



使用 CCM 和 QPM 優化 Amazon Aurora PostgreSQL 中的恢復效能和執行計劃

# AWS規定指引



---

# AWS規定指引: 使用 CCM 和 QPM 優化 Amazon Aurora PostgreSQL 中的 恢復效能和執行計劃

Copyright © 2023 Amazon Web Services, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved.

Amazon 的商標和商業外觀不得用於任何非 Amazon 的產品或服務，也不能以任何可能造成客戶混淆、任何貶低或使 Amazon 名譽受損的方式使用 Amazon 的商標和商業外觀。所有其他非 Amazon 擁有的商標均為其各自擁有者的財產，這些擁有者可能隸屬於 Amazon，或與 Amazon 有合作關係，亦或受到 Amazon 贊助。

# Table of Contents

簡介 .....	1
目標對象 .....	1
目標業務成果 .....	2
叢集快取管理 .....	3
CCM 如何運作方式？ .....	3
限制 .....	4
CCM 使用案例 .....	5
查詢計劃管理 .....	6
QPM 如何運作？ .....	6
限制 .....	7
QPM 的使用案例 .....	7
資源 .....	8
AWS 文件 .....	8
AWS部落格文章 .....	8
AWS研討會 .....	8
文件歷史紀錄 .....	9
.....	x

# 使用 CCM 和 QPM 優化 Amazon Aurora PostgreSQL 中的恢復效能和執行計劃

勞納克里沙巴，羅希特·卡普爾和蘇吉塔·薩西庫馬蘭，亞馬 Amazon Web Services ( AWS )

2023 年 1 月 ([文件歷史記錄](#))

隨著企業的擴展，他們使用越來越多的數據來做出關鍵決策。隨著資料量的增加，最佳化資料庫效能並在系統變更期間穩定資料庫效能非常重要。高度交易的工作負載 (例如涉及金融交易或客戶訂單的工作負載) 需要穩定、一致且快速的效能，因為效能不佳可能會影響客戶滿意度和業務收入。對於處理這些高度交易工作負載的資料庫 (例如 Amazon Aurora PostgreSQL 相容版本) 資料庫執行個體，了解並實作可用的效能優化功能至關重要。

與 [Amazon Aurora PostgreSQL 相容](#) 於全受管的關聯式資料庫引擎，可協助您設定、操作和擴展 PostgreSQL 部署。它是一種廣泛使用的資料庫引擎，因為它具有自我維持的儲存架構及其功能，可協助您以最小的維護額外負荷來最佳化現實工作負載案例的效能。

其中兩個功能是 [叢集快取管理 \(CCM\)](#) 和 [查詢計畫管理 \(QPM\)](#)。CCM 可協助您復原容錯移轉時的應用程式和資料庫效能，QPM 可協助您管理最佳化工具針對 SQL 應用程式產生的查詢執行計劃。這兩個功能都可以提供對資料庫的更多控制，協助最佳化 SQL 查詢的效能。本指南旨在幫助管理人員、產品擁有者和資料庫架構師 (DBA) 瞭解實施 CCM 和 QPM 的優勢和潛在業務成果。

## 目標對象

本指南的目標對象為企業利益相關者，他們想要瞭解可用的功能來最佳化 Amazon Aurora PostgreSQL 相容資料庫執行個體的效能，並了解這些功能的使用案例。

## 目標業務成果

您可使用本指南，透過叢集快取管理 (CCM) 來達成下列業務成果：

- 如果發生容錯移轉，請快速復原，以協助維持穩定且最佳的工作負載效能。
- 減少容錯移轉後工作負載效能不佳造成的業務損失。
- 協助避免容錯移轉後不必要的 I/O 成本。

您可以使用本指南，透過查詢計劃管理 (QPM) 達成下列業務成果：

- 強制最佳化工具從少數核准的計劃中選擇，以提高計劃穩定性。這可以防止最佳化工具在系統或資料庫變更之後，針對指定的 SQL 陳述式選擇次佳計劃。
- 將計劃集中最佳化，然後整體分發計劃。
- 判斷未使用的索引，並評估新增或移除索引造成的效果。
- 自動識別優化器識別的任何新的最低成本計劃。
- 以最低的風險來測試新的最佳化工具功能，因為您可以決定只接受可提高效能的計劃變更。

## 叢集快取管理

快取記憶體是任何資料庫 (DB) 最重要的功能之一，因為它有助於減少磁碟 I/O。最常存取的資料會儲存在稱為緩衝區快取記憶體的記憶體區域中。當查詢頻繁執行時，它會直接從快取擷取而非磁碟擷取資料。這是更快，並提供更好的可擴展性和應用程式性能。您可以使用 `shared_buffers` 參數來設定 PostgreSQL 快取大小。如需詳細資訊，請參閱 [記憶體](#) (PostgreSQL 文件)。

容錯移轉之後，Amazon Aurora PostgreSQL 相容版本中的 [叢集快取管理 \(CCM\)](#) 旨在改善應用程式和資料庫復原效能。在沒有 CCM 的典型容錯移轉情況中，您可能會發現效能暫時大幅降低。這樣的容錯移轉資料庫執行個體啟動、但緩衝快取處於空的狀態時。空的快取也稱作冷快取。資料庫執行個體必須從磁碟讀取，這比從快取讀取慢。

當您實作 CCM 時，您可以選擇慣用的讀取器資料庫執行個體，CCM 會持續將其快取記憶體與主要或寫入器資料庫執行個體的快取記憶體同步。如果容錯移轉，喜好的讀取器資料庫執行個體會提升到新的寫入器資料庫執行個體。因為它已經有快取記憶體 (稱為暖快取)，因此可將容錯移轉對應用程式效能的影響降到最低。

## 叢集快取管理如何運作？

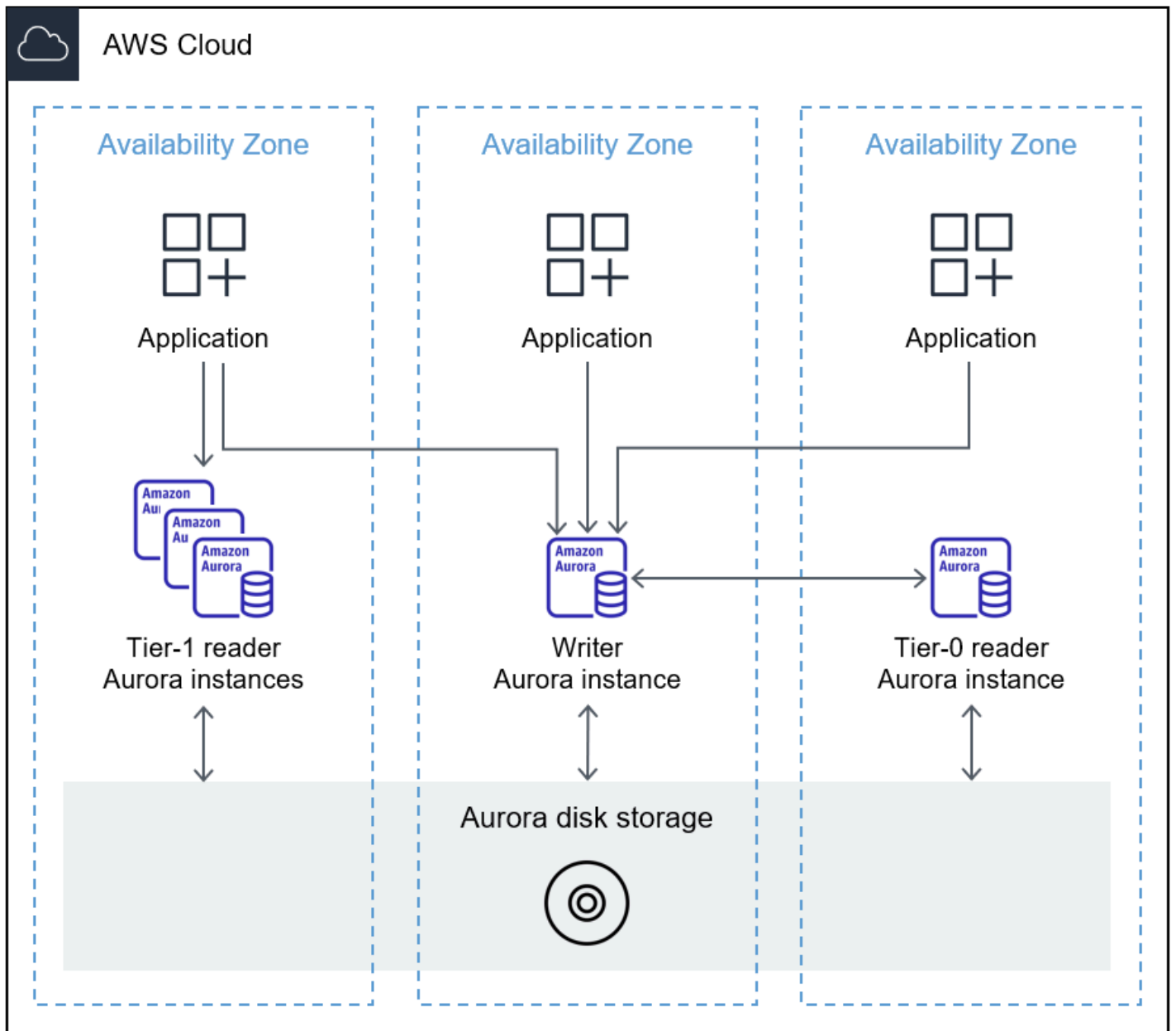
容錯移轉資料庫執行個體與主要寫入器資料庫執行個體位於不同的可用區域。偏好的讀取器資料庫執行個體是優先順序容錯移轉目標，透過指派第 0 層優先順序層級來指定。

### Note

提取層級優先順序的值，代表容錯移轉後 Aurora 讀取器提升為寫入器資料庫執行個體的特定順序。有效的值為 0–15，0 代表最高優先順序，15 代表最低優先順序。如需提取層級的詳細資訊，請參閱 [Aurora 資料庫叢集容](#)。若要修改促銷層級不會造成停機

CCM 將快取從寫入器資料庫執行個體同步快取到偏好的讀取器資料庫執行個體。讀取器資料庫執行個體會將目前快取的一組緩衝區位址傳送至寫入器資料庫執行個體，做為布隆篩選器。布隆過濾器是一種概率的，具有內存效率的數據結構，用於測試元素是否為集合的成員。使用 bloom 篩選器可防止讀取器資料庫執行個體重複傳送相同的緩衝區位址到寫入器資料庫執行個體。當寫入器資料庫執行個體收到 bloom 篩選器時，會比較其緩衝區快取中的區塊，並將常用的緩衝區傳送至讀取器資料庫執行個體。默認情況下，如果緩衝區的使用計數大於三，則被認為是經常使用的緩衝區。

下圖顯示 CCM 如何將寫入器資料庫執行個體的緩衝區快取與偏好的讀取器資料庫執行個體同步化。



如需 CCM 的詳細資訊，請參閱使用適用於 [Aurora PostgreSQL 的叢集快取管理進行容錯移轉後快速復原](#) (Aurora 文件) 和 [Aurora PostgreSQL 叢集快取管理簡介](#) (AWS部落格文章)。如需有關如何設定 CCM 的指示，請參閱 [設定叢集快取管理](#) (Aurora 說明文件)。

## 限制

CCM 功能具有下列限制：

- 讀取器資料庫執行個體必須具有與寫入器資料庫執行個體類別類型和大  
小 db.r5.xlarge。r5.2xlarge
- 作為 Aurora 全域資料庫一部分的 Aurora PostgreSQL 資料庫叢集不支援 CCM。

## 叢集快取管理

對於某些產業 (例如零售業、銀行業和金融) 而言，只有幾毫秒的延遲可能會導致應用程式效能問題，並導致業務大幅損失。因為 CCM 會持續將主要資料庫執行處理的緩衝區快取與偏好的備份執行處理同步，協助復原應用程式和資料庫效能，因此可協助防止企業因容錯移轉造成的損失。



## 查詢計劃管理

統計資料、限制條件、環境設定、查詢參數繫結的變更，以及 PostgreSQL 資料庫引擎的升級都可能造成查詢計劃迴歸。查詢計劃迴歸是最佳化工具在對資料庫環境進行指定的變更之前選擇較不理想的計劃。

在 Amazon Aurora PostgreSQL 相容版本中，[查詢計劃管理 \(QPM\)](#) 功能旨在確保計劃適應性和穩定性，無論可能導致查詢計劃迴歸的資料庫環境變更為何。QPM 提供了對優化器的一些控制。您可以使用 QPM，您可以管理最佳化工具針對 SQL 查詢產生的查詢執行計劃。查詢執行計畫會強制最佳化處理程式從核准的重要查詢計劃中進行選擇，以最佳化其效能。

企業通常會在全域部署應用程式和資料庫，或為每個應用程式資料庫維護多個環境，例如開發、品質保證、測試、測試和生產。維護每個資料庫、每個環境以及所有資料庫的查詢執行計畫AWS 區域可能非常複雜且耗時。QPM 可以將 Amazon Aurora PostgreSQL 相容的受管計劃從一個資料庫匯出和匯入到另一個資料庫。這可協助您集中管理查詢執行計畫，並在全域部署資料庫。您可以使用此功能來調查生產前資料庫中的一組計劃，確認它們執行良好，然後將它們載入生產環境。

QPM 還提供了其他幾個好處。例如，您可以使用 QPM 改善無法在應用程式中變更的執行計畫，或無法將提示新增至陳述式時。QPM 也會自動偵測最佳化工具發現的新的最低成本計劃，因此除了效能之外，您還可以繼續最佳化成本。

建議您啟用 QPM。啟用 QPM 時，最佳化處理程式會使用您核准的最低成本計劃。這有助於防止迴歸，並減少管理和修復次優計劃所需的時間。

使用 QPM 功能有兩種不同的方法：主動式和被動式。主動式方法旨在協助防止效能迴歸的發生，而反應式方法則是設計用來在效能迴歸發生後偵測和修復效能迴歸。您可以根據每個查詢選擇您的方法。對於可能容易出現迴歸或業務關鍵查詢的複雜查詢，您可以使用主動方法並核准這些查詢的最佳計劃。如果其他查詢在執行階段期間遇到查詢計劃迴歸，您可以使用反應式方法。當您偵測到迴歸時，請將該計劃的狀態變更為 `rejected` 使最佳化處理程式選擇不同的已核准計劃。如需詳細資訊，請參閱 [Aurora PostgreSQL 查詢計畫管理的最佳做法](#) (Aurora 文件)。

## 查詢計劃管理如何運作？

計劃會指派下列其中一種狀態：`approved`、`unapproved`、`preferred`、或 `rejected`。最佳化程式會將每個 Managed 陳述式的第一個產生的計劃設定為 `approved` 然後將其他計劃的狀態設定為 `unapproved`。稍後，您可以評估 `unapproved` 計劃並將其狀態變更為 `approved`、`preferred`、或 `rejected`。如需詳細資訊，請參閱 [瞭解 Aurora PostgreSQL 查詢計畫管理](#) (Aurora 文件)。

受管理的計劃 最常見的方法是自動擷取所有執行兩次或兩次以上之敘述句的計劃。不過，您也可以手動擷取特定陳述式集的計劃。如需詳細資訊，請參閱[擷取 Aurora PostgreSQL 執行計畫](#) (Aurora 文件)。

在您設定受管理的計劃之後，最佳化工具針對每個受管陳述式，使用有效且已啟用的最低成本 preferred 或 approved 計劃。如需詳細資訊，請參閱[最佳化工具如何選擇要執行的計劃](#) (Aurora 文件)。

如需在與 Amazon Aurora PostgreSQL 相容中設定 QPM 功能的相關指示，請參閱[管理 Aurora PostgreSQL 的查詢執行計劃](#) (Aurora 文件)。

## 限制

若要使用 QPM，您必須確定符合支援 SQL 陳述式的需求、陳述式未參考系統關係，且資料庫執行個體類別具有足夠的 vCPUs。如需詳細資訊，請參閱[支援的 SQL 陳述式](#) 和 [查詢計劃管理限制](#) (Aurora 文件)。

## 查詢計劃管理的使用案例

- 防止查詢計劃回歸 — 讓資料庫版本保持在最新狀態可提供許多好處，例如改善效能和安全性、存取新功能、修正已知問題，以及符合法規要求。不過，資料庫更新可能會造成某些查詢發生效能迴歸的風險。主要版本升級時，此風險較高，因為它們可能包含與現有應用程式查詢無法向後相容的變更。實作 QPM 可協助防止回歸，並在系統變更期間穩定效能。如果您重新整理統計資料、新增索引、變更參數或升級至 Amazon Aurora PostgreSQL 相容的新版本，QPM 會偵測到新計劃，但仍繼續使用核准的計劃，進而維持計劃的穩定性。
- 測試功能 — 您可以檢視所有受管理 SQL 敘述句的計劃歷史記錄，並評估新的 PostgreSQL 功能或計劃變更是否正在改善效能。然後，您可以決定是實施這些功能還是新計劃。如需詳細資訊，請參閱在 [dba\\_plans 檢視中檢查 Aurora PostgreSQL 查詢計劃](#)
- 改善計劃 — 在某些情況下，您可能選擇修正不理想的計劃，而非拒絕、停用或刪除計劃。如需詳細資訊，請參閱[使用 pg\\_hint\\_plan 修正方案](#) (Aurora 文件)。

# 資源

## AWS 文件

- [叢集快取管理 \(CCM\)](#)
- [查詢計劃管理 \(QPM\)](#)

## AWS部落格文章

- [Aurora PostgreSQL 簡介](#)
- [Aurora PostgreSQL 簡介](#)

## AWS研討會

- [適用於 PostgreSQL 的 Amazon Aurora 實驗室：CCM](#)
- [適用於 PostgreSQL 的 Amazon Aurora 實驗室：QPM](#)

# 文件歷史紀錄

下表說明本指南的重大變更。如果您想收到有關 future 更新的通知，您可以訂閱 [RSS 摘要](#)。

變更	描述	日期
<a href="#">初始出版</a>	—	2023 年 1 月 20 日

---

本文為英文版的機器翻譯版本，如內容有任何歧義或不一致之處，概以英文版為準。