、グループをデプロイする前に、グループ定義とサブスクリプションで新しい関数バージョンあるいはエイリアスを指定する必要があります。)

コンテナ化なしの実行から Greengrass コンテナでの実行に変更した後、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアが起動しない。

解決策: コンテナの依存関係が失われていないことを確認します。

次のエラーが発生する。Spool size should be at least 262144 bytes。

解決策: AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアが起動しない場合に、このエラーが表示されることがあります。`group.json` ファイル (/*greengrass-root*/ggc/deployment/group にある) を開き、このファイルの内容を空の JSON オブジェクト (`{}`) に置き換え、以下のコマンドを実行して AWS IoT Greengrass を起動します。

```
cd /greengrass/ggc/core/
sudo ./greengrassd start
```

次に、「the section called “ローカルストレージでメッセージをキャッシュするには”」のステップに従います。GGCloudSpooler 関数で、GG_CONFIG_MAX_SIZE_BYTES 値が 262144 以上に指定されていることを確認します。

次のエラーが発生する。[ERROR]-Cloud messaging error: Error occurred while trying to publish a message. {"errorString": "operation timed out"}

解決策: Greengrass コアが MQTT メッセージを AWS IoT Core に送信できない場合に、GGCloudSpooler.log でこのエラーが表示される場合があります。これは、コア環境の帯域幅が制限され、待ち時間が長くなる場合に発生します。AWS IoT Greengrass v1.10.2 以降を実行している場合、config.json ファイルの mqttOperationTimeout 値を大きくしてください。このプロパティが存在しない場合は、coreThing オブジェクトに追加します。例:

```
{
  "coreThing": {
    "mqttOperationTimeout": 10,
    "caPath": "root-ca.pem",
    "certPath": "hash.cert.pem",
    "keyPath": "hash.private.key",
    ...
  },
  ...
}
```

デフォルト値は 5 で、最小値は 5 です。

次のエラーが発生する。container_linux.go:344: starting container process caused "process_linux.go:424: container init caused \"rootfs_linux.go:64: mounting \\\"/greengrass/ggc/socket/greengrass_ipc.sock\\\" to rootfs \\\"/greengrass/ggc/packages/<version>/rootfs/merged\\\" at \ \\\"/greengrass_ipc.sock\\\" caused \\\"stat /greengrass/ggc/socket/ greengrass_ipc.sock: permission denied\\\"\""。

解決策: AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアが起動しない場合に、`runtime.log` でこのエラーが表示されることがあります。このエラーは、`umask` が `0022` よりも高い場合に発生します。この問題を解決するには、`umask` を `0022` 以下に設定する必要があります。値 `0022` では、デフォルトで新しいファイルに対する読み取りアクセス許可がすべてのユーザーに付与されます。

次のエラーが発生する。Greengrass daemon running with PID: <process-id>。Some system components failed to start。Check 'runtime.log' for errors。

解決策: AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアが起動しない場合に、このエラーが表示されることがあります。特定のエラー情報については、`runtime.log` と `crash.log` を確認してください。詳細については、「the section called “ログでのトラブルシューティング”」を参照してください。

デバイスのシャドウがクラウドと同期していない。

解決策: Greengrass サービスロールで AWS IoT Greengrass に `iot:UpdateThingShadow` および `iot:GetThingShadow` アクションへのアクセス許可があることを確認します。サービスロールで `AWSGreengrassResourceAccessRolePolicy` 管理ポリシーを使用している場合は、これらのアクセス許可はデフォルトで含まれています。

シャドウ同期タイムアウト問題のトラブルシューティング を参照してください。

次のエラーが発生する。unable to accept TCP connection. accept tcp [::]:8000: accept4: too many open files。

解決策: `greengrassd` スクリプト出力でこのエラーが表示されることがあります。このエラーが発生する場合、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのファイル記述子の制限がしきい値に達している可能性があります。その制限を引き上げる必要があります。

以下のコマンドを使用して AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアを再起動します。

```
ulimit -n 2048
```

> **Note**
>
> この例では、制限を 2048 に引き上げています。ユースケースに適した値を選択してください。

次のエラーが発生する。Runtime execution error: unable to start lambda container. container_linux.go:259: starting container process caused "process_linux.go:345: container init caused \"rootfs_linux.go:50: preparing rootfs caused \\\"permission denied\\\"\""。

解決策: ルートディレクトリの直下に AWS IoT Greengrass をインストールするか、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアがインストールされているディレクトリとその親ディレクトリに対する `execute` アクセス許可がすべてのユーザーに付与されていることを確認します。

警告: [WARN]-[5]GK リモート: パブリックキーデータの取得中にエラーが発生しました： ErrPrincipalNotConfigured: のプライベートキー MqttCertificate が設定されていません。

解決策: AWS IoT Greengrass は一般的なハンドラを使用してすべてのセキュリティプリンシパルのプロパティを検証します。`runtime.log` でのこの警告は、ローカル MQTT サーバー用のカスタ

ムプライベートキーを指定した場合を除き、予期されるものです。詳細については、「the section called “セキュリティプリンシパル”」を参照してください。

次のエラーが発生する。Permission denied when attempting to use role arn:aws:iam::<account-id>:role/<role-name> to access s3 url https://<region>-greengrass-updates.s3.<region>.amazonaws.com/core/<architecture>/greengrass-core-<distribution-version>.tar.gz

解決策： over-the-air (OTA) の更新が失敗すると、このエラーが表示されることがあります。署名者ロールポリシーで、ターゲット AWS リージョンを `Resource` として追加します。この署名者ロールは、AWS IoT Greengrass ソフトウェア更新の S3 URL の事前署名に使用されます。詳細については、「S3 URL の署名者ロール」を参照してください。

AWS IoT Greengrass コアは、ネットワークプロキシを使用するように設定されていて、Lambda 関数は送信接続を行うことができません。

解決策: 接続を行うために Lambda 関数で使用されるランタイムと実行可能ファイルによっては、接続タイムアウトのエラーも発生することがあります。Lambda 関数が適切なプロキシ設定を使用して、ネットワークプロキシ経由で接続することを確認します。AWS IoT Greengrass は、`http_proxy`、`https_proxy`、および `no_proxy` 環境変数を通じて、ユーザー定義の Lambda 関数にプロキシ設定を渡します。これらの変数には、以下の Python スニペットに示す方法でアクセスできます。

```
import os
print(os.environ['http_proxy'])
```

大文字と小文字の区別を、ご使用環境で定義されている変数に合わせます。例えば、すべて小文字 `http_proxy` またはすべて大文字 `HTTP_PROXY` にすることができます。これらの変数については、AWS IoT Greengrass では両方がサポートされます。

> **Note**
>
> 接続を行うために使用されるほとんどの共通ライブラリ (boto3 や cURL など、および python `requests` パッケージ) は、デフォルトでこれらの環境変数を使用します。

このコアは、無限の接続 - 切断ループにあります。runtime.log ファイルには、継続的な一連の接続と切断のエントリが含まれています。

解決策: このエラーは、AWS IoT への MQTT 接続用に別のデバイスがクライアント ID をコアのモノ名を使用するようにハードコードされている場合に発生します。同じ AWS リージョンと AWS アカウントの同時接続では、一意のクライアント ID を使用する必要があります。デフォルトでは、コアは上記の接続にコアのモノ名をクライアント ID として使用します。

この問題を解結するには、他のデバイスが接続用に使用するクライアント ID を変更するか、またはコアのデフォルトの値を上書きできます。

コアデバイスのデフォルトのクライアント ID を上書きするには

1. 次のコマンドを実行して Greengrass デーモンを停止します。

   ```
   cd /greengrass-root/ggc/core/
   sudo ./greengrassd stop
   ```

2. *greengrass-root*/config/config.json を編集するために su ユーザーとして開きます。
3. coreThing オブジェクトで coreClientId プロパティを追加し、この値をカスタムのクライアント ID に設定します。値は 1 ~ 128 文字で指定します。この値は AWS アカウントの現在の AWS リージョンで一意であることが必要です。

   ```
   "coreClientId": "MyCustomClientId"
   ```

4. デーモンを開始します。

   ```
   cd /greengrass-root/ggc/core/
   sudo ./greengrassd start
   ```

次のエラーが発生する。unable to start lambda container. container_linux.go:259: starting container process caused "process_linux.go:345: container init caused \"rootfs_linux.go:62: mounting \\\"proc\\\" to rootfs \\\"

解決策: プラットフォームによっては、AWS IoT Greengrass が `/proc` ファイルシステムをマウントして Lambda コンテナを作成しようとすると、`runtime.log` でこのエラーが表示されることがあります。または、`operation not permitted` や `EPERM` などの同様のエラーが表示される場合があります。これらのエラーは、依存関係チェッカーのスクリプトパスによってプラットフォーム上でテストが実行された場合でも発生する可能性があります。

以下のいずれかの解決策を試してください。

- Linux カーネルで `CONFIG_DEVPTS_MULTIPLE_INSTANCES` オプションを有効にします。
- ホストの `/proc` マウントオプションを `rw,relatim` のみに設定します。
- Linux カーネルを 4.9 以降にアップグレードします。

> **Note**
>
> この問題は、ローカルリソースアクセスの `/proc` マウントに関連していません。

[ERROR]-runtime execution error: unable to start lambda container. {"errorString": "failed to initialize container mounts: failed to mask greengrass root in overlay upper dir: failed to create mask device at directory <ggc-path>: file exists"}

解決策: デプロイに失敗した場合に、runtime.log でこのエラーが表示されることがあります。このエラーは、AWS IoT Greengrass グループの Lambda 関数がコアのファイルシステム内の `/usr` ディレクトリにアクセスできない場合に発生します。

この問題を解決するには、ローカルボリュームリソースをグループに追加し、グループをデプロイします。このリソースは次の条件を満たす必要があります。

- `/usr` を [Source path (ソースパス)] および [Destination path (送信先パス)] として指定します。
- リソースを所有する Linux グループの OS グループアクセス許可を自動的に追加する
- Lambda 関数と関連付けて、読み取り専用アクセスを許可します。

[ERROR]-Deployment failed. {"deploymentId": "<deployment-id>", "errorString": "container test process with pid <pid> failed: container process state: exit status 1"}

解決策: デプロイに失敗した場合に、runtime.log でこのエラーが表示されることがあります。このエラーは、AWS IoT Greengrass グループの Lambda 関数がコアのファイルシステム内の `/usr` ディレクトリにアクセスできない場合に発生します。

`GGCanary.log` で追加のエラーを確認して、これが当てはまることを確認することができます。Lambda 関数が `/usr` ディレクトリにアクセスできない場合は、`GGCanary.log` に次のエラーが含まれます。

```
[ERROR]-standard_init_linux.go:207: exec user process caused "no such file or
 directory"
```

この問題を解決するには、ローカルボリュームリソースをグループに追加し、グループをデプロイします。このリソースは次の条件を満たす必要があります。

- `/usr` を [Source path (ソースパス)] および [Destination path (送信先パス)] として指定します。
- リソースを所有する Linux グループの OS グループアクセス許可を自動的に追加する
- Lambda 関数と関連付けて、読み取り専用アクセスを許可します。

エラー: [ERROR]-runtime execution error: unable to start lambda container. {"errorString": "failed to initialize container mounts: failed to create overlay fs for container: mounting overlay at /greengrass/ggc/packages/<ggc-version>/rootfs/merged failed: failed to mount with args source=\"no_source\" dest=\"/greengrass/ggc/packages/<ggc-version>/rootfs/merged\" fstype=\"overlay\" flags=\"0\" data=\"lowerdir=/greengrass/ggc/packages/<ggc-version>/dns:/,upperdir=/greengrass/ggc/packages/<ggc-version>/rootfs/upper,workdir=/greengrass/ggc/packages/<ggc-version>/rootfs/work\": too many levels of symbolic links"}

解決策: AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアが起動しない場合に、`runtime.log` ファイルにこのエラーが表示されることがあります。この問題は、Debian オペレーティングシステムで生じやすい問題です。

この問題を解決するには、次の操作を行います。

1. AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアを v1.9.3 以降にアップグレードします。これにより、この問題は自動的に解決されます。
2. AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをアップグレードしてもこのエラーが発生する場合は、config.json ファイルで `system.useOverlayWithTmpfs` プロパティを `true` に設定してください。

   Example 例

```
{
  "system": {
    "useOverlayWithTmpfs": true
  },
  "coreThing": {
    "caPath": "root-ca.pem",
    "certPath": "cloud.pem.crt",
    "keyPath": "cloud.pem.key",
    ...
  },
  ...
}
```

> **Note**
>
> AWS IoT Greengrass コアソフトウェアバージョンがエラーメッセージに表示されます。Linux カーネルのバージョンを確認するには、`uname -r` を実行します。

エラー: [DEBUG] - ルートの取得に失敗しました。メッセージを破棄します。

解決策: グループのサブスクリプションを確認し、[DEBUG] メッセージにリストされているサブスクリプションが存在することを確認します。

エラー: [Errno 24] 開いている <lambda-function> が多すぎます,[Errno 24] 開いているファイルが多すぎます

解決策: Lamda 関数が関数ハンドラ内の `StreamManagerClient` をインスタンス化する場合、この関数の口グファイルにこのエラーが表示されます。ハンドラの外部にクライアントを作成することをお勧めします。詳細については、「the section called “ストリームを操作するために StreamManagerClient を使用する”」を参照してください。

次のエラーが発生する:ds server failed to start listening to socket: listen unix <ggc-path>/ggc/socket/greengrass_ipc.sock: bind: invalid argument

解決策: AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアが起動しない場合に、このエラーが表示されることがあります。このエラーは、AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアが長いファイルパスを持つフォルダにインストールされると発生します。AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアは、書き込みディレクトリを使用しない場合は 79 バイト未満、書き込みディレクトリを使用する場合は 83 バイトのファイルパスを持つフォルダに再インストールしてください。

[INFO] (Copier) aws.greengrass.StreamManager: stdout。原因: com.fasterxml.jackson.databind.JsonMappingException: Instant exceeds minimum or maximum instant

AWS IoT Greengrass コアソフトウェアを v1.11.3 にアップグレードするときに、ストリームマネージャーの起動に失敗すると、ストリームマネージャーのログに次のエラーが表示されることがあります。

```
2021-07-16T00:54:58.568Z [INFO] (Copier) aws.greengrass.StreamManager:
 stdout. Caused by: com.fasterxml.jackson.databind.JsonMappingException:
 Instant exceeds minimum or maximum instant (through reference chain:
 com.amazonaws.iot.greengrass.streammanager.export.PersistedSuccessExportStatesV1["lastExportTi
 {scriptName=services.aws.greengrass.StreamManager.lifecycle.startup.script,
 serviceName=aws.greengrass.StreamManager, currentState=STARTING}
2021-07-16T00:54:58.579Z [INFO] (Copier) aws.greengrass.StreamManager: stdout.
 Caused by: java.time.DateTimeException: Instant exceeds minimum or maximum instant.
 {scriptName=services.aws.greengrass.StreamManager.lifecycle.startup.script,
 serviceName=aws.greengrass.StreamManager, currentState=STARTING}
```

使用している AWS IoT Greengrass コアソフトウェアのバージョンが v1.11.3 より古く、それ以降のバージョンにアップグレードする場合は、OTA アップデートを使用して v1.11.4 にアップグレードします。

GPG error: https://dnw9lb6lzp2d8.cloudfront.net stable InRelease: The following signatures were invalid: EXPKEYSIG 68D644ABD2327D47 AWS Greengrass Master Key

AWS IoT Greengrass コアソフトウェアを APT リポジトリからインストールしたデバイスで `apt update` を実行する場合、次のエラーが表示される可能性があります。

```
Err:4 https://dnw9lb6lzp2d8.cloudfront.net stable InRelease
  The following signatures were invalid: EXPKEYSIG 68D644ABD2327D47 AWS Greengrass
 Master Key
Reading package lists... Done
W: GPG error: https://dnw9lb6lzp2d8.cloudfront.net stable InRelease: The following
 signatures were invalid: EXPKEYSIG 68D644ABD2327D47 AWS Greengrass Master Key
```

このエラーは、AWS IoT Greengrass が APT リポジトリから AWS IoT Greengrass コアソフトウェアをインストールまたは更新するオプションを提供しなくなったために発生します。`apt update`

を正常に実行するには、デバイスのソースリストから AWS IoT Greengrass リポジトリを削除してください。

```
sudo rm /etc/apt/sources.list.d/greengrass.list
sudo apt update
```

デプロイに関する問題

以下の情報は、デプロイの問題のトラブルシューティングに役立ちます。

問題

- 現在のデプロイは機能せず、以前の正常なデプロイに戻す必要があります。
- デプロイに関する 403 Forbidden エラーがログに表示される。
- create-deployment コマンドを初めて実行すると、 ConcurrentDeployment エラーが発生します。
- 次のエラーが発生する。Greengrass is not authorized to assume the Service Role associated with this account, or the error: Failed: TES service role is not associated with this account。
- エラー: デプロイのダウンロードステップを実行できません。ダウンロード中のエラー: グループ定義ファイルのダウンロード中のエラー: ... x509: 証明書の有効期限が切れているか、まだ有効ではありません
- デプロイが完了しない。
- エラー: java または java8 実行可能ファイルが見つかりません。または、エラー: NewDeployment グループ <group-id> のタイプのデプロイ <deployment-id> に失敗しましたエラー: <worker-id> のワーカーが初期化に失敗した理由: インストール済み Java バージョンが 8 以上である必要があります
- デプロイが完了せず、runtime.log に複数の「wait 1s for container to stop」エントリが含まれる。
- デプロイが完了せず、runtime.log に "[ERROR]-Greengrass deployment error: failed to report deployment status back to cloud {"deploymentId": "<deployment-id>", "errorString": "Failed to initiate PUT, endpoint: https://<deployment-status>, error: Put https://<deployment-status>: proxyconnect tcp: x509: certificate signed by unknown authority"}" が含まれる
- エラー: NewDeployment グループ <group-id> の タイプのデプロイ <deployment-id> がエラー: 処理中にエラーが発生しました。グループ設定が無効です: 112 または [119 0] にファイル <path> に対する rw アクセス許可がありません。
- エラー: <list-of-function-arns> は root として実行するように設定されていますが、Greengrass は root 権限を持つ Lambda 関数を実行するように設定されていません。

- エラー: NewDeployment グループ <group-id> の タイプのデプロイ <deployment-id> に失敗しました: Greengrass デプロイエラー: デプロイでダウンロードステップを実行できませんでした。エラー: ダウンロードされたグループファイルをロードできませんでした: ユーザー名に基づいて UID が見つかりませんでした: userName ggc_user: user: unknown user ggc_user。
- 次のエラーが発生する。[ERROR]-runtime execution error: unable to start lambda container. {"errorString": "failed to initialize container mounts: failed to mask greengrass root in overlay upper dir: failed to create mask device at directory <ggc-path>: file exists"}
- エラー: NewDeployment グループ <group-id> の タイプのデプロイ <deployment-id> に失敗しました: プロセスの開始に失敗しました: container_linux.go:259: コンテナプロセスの開始中に「process_linux.go:250: init の exec setns プロセスの実行中に \"wait: no child processes\"」が発生しました。
- 次のエラーが発生する。[WARN]-MQTT[client] dial tcp: lookup <host-prefix>-ats.iot.<region>.amazonaws.com: no such host ..。[ERROR]-Greengrass deployment error: failed to report deployment status back to cloud ... net/http: request canceled while waiting for connection (Client.Timeout exceeded while awaiting headers)

現在のデプロイは機能せず、以前の正常なデプロイに戻す必要があります。

解決策:AWS IoT コンソールまたは AWS IoT Greengrass API を使用して、以前の正常なデプロイを再デプロイします。これにより、対応するグループバージョンが Core デバイスにデプロイされます。

デプロイを再デプロイするには (コンソール)

1. グループの設定ページで、[Deployments] (デプロイ) を選択します。このページには、日付と時刻、グループバージョン、各デプロイ試行のステータスなど、グループのデプロイ履歴が表示されます。
2. 再デプロイするデプロイが含まれている行を見つけます。再デプロイするデプロイを選択し、[Redeploy] (再デプロイ) を選択します。

デプロイを再デプロイするには (CLI)

1. ListDeployments を使用して、再デプロイするデプロイの ID を検索します。例:

```
aws greengrass list-deployments --group-id 74d0b623-c2f2-4cad-9acc-ef92f61fcaf7
```

このコマンドは、グループのデプロイのリストを返します。

```
{
    "Deployments": [
        {
            "DeploymentId": "8d179428-f617-4a77-8a0c-3d61fb8446a6",
            "DeploymentType": "NewDeployment",
            "GroupArn": "arn:aws:greengrass:us-west-2:123456789012:/greengrass/
groups/74d0b623-c2f2-4cad-9acc-ef92f61fcaf7/versions/8dd1d899-4ac9-4f5d-
afe4-22de086efc62",
            "CreatedAt": "2019-07-01T20:56:49.641Z"
        },
        {
            "DeploymentId": "f8e4c455-8ac4-453a-8252-512dc3e9c596",
            "DeploymentType": "NewDeployment",
            "GroupArn": "arn:aws:greengrass:us-west-2::123456789012:/greengrass/
groups/74d0b623-c2f2-4cad-9acc-ef92f61fcaf7/versions/4ad66e5d-3808-446b-940a-
b1a788898382",
            "CreatedAt": "2019-07-01T20:41:47.048Z"
        },
        {
            "DeploymentId": "e4aca044-bbd8-41b4-b697-930ca7c40f3e",
            "DeploymentType": "NewDeployment",
```

```
            "GroupArn": "arn:aws:greengrass:us-west-2::123456789012:/greengrass/
groups/74d0b623-c2f2-4cad-9acc-ef92f61fcaf7/versions/1f3870b6-850e-4c97-8018-
c872e17b235b",
            "CreatedAt": "2019-06-18T15:16:02.965Z"
        }
    ]
}
```

> **Note**
>
> これらの AWS CLI コマンドでは、グループとデプロイ ID の値の例を使用します。コマンドを実行するときは、サンプル値を置き換えてください。

2. CreateDeployment を使用して、ターゲットデプロイを再デプロイします。デプロイタイプを `Redeployment` に設定します。例:

```
aws greengrass create-deployment --deployment-type Redeployment \
  --group-id 74d0b623-c2f2-4cad-9acc-ef92f61fcaf7 \
  --deployment-id f8e4c455-8ac4-453a-8252-512dc3e9c596
```

コマンドは、新しいデプロイの ARN と ID を返します。

```
{
    "DeploymentId": "f9ed02b7-c28e-4df6-83b1-e9553ddd0fc2",
    "DeploymentArn": "arn:aws:greengrass:us-west-2::123456789012:/greengrass/
groups/74d0b623-c2f2-4cad-9acc-ef92f61fcaf7/deployments/f9ed02b7-c28e-4df6-83b1-
e9553ddd0fc2"
}
```

3. GetDeploymentStatus を使用して、デプロイのステータスを取得します。

デプロイに関する 403 Forbidden エラーがログに表示される。

解決策: クラウドの AWS IoT Greengrass コアのポリシーに、許可されたアクションとして `"greengrass:*"` が含まれていることを確認します。

create-deployment コマンドを初めて実行すると、 ConcurrentDeployment エラーが発生します。

解決策: デプロイが進行中である可能性があります。get-deployment-status を実行してデプロイが作成済みかどうかを確認できます。作成済みでない場合は、デプロイを作成し直します。

次のエラーが発生する。Greengrass is not authorized to assume the Service Role associated with this account, or the error: Failed: TES service role is not associated with this account。

解決策: デプロイに失敗した場合に、このエラーが表示されることがあります。Greengrass サービスロールが、現在の AWS リージョンの AWS アカウントに関連付けられていることを確認します。詳細については、the section called “サービスロールの管理 (CLI) ”またはthe section called “サービスロールの管理 (コンソール) ”を参照してください。

エラー: デプロイのダウンロードステップを実行できません。ダウンロード中のエラー: グループ定義ファイルのダウンロード中のエラー: ... x509: 証明書の有効期限が切れているか、まだ有効ではありません

解決策: デプロイに失敗した場合に、`runtime.log` でこのエラーが表示されることがあります。`x509: certificate has expired or is not yet valid` というメッセージが含まれた `Deployment failed` エラーが表示された場合は、デバイスのクロックを確認してください。TLS 証明書と X.509 証明書は、IoT システムを構築するための安全な基盤を提供しますが、サーバーとクライアントでの正確な時間を必要とします。IoT デバイスは、サーバー証明書を使用する AWS IoT Greengrass や他の TLS サービスへの接続を試行する前に、正しい時間 (15 分以内) を必要とします。詳細については、「AWS のモノのインターネット 公式ブログ」の「デバイスの時間を使用して AWS IoT サーバー証明書を検証する」を参照してください。

デプロイが完了しない。

解決策: 以下の操作を実行します。

- コアデバイスで AWS IoT Greengrass デーモンが実行されていることを確認します。コアデバイスのターミナルで以下のコマンドを実行し、デーモンが実行されているかどうかを確認します。必要ならばデーモンを起動します。

  1. デーモンが実行中であるかどうかを確認するには

     ```
     ps aux | grep -E 'greengrass.*daemon'
     ```

     出力に `root` の `/greengrass/ggc/packages/1.11.6/bin/daemon` エントリが含まれる場合、デーモンは実行されています。

     パスのバージョンは、コアデバイスにインストールされている AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのバージョンによって異なります。

  2. 次のようにしてデーモンを開始します。

     ```
     cd /greengrass/ggc/core/
     sudo ./greengrassd start
     ```

- Core デバイスが接続され Core 接続エンドポイントが適切に設定されていることを確認します。

エラー: java または java8 実行可能ファイルが見つかりません。または、エラー: NewDeployment グループ <group-id> のタイプのデプロイ <deployment-id> に失敗しましたエラー: <worker-id> のワーカーが初期化に失敗した理由: インストール済み Java バージョンが 8 以上である必要があります

解決策: AWS IoT Greengrass コアでストリームマネージャーが有効になっている場合は、グループをデプロイする前に、コアデバイスに Java 8 ランタイムをインストールする必要があります。詳細については、ストリームマネージャーの要件を参照してください。AWS IoT コンソールの [Default Group creation] (デフォルトのグループ作成) ワークフローを使用してグループを作成する場合、ストリームマネージャーはデフォルトで有効になります。

または、ストリームマネージャーを無効にしてから、グループをデプロイします。詳細については、「the section called “設定を設定する (コンソール)”」を参照してください。

デプロイが完了せず、runtime.log に複数の「wait 1s for container to stop」エントリが含まれる。

解決策: コアデバイスのターミナルで以下のコマンドを実行して、AWS IoT Greengrass デーモンを再起動します。

```
cd /greengrass/ggc/core/
sudo ./greengrassd stop
sudo ./greengrassd start
```

デプロイが完了せず、**runtime.log** に "[ERROR]-Greengrass deployment error: failed to report deployment status back to cloud {"deploymentId": "<deployment-id>", "errorString": "Failed to initiate PUT, endpoint: https://<deployment-status>, error: Put https://<deployment-status>: proxyconnect tcp: x509: certificate signed by unknown authority"}" が含まれる

解決策: Greengrass コアが HTTPS プロキシ接続を使用するように設定されていて、プロキシサーバーの証明書チェーンがシステムで信頼されていない場合に、runtime.log にこのエラーが表示されることがあります。この問題を解決するには、ルート CA 証明書に証明書チェーンを追加します。Greengrass コアは、AWS IoT Greengrass との HTTPS および MQTT 接続で TLS 認証に使用される証明書プールに、このファイルの証明書を追加します。

次の例は、ルート CA 証明書ファイルに追加されたプロキシサーバー CA 証明書を示しています。

```
# My proxy CA
-----BEGIN CERTIFICATE-----
MIIEFTCCAv2gAwIQWgIVAMHSAzWG/5YVRYtRQOxXUTEpHuEmApzGCSqGSIb3DQEK
\nCwUAhuL9MQswCQwJVUzEPMAVUzEYMBYGA1UECgwP1hem9uLmNvbSBJbmMuMRww
... content of proxy CA certificate ...
+vHIRlt0e5JAm5\noTIZGoFbK82A0/nO7f/t5PSIDAim9V3Gc3pSXxCCAQoFYnui
GaPUlGk1gCE84a0X\n7Rp/lND/PuMZ/s8YjlkY2NmYmNjMCAXDTE5MTEyN2cM216
gJMIADggEPADf2/m45hzEXAMPLE=
-----END CERTIFICATE-----

# Amazon Root CA 1
```

```
-----BEGIN CERTIFICATE-----
MIIDQTCCAimgF6AwIBAgITBmyfz/5mjAo54vB4ikPmljZKyjANJmApzyMZFo6qBg
ADA5MQswCQYDVQQGEwJVUzEPMA0tMVT8QtPHRh8jrdkGA1UEChMGDV3QQDExBBKW
... content of root CA certificate ...
o/ufQJQWUCyziar1hem9uMRkwFwYVPSHCb2XV4cdFyQzR1KldZwgJcIQ6XUDgHaa
5MsI+yMRQ+hDaXJiobldXgjUka642M4UwtBV8oK2xJNDd2ZhwLnoQdeXeGADKkpy
rqXRfKoQnoZsG4q5WTP46EXAMPLE
-----END CERTIFICATE-----
```

デフォルトでは、ルート CA 証明書ファイルは */greengrass-root*/certs/root.ca.pem にあります。コアデバイス上の場所を見つけるには、config.json の crypto.caPath のプロパティを確認します。

> **Note**
>
> *greengrass-root* は、デバイスで AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアがインストールされているパスを表します。通常、これは /greengrass ディレクトリです。

エラー: NewDeployment グループ <group-id> の タイプのデプロイ <deployment-id> がエラー: 処理中にエラーが発生しました。グループ設定が無効です: 112 または [119 0] にファイル <path> に対する rw アクセス許可がありません。

解決策: *<path>* ディレクトリの所有者グループに、そのディレクトリに対する読み書きアクセス許可が付与されていることを確認します。

エラー: <list-of-function-arns> は root として実行するように設定されていますが、Greengrass は root 権限を持つ Lambda 関数を実行するように設定されていません。

解決策: デプロイに失敗した場合に、runtime.log でこのエラーが表示されることがあります。Lambda 関数に root アクセス許可での実行を許可するように AWS IoT Greengrass を設定していることを確認します。greengrass_root/config/config.json で

`allowFunctionsToRunAsRoot` の値を `yes` に変更するか、別のユーザー/グループとして実行するように Lambda 関数を変更します。詳細については、「the section called “root としての Lambda 関数の実行”」を参照してください。

エラー: NewDeployment グループ <group-id> の タイプのデプロイ <deployment-id> に失敗しました: Greengrass デプロイエラー: デプロイでダウンロードステップを実行できませんでした。エラー: ダウンロードされたグループファイルをロードできませんでした: ユーザー名に基づいて UID が見つかりませんでした: userName ggc_user: user: unknown user ggc_user。

解決策: AWS IoT Greengrass グループのデフォルトのアクセス ID が標準のシステムアカウントを使用する場合、`ggc_user` ユーザーと `ggc_group` グループがデバイスに存在する必要があります。ユーザーとグループを追加する方法については、このステップを参照してください。表示されているとおりに正確に名前を入力してください。

次のエラーが発生する。[ERROR]-runtime execution error: unable to start lambda container. {"errorString": "failed to initialize container mounts: failed to mask greengrass root in overlay upper dir: failed to create mask device at directory <ggc-path>: file exists"}

解決策: デプロイに失敗した場合に、`runtime.log` でこのエラーが表示されることがあります。このエラーは、Greengrass グループの Lambda 関数がコアのファイルシステム内の `/usr` ディレクトリにアクセスできない場合に発生します。この問題を解決するには、ローカルボリュームリソースをグループに追加し、グループをデプロイします。リソースは次の条件を満たす必要があります。

- `/usr` を [Source path (ソースパス)] および [Destination path (送信先パス)] として指定します。
- リソースを所有する Linux グループの OS グループアクセス許可を自動的に追加する
- Lambda 関数と関連付けて、読み取り専用アクセスを許可します。

エラー: NewDeployment グループ <group-id> の タイプのデプロイ <deployment-id> に失敗しました: プロセスの開始に失敗しました: container_linux.go:259: コンテナプロセスの開始中に「process_linux.go:250: init の exec setns プロセスの実行中に \"wait: no child processes\"」が発生しました。

解決策: デプロイに失敗した場合に、このエラーが表示されることがあります。デプロイを再試行します。

次のエラーが発生する。[WARN]-MQTT[client] dial tcp: lookup <host-prefix>-ats.iot.<region>.amazonaws.com: no such host ..。[ERROR]-Greengrass deployment error: failed to report deployment status back to cloud ... net/http: request canceled while waiting for connection (Client.Timeout exceeded while awaiting headers)

解決策: `systemd-resolved` を使用している場合にこのエラーが表示されることがあります。これにより、デフォルトで DNSSEC 設定が有効になります。その結果、多くのパブリックドメインは認識されません。AWS IoT Greengrass エンドポイントに到達しようとするとホストが見つからないため、デプロイは `In Progress` 状態のままです。

この問題をテストするには、次のコマンドと出力を使用できます。エンドポイントの *`region`* プレースホルダーを AWS リージョンに置き換えます。

```
$ ping greengrass-ats.iot.region.amazonaws.com
ping: greengrass-ats.iot.region.amazonaws.com: Name or service not known
```

```
$ systemd-resolve greengrass-ats.iot.region.amazonaws.com
greengrass-ats.iot.region.amazonaws.com: resolve call failed: DNSSEC validation failed:
 failed-auxiliary
```

考えられる解決策の 1 つは、DNSSEC を無効にすることです。DNSSEC が `false` の場合、DNS ルックアップは DNSSEC で検証されません。詳細については、`systemd` の既知の問題を参照してください。

1. `DNSSEC=false` を `/etc/systemd/resolved.conf` に追加します。
2. `systemd-resolved` を再起動します。

`resolved.conf` および DNSSEC の詳細については、ターミナルで `man resolved.conf` を実行します。

グループの作成と関数の作成に関する問題

以下の情報は、AWS IoT Greengrass グループまたは Greengrass Lambda 関数の作成に関する問題のトラブルシューティングに役立ちます。

問題

- エラー: グループのIsolationMode「」設定が無効です。
- エラー: arn <function-arn> を持つ関数のIsolationMode「」設定が無効です。
- エラー： MemorySize arn <function-arn> を持つ関数の設定は、 IsolationMode= では許可されていませんNoContainer。
- エラー: IsolationMode= では、arn <function-arn> を持つ関数の Sysfs 設定にアクセスすることはできませんNoContainer。
- エラー： MemorySize IsolationMode= には arn <function-arn> を持つ関数の設定が必要です GreengrassContainer。
- エラー: Function <function-arn> は、 IsolationMode= で許可されていない <resource-type> 型のリソースを指しますNoContainer。
- 次のエラーが発生する。Execution configuration for function with arn <function-arn> is not allowed。

エラー: グループのIsolationMode「」設定が無効です。

解決策: このエラーが発生するのは、`function-definition-version` の `DefaultConfig` で `IsolationMode` 値がサポートされていない場合です。サポートされている値は、`GreengrassContainer` および `NoContainer` です。

エラー: arn <function-arn> を持つ関数のIsolationMode「」設定が無効です。

解決策: このエラーが発生するのは、`function-definition-version` の <function-arn> で `IsolationMode` 値がサポートされていない場合です。サポートされている値は、`GreengrassContainer` および `NoContainer` です。

エラー： MemorySize arn <function-arn> を持つ関数の設定は、IsolationMode= では許可されていませんNoContainer。

解決策: このエラーは、`MemorySize` 値を設定したときに、コンテナ化を使用せずに実行することを選択した場合に発生します。コンテナ化を使用せずに実行される Lambda 関数には、メモリ制限を設定することができません。制限を削除するか、AWS IoT Greengrass コンテナで実行するように Lambda 関数を変更できます。

エラー: IsolationMode= では、arn <function-arn> を持つ関数の Sysfs 設定にアクセスすることはできませんNoContainer。

解決策: このエラーは、`AccessSysfs` に `true` を指定したときに、コンテナ化を使用せずに実行することを選択した場合です。コンテナ化を使用せずに実行する Lambda 関数は、ファイルシステムに直接アクセスできるようにコードを更新する必要があり、`AccessSysfs` を使用することはできません。`AccessSysfs` で値として `false` を指定するか、AWS IoT Greengrass コンテナで実行するように Lambda 関数を変更できます。

エラー： MemorySize IsolationMode= には arn <function-arn> を持つ関数の設定が必要ですGreengrassContainer。

解決策: このエラーが発生するのは、AWS IoT Greengrass コンテナで実行している Lambda 関数に `MemorySize` の制限を指定しなかったためです。エラーを解決するには `MemorySize` の値を指定します。

エラー: Function <function-arn> は、 IsolationMode= で許可されていない <resource-type> 型のリソースを指しますNoContainer。

解決策: コンテナ化を使用せずに Lambda 関数を実行する場合は、`Local.Device`、`Local.Volume`、`ML_Model.SageMaker.Job`、`ML_Model.S3_Object` または `S3_Object.Generic_Archive` リソースタイプにアクセスできません。これらのリソースタイプが必要な場合は、AWS IoT Greengrass コンテナで実行する必要があります。コンテナ化を使用しないで実行する場合は、Lambda 関数のコードを変更して、ローカルデバイスに直接アクセスすることもできます。

次のエラーが発生する。Execution configuration for function with arn <function-arn> is not allowed。

解決策: このエラーが発生するのは、`GGIPDetector` または `GGCloudSpooler` を使用してシステムの Lambda 関数を作成し、`IsolationMode` または `RunAs` 設定を指定した場合です。このシステムの Lambda 関数から `Execution` パラメータを削除する必要があります。

検出の問題

AWS IoT Greengrass Discovery Service の問題のトラブルシューティングには、以下の情報が役立ちます。

問題

- エラー: デバイスがメンバーになっているグループの数が多すぎます。デバイスを 10 個を超えるグループに含めることはできません。

エラー: デバイスがメンバーになっているグループの数が多すぎます。デバイスを 10 個を超えるグループに含めることはできません。

解決策: これは既知の制限です。クライアントデバイスは、最大 10 個のグループのメンバーにすることができます。

機械学習リソースの問題

次の情報を使用して、機械学習リソースの問題のトラブルシューティングに役立ててください。

問題

- InvalidMLModelOwner - GroupOwnerSetting ML モデルリソースで提供されますが、 GroupOwner または GroupPermission は存在しません
- NoContainer 関数は、 Machine Learning リソースをアタッチするときにアクセス許可を設定できません。<function-arn> は、リソースアクセスポリシーでアクセス許可 <ro/rw> を持つ Machine Learnin リソース <resource-id> を指します。
- 関数 <function-arn> は、 ResourceAccessPolicy と の両方のリソースに不足しているアクセス許可を持つ Machine Learning リソース <resource-id> を指します OwnerSetting。
- 関数 <function-arn> はMachine Learningリソース <resource-id> を \"rw\" 許可で参照しますが、リソース所有者設定 GroupPermissionでは \"ro\" のみ許可します。
- NoContainer 関数 <function-arn> は、ネストされた送信先パスのリソースを指します。
- Lambda <function-arn> は、同じグループ所有者 ID を共有することでリソース <resource-id> にアクセスします。

InvalidMLModelOwner - GroupOwnerSetting ML モデルリソースで提供されますが、 GroupOwner または GroupPermission は存在しません

解決策： 機械学習リソースに ResourceDownloadOwnerSetting オブジェクトが含まれているが、必須の `GroupOwner`または `GroupPermission`プロパティが定義されていない場合、このエラーが表示されます。この問題を解決するには、不足しているプロパティを定義します。

NoContainer 関数は、 Machine Learning リソースをアタッチするときにアクセス許可を設定できません。<function-arn> は、リソースアクセスポリシーでアクセス許可 <ro/rw> を持つ Machine Learnin リソース <resource-id> を指します。

解決策: コンテナ化されていない Lambda 関数が機械学習リソースに対する関数レベルのアクセス権限を指定した場合、このエラーが表示されます。コンテナ化されていない関数は、機械学習リソースに定義されているリソース所有者のアクセス権限からアクセス権限を継承する必要があります。この問題を解決するには、コンソールから [inherit resource owner permissions] (リソース所有者のアクセス許可を継承する) を選択するか、API を使用して Lambda 関数のリソースアクセスポリシーからアクセス権限を削除するかを選択します。

関数 <function-arn> は、 ResourceAccessPolicy と の両方のリソースに不足しているアクセス許可を持つ Machine Learning リソース <resource-id> を指します OwnerSetting。

解決策: このエラーは、機械学習リソースへのアクセス権限が、アタッチされた Lambda 関数またはリソースに対して設定されていない場合に表示されます。この問題を解決するには、Lambda 関数の ResourceAccessPolicyプロパティまたは リソースの OwnerSettingプロパティでアクセス許可を設定します。

関数 <function-arn> はMachine Learningリソース <resource-id> を \"rw\" 許可で参照しますが、リソース所有者設定 GroupPermissionでは \"ro\" のみ許可します。

解決策: このエラーは、アタッチされた Lambda 関数に定義されたアクセス権限が、機械学習リソースに対して定義されたリソース所有者のアクセス権限を超えた場合に表示されます。この問題を解決するには、Lambda 関数に対して制限のより厳しいアクセス権限を設定するか、リソース所有者の制限がより低いアクセス権限を設定します。

NoContainer 関数 <function-arn> は、ネストされた送信先パスのリソースを指します。

解決策: コンテナ化されていない Lambda 関数にアタッチされた複数の機械学習リソースが同じ送信先パスまたはネストされた送信先パスを使用している場合に、このエラーが表示されます。この問題を解決するには、リソースに別の送信先パスを指定します。

Lambda <function-arn> は、同じグループ所有者 ID を共有することでリソース <resource-id> にアクセスします。

解決策: このエラーは、Lambda 関数の実行者 ID と、機械学習リソースのリソース所有者に同じ OS グループを指定しながら、リソースが Lambda 関数にアタッチされていない場合に `runtime.log` に記録されます。この設定では、Lambda 関数に暗黙のアクセス権限が付与されます。このアクセス権限は、AWS IoT Greengrass の認証なしでリソースにアクセスするために使用できます。

この問題を解決するには、プロパティの 1 つに別の OS グループを使用するか、機械学習リソースを Lambda 関数にアタッチします。

Docker での AWS IoT Greengrass Core に関する問題

以下の情報は、Docker コンテナでの AWS IoT Greengrass コアの実行に関する問題のトラブルシューティングに役立ちます。

問題

- エラー: 不明なオプション: -no-include-email。
- 次の警告が表示される。IPv4 is disabled。ネットワークは機能しません。
- エラー: A firewall is blocking file Sharing between windows and the containers. (ファイアウォールが、ウィンドウとコンテナー間のファイル共有をブロックしています。)
- エラー: GetAuthorizationToken オペレーションの呼び出し時にエラー (AccessDeniedException) が発生しました: User: arn:aws:iam::<account-id>:user/<user-name> is not authorized to perform: ecr:GetAuthorizationToken on resource: *
- 次のエラーが発生する。Cannot create container for the service greengrass: Conflict。コンテナ名「/aws-iot-greengrass」は既に使用されています。

- 次のエラーが発生する。[FATAL]-Failed to reset thread's mount namespace due to an unexpected error: "operation not permitted"。整合性を維持するには、GGC がクラッシュするため手動で再起動する必要があります。

エラー: 不明なオプション: -no-include-email。

解決策: `aws ecr get-login` コマンドを実行すると、このエラーが発生することがあります。最新の AWS CLI バージョンがインストールされていることを確認します (例えば、`pip install awscli --upgrade --user` を実行します)。Windows を使用していて、MSI インストーラを使用して CLI をインストールした場合、インストールプロセスを繰り返す必要があります。詳細については、「AWS Command Line Interface ユーザーガイド」の「Installing the AWS Command Line Interface on Microsoft Windows 」(Microsoft Windows に - をインストールする) を参照してください。

次の警告が表示される。IPv4 is disabled。ネットワークは機能しません。

解決策: Linux コンピュータで AWS IoT Greengrass を実行すると、この警告または類似のメッセージが表示されることがあります。このステップで説明しているように、IPv4 ネットワーク転送を有効にします。IPv4 転送が有効ではない場合、AWS IoT Greengrass クラウドデプロイと MQTT 通信は機能しません。詳細については、Docker ドキュメントの「Configure namespaced kernel parameters (sysctls) at runtime」を参照してください。

エラー: A firewall is blocking file Sharing between windows and the containers. (ファイアウォールが、ウィンドウとコンテナー間のファイル共有をブロックしています。)

解決策: Windows コンピュータで Docker を実行すると、このエラーまたは `Firewall Detected` メッセージが表示されることがあります。このエラーは、仮想プライベートネットワーク (VPN) にサインインしているときにも発生する場合があり、ネットワーク設定が原因で共有ドライブをマウントできないことがあります。このような場合は、VPN をオフにし、Docker コンテナを再実行します。

エラー: GetAuthorizationToken オペレーションの呼び出し時にエラー (AccessDeniedException) が発生しました: User: arn:aws:iam::<account-id>:user/<user-name> is not authorized to perform: ecr:GetAuthorizationToken on resource: *

このエラーは、Amazon ECR リポジトリにアクセスするための十分な権限がない状態で `aws ecr get-login-password` コマンドを実行したときに表示されることがあります。詳細については、「Amazon ECR ユーザーガイド」の「Amazon ECR Repository Policy Examples」(Amazon ECR リポジトリポリシーの例) および「1 つの Amazon ECR リポジトリにアクセスする」を参照してください。

次のエラーが発生する。Cannot create container for the service greengrass: Conflict。コンテナ名「/aws-iot-greengrass」は既に使用されています。

解決策: このエラーが発生する場合は、そのコンテナ名が古いコンテナで使用されている可能性があります。この問題を解決するには、以下のコマンドを実行して古い Docker コンテナを削除します。

```
docker rm -f $(docker ps -a -q -f "name=aws-iot-greengrass")
```

次のエラーが発生する。[FATAL]-Failed to reset thread's mount namespace due to an unexpected error: "operation not permitted"。整合性を維持するには、GGC がクラッシュするため手動で再起動する必要があります。

解決策: このエラーが `runtime.log` で表示される場合、`GreengrassContainer` Lambda 関数を、Docker コンテナで実行されている AWS IoT Greengrass コアにデプロイしようとしている可能性があります。現在、Greengrass Docker コンテナにデプロイできるのは、`NoContainer` Lambda 関数のみです。

この問題を解決するには、Lambda 関数がすべて、`NoContainer` モードであることを確認し、新しいデプロイを開始します。次に、コンテナを起動する際、既存の `deployment` ディレクトリを AWS IoT Greengrass コアの Docker コンテナにバインドマウントしないでください。代わりに、空

の deployment ディレクトリを所定の場所に作成して、Docker コンテナでそのディレクトリをバインドマウントします。これにより、新しい Docker コンテナは、NoContainer モードで実行されている Lambda 関数を備えた最新のデプロイを受け取ることができます。

詳細については、「the section called “Docker コンテナでの AWS IoT Greengrass の実行”」を参照してください。

ログでのトラブルシューティング

ログを Logs に送信するか、ローカルファイルシステムにログを保存するか、またはその両方にログを保存するかなど、Greengrass CloudWatch グループのログ記録設定を構成できます。問題のトラブルシューティングを行う場合に詳細情報を取得するには、ログレベルを一時的に DEBUG に変更します。ログ設定の変更は、グループをデプロイするときに有効になります。詳細については、「the section called “AWS IoT Greengrass のログ記録の設定”」を参照してください。

ローカルファイルシステムでは、AWS IoT Greengrass は次の場所にログを保存します。ファイルシステムのログを確認するには、ルート権限が必要です。

greengrass-root/ggc/var/log/crash.log

AWS IoT Greengrass コアのクラッシュ時に生成されたメッセージを示します。

greengrass-root/ggc/var/log/system/runtime.log

失敗したコンポーネントに関するメッセージを示します。

greengrass-root/ggc/var/log/system/

証明書マネージャーや接続マネージャーなど、AWS IoT Greengrass システムコンポーネントのすべてのログが含まれます。ggc/var/log/system/ と ggc/var/log/system/runtime.log のメッセージを使用して、AWS IoT Greengrass システムコンポーネントでどのエラーが発生したかを知ることができます。

greengrass-root/ggc/var/log/system/localwatch/

Greengrass ログの CloudWatch Logs へのアップロードを処理するAWS IoT Greengrassコンポーネントのログが含まれます。で Greengrass ログを表示できない場合は CloudWatch、これらのログをトラブルシューティングに使用できます。

greengrass-root/ggc/var/log/user/

ユーザー定義 Lambda 関数のすべてのログが含まれています。このフォルダを確認して、ローカル Lambda 関数のエラーメッセージを検索します。

> **Note**
>
> デフォルトでは、*greengrass-root* は /greengrass ディレクトリです。書き込みディレクトリが設定されている場合には、ログはこのディレクトリにあります。

ログがクラウドに保存されるように設定されている場合は、 CloudWatch ログを使用してログメッセージを表示します。 crash.logは、AWS IoT Greengrassコアデバイスのファイルシステムログにのみ含まれています。

AWS IoT ログを に書き込むように が設定されている場合は CloudWatch、システムコンポーネントが に接続しようとしたときに接続エラーが発生したかどうか、それらのログを確認してください AWS IoT。

AWS IoT Greengrass ログ記録の詳細については、「the section called “AWS IoT Greengrass ログでのモニタリング”」を参照してください。

> **Note**
>
> AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.0 のログは、*greengrass-root*/var/log ディレクトリに保存されます。

ストレージ問題のトラブルシューティング

ローカルファイルストレージがいっぱいになると、一部のコンポーネントが正常に動作しなくなる場合があります。

- ローカルシャドウの更新は、実行されません。
- 新しい AWS IoT Greengrass コア MQTT サーバー証明書がローカルにダウンロードできなくなります。
- デプロイが失敗します。

ローカルで使用可能な空き領域のサイズを常に把握しておく必要があります。空き領域は、デプロイした Lambda 関数のサイズ、ログ記録の設定 (「the section called “ログでのトラブルシューティング”」を参照)、およびローカルに保存されているシャドウ数に基づいて計算できます。

メッセージのトラブルシューティング

AWS IoT Greengrass でローカルに送信されるすべてのメッセージは、QoS 0 で送信されます。デフォルトでは、AWS IoT Greengrass はメッセージをメモリ内のキューに保存します。したがって、グループのデプロイ後やデバイスの再起動後などに Greengrass コアを再起動すると、未処理のメッセージは失われます。ただし、AWS IoT Greengrass (v1.6 以降) を設定してファイルシステムにメッセージをキャッシュして、コアの再起動でも保持されるようにできます。また、キューサイズを設定することもできます。キューサイズを設定する場合、262144 バイト (256 KB) 以上の値になるように注意してください。そうしない場合、AWS IoT Greengrass が正しく起動しなくなることがあります。詳細については、「the section called “MQTT メッセージキュー”」を参照してください。

> **Note**
>
> デフォルトのインメモリキューを使用する場合、サービスの中断が低いときにグループのデプロイあるいはデバイスの再起動を行うことが推奨されます。

また、AWS IoT との永続セッションを確立するようにコアを設定することもできます。これにより、コアは、オフラインのときに AWS クラウドから送信されたメッセージを受信できます。詳細については、「the section called “AWS IoT Core を使用した MQTT 永続セッション”」を参照してください。

シャドウ同期タイムアウト問題のトラブルシューティング

Greengrass コアデバイスとクラウドとの間で通信が大幅に遅延すると、タイムアウトによりシャドウの同期が失敗する場合があります。この場合は、次のようなログエントリが表示されます。

```
[2017-07-20T10:01:58.006Z][ERROR]-cloud_shadow_client.go:57,Cloud shadow
 client error: unable to get cloud shadow what_the_thing_is_named for
 synchronization. Get https://1234567890abcd.iot.us-west-2.amazonaws.com:8443/things/
what_the_thing_is_named/shadow: net/http: request canceled (Client.Timeout exceeded
 while awaiting headers)
[2017-07-20T10:01:58.006Z][WARN]-sync_manager.go:263,Failed to get cloud
 copy: Get https://1234567890abcd.iot.us-west-2.amazonaws.com:8443/things/
what_the_thing_is_named/shadow: net/http: request canceled (Client.Timeout exceeded
 while awaiting headers)
[2017-07-20T10:01:58.006Z][ERROR]-sync_manager.go:375,Failed to execute sync operation
 {what_the_thing_is_named VersionDiscontinued []}"
```

解決方法としては、コアデバイスでホストのレスポンスを待機する時間を設定します。*greengrass-root*/config の config.json ファイルを開き、タイムアウトの値を秒単位で指定する system.shadowSyncTimeout フィールドを追加します。例:

```
{
  "system": {
    "shadowSyncTimeout": 10
  },
  "coreThing": {
    "caPath": "root-ca.pem",
    "certPath": "cloud.pem.crt",
    "keyPath": "cloud.pem.key",
    ...
  },
  ...
}
```

config.json に shadowSyncTimeout 値を指定しない場合は、デフォルト値の 5 秒が使用されます。

> **Note**
>
> AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.6 以前では、デフォルトの shadowSyncTimeout は 1 秒です。

AWS re:Post を確認する

このトピックのトラブルシューティング情報を使用しても問題を解決できない場合は、トラブルシューティング を検索するか、AWS re:Post の AWS IoT Greengrass タグで関連する問題を確認し、新しい質問を投稿してください。AWS IoT Greengrass チームのメンバーは、AWS re:Post をアクティブにモニタリングします。

のドキュメント履歴 AWS IoT Greengrass

次の表は、2018 年 6 月以降の AWS IoT Greengrass デベロッパーガイドの重要な変更点をまとめたものです。このドキュメントの更新に関する通知を受け取るには、RSS フィードにサブスクライブできます。

変更	説明	日付
v1.11.x スナップのサポート終了へのアップデート	snapcraft.io の AWS IoT Greengrass コア v 1.11.x スナップのサポート終了情報を更新しました。	2023 年 9 月 22 日
v1.11.x スナップのサポート終了	snapcraft.io の AWS IoT Greengrass コア v 1.11.x スナップのサポート終了情報を追加しました。	2023 年 9 月 19 日
AWS IoT Greengrass v1.11.6 用の Docker イメージ	AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.11.6 の Docker イメージは、Amazon Elastic Container Registry (Amazon ECR) と Docker Hub で利用できます。常に最新バージョンの使用をお勧めします。	2022 年 4 月 12 日
AWS IoTAWS IoT Greengrass V1 非推奨となる Device Tester (IDT)	IDT for AWS IoT Greengrass V1 は、署名付き認定レポートを生成しなくなります。	2022 年 4 月 4 日
の AWS IoT Device Tester の更新をサポート AWS IoT Greengrass	IDT for AWS IoT Greengrass バージョン 4.4.1 では、デバイス認定のための AWS IoT Greengrass コアソフトウェアバージョン v1.11.6 の使用がサポートされるようになりました。	2022 年 3 月 24 日

AWS IoT Greengrass バージョン 1.11.6 のリリース	AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのバージョン 1.11.6 を利用できます。このバージョンには、パフォーマンスの向上とバグ修正が含まれています。常に最新バージョンの使用をお勧めします。	2022 年 3 月 24 日
IoT SiteWise コネクタバージョン 12 のリリース	IoT SiteWise コネクタのバージョン 12 を利用できます。このリリースには、バグ修正が含まれています。	2021 年 12 月 23 日
AWS IoT Greengrass v1.11.5 および v1.10.5 用の Docker イメージ	AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.11.5 および v1.10.5 の Docker イメージは、Amazon Elastic Container Registry (Amazon ECR) および Docker Hub で利用できます。常に最新バージョンの使用をお勧めします。	2021 年 12 月 22 日
AWS IoT Greengrass V1 メンテナンスポリシー	AWS IoT Greengrass V1 メンテナンスポリシーは、 AWS IoT Greengrass V1 サービスと AWS IoT Greengrass コアソフトウェア v1.x のさまざまなレベルのメンテナンスと更新を定義します。	2021 年 12 月 20 日

AWS IoT Device Tester バージョン 4.4.1 のリリース	IDT for AWS IoT Greengrass バージョン 4.4.1 が利用可能になりました。このリリースには AWS IoT Greengrass 、認定スイート (GGQ) v1.3.1 が含まれており、 AWS IoT Greengrass コアソフトウェアバージョン v1.11.5 および v1.10.5 を使用したデバイス認定をサポートしています。	2021 年 12 月 20 日
AWS IoT Greengrass バージョン 1.11.5 および 1.10.5 のリリース	AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのバージョン 1.11.5 および 1.10.5 を利用できます。これらのバージョンには、パフォーマンスの向上とバグ修正が含まれています。常に最新バージョンの使用をお勧めします。	2021 年 12 月 12 日
AWS IoT Greengrass v1.11.4 および v1.10.4 Docker イメージを再公開	AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアバージョン 1.11.4 および 1.10.4 の Docker イメージが Amazon Elastic Container Registry (Amazon ECR) および Docker Hub に再公開され、 のバグ修正に対応しました BusyBox。最新の Docker イメージを使用するには、`1.11.4-1` または `1.10.4-1` タグを使用してください。使用可能なタグの詳細については、Docker Hub の「amazon/aws-iot-greengrass」を参照してください。	2021 年 12 月 8 日

CloudWatch メトリクスコネクタが入力データの重複タイムスタンプをサポート	タイムスタンプが重複している入力データを CloudWatch Metrics コネクタに送信できるようになりました。	2021 年 11 月 19 日
サービス間の混乱した代理防止の更新	AWS IoT Greengrass では、IAM リソースポリシーで `aws:SourceArn` および `aws:SourceAccount` グローバル条件コンテキストキーを使用して、混乱した代理問題を防止できます。	2021 年 11 月 1 日
AWS IoT Greengrass v1.11.4 用の Docker イメージ	AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.11.4 の Docker イメージは、Amazon Elastic Container Registry (Amazon ECR) と Docker Hub で利用できます。常に最新バージョンの使用をお勧めします。	2021 年 8 月 24 日
AWS IoT Greengrass v1.11.4 スナップを公開	AWS IoT Greengrass スナップのバージョン 1.11.4 が利用可能になりました。常に最新バージョンの使用をお勧めします。	2021 年 8 月 20 日
の AWS IoT Device Tester の更新をサポート AWS IoT Greengrass	IDT for AWS IoT Greengrass バージョン 4.1.0 では、デバイス認定のための AWS IoT Greengrass コアソフトウェアバージョン v1.11.4 の使用がサポートされるようになりました。	2021 年 8 月 18 日

AWS IoT Greengrass バージョン 1.11.4 のリリース	AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのバージョン 1.11.4 を利用できます。このリリースでは、 ストリームマネージャーで v1.11.3 を以前のバージョンの AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアからアップグレードできない問題が修正されています。常に最新バージョンの使用をお勧めします。	2021 年 8 月 17 日
VPC エンドポイント (AWS PrivateLink)	AWS IoT Greengrass は、AWS IoT Greengrass コントロールプレーンのインターフェイス VPC エンドポイント (AWS PrivateLink) をサポートするようになりました。これで、VPC と AWS IoT Greengrass コントロールプレーンとの間で、プライベート接続を確立できるようになります。	2021 年 8 月 16 日
AWS IoT Device Tester バージョン 4.1.0 のリリース	AWS IoT Device Tester for のバージョン 4.1.0 AWS IoT Greengrass が利用可能になりました。このバージョンでは、デバイスの認定に AWS IoT Greengrass コアソフトウェアバージョン 1.11.3 および 1.10.4 の使用がサポートされています。	2021 年 6 月 23 日

AWS IoT Greengrass v1.11.3 スナップを公開	AWS IoT Greengrass スナップのバージョン 1.11.3 には、パフォーマンスの向上とバグ修正が含まれています。ベストプラクティスとして、常に最新のバージョンを実行することをお勧めします。	2021 年 6 月 15 日
AWS IoT Greengrass v1.11.3 および v1.10.4 用の Docker イメージがリリースされました	AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.11.3 および v1.10.4 の Docker イメージは、Amazon Elastic Container Registry (Amazon ECR) および Docker Hub で利用できます。これらのバージョンの AWS IoT Greengrass Core には、パフォーマンスの向上とバグ修正が含まれています。常に最新バージョンの使用をお勧めします。	2021 年 6 月 15 日
AWS IoT Greengrass バージョン 1.11.3 のリリース	AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのバージョン 1.11.3 を利用できます。このバージョンには、パフォーマンスの向上とバグ修正が含まれています。常に最新バージョンの使用をお勧めします。	2021 年 6 月 14 日

AWS IoT Greengrass バージョン 1.10.4 のリリース	AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのバージョン 1.10.4 を利用できます。このバージョンには、パフォーマンスの向上とバグ修正が含まれています。常に最新バージョンの使用をお勧めします。	2021 年 6 月 14 日
Modbus-TCP プロトコル・アダプター バージョン 2 をリリース	Modbus-TCP プロトコルアダプターコネクター のバージョン 2 が利用可能です。このリリースでは、ASCII、UTF8、および ISO8859 エンコードされたソース文字列のサポートのサポートが追加されました。	2021 年 5 月 24 日
Docker アプリケーションデプロイコネクタのバージョン 7 のリリース	Greengrass Docker アプリケーションデプロイコネクタのバージョン 7 が利用できるようになりました。	2021 年 4 月 5 日
AWS IoT Greengrass バージョン 1.11.1 のリリース	AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのバージョン 1.11.1 を利用できます。このバージョンには、パフォーマンスの向上とバグ修正が含まれています。常に最新バージョンの使用をお勧めします。	2021 年 3 月 29 日

AWS IoT Device Tester バージョン 4.0.2 のリリース	AWS IoT Device Tester for のバージョン 4.0.2 AWS IoT Greengrass が利用可能になりました。このバージョンは IDT v4.0.0 を置き換え、 AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのバージョン 1.11.1 のサポートを追加します。このバージョンを導入すると、IDT でハードウェアセキュリティ統合 (HSI) のエラーを認識できない原因となった問題も修正されます。	2021 年 3 月 29 日
IoT SiteWise コネクタバージョン 11 のリリース	IoT SiteWise コネクタのバージョン 11 を利用できます。これにより、隠し文字や印刷できない文字を含む文字列がサポートされるようになります。また、このリリースには一般的なパフォーマンスの向上とバグ修正も含まれています。	2021 年 3 月 24 日
AWS IoT Greengrass v1.11.0 スナップを再公開	AWS IoT Greengrass スナップバージョン 1.11.0 が Snapcraft に再公開され、Python インタープリタの使用時に発生する可能性のあるバグ修正とアプリケーションのクラッシュに対応しました。AWS IoT Greengrass は、ソフトウェアバージョン 1.10 および 1.9 のスナップを提供していません。	2021 年 3 月 19 日

の AWS IoT Device Tester の更新をサポート AWS IoT Greengrass	IDT for AWS IoT Greengrass バージョン 4.0.0 では、デバイス認定のための AWS IoT Greengrass コアソフトウェアバージョン v1.10.3 の使用がサポートされるようになりました。	2021 年 3 月 18 日
AWS IoT Greengrass v1.8.4 スナップを再公開	AWS IoT Greengrass スナップバージョン 1.8.4 が Snapcraft に再公開され、Python インタープリタの使用時に発生する可能性のあるバグ修正とアプリケーションのクラッシュに対応しました。	2021 年 3 月 15 日
Armv7l 用の AWS IoT Greengrass v1.11.0 Docker イメージを再公開	Armv7l プラットフォーム用の AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアバージョン 1.11.0 の Docker イメージが Amazon Elastic Container Registry (Amazon ECR) と Docker Hub に再公開され、Python インタープリタの使用時に発生する可能性のあるバグ修正とアプリケーションのクラッシュに対応しました。	2021 年 3 月 8 日
AWS IoT Greengrass v1.10.3 Docker イメージのリリース	AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアバージョン 1.10.3 の Docker イメージが Amazon Elastic Container Registry (Amazon ECR) と Docker Hub で利用できるようになりました。	2021 年 3 月 8 日

AWS IoT Greengrass v1.11.0 および v1.9.4 Docker イメージを再公開	AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアバージョン 1.11.0 および 1.9.4 の Docker イメージが Amazon Elastic Container Registry (Amazon ECR) および Docker Hub に再公開され、Python インタープリタの使用時に発生する可能性のあるバグ修正とアプリケーションのクラッシュに対応しました。Armv7l 対応の Docker イメージは、現時点では再公開されていません。	2021 年 2 月 26 日
AWS IoT Greengrass バージョン 1.10.3 のリリース	AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのバージョン 1.10.3 を利用できます。このバージョンでは、`systemComponentAuthTimeout` コア設定プロパティが追加され、パフォーマンスの向上とバグ修正が含まれています。常に最新バージョンの使用をお勧めします。	2021 年 2 月 24 日

IoT SiteWise コネクタバージョン 10 のリリース	IoT SiteWise コネクタのバージョン 10 が利用可能になりました。このリリースでは、接続が失われた場合の StreamManager クライアントの安定性の問題を解決し、 がない場合の OPC-UA 値の処理を改善`SourceTimestamp` しています。IoT SiteWise コネクタを使用して、ローカルデバイスおよび機器データを IoT SiteWise のアセットプロパティに送信します。	2021 年 1 月 22 日
IoT SiteWise コネクタバージョン 9 のリリース	IoT SiteWise コネクタのバージョン 9 が利用可能になりました。これにより、カスタム Greengrass `StreamManager` ストリームの送信先、OPC-UA のデッドバンド、カスタムスキャンモード、カスタムスキャンレートのサポートが開始されます。これには、IoT SiteWise ゲートウェイから行われた設定更新中のパフォーマンスの向上も含まれます。IoT SiteWise コネクタを使用して、ローカルデバイスおよび機器データを IoT SiteWise のアセットプロパティに送信します。	2020 年 12 月 15 日

AWS IoT Device Tester バージョン 4.0.0 のリリース	AWS IoT Device Tester for のバージョン 4.0.0 が利用可能 AWS IoT Greengrass になりました。このバージョンでは、IDT を使用して、デバイス検証用のカスタムテストスイートを開発および実行できます。これには、macOS および Windows 用のコード署名付き IDT アプリケーションも含まれています。	2020 年 12 月 15 日
AWS IoT Greengrass スナップ v1.11	AWS IoT Greengrass スナップのバージョン 1.11.0 では、コンテナ化されていない Lambda 関数がサポートされています。ベストプラクティスとして、常に最新のバージョンを実行することをお勧めします。	2020 年 12 月 6 日
IoT SiteWise コネクタバージョン 8 のリリース	IoT SiteWise コネクタのバージョン 8 を利用できます。このリリースでは、コネクターのネットワーク接続が断続的に発生する場合の安定性を改善しました。IoT SiteWise コネクタを使用して、ローカルデバイスおよび機器データを IoT SiteWise のアセットプロパティに送信します。	2020 年 11 月 19 日
Kinesis Firehose コネクタによる [No container] (コンテナなし) モードのサポート	コネクタのコンテナ化モードを設定するための `IsolationMode` パラメータを使用できます。	2020 年 10 月 19 日

Docker アプリケーションデプロイコネクタのバージョン 6 のリリース	Greengrass Docker アプリケーションデプロイコネクタのバージョン 6 が利用できるようになりました。	2020 年 9 月 18 日
AWS IoT Greengrass バージョン 1.11.0 のリリース	AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのバージョン 1.11.0 を利用できます。このバージョンでは、システムヘルスのテレメトリ機能とローカルヘルスチェック API が追加されています。ストリームマネージャーは、Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) と IoT SiteWise にデータをエクスポートできるようになりました。このバージョンには、パフォーマンスの向上とバグ修正も含まれています。常に最新バージョンの使用をお勧めします。	2020 年 9 月 16 日
IoT SiteWise コネクタバージョン 7 のリリース	IoT SiteWise コネクタのバージョン 7 を利用できます。このリリースでは、ゲートウェイメトリックスに関する問題が修正されています。IoT SiteWise コネクタを使用して、ローカルデバイスおよび機器データを IoT SiteWise のアセットプロパティに送信します。	2020 年 8 月 14 日

ServiceNow MetricBase 統合、Splunk 統合、および Twilio 通知コネクタは、コンテナモードなしをサポート	コネクタのコンテナ化モードを設定するための `IsolationMode` パラメータを使用できます。	2020 年 7 月 30 日
SNS コネクタによる [No container] (コンテナなし) モードのサポート	コネクタのコンテナ化モードを設定するための `IsolationMode` パラメータを使用できます。	2020 年 7 月 6 日
CloudWatch メトリクスコネクタがコンテナなしモードをサポート	コネクタのコンテナ化モードを設定するための `IsolationMode` パラメータを使用できます。	2020 年 6 月 17 日
AWS IoT Greengrass バージョン 1.10.2 のリリース	AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのバージョン 1.10.2 を利用できます。このバージョンでは、`mqttOperationTimeout` コア設定プロパティが追加され、パフォーマンスの向上とバグ修正が含まれています。常に最新バージョンの使用をお勧めします。	2020 年 6 月 8 日
Tensorflow 機械学習インストーラの廃止	AWS IoT Greengrass Tensorflow パッケージ済みの機械学習インストーラーは廃止されました。機械学習のサンプルが Python 3.7 にアップグレードされました。	2020 年 5 月 29 日

Chainer フレームワークのサポートと Greengrass 機械学習インストーラの廃止	AWS IoT Greengrass MXNet と DLR のパッケージ済みの機械学習インストーラーとダウンロードは廃止されました。Chainer フレームワークのサポートとそれに関連するダウンロードは廃止されました。	2020 年 5 月 4 日
IoT SiteWise コネクタバージョン 6 のリリース	IoT SiteWise コネクタのバージョン 6 を利用できます。このリリースでは、新しい OPC-UA タグの CloudWatch メトリクスと自動検出のサポートが追加されました。これにより、OPC-UA ソースのタグが変更されたときに、ゲートウェイを再起動する必要がなくなります。このバージョンのコネクタには、ストリームマネージャーと AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.10.0 以降が必要です。IoT SiteWise コネクタを使用して、ローカルデバイスおよび機器データを IoT SiteWise のアセットプロパティに送信します。	2020 年 4 月 29 日
Python 3.7 にアップグレードされたコネクタ	Python ランタイムをサポートするコネクタが Python 3.7 にアップグレードされました。コネクタのバージョンをアップグレードし、Python 2.7 から Python 3.7 にすることをお勧めします。	2020 年 4 月 29 日

サイレントモードによる Greengrass デバイスのセットアップに対応	Greengrass デバイスのセットアップをサイレントモードで実行して、スクリプトが値の入力を要求しないようにできます。	2020 年 4 月 27 日
新しい Docker ベースイメージ	Alpine Linux (x86_64、Armv7l、または AArch64) ベースイメージ上に構築された AWS IoT Greengrass Docker イメージをダウンロードできます。	2020 年 4 月 23 日
AWS IoT Greengrass バージョン 1.10.1 のリリース	AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのバージョン 1.10.1 を利用できます。このバージョンには、パフォーマンスの向上とバグ修正が含まれています。常に最新バージョンの使用をお勧めします。	2020 年 4 月 16 日
セキュリティに関する新しい章	AWS IoT Greengrass セキュリティコンテンツが再編成され、新しい情報が追加されました。	2020 年 3 月 30 日
APT パッケージマネージャーを使用して をインストールする AWS IoT Greengrass	サポートされている Debian ベースの Linux ディストリビューションでは、 `apt` を使用して AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをデバイスにインストールできます。	2020 年 2 月 26 日

IoT SiteWise コネクタバージョン 5 のリリース	IoT SiteWise コネクタのバージョン 5 を利用できます。このリリースでは、 AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア v1.9.4 との互換性の問題が修正されています。IoT SiteWise コネクタを使用して、ローカルデバイスおよび機器データを IoT SiteWise のアセットプロパティに送信します。	2020 年 2 月 12 日
コアデバイスをすばやくセットアップするための新しいスクリプト	Greengrass デバイスのセットアップを使用して、コアデバイスを数分で構成できます。また、Node.js 12.x Lambda 関数もサポート AWS IoT Greengrass されるようになりました。	2019 年 12 月 20 日
AWS IoT Greengrass バージョン 1.10.0 のリリース	AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのバージョン 1.10.0 を利用できます。このバージョンの新機能には、ストリームマネージャー、Docker アプリケーションデプロイコネクタによるコンテナのサポート、機械学習リソースにアクセス可能なコンテナ化されていない Lambda 関数、AWS IoT による MQTT 永続セッションのサポート、指定ポートでのローカルの MQTT トラフィックのサポートなどが含まれます。	2019 年 11 月 25 日

コンソールでのデプロイ通知のサポート	Amazon EventBridge コンソールを使用して、Greengrass グループのデプロイの状態が変更されたときにトリガーするイベントルールを作成します。	2019 年 11 月 14 日
AWS IoT Greengrass バージョン 1.9.4 のリリース	AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのバージョン 1.9.4 を利用できます。このバージョンには、パフォーマンスの向上とバグ修正が含まれています。ベストプラクティスとして、常に最新のバージョンを実行することをお勧めします。	2019 年 10 月 17 日
Greengrass サービスロールを管理するためのコンソールのサポート	AWS IoT コンソールで新しく改善された機能を使用して、Greengrass サービスロールを管理します。	2019 年 10 月 4 日
グループレベルのタグを管理するためのコンソールのサポート	AWS IoT コンソールで、Greengrass グループのタグを作成、表示、管理できます。	2019 年 9 月 23 日
新しい機械学習コネクタ	ML フィードバックコネクタを使用してモデルの入力と予測を発行し、ML オブジェクト検出コネクタを使用してローカルオブジェクト検出推論サービスを実行します。	2019 年 9 月 19 日

AWS IoT Greengrass バージョン 1.9.3 のリリース	AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのバージョン 1.9.3 を利用できます。このバージョンでは、Armv6l アーキテクチャの Raspbian ディストリビューションに AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールでき、ALPN を使用したポート 443 での OTA 更新をサポートし、Python 2.7 Lambda 関数から他の Lambda 関数に送信されるバイナリペイロードのバグ修正が含まれています。	2019 年 9 月 12 日
AWS IoT Greengrass バージョン 1.8.4 のリリース	AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのバージョン 1.8.4 を利用できます。このバージョンには、パフォーマンスの向上とバグ修正が含まれています。v1.8.x を実行している場合は、v1.8.4 または v1.9.3 にアップグレードすることをお勧めします。それより前のバージョンでは、v1.9.3 にアップグレードすることをお勧めします。	2019 年 8 月 30 日

AWS IoT Greengrass をサポートする バージョン 1.9.2 のリリース OpenWrt	AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのバージョン 1.9.2 を利用できます。このバージョンでは、Armv8 (AArch64) および Armv7l アーキテクチャの OpenWrt ディストリビューションに AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアをインストールできます。	2019年6月20日
AWS IoT Greengrass バージョン 1.8.3 のリリース	AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのバージョン 1.8.3 を利用できます。このバージョンには、一般的なパフォーマンスの向上とバグ修正が含まれています。v1.8.x を実行している場合は、v1.8.3 あるいは v1.9.2 にアップグレードすることをお勧めします。それより前のバージョンでは、v1.9.2 にアップグレードすることをお勧めします。	2019年6月20日
AWS IoT Greengrass バージョン 1.9.1 のリリース	AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのバージョン 1.9.1 を利用できます。このバージョンには、トピックにワイルドカード文字 AWS IoT を含む からのメッセージのバグ修正が含まれています。	2019 年 5 月 10 日

AWS IoT Greengrass バージョン 1.8.2 のリリース	AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのバージョン 1.8.2 を利用できます。このバージョンには、一般的なパフォーマンスの向上とバグ修正が含まれています。v1.8.x を実行している場合は、v1.8.2 あるいは v1.9.0 にアップグレードすることをお勧めします。それより前のバージョンでは、v1.9.0 にアップグレードすることをお勧めします。	2019 年 5 月 2 日
AWS IoT Greengrass バージョン 1.9.0 のリリース	新機能: Python 3.7 と Node.js 8.10 Lambda ランタイムのサポート、MQTT 接続の最適化、およびローカルの MQTT サーバー向けの Elliptic Curve (EC) キーのサポート。	2019 年 5 月 1 日
AWS IoT Greengrass バージョン 1.8.1 のリリース	AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのバージョン 1.8.1 を利用できます。このバージョンには、一般的なパフォーマンスの向上とバグ修正が含まれています。ベストプラクティスとして、常に最新のバージョンを実行することをお勧めします。	2019 年 4 月 18 日
AWS IoT Greengrass snapcraft で利用可能な snap	AWS IoT Greengrass Snap Store アプリを使用すると、を使用して Linux デバイスにソフトウェアを迅速に設計、テスト、デプロイできます AWS IoT Greengrass。	2019 年 4 月 1 日

タグベースのアクセス許可を使用したより多くのアクセス制御のサポート	AWS Identity and Access Management (IAM) ポリシーのタグを使用して、 リソースへのアクセスを制御できます AWS IoT Greengrass 。	2019 年 3 月 29 日
IoT Analytics コネクタのリリース	IoT Analytics コネクタを使用して、ローカルデバイスデータを AWS IoT Analytics チャネルに送信します。	2019 年 3 月 15 日
Kinesis Firehose コネクタでのバッチ処理のサポート	Kinesis Firehose コネクタは、指定された間隔でバッチ処理されたデータレコードを Amazon Data Firehose に送信することをサポートしています。	2019 年 3 月 15 日
AWS CloudFormationAWS IoT Greengrass リソースの サポート	AWS CloudFormation テンプレートを使用して、 AWS IoT Greengrass リソースを作成および管理します。	2019 年 3 月 15 日
AWS IoT Greengrass バージョン 1.8.0 のリリース	新機能: Lambda 関数の設定可能なデフォルトアクセスアイデンティティ、ポート 443 経由の HTTPS トラフィックのサポート、および を使用した MQTT 接続用の予測可能な名前IDs AWS IoT。	2019 年 3 月 7 日

AWS IoT Greengrass バージョン 1.7.1 および 1.6.1 のリリース	AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアのバージョン 1.7.1 および 1.6.1 を利用できます。これらのバージョンでは、Linux カーネルバージョン 3.17 以降が必要になります。Greengrass コアソフトウェアの任意のバージョンを実行しているお客様は、すぐにバージョン 1.7.1 にアップグレードすることをお勧めします。	2019 年 2 月 11 日
SageMaker Neo 深層学習ランタイム	SageMaker Neo 深層学習ランタイムは、Neo SageMaker 深層学習コンパイラによって最適化された機械学習モデルをサポートします。	2018 年 11 月 28 日
Docker コンテナ AWS IoT Greengrass で を実行する	Greengrass グループをコンテナ化せずに実行するように設定することで、Docker コンテナ AWS IoT Greengrass で を実行できます。	2018 年 11 月 26 日
AWS IoT Greengrass バージョン 1.7.0 のリリース	新機能: Greengrass コネクタ、ローカルシークレットマネージャー、Lambda 関数の分離およびアクセス許可の設定、信頼セキュリティのハードウェアルート、ALPN またはネットワークプロキシを使用した接続、および Raspbian Stretch のサポート。	2018 年 11 月 26 日

AWS IoT Greengrass ソフトウェアのダウンロード	AWS IoT Greengrass Core ソフトウェア、 AWS IoT Greengrass Core SDK、Machine AWS IoT Greengrass Machine Learning SDK パッケージは、Amazon を通じてダウンロードできます CloudFront。	2018 年 11 月 26 日
AWS IoT の Device Tester AWS IoT Greengrass	AWS IoT Device Tester for AWS IoT Greengrass を使用して、CPU アーキテクチャ、カーネル設定、ドライバーがで動作することを確認します AWS IoT Greengrass。	2018 年 11 月 26 日
AWS CloudTrailAWS IoT Greengrass API コールの ログ記録	AWS IoT Greengrass は、 のユーザー AWS CloudTrail、ロール、または のサービスによって実行されたアクションを記録する AWS サービスである と統合されています AWS IoT Greengrass。	2018 年 10 月 29 日
NVIDIA Jetson TX2 での TensorFlow v1.10.1 のサポート	AWS IoT Greengrass が提供する NVIDIA Jetson TX2 用の TensorFlow プリコンパイル済みライブラリは、 TensorFlow v1.10.1 を使用するようになりました。ここでは、Jetpack 3.3 および CUDA Toolkit 9.0 がサポートされます。	2018 年 10 月 18 日
MXNet v1.2.1 機械学習リソースのサポート	AWS IoT Greengrass は、MXNet v1.2.1 を使用してトレーニングされた機械学習モデルをサポートします。	2018 年 8 月 29 日

AWS IoT Greengrass バージョン 1.6.0 のリリース	新機能: Lambda 実行可能ファイル、設定可能なメッセージキュー、設定可能な再接続の再試行間隔、/proc 下のボリュームリソース、設定可能な書き込みディレクトリ。	2018 年 7 月 26 日

以前の更新

次の表は、2018 年 7 月以前の AWS IoT Greengrass デベロッパーガイドの重要な変更点をまとめたものです。

変更	説明	日付
AWS IoT Greengrass バージョン 1.5.0 のリリース	新機能: • クラウドでトレーニングされたモデルを使用したローカルな Machine Learning (ML) Inference。詳細については、「機械学習の推論を実行する」を参照してください。 • Greengrass Lambda 関数は、JSON に加えてバイナリ入力データをサポートするようになりました。 詳細については、「AWS IoT Greengrass Core バージョン」を参照してください。	2018 年 3 月 29 日
AWS IoT Greengrass バージョン 1.3.0 のリリース	新機能: • O ver-the-air (OTA) 更新エージェントは、クラウドデプロイされた Greengrass 更新ジョブを処理できます。詳細については、「AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアの OTA 更新」を参照してください。 • Greengrass Lambda 関数からローカル周辺機器とリソースにアクセスします。詳細については、「Lambda 関数とコネクタを使用してローカルリソースにアクセスする」を参照してください。	2017 年 11 月 27 日

変更	説明	日付
AWS IoT Greengrass バージョン 1.1.0 のリリース	新機能: • デプロイされた AWS IoT Greengrass グループをリセットします。詳細については、「デプロイのリセット」を参照してください。 • Python 2.7 に加えて、Node.js 6.10 と Java 8 の Lambda ランタイムをサポートしました。	2017 年 9 月 20 日
AWS IoT Greengrass バージョン 1.0.0 のリリース	AWS IoT Greengrass は一般公開されています。	2017 年 6 月 7 日