



簡介

ONTAP 9

NetApp
June 19, 2024

目錄

簡介	1
SnapMirror 主動式同步總覽	1
SnapMirror 主動同步架構	3
SnapMirror 主動同步的使用案例	7
SnapMirror 主動同步的部署策略和最佳實務做法	7

簡介

SnapMirror 主動式同步總覽

SnapMirror 主動式同步（也稱為 SnapMirror Business Continuity __[SM-BC]）可讓業務服務持續運作、即使整個站台發生故障、也能支援應用程式使用次要複本進行透明容錯移轉。需要手動介入或自訂指令碼、才能使用 SnapMirror 主動同步觸發容錯移轉。

從 ONTAP 9.9.1 開始、AFF 叢集、All Flash SAN Array（ASA）叢集和 C 系列（AFF 或 ASA）支援 SnapMirror 主動式同步。主叢集和次叢集的類型必須相同：ASA 或 AFF。SnapMirror 主動式同步功能可保護應用程式與 iSCSI 或 FCP LUN。

從 ONTAP 9.15.1 開始、SnapMirror 主動式同步支援 A [對稱式主動 / 主動式功能](#)，可從受保護 LUN 的兩個複本啟用讀寫 I/O 作業，並提供雙向同步複寫功能，讓兩個 LUN 複本都能在本機執行 I/O 作業。在 ONTAP 9.15.1 之前、SnapMirror 主動式同步僅支援非對稱式主動 / 主動式組態、其中次要站台上的資料會代理至 LUN。



自 2024 年 7 月起、先前以 PDF 格式發佈的技術報告內容已與 ONTAP 產品文件整合。ONTAP SnapMirror 主動式同步文件現在包含來自 _TR-4878 的內容：SnapMirror 主動式同步。

效益

SnapMirror 主動式同步提供下列優點：

- 業務關鍵應用程式的持續可用度。
- 能夠從主要和次要站台交替主控關鍵應用程式。
- 使用一致性群組來簡化應用程式管理、以確保依寫入順序的一致性。
- 測試每個應用程式的容錯移轉功能。
- 即時建立鏡射複本、不會影響應用程式可用度。
- 能夠在同一個 ONTAP 叢集中部署受保護和不受保護的工作負載。
- LUN 身分保持不變、因此應用程式將其視為共享虛擬裝置。
- 能夠靈活地重複使用次叢集、為開發測試、UAT 或報告用途建立即時複本、而不影響應用程式效能或可用度。

SnapMirror 主動式同步可讓您保護資料 LUN、讓應用程式在發生災難時能以透明方式容錯移轉、以確保營運不中斷。如需詳細資訊、請參閱 ["使用案例"](#)。

主要概念

SnapMirror 主動式同步運用一致性群組和 ONTAP Mediator、確保即使發生災難情況、也能複寫及服務您的資料。規劃 SnapMirror 主動同步部署時、務必瞭解 SnapMirror 主動同步及其架構的基本概念。

不對稱性和對稱性

SnapMirror 主動式同步支援非對稱式、並從 ONTAP 9.15.1 開始支援對稱式主動 / 主動式解決方案。這些選項是指主機如何存取儲存路徑和寫入資料。在非對稱組態中、次要站台上的資料會代理至 LUN。在對稱式主動 / 主動式組態中、兩個站台都能存取使用中 I/O 的本機儲存設備

對稱式雙主動式 / 主動式已針對叢集式應用程式進行最佳化、包括 VMware VMSC、Windows 容錯移轉叢集（含 SQL）和 Oracle RAC。

如需詳細資訊、請參閱 [SnapMirror 主動同步架構](#)。

一致性群組

答 "**一致性群組**" 是 FlexVol 磁碟區的集合、可為應用程式工作負載提供一致性保證、且必須加以保護、以確保業務持續運作。

一致性群組的目的是同時拍攝多個磁碟區的快照影像、以確保磁碟區集合在某個時間點的損毀一致複本。一致性群組可確保資料集的所有磁碟區都會處於靜默狀態、然後精確地在同一時間點對齊。如此可在支援資料集的磁碟區之間提供資料一致的還原點。因此一致性群組可維持相關的寫入順序一致性。如果您決定保護應用程式以確保營運不中斷、則必須將與此應用程式對應的磁碟區群組新增至一致性群組、以便在來源與目的地一致性群組之間建立資料保護關係。來源和目的地一致性必須包含相同的磁碟區數量和類型。

組成

屬於 SnapMirror 主動式同步關係中所保護之一致性群組的個別磁碟區或 LUN。

資訊媒體 ONTAP

◦ "**資訊媒體 ONTAP**" 接收有關協調的 ONTAP 叢集和節點的健全狀況資訊、在兩者之間協調、並判斷每個節點 / 叢集是否正常運作。ONTAP Mediator 提供下列相關健全狀況資訊：

- 對等 ONTAP 叢集
- 對等 ONTAP 叢集節點
- 一致性群組（定義 SnapMirror 主動式同步關係中的容錯移轉單元）；針對每個一致性群組、會提供下列資訊：
 - 複寫狀態：未初始化、同步或不同步
 - 主複本所在的叢集
 - 作業內容（用於規劃的容錯移轉）

透過此 ONTAP Mediator 健全狀況資訊、叢集可以區分不同類型的故障、並判斷是否要執行自動容錯移轉。ONTAP 調解器是 SnapMirror 主動同步仲裁中的三方之一，同時具有兩個 ONTAP 叢集（主要和次要）。要達成共識、法定人數中至少有兩方必須同意某項作業。



從 ONTAP 9.15.1 開始、系統管理員會顯示來自任一叢集的 SnapMirror 作用中同步關係狀態。您也可以從系統管理員的任一叢集監控 ONTAP Mediator 的狀態。在早期版本的 ONTAP 中、系統管理員會顯示來源叢集的 SnapMirror 主動式同步關係狀態。

規劃的容錯移轉

一種手動操作、可變更 SnapMirror 主動式同步關係中的複本角色。主要站台會變成次要站台、次要站台則成為主要站台。

一級和一級偏差

SnapMirror 主動式同步採用一項主要原則、優先選用主要複本、以便在網路分割區中提供 I/O 服務。

primer-bias 是一種特殊的仲裁實作、可改善 SnapMirror 主動式同步保護資料集的可用度。如果主複本可用、當 ONTAP Mediator 無法從兩個叢集連線時、主偏置即會生效。

從 ONTAP 9.15.1 開始、SnapMirror 主動同步支援主要優先與主要偏置。主要複本會在 System Manager 中指定、並以 REST API 和 CLI 輸出。

自動非計畫性容錯移轉 (AUFO)

一種自動操作、可執行容錯移轉至鏡射複本。此作業需要 ONTAP Mediator 協助、以偵測主要複本是否無法使用。

不同步 (OOS)

當應用程式 I/O 未複寫到次要儲存系統時、會報告為 不同步 。不同步狀態表示次要磁碟區不會與主要 (來源) 同步、也不會發生 SnapMirror 複寫。

如果鏡射狀態為 Snapmirrored，表示由於不受支援的作業而導致傳輸失敗或失敗。

SnapMirror 主動式同步支援自動重新同步、讓複本恢復至不同步狀態。

從 ONTAP 9.15.1 開始、SnapMirror 主動式同步支援 "自動重新設定排風扇組態"。

統一且不一致的組態

- 統一主機存取 表示兩個站台的主機都會連線到兩個站台上儲存叢集的所有路徑。跨站台路徑會跨越距離延伸。
- 非統一主機存取 表示每個站台中主機僅連線至同一個站台中的叢集。不連接跨站台路徑和延伸路徑。



任何 SnapMirror 主動式同步部署都支援統一的主機存取；非統一的主機存取僅支援對稱式主動 / 主動式部署。

零RPO

RPO 是指恢復點目標、這是指在指定期間內可接受的資料遺失量。零 RPO 表示無法接受資料遺失。

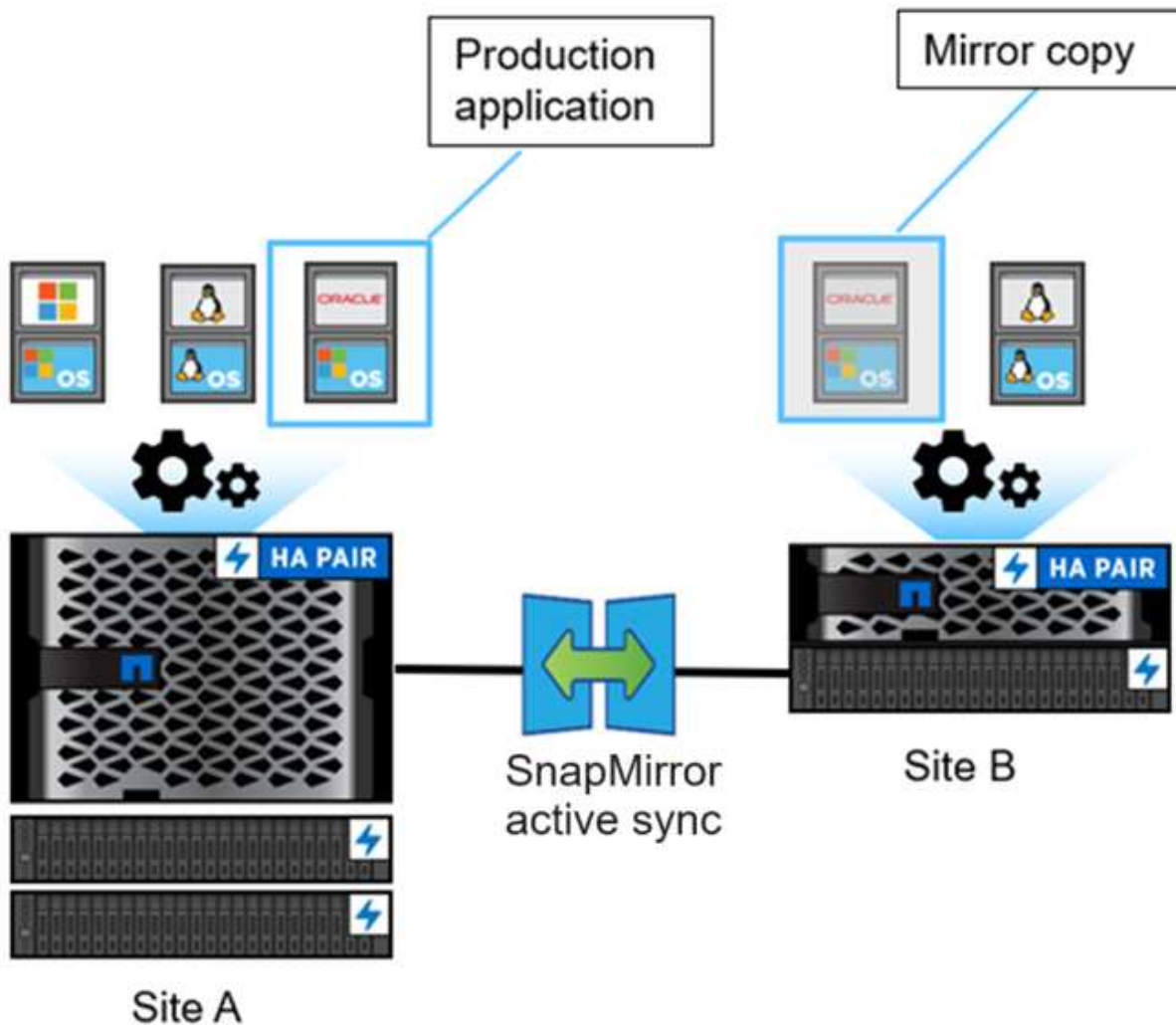
零RTO

RTO 是指恢復時間目標、這是應用程式在中斷、故障或其他資料遺失事件後、在不中斷營運的情況下、恢復正常作業所能接受的時間量。零 RTO 表示無法接受停機時間量。

SnapMirror 主動同步架構

SnapMirror 主動式同步架構可在兩個叢集上啟用作用中工作負載、並可同時從兩個叢集提供主要工作負載。某些國家的金融機構法規要求企業也必須定期從次要資料中心進行服務、也就是 SnapMirror 主動同步所支援的「Tick-Tock」部署。

藉由將儲存虛擬機器 (SVM) 內不同磁碟區的應用程式特定 LUN 新增至一致性群組、可在來源儲存系統和目的地儲存系統之間建立資料保護關係、以保護業務持續運作。在正常作業下、企業應用程式會寫入主要一致性群組、該群組會同步將此 I/O 複寫到鏡射一致性群組。



雖然資料保護關係中存在兩個獨立的資料複本、但由於 SnapMirror 作用中同步維持相同的 LUN 身分識別、因此應用程式主機將此視為具有多個路徑的共用虛擬裝置、同時一次只寫入一個 LUN 複本。當故障導致主儲存系統離線時、ONTAP 會偵測到此故障並使用調解器重新確認；如果 ONTAP 或調解器都無法 ping 通主站台、ONTAP 就會執行自動容錯移轉作業。此程序只會容錯移轉特定應用程式、而不需要先前為容錯移轉所需的手動介入或指令碼。

其他要考量的重點：

- 支援不受保護的無鏡射磁碟區、以確保業務持續運作。
- 對於受保護的磁碟區來說、僅支援其他一種 SnapMirror 非同步關係、以確保營運不中斷。
- 串聯拓撲不支援保護業務持續運作。

資訊媒體 ONTAP

ONTAP Mediator 安裝在第三個故障網域中、不同於兩個 ONTAP 叢集。其關鍵角色是扮演 SnapMirror 主動同步複本的被動見證者。如果有網路分割區或某個複本無法使用、SnapMirror 主動式同步會使用 Mediator 來判斷哪一個複本繼續提供 I/O 服務、同時在另一個複本上停止 I/O。此設定有三個主要元件：

- 主 ONTAP 叢集託管 SnapMirror 主動同步主 CG

- 主控鏡像 CG 的次要 ONTAP 叢集
- 資訊媒體 ONTAP

ONTAP Mediator 在 SnapMirror 主動同步組態中扮演著重要角色、扮演被動仲裁見證者的角色、確保仲裁維護、並在故障期間協助資料存取。它可作為控制器的 Ping Proxy、以判斷對等控制器的活躍度。雖然 Mediator 並未主動觸發切入作業、但它可在網路通訊問題期間、讓仍在運作的節點檢查其合作夥伴的狀態、以提供重要的功能。ONTAP Mediator 扮演仲裁見證者的角色、提供對等叢集的替代路徑（有效做為 Proxy）。

此外、叢集也能在仲裁程序中取得此資訊。它利用節點管理 LIF 和叢集管理 LIF 來進行通訊。它透過多條路徑建立備援連線、以區分站台故障和交換器間連結（ISL）故障。當叢集因為事件而失去與 ONTAP Mediator 軟體及其所有節點的連線時、就會被視為無法連線。這會觸發警示、並可自動容錯移轉至次要站台的鏡射一致性群組（CG）、確保用戶端的 I/O 不中斷。複寫資料路徑仰賴心跳機制、如果網路故障或事件持續超過一段時間、可能會導致心跳故障、導致關係不同步。不過、如果存在備援路徑、例如 LIF 容錯移轉至另一個連接埠、就能維持心跳並防止此類中斷。

總結來說、ONTAP Mediator 的用途如下：

- 建立仲裁
- 透過自動容錯移轉（AUFO）提供持續可用度
- 計畫性容錯移轉（PFO）



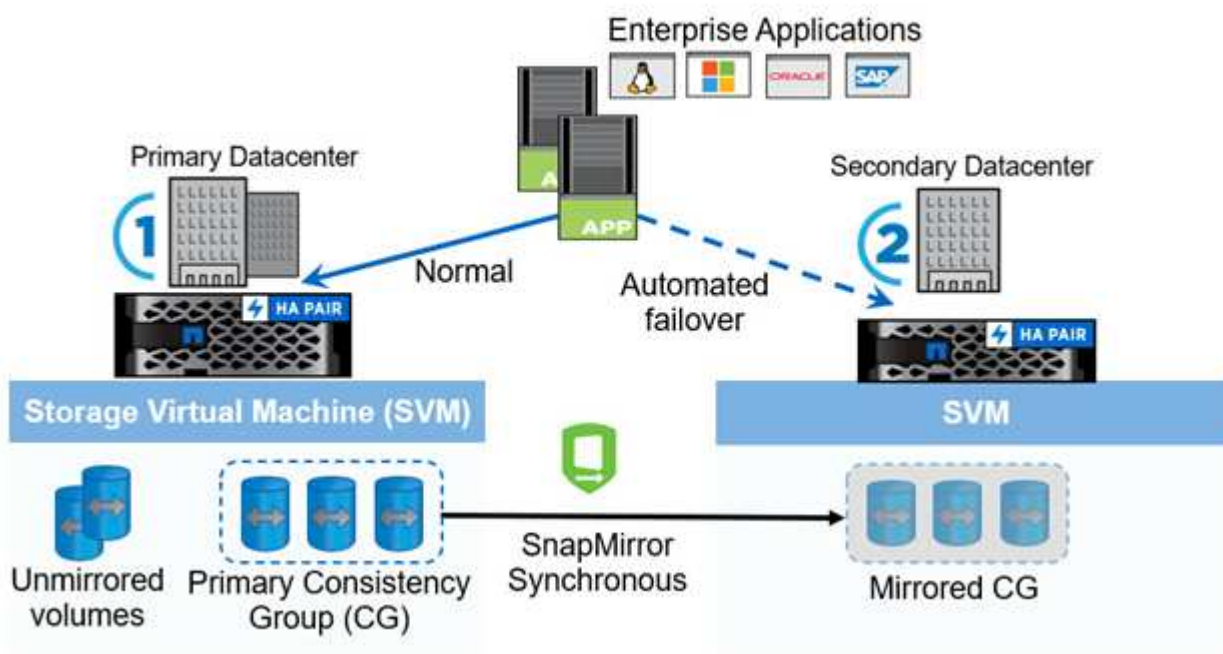
ONTAP Mediator 1.7 可管理十個叢集配對、以確保營運不中斷。



當 ONTAP Mediator 無法使用時、您無法執行計畫性或自動容錯移轉。應用程式資料會持續同步複寫、不會中斷、不會遺失任何資料。

營運

下圖說明了 SnapMirror 主動同步的高層設計。



此圖顯示主資料中心儲存 VM (SVM) 上裝載的企業應用程式。SVM 包含五個磁碟區、其中三個是一致性群組的一部分。一致性群組中的三個磁碟區會鏡射到次要資料中心。在一般情況下、所有寫入作業都會執行至主要資料中心；實際上、此資料中心是 I/O 作業的來源、而次要資料中心則是目的地。

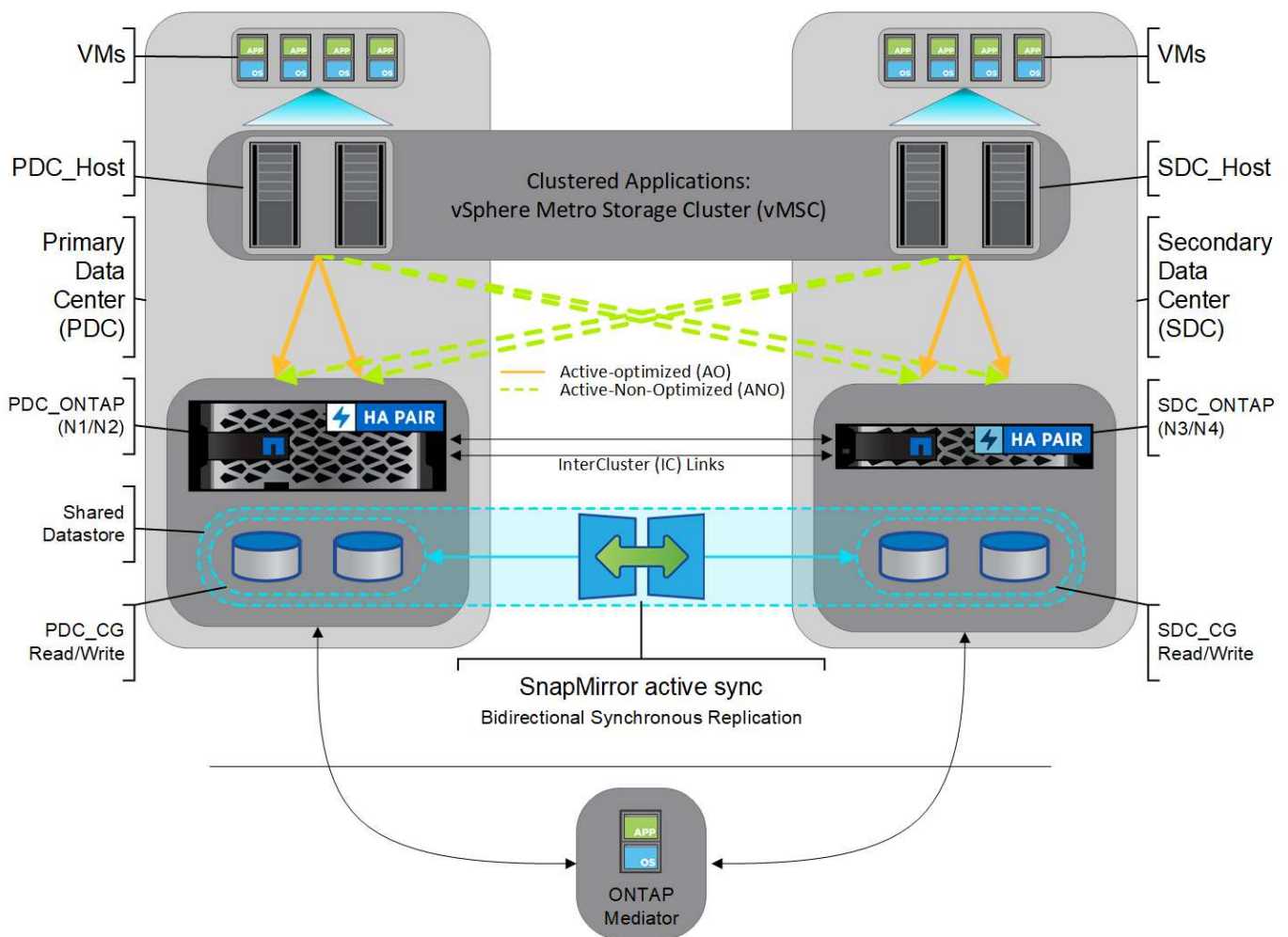
在主要資料中心發生災難時、ONTAP 會指示次要資料中心做為主要資料中心、為所有 I/O 作業提供服務。只會提供在一致性群組中鏡射的磁碟區。任何與 SVM 上其他兩個磁碟區相關的作業都會受到災難事件影響。

對稱式主動 / 主動式

SnapMirror 主動式同步提供非對稱式解決方案。

在 _非對稱組態_ 中、主要儲存複本會公開主動最佳化的路徑、並主動為用戶端 I/O 提供服務次要站台使用遠端路徑進行 I/O 次要站台的儲存路徑被視為主動 - 非最佳化。從次要站台代理寫入 LUN 的存取權。

在對稱式主動 / 主動式組態中、主動最佳化路徑會在兩個站台上公開、是主機特有的、而且可設定、這表示兩側的主機都能存取使用中 I/O 的本機儲存設備



對稱式主動 / 主動式是專為叢集式應用程式所設計、包括 VMware Metro Storage Cluster、Oracle RAC、以及 Windows Failover Clustering with SQL。

SnapMirror 主動同步的使用案例

全球連線的商業環境要求快速恢復業務關鍵應用程式資料、並在網路攻擊、停電或自然災害等中斷時、避免資料遺失。這些要求在財務和遵守一般資料保護規範（GDPR）等法規要求等領域都有所提升。

SnapMirror 主動同步提供下列使用案例：

零恢復時間物件（RTO）的應用程式部署

在 SnapMirror 主動同步部署中、您有一個主要和次要叢集。主叢集中的 LUN 1LP 有鏡像（L1S）；兩個 LUN 共用相同的序列 ID、並報告為對主機的讀寫 LUN。但是、讀寫作業只會服務至主要 LUN、1LP。對鏡像的任何寫入 L1S 由代理服務。

應用程式部署、實現零 RTO 或 TAF

TAF 是以主機 MPIO 軟體型路徑容錯移轉為基礎、以實現不中斷的儲存存取。LUN 複本（例如、主要（L1P）和鏡像複本（L1S））都具有相同的身分識別（序號）、並報告為可寫入主機的讀取。但是、讀取和寫入只能由主要磁碟區提供服務。發佈到鏡像複本的 I/O 會代理到主要複本。根據非對稱式邏輯單元存取（ALUA）存取狀態主動最佳化（A/O）、主機首選的 L1 路徑為 VS1:N1。ONTAP Mediator 是部署的一部分、主要是在主設備發生儲存設備故障時、執行容錯移轉（計畫性或非計畫性）。

SnapMirror Active Sync 使用 ALUA、這種機制可讓應用程式主機多重路徑軟體、其路徑會通告優先順序、並可讓應用程式主機與儲存陣列進行通訊。ALUA 會將擁有 LUN 的控制器和其他控制器的作用中最佳化路徑標記為非最佳化路徑、只有在主要路徑故障時才會使用。

叢集式應用程式

包括 VMware Metro Storage Cluster、Oracle RAC 和 Windows 容錯移轉叢集（含 SQL）在內的叢集式應用程式需要同時存取、因此 VM 可以容錯移轉至其他站台、而不會產生任何效能負擔。SnapMirror Active Sync 對稱式雙主動式 / 主動式可在本機上使用雙向複寫來服務 IO、以滿足叢集式應用程式的需求。

災難案例

在地理位置分散的站台之間、同步複寫多個磁碟區以供應用程式使用。當主應用程式中斷時、您可以自動容錯移轉至次複本、從而為第一層應用程式提供營運持續性。當主叢集所在的站台發生災難時、主機多重路徑軟體會將叢集的所有路徑標記為關閉、並使用來自次叢集的路徑。結果是 ONTAP Mediator 啟用的無中斷容錯移轉功能、可移轉至鏡像複本。

Windows 容錯移轉

SnapMirror 主動式同步提供靈活度、應用程式層級精細度易於使用、並可自動容錯移轉。SnapMirror Active Sync 使用經實證的 SnapMirror 透過 IP 網路同步複寫功能、可透過 LAN 或 WAN 高速複寫資料、在虛擬和實體環境中、為業務關鍵應用程式（例如 Oracle、Microsoft SQL Server 等）實現高資料可用度和快速資料複寫。

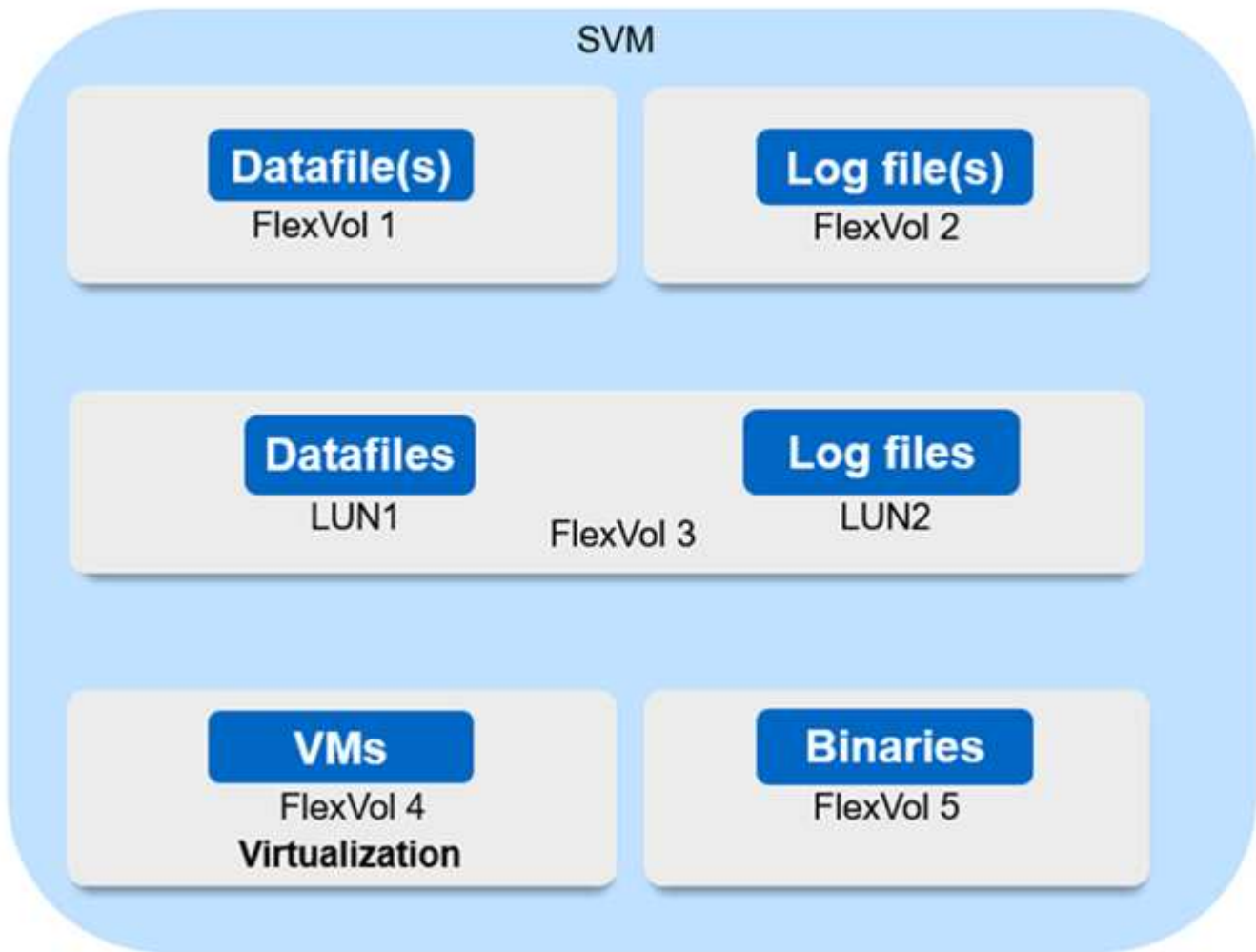
SnapMirror 主動式同步功能可讓關鍵任務業務服務持續運作、即使整個站台發生故障、TAF 也能繼續運作至次要複本。無需手動介入、或無需額外指令碼即可觸發此容錯移轉。

SnapMirror 主動同步的部署策略和最佳實務做法

您的資料保護策略必須清楚識別需要保護的工作負載威脅、才能確保業務持續運作。資料保護策略中最重要步驟、就是讓企業應用程式資料配置清楚、讓您可以決定如何散佈磁碟區、並保護業務持續運作。由於容錯移轉是以每個應用程式為基礎、在一致性群組層級進行、因此請務必將必要的資料磁碟區新增至一致性群組。

SVM 組態

此圖擷取 SnapMirror 主動同步的建議儲存 VM (SVM) 組態。



- 對於資料磁碟區：
 - 隨機讀取工作負載與循序寫入隔離、因此根據資料庫大小、資料和記錄檔通常會放置在不同的磁碟區上。
 - 對於大型關鍵資料庫、單一資料檔案位於 FlexVol 1 上、其對應的記錄檔位於 FlexVol 2 上。
 - 為了獲得更好的整合效果、會將中小型非關鍵資料庫分組、讓所有資料檔案都位於 FlexVol 1 上、而其對應的記錄檔則位於 FlexVol 2 上。不過、您將會因為這項分組而喪失應用程式層級的精細度。
 - 另一個變體是將所有檔案放在同一個 FlexVol 3 中、LUN 1 中有資料檔案、LUN 2 中有其記錄檔。
- 如果您的環境已虛擬化、您將會在資料存放區中共享各種企業應用程式的所有 VM。一般而言、VM 和應用程式二進位檔會使用 SnapMirror 以非同步方式複寫。

版權資訊

Copyright © 2024 NetApp, Inc. 版權所有。台灣印製。非經版權所有人事先書面同意，不得將本受版權保護文件的任何部分以任何形式或任何方法（圖形、電子或機械）重製，包括影印、錄影、錄音或儲存至電子檢索系統中。

由 NetApp 版權資料衍伸之軟體必須遵守下列授權和免責聲明：

此軟體以 NETAPP「原樣」提供，不含任何明示或暗示的擔保，包括但不限於有關適售性或特定目的適用性之擔保，特此聲明。於任何情況下，就任何已造成或基於任何理論上責任之直接性、間接性、附隨性、特殊性、懲罰性或衍生性損害（包括但不限於替代商品或服務之採購；使用、資料或利潤上的損失；或企業營運中斷），無論是在使用此軟體時以任何方式所產生的契約、嚴格責任或侵權行為（包括疏忽或其他）等方面，NetApp 概不負責，即使已被告知有前述損害存在之可能性亦然。

NetApp 保留隨時變更本文所述之任何產品的權利，恕不另行通知。NetApp 不承擔因使用本文所述之產品而產生的責任或義務，除非明確經過 NetApp 書面同意。使用或購買此產品並不會在依據任何專利權、商標權或任何其他 NetApp 智慧財產權的情況下轉讓授權。

本手冊所述之產品受到一項（含）以上的美國專利、國外專利或申請中專利所保障。

有限權利說明：政府機關的使用、複製或公開揭露須受 DFARS 252.227-7013（2014 年 2 月）和 FAR 52.227-19（2007 年 12 月）中的「技術資料權利 - 非商業項目」條款 (b)(3) 小段所述之限制。

此處所含屬於商業產品和 / 或商業服務（如 FAR 2.101 所定義）的資料均為 NetApp, Inc. 所有。根據本協議提供的所有 NetApp 技術資料和電腦軟體皆屬於商業性質，並且完全由私人出資開發。美國政府對於該資料具有非專屬、非轉讓、非轉授權、全球性、有限且不可撤銷的使用權限，僅限於美國政府為傳輸此資料所訂合約所允許之範圍，並基於履行該合約之目的方可使用。除非本文另有規定，否則未經 NetApp Inc. 事前書面許可，不得逕行使用、揭露、重製、修改、履行或展示該資料。美國政府授予國防部之許可權利，僅適用於 DFARS 條款 252.227-7015(b)（2014 年 2 月）所述權利。

商標資訊

NETAPP、NETAPP 標誌及 <http://www.netapp.com/TM> 所列之標章均為 NetApp, Inc. 的商標。文中所涉及的所有其他公司或產品名稱，均為其各自所有者的商標，不得侵犯。