



瞭解 **ONTAP** ONTAP 9

NetApp
February 12, 2026

目錄

瞭解 ONTAP	1
ONTAP 平台	1
ONTAP 使用者介面	2
系統管理程式ONTAP	2
NetApp控制台	2
指令行介面ONTAP	2
靜態API ONTAP	2
NetApp 工具套件與架構	2
將ONTAP系統管理器與NetApp控制台集成	3
NetApp控制台和ONTAP 9.12.1	3
了解有關NetApp控制台的更多信息	4
叢集儲存設備	4
高可用度配對	5
AutoSupport 與數位顧問	6
網路架構	7
網路架構總覽	7
邏輯連接埠	7
支援業界標準網路技術	9
RDMA 總覽	9
用戶端傳輸協定	10
NFS	10
中小企業	11
FC	11
FCoE	11
iSCSI	11
NVMe / FC 和 NVMe / TCP	11
S3	11
磁碟和本機層	12
磁碟與 ONTAP 本機層	12
ONTAP RAID 群組和本機層	13
鏡射和無鏡射的本機階層	13
根資料分割	16
磁碟區、qtree、檔案和LUN	17
儲存虛擬化	18
儲存虛擬化總覽	18
SVM使用案例	19
叢集與SVM管理	20
命名空間和交會點	20
路徑容錯移轉	22

路徑容錯移轉總覽	22
NAS路徑容錯移轉	22
SAN 路徑容錯移轉	23
ONTAP 中的負載平衡	24
處理量上限	24
處理量層	25
調適性QoS	26
複寫	26
快照	26
SnapMirror災難恢復和資料傳輸	28
SnapMirror 雲端備份至物件儲存設備	29
歸檔SnapVault	30
雲端備份與支援傳統備份	30
持續可用度MetroCluster	31
儲存效率	33
ONTAP 儲存效率總覽	33
資源隨需配置	35
重複資料刪除	35
壓縮	36
FlexClone磁碟區、檔案和LUN	36
瞭解 ONTAP 容量報告和測量	37
了解ONTAP溫度敏感型儲存效率	40
了解ONTAP專用卸載處理器的儲存效率	42
安全性	43
用戶端驗證與授權	43
系統管理員驗證與RBAC	44
掃毒	45
加密	46
WORM 儲存設備	48
ONTAP 和 VMware vSphere	48
選定的概念和術語	48
NetApp 外掛程式和相關技術	49
取得更多資訊	50
FabricPool	50

瞭解 ONTAP

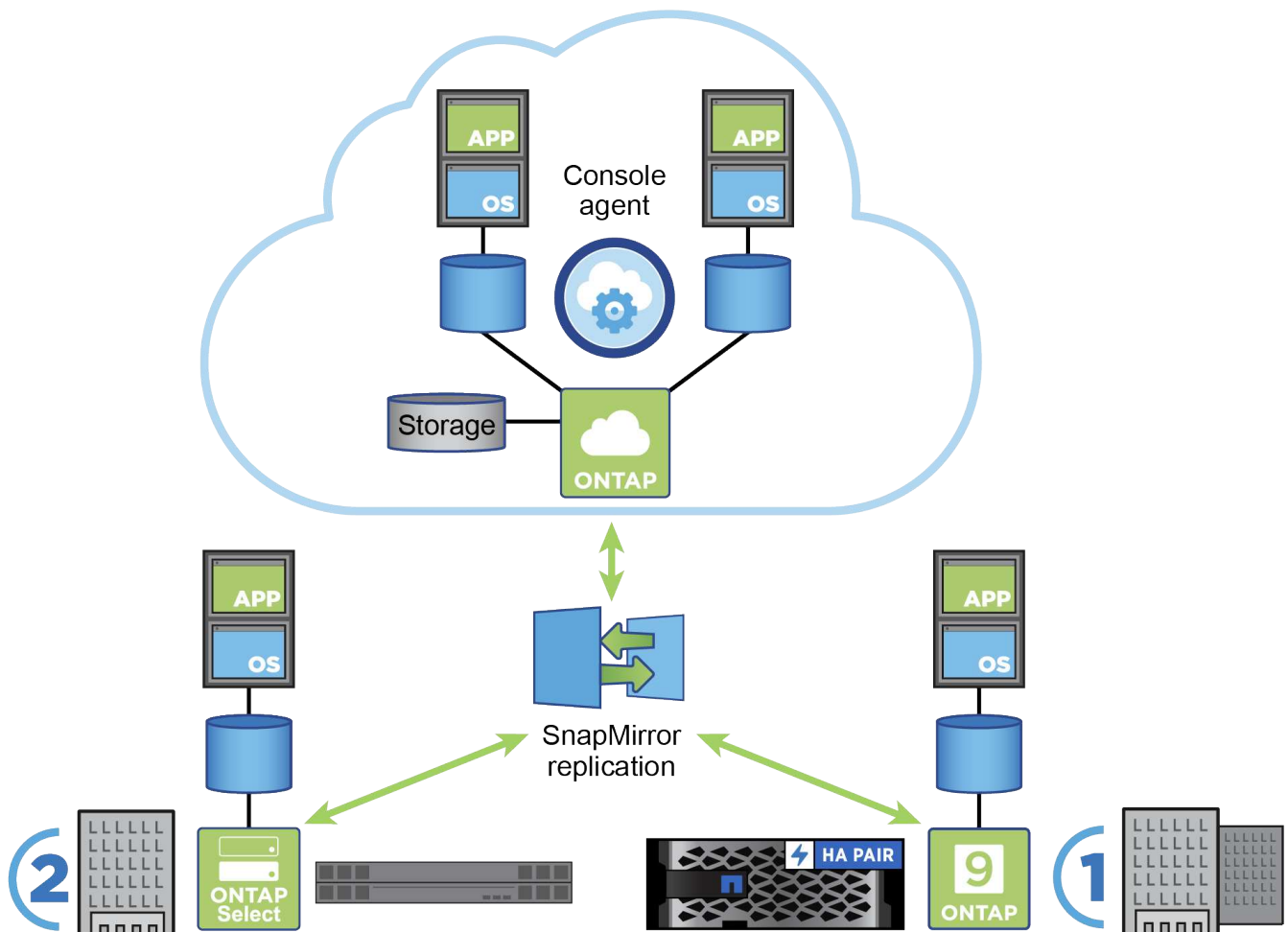
ONTAP 平台

ONTAP 資料管理軟體為讀寫區塊或檔案資料的應用程式提供統一化儲存設備。儲存組態中的選項包括高速 Flash、價格較低的旋轉媒體、以及雲端型物件儲存。

ONTAP 實作可在下列環境中執行：

- * NetApp設計的系統*：["AFF、AFX、ASA和FAS儲存系統"](#)
- ONTAP儲存特性 ["AFX 和ASA r2 儲存系統"](#) 運行專用ONTAP特性，提供專注於特定協定的分解ONTAP儲存。
- * 商品硬體 *：["ONTAP Select"](#)
- 私有雲、公有雲或混合雲：["Cloud Volumes ONTAP"](#)，["Amazon FSX for NetApp ONTAP 產品"](#)，["Azure NetApp Files"](#)，和 ["Google Cloud NetApp Volumes"](#)
- * 專業實作 *、包括 ["資料中心FlexPod"](#)、提供同級最佳的融合式基礎架構

這些實作結合起來形成 智慧型資料基礎架構 的基本架構，並採用通用的軟體定義方法來管理資料，以及跨平台進行快速有效的複寫。



ONTAP 使用者介面

ONTAP 資料管理軟體提供多種介面、可用於管理 ONTAP 叢集。這些介面選項提供不同層級的存取和功能、並可根據您的環境、靈活地管理 ONTAP 叢集。

您可以使用任何這些介面來管理 ONTAP 叢集、並執行資料管理作業

系統管理程式ONTAP

ONTAP 系統管理員是一種網路型使用者介面、可提供簡化且直覺的方式來管理叢集。您可以管理一般作業、例如儲存組態、資料保護、網路設定與管理。System Manager 也提供風險與叢集效能監控與洞見、協助您因應叢集問題、並在問題發生前先行處理。 ["深入瞭解"](#)。

ONTAP 9.7 標誌著 ONTAP 系統管理員的重要關鍵時刻。在該版本中，NetApp 提供兩個版本的 ONTAP 系統管理員，推出重新設計，更精簡，更直覺化的版本，以及 ONTAP 9.7 之前的版本。在 ONTAP 9.7 之後，重新設計的版本將會延續為 ONTAP System Manager 及其前身，並重新命名為 System Manager Classic。上次在 ONTAP 9.7 中更新 System Manager Classic。如果您使用的是 System Manager Classic，則可取得其說明文件 ["另外"](#)。

NetApp控制台

從ONTAP 9.12.1 開始，您可以使用NetApp Console 基於 Web 的介面從單一控制平面管理混合多雲基礎架構，同時保留熟悉的系統管理器儀表板。透過控制台，您可以建立和管理雲端儲存（例如，NetApp備份和還原）、使用 NetApp 的資料服務（例如，雲端備份）以及控制許多內部部署和邊緣儲存設備。將本機ONTAP系統新增至控制台可讓您從單一介面管理所有儲存和資料資產。 ["深入瞭解"](#)。

指令行介面ONTAP

- ["ONTAP 命令列介面（CLI）"](#) 是一種文字型介面、可讓您使用與叢集、節點、SVM 等進行互動 ["命令"](#)
- CLI 命令的可用依據為 ["角色類型"](#)。您可以透過 SSH 或主控台連線至叢集中的節點、來存取 ONTAP CLI。

靜態API ONTAP

從 ONTAP 9.6 開始、您可以存取 RESTful API、以程式設計方式管理及自動化叢集作業。使用 API 執行各種 ONTAP 管理工作，例如建立和管理磁碟區，快照和集合體，以及監控叢集效能。您可以使用 Curl 等公用程式或任何支援 REST 用戶端的程式設計語言（例如 Python，PowerShell 和 Java），直接存取 ONTAP REST API。
◦ ["深入瞭解"](#)。



ONTAPI 是ONTAP REST API 之前的專有ONTAP API。如果您正在使用 ONTAPI，則應規劃您的 ["移轉至 ONTAP REST API"](#)。

NetApp 工具套件與架構

NetApp 針對特定開發語言和環境提供用戶端工具套件、可抽象化 ONTAP REST API、並讓建立自動化程式碼變得更容易。 ["深入瞭解"](#)。

除了這些工具套件之外、您還可以使用架構來建立及部署自動化程式碼。 ["深入瞭解"](#)。

將ONTAP系統管理器與NetApp控制台集成

您可以使用NetApp控制台中的系統管理員管理ONTAP 9.10.1 及更高版本。透過這種集成，您可以使用統一的控制平面有效地監督混合多雲基礎設施，同時保留熟悉的系統管理器使用者介面。

透過控制台，您可以建立和管理雲端儲存（例如，Cloud Volumes ONTAP）、使用NetApp資料服務（例如，Cloud Backup）以及控制許多內部部署和邊緣儲存設備。

控制台提供了兩種發現和管理叢集的方法：

- 透過系統管理器直接發現並進行管理（ONTAP 9.12.1 及更高版本）
- 透過控制台代理發現。

控制台代理程式是安裝在您的環境中的軟體。這使您可以透過系統管理器存取管理功能，並存取提供資料複製、備份和復原、資料分類、資料分層等功能的NetApp雲端服務。

詳細了解["使用NetApp控制台進行本機ONTAP叢集管理"](#)。

步驟

1. 登入NetApp控制台。
 - a. 如果您有控制台登錄，請使用它。
 - b. 如果這是您第一次，請選擇使用您的NetApp支援網站憑證登錄，然後在控制台登入頁面上輸入您的憑證。
2. 使用控制台代理程式或直接發現在控制台中發現您的本機叢集。了解更多有關連結的資訊：
<https://docs.netapp.com/us-en/storage-management-ontap-onprem/task-discovering-ontap.html> [發現本地ONTAP集群]。
 - a. 了解如何["管理直接發現的集群"](#)。
 - b. 了解如何["管理使用控制台代理發現的集群"](#)。
3. 使用系統管理員管理您的內部部署叢集。在我的工作環境系統頁面上，選擇集群，然後按一下服務清單中的系統管理員。
 - a. 詳細了解["管理直接發現的集群"](#)。
 - b. 了解如何["管理使用控制台代理發現的集群"](#)。

NetApp控制台和ONTAP 9.12.1

注意：如果您使用的是ONTAP 9.12.1，則會出現一則訊息提示您試用NetApp控制台。

+ 如果叢集已連線至NetApp控制台，則會顯示登入提示。

1. 按一下「繼續到NetApp控制台」** 以依照連結進入控制台。



如果您的系統設定阻止了外部網絡，您將無法存取控制台。若要使用控制台存取系統管理員，您必須確保您的系統可以存取位址「cloudmanager.cloud.netapp.com」。否則，在提示字元下，您可以選擇使用隨ONTAP系統一起安裝的系統管理員版本。

2. 在控制台登入頁面上，選擇*使用您的NetApp支援網站憑證登入*並輸入您的憑證。

如果您已經使用過控制台並使用電子郵件和密碼登錄，那麼您需要繼續使用該登入選項。

["了解有關登入NetApp控制台的更多信息"](#)。

3. 如果出現提示，請輸入新的NetApp控制台帳號的名稱。

大多數情況下，控制台會根據您的叢集資料自動為您建立帳戶。

4. 輸入叢集的叢集管理員認證。

結果

系統管理器顯示，您現在可以從控制台管理叢集。

了解有關NetApp控制台的更多信息

- ["NetApp控制台概述"](#)
- ["透過NetApp控制台管理您的NetApp AFF和FAS系統"](#)

叢集儲存設備

目前的功能性更新是ONTAP 專為NetApp橫向擴充_cluster儲存架構所開發。這是您在資料中心實作ONTAP 過程中通常會發現的架構。因為這項實作運用了ONTAP的大部分功能、所以您可以從瞭解有關ONTAP 此技術的概念開始著手。

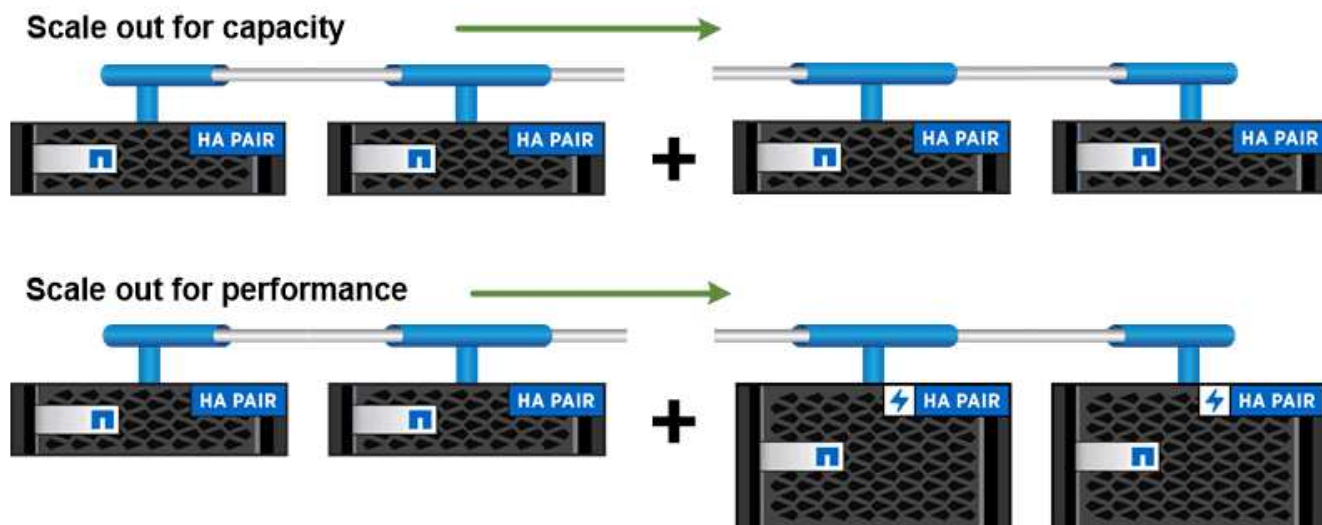
資料中心架構通常部署運行ONTAP資料管理軟體的專用AFF、ASA或FAS系統。每個控制器、其儲存、網路連線以及在控制器上執行的ONTAP實例稱為一個「節點」。

節點已配對以提供高可用度（HA）。叢集由這些配對組成（SAN最多12個節點、NAS最多24個節點）。節點可透過專用的私有叢集互連、彼此通訊。

視控制器機型而定、節點儲存設備由Flash磁碟、容量磁碟機或兩者組成。控制器上的網路連接埠可存取資料。實體儲存設備和網路連線資源是虛擬化的、僅供叢集管理員查看、而非NAS用戶端或SAN主機。

HA配對中的節點必須使用相同的儲存陣列模式。否則您可以使用任何支援的控制器組合。您可以透過新增節點（例如儲存陣列機型）來橫向擴充容量、或是新增節點（使用較高階儲存陣列）來提升效能。

當然、您也可以透過所有傳統方式進行垂直擴充、視需要升級磁碟或控制器。ONTAP的虛擬化儲存基礎架構可讓您輕鬆地在不中斷營運的情況下搬移資料、也就是說、您可以垂直或水平擴充、而不需停機。



You can scale out for capacity by adding nodes with like controller models, or for performance by adding nodes with higher-end storage arrays, all while clients and hosts continue to access data.

高可用度配對

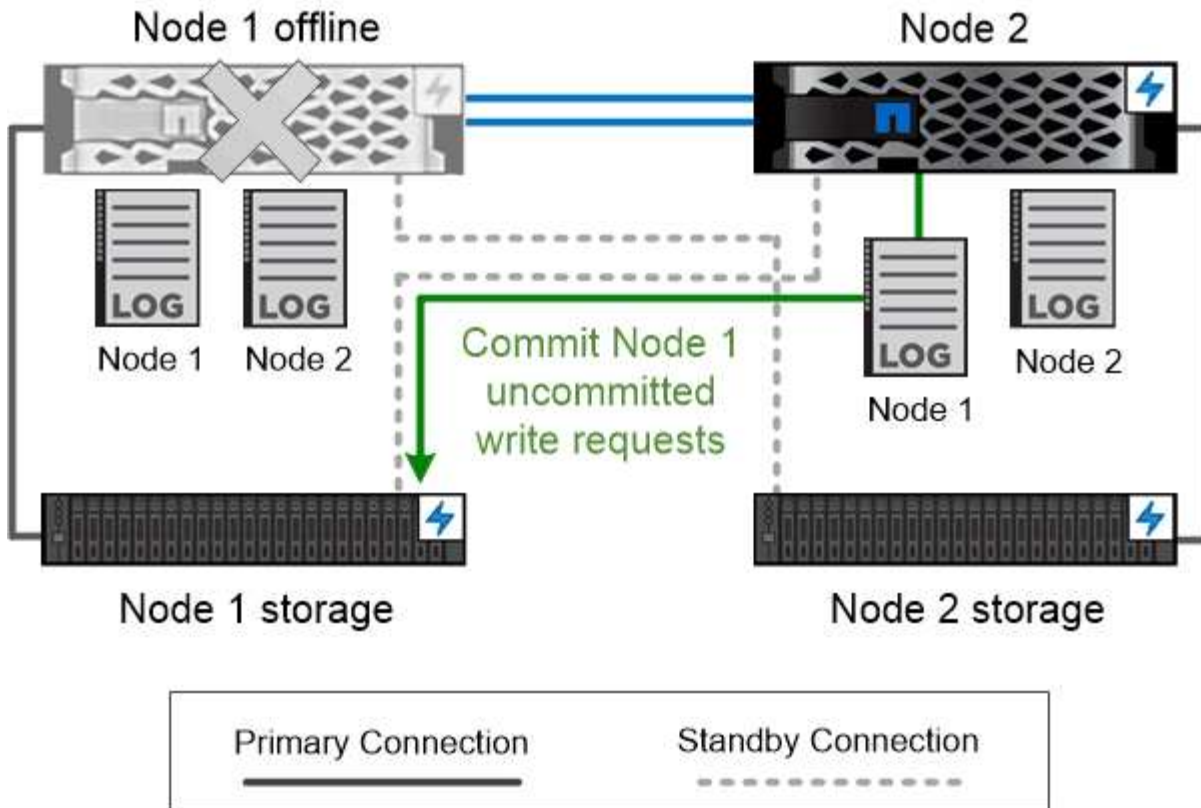
叢集節點是以_高可用度（HA）配對_設定、以提供容錯能力和不中斷營運。如果某個節點發生故障、或是您需要關閉節點以進行例行維護、其合作夥伴可以接管其儲存設備、並繼續從其中提供資料。當節點恢復連線時、合作夥伴_會提供 Back_storage。

HA配對永遠由類似的控制器機型所組成。控制器通常位於具有備援電源供應器的同一個機箱中。

HA 對是容錯節點，可以以不同的方式相互通信，以允許每個節點不斷檢查其夥伴是否正常運行，並為對方的非揮發性記憶體鏡像日誌資料。當向節點發出寫入請求時，該請求會記錄在兩個節點的NVRAM中，然後再將回應傳送回客戶端或主機。在故障轉移時，倖存的夥伴將故障節點未提交的寫入請求提交到磁碟，確保資料一致性。倖存節點繼續將寫入記錄到NVRAM分區，該分區先前充當故障節點的NVRAM的鏡像。

連線至其他控制器的儲存媒體、可讓每個節點在接管時存取另一個節點的儲存設備。網路路徑容錯移轉機制可確保用戶端和主機繼續與正常運作的節點通訊。

為確保可用度、您應將任一節點的效能容量使用率維持在50%、以因應容錯移轉案例中的額外工作負載。基於同樣的理由、您可能想要為節點設定不超過NAS虛擬網路介面數量上限的50%。



On failover, the surviving partner commits the failed node's uncommitted write requests to disk, ensuring data consistency.

接收並恢復虛擬ONTAP 化的功能

在虛擬化「無共享」ONTAP實作（例如ONTAP Select）中，節點之間不共用儲存。當某個節點發生故障時，其配對節點將繼續透過該節點資料的同步鏡像副本提供資料。它不會接管該節點的儲存，而只接管其資料服務功能。

AutoSupport 與數位顧問

透過入口網站和行動應用程式、提供人工智慧導向的系統監控與報告功能。ONTAPONTAP 的 AutoSupport 元件會傳送由 Active IQ 數位顧問（也稱為數位顧問）分析的遙測。

Digital Advisor可透過雲端型入口網站和行動應用程式、提供可據以行動的預測分析和主動式支援、讓您在全球混合雲中最佳化資料基礎架構。所有擁有有效 SupportEdge 合約的 NetApp 客戶、都能從數位顧問獲得資料導向的洞見和建議（功能因產品和支援層而異）。

以下是數位顧問的一些功能：

- 規劃升級。數位顧問可識別環境中可透過升級至較新版本的 ONTAP 來解決的問題、而升級顧問元件則可協助您規劃成功的升級。

- 檢視系統健全狀況。數位顧問儀表板會回報任何健康問題、並協助您修正這些問題。監控系統容量、確保儲存空間永遠不會耗盡。
- 管理效能：Digital Advisor 顯示系統效能的時間比 System Manager 長。找出影響您效能的組態和系統問題。
- 最大化效率。檢視儲存效率指標、找出在更少空間中儲存更多資料的方法。
- 檢視庫存與組態。Digital Advisor 會顯示完整的庫存及軟體與硬體組態資訊。查看服務合約何時到期、以確保您享有保固。

相關資訊

["NetApp 文件：數位顧問"](#)

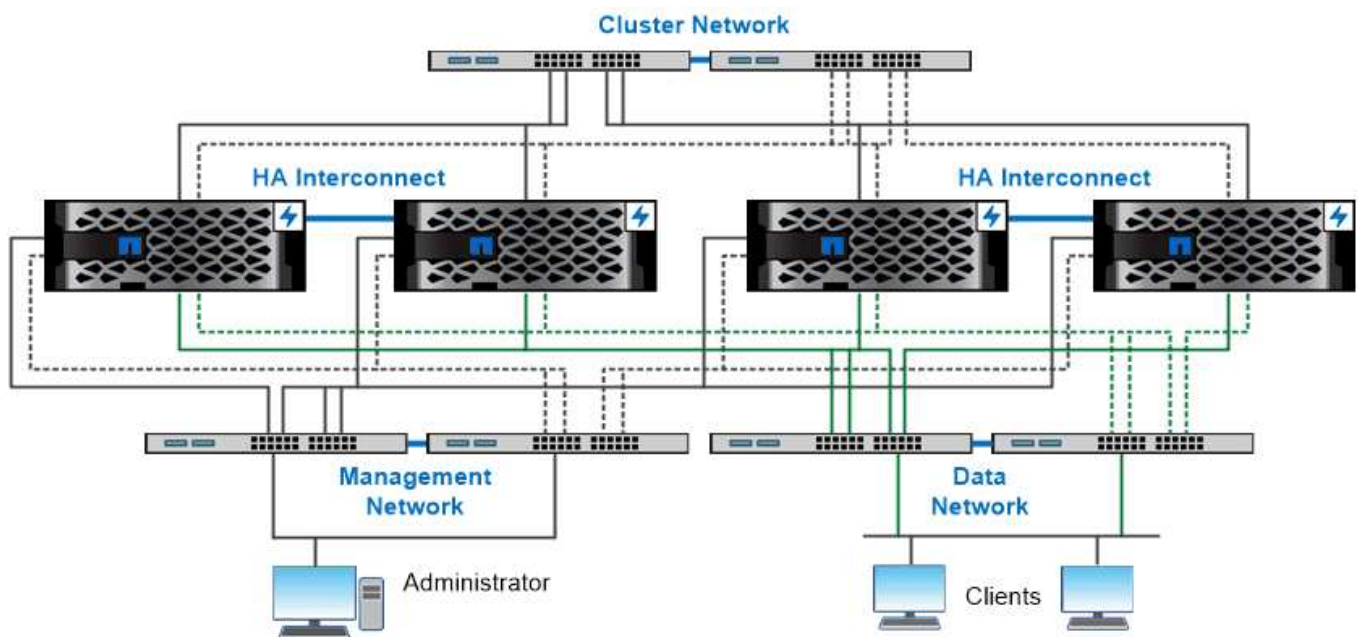
["啟動 Digital Advisor"](#)

["部門服務SupportEdge"](#)

網路架構

網路架構總覽

實作資料中心的網路架構ONTAP 通常包含叢集互連、叢集管理的管理網路、以及資料網路。NIC（網路介面卡）提供實體連接埠以供乙太網路連線使用。HBA（主機匯流排介面卡）提供實體連接埠以供FC連線使用。



The network architecture for an ONTAP datacenter implementation typically consists of a cluster interconnect, a management network for cluster administration, and a data network.

邏輯連接埠

除了每個節點上提供的實體連接埠之外、您也可以使用_logical連接埠_來管理網路流量。

邏輯連接埠是介面群組或VLAN。

介面群組

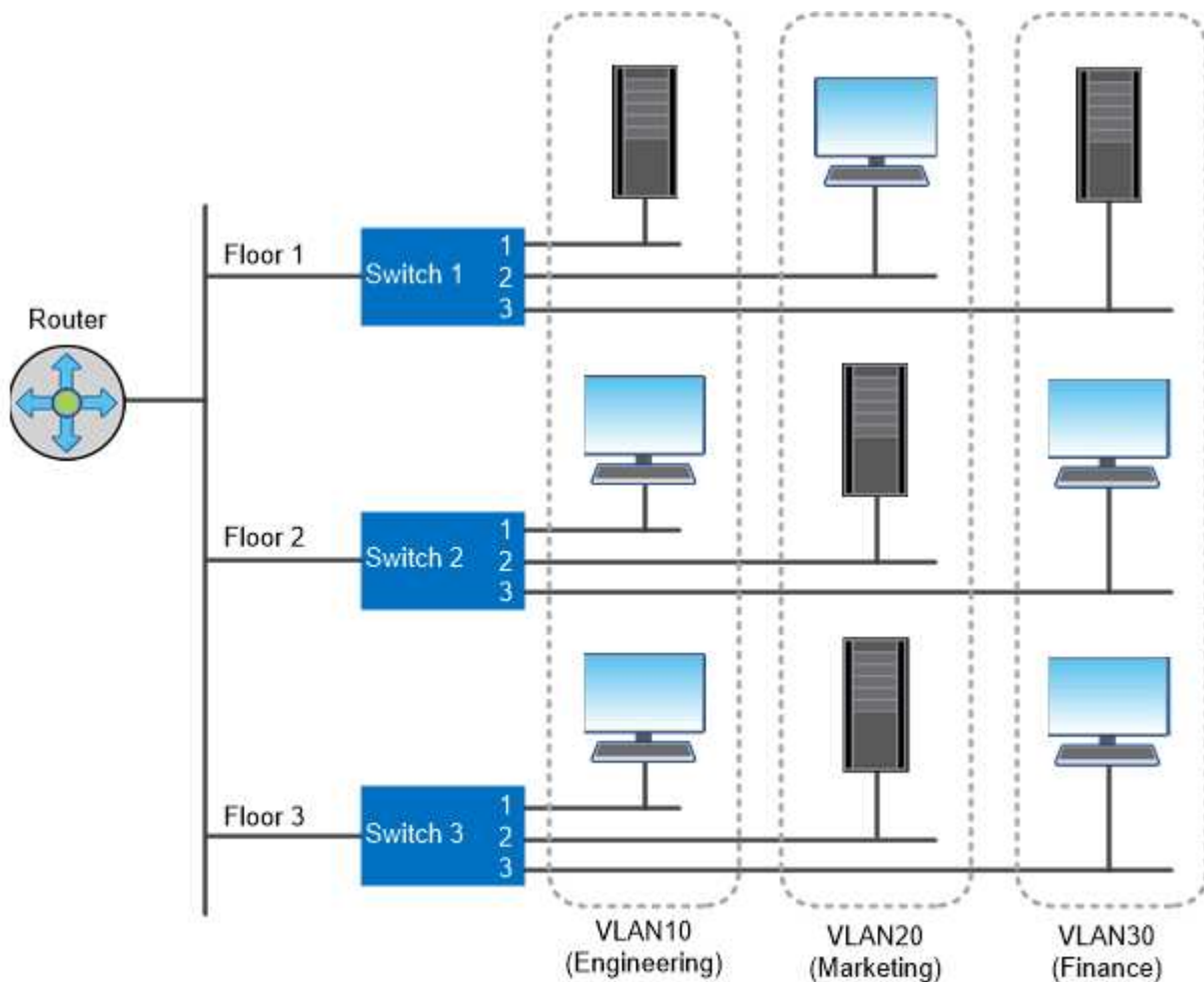
`_Interface Groups_` 將多個實體連接埠合併為單一邏輯「trunk port」。您可能想要在不同的PCI插槽中建立一個介面群組、由NIC的連接埠組成、以確保不會發生插槽故障、進而降低業務關鍵流量。

介面群組可以是單一模式、多重模式或動態多重模式。每種模式都提供不同的容錯層級。您可以使用任一類型的多重模式介面群組來平衡網路流量負載。

VLAN

`_vlangs_` 可將流量從網路連接埠（可能是介面群組）分隔成以交換器連接埠為基礎而非實體邊界所定義的邏輯區段。屬於VLAN的_end-stations是根據功能或應用程式而定。

您可以依部門（例如工程與行銷部門）或專案（例如releasease1和releasease2）來分組終端站台。由於終端站台的實體鄰近與VLAN無關、因此終端站台可在地理上處於遠端位置。



You can use VLANs to segregate traffic by department.

支援業界標準網路技術

支援所有主要的產業標準網路技術。ONTAP關鍵技術包括IPspaces、DNS負載平衡及SNMP設陷。

廣播網域、容錯移轉群組及子網路的說明請參閱 [NAS路徑容錯移轉](#)。

IPspaces

您可以使用 [_IPspace_](#) 為叢集中的每個虛擬資料伺服器建立不同的IP位址空間。這樣做可讓管理性分隔網路網域中的用戶端存取叢集資料、同時使用相同IP位址子網路範圍中重疊的IP位址。

例如、服務供應商可以為使用相同IP位址的租戶設定不同的IPspace、以存取叢集。

DNS負載平衡

您可以使用 [_DNS負載平衡_](#)、在可用的連接埠之間分散使用者網路流量。DNS伺服器會根據介面上掛載的用戶端數目、動態選取流量的網路介面。

SNMP設陷

您可以使用 [_SNMP陷阱_](#) 定期檢查作業臨界值或故障。SNMP設陷會擷取從SNMP代理程式非同步傳送至SNMP管理程式的系統監控資訊。

FIPS法規遵循

所有SSL連線均符合聯邦資訊處理標準（FIPS）140-2。ONTAP您可以開啟和關閉SSL FIPS模式、全域設定SSL傳輸協定、以及關閉任何弱式加密器、例如RC4。

RDMA 總覽

ONTAP 的遠端直接記憶體存取（RDMA）產品支援對延遲敏感的高頻寬工作負載。RDMA可讓資料直接複製到儲存系統記憶體和主機系統記憶體之間、避免CPU中斷和負荷。

NFS over RDMA

從功能組態9.10.1開始ONTAP、您就可以進行設定 ["NFS over RDMA"](#) 在支援NVIDIA GPU的主機上、啟用NVIDIA GPUDirect Storage以GPU加速工作負載。



SMB 協定不支援 RDMA。

叢集互連 RDMA

叢集互連 RDMA 可減少延遲，縮短容錯移轉時間，並加速叢集中節點之間的通訊。

從 ONTAP 9.10.1 開始、當與 X1151A 叢集 NIC 搭配使用時、某些硬體系統支援叢集互連 RDMA。從 ONTAP 9.13.1 開始、X91153A NIC 也支援叢集互連 RDMA。請參閱下表、瞭解不同 ONTAP 版本支援哪些系統。

系統	支援 ONTAP 的支援版本
• AFF A50 • AFF A30 • AFF A20 • AFF C80 • AFF C60 • AFF C30 • ASA A50 • ASA A30 • ASA A20	ONTAP 9.16.1 及更新版本
• AFF A1K • AFF A90 • AFF A70 • ASA A1K • ASA A90 • ASA A70 • FAS90 • FAS70	ONTAP 9.15.1 及更新版本
• 解答900 AFF • ASA A900 • FAS9500	ONTAP 9.13.1 及更新版本
• 解答400 AFF • ASA A400	更新版本ONTAP

根據適當的儲存系統設定，使用叢集互連 RDMA 不需要額外的組態。

用戶端傳輸協定

ONTAP 支援所有主要的業界標準用戶端通訊協定：NFS、SMB、FC、FCoE、iSCSI、NVMe 和 S3。

NFS

NFS是UNIX和Linux系統的傳統檔案存取傳輸協定。用戶端可以使用下列通訊協定存取 ONTAP 磁碟區中的檔案。

- NFSv3.

- NFSv4.
- NFSv4.2
- NFSv4.1
- pNFS

您可以使用UNIX型權限、NTFS型權限或兩者的組合來控制檔案存取。

用戶端可以使用NFS和SMB傳輸協定存取相同的檔案。

中小企業

SMB是Windows系統的傳統檔案存取傳輸協定。用戶端可以ONTAP 使用SMB 2.0、SMB 2.1、SMB 3.0和SMB 3.1.1傳輸協定來存取位於支援區內的檔案。就像NFS一樣、支援各種權限樣式。

SMB 1.0可在ONTAP 更新版本中使用、但依預設為停用。

FC

Fibre Channel是原始的網路區塊傳輸協定。區塊傳輸協定會將整個虛擬磁碟呈現給用戶端、而非檔案。傳統FC傳輸協定使用專用FC網路搭配專用FC交換器、因此用戶端電腦必須具備FC網路介面。

LUN代表虛擬磁碟、一個或多個LUN則儲存在ONTAP 一個實體磁碟區中。相同的LUN可透過FC、FCoE和iSCSI傳輸協定存取、但只有當多個用戶端是防止寫入衝突的叢集一部分時、才能存取相同的LUN。

FCoE

FCoE基本上與FC相同、但使用資料中心等級的乙太網路來取代傳統的FC傳輸。用戶端仍需要FCoE專屬的網路介面。

iSCSI

iSCSI是一種區塊傳輸協定、可在標準乙太網路上執行。大多數用戶端作業系統都提供軟體啟動器、可透過標準乙太網路連接埠執行。如果您需要特定應用程式的區塊傳輸協定、但沒有專屬的FC網路功能、iSCSI是很好的選擇。

NVMe / FC 和 NVMe / TCP

最新的區塊傳輸協定 NVMe 是專為搭配 Flash 型儲存設備而設計。它提供可擴充的工作階段、大幅縮短延遲、並增加平行處理量、非常適合記憶體內的資料庫和分析等低延遲和高處理量的應用程式。

與FC和iSCSI不同、NVMe不使用LUN。而是使用儲存在ONTAP 功能區中的命名空間。NVMe命名空間只能透過NVMe傳輸協定存取。

S3

從功能支援的S9.8開始ONTAP、您可以在ONTAP 一個叢集中啟用一個功能不穩定的儲存服務（S3）伺服器ONTAP、讓您使用S3儲存桶在物件儲存設備中提供資料。

支援兩種內部部署使用案例情境、以提供S3物件儲存服務：ONTAP

- 將資料層移至本機叢集（層級移至本機資源庫）或遠端叢集（雲端層）上的資源桶。FabricPool
- S3用戶端應用程式可存取本機叢集或遠端叢集上的儲存區。



如果您想要在現有叢集上使用S3功能、而不需要額外的硬體和管理、那麼支援該功能就很合適。ONTAP對於超過300TB的部署、NetApp StorageGRID 產品技術仍是NetApp物件儲存的旗艦解決方案。瞭解 "[StorageGRID](#)"。

磁碟和本機層

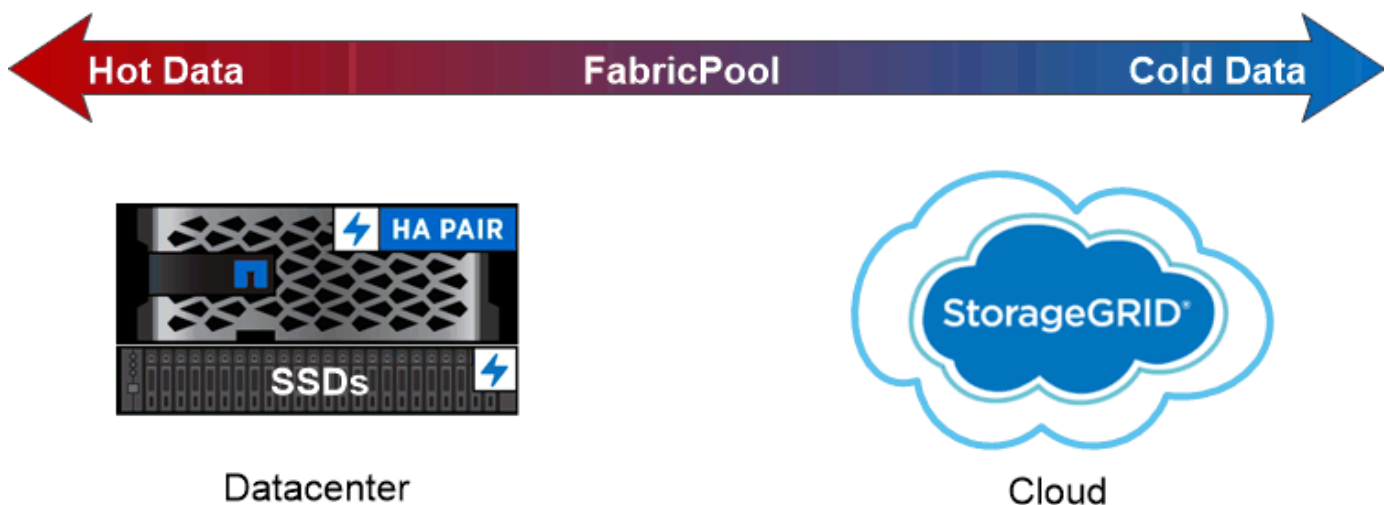
磁碟與 ONTAP 本機層

`_local st層_` 也稱為 `_aggregate`，是由節點所管理之磁碟的邏輯容器。您可以使用本機層來隔離具有不同效能需求的工作負載、以不同存取模式分層資料、或將資料隔離以符合法規要求。



在 ONTAP 9.7 之前，系統管理員使用術語 `_Aggregate_` 來描述 `_本機層_`。無論您的 ONTAP 版本為何，ONTAP CLI 都會使用術語 `_Aggregate_`。

- 對於需要最低延遲和最高效能的業務關鍵應用程式、您可以建立一個完全由SSD組成的本機層。
- 若要以不同的存取模式來分層資料、您可以建立 `_混合式本機層_`、將Flash部署為高效能快取、以供工作資料集使用、同時使用成本較低的HDD或物件儲存設備來儲存較少存取的資料。
 - A "[Flash Pool](#)" 由 SSD 和 HDD 組成。
 - A "[FabricPool](#)" 由附有物件存放區的全 SSD 本機層所組成。
- 如果您需要將已歸檔的資料與作用中資料隔離、以供法規遵循之用、您可以使用由容量HDD所組成的本機層級、或是結合效能與容量HDD。



You can use a FabricPool to tier data with different access patterns, deploying SSDs for frequently accessed “hot” data and object storage for rarely accessed “cold” data.

在 MetroCluster 組態中使用本機層級

如果您有 MetroCluster 組態，則應遵循文件中的程序，以取得初始組態，並遵循"[MetroCluster](#)"本機層和磁碟管理的準則。

相關資訊

- "[管理本機層](#)"
- "[管理磁碟](#)"
- "[管理RAID組態](#)"
- "[管理Flash Pool階層](#)"
- "[管理FabricPool 各種雲端階層](#)"

ONTAP RAID 群組和本機層

現代化的RAID技術可在備用磁碟上重建故障磁碟的資料、避免磁碟故障。系統會將「同位元磁碟」上的索引資訊與剩餘健全磁碟上的資料進行比較、以重建遺失的資料、完全不需要停機或大幅降低效能成本。

本機層由一或多個 RAID 群組組成。本機層的 `_RAID類型_` 決定RAID群組中的同位元檢查磁碟數目、以及RAID組態保護的同時磁碟故障數目。

預設的RAID類型RAID-DP（RAID雙同位元檢查）每個RAID群組需要兩個同位元檢查磁碟、可在兩個磁碟同時故障時防止資料遺失。對於RAID-DP、建議的RAID群組大小介於12至20個HDD、以及20至28個SSD之間。

您可以在規模調整建議的較高端建立RAID群組、以分散同位元磁碟的成本。尤其是SSD、它比容量磁碟機更可靠。對於使用HDD的本機層級、您應該在最大化磁碟儲存空間的需求與反補貼因素之間取得平衡、例如較大RAID群組所需的重建時間較長。

鏡射和無鏡射的本機階層

您可以使用 `ONTAP RAID SyncMirror` 同步鏡射儲存在不同 RAID 群組中的複本或 *plexs* 中的本機層資料。如果有更多磁碟故障、或是RAID群組磁碟失去連線、則會利用叢碼來確保資料不會遺失。

建立本地層時，您可以指定本地層是鏡像的還是非鏡像的。

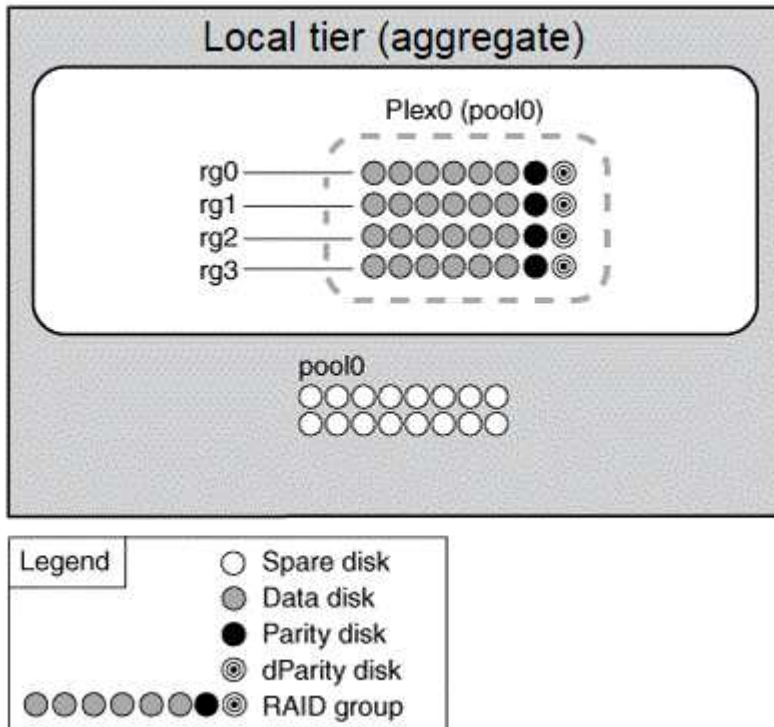


在 ONTAP 9.7 之前，系統管理員使用術語 `_Aggregate_` 來描述 `_本機層_`。無論您的 ONTAP 版本為何，ONTAP CLI 都會使用術語 `_Aggregate_`。若要深入瞭解本機階層，請參閱"[磁碟和本機層](#)"。

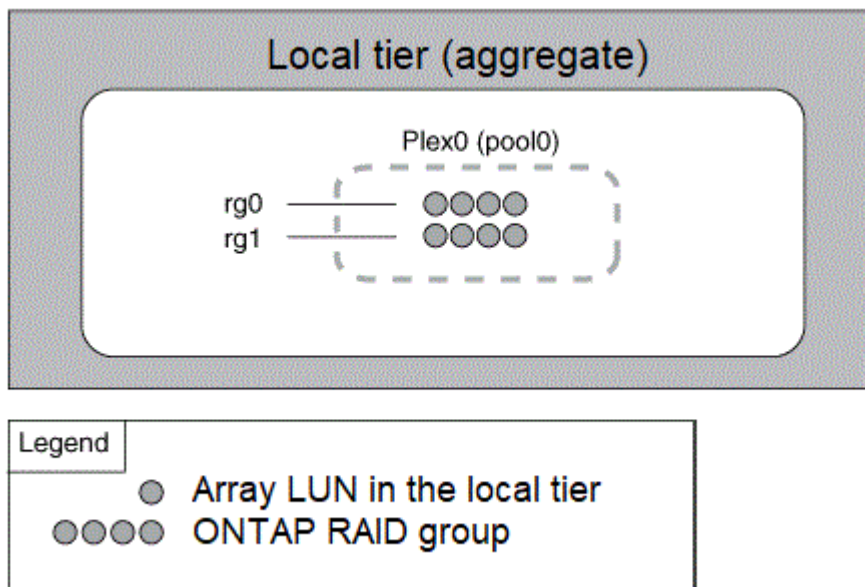
未鏡射的本機階層如何運作

如果您未指定要鏡射本機階層，則會建立為未鏡射的階層。無鏡射的本機層只有一個 `_plex`（資料複本）、其中包含屬於該本機層的所有RAID群組。

下圖顯示由磁碟組成的無鏡射本機層，分為一個叢集。本機層有四個RAID群組：`rg0`、`rg1`、`rg2`和`rg3`。每個RAID群組都有六個資料磁碟、一個同位元檢查磁碟和一個同位元檢查（雙同位元檢查）磁碟。本機層所使用的的所有磁碟都來自相同的資源池「`Pool0`」。



下圖顯示具有陣列 LUN 的無鏡射本機層，分為一個叢。它有兩個RAID群組：rg0和rg1。本機層所使用的所有陣列LUN均來自同一個集區「Pool0」。



鏡射的本機階層運作方式

鏡射本機層有兩個 *plex*s（其資料複本），使用 SyncMirror 功能複製資料以提供備援。

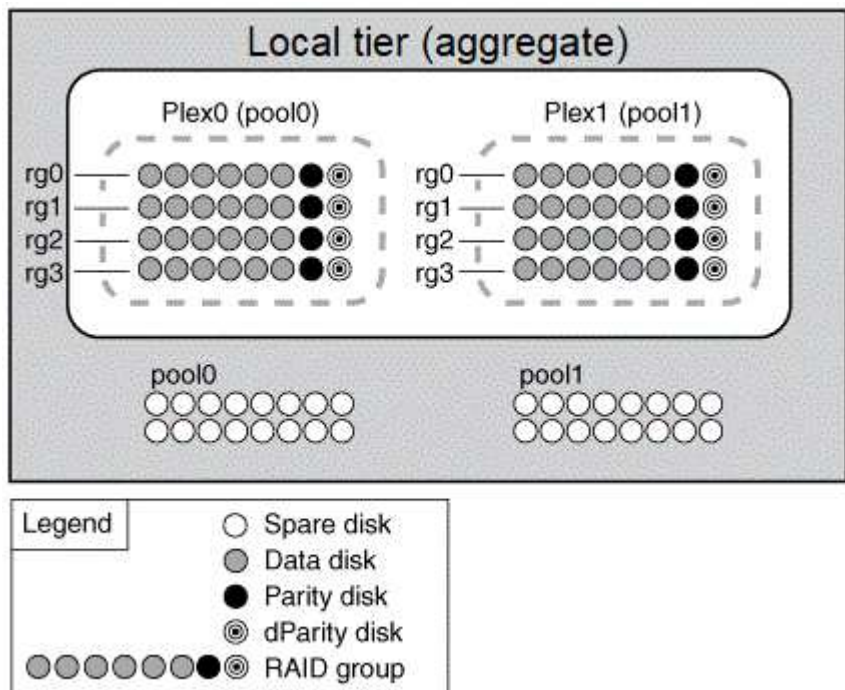
當您建立本機層時，可以指定它是鏡射的。此外、您也可以將第二個叢新增至現有的無鏡射本機層、使其成為鏡射層。ONTAP 使用 SyncMirror 將原始叢（plex0）中的資料複製到新叢（plex1）。實體分離的叢集（每個叢集都有自己的RAID群組及其本身的資源池）、並同時更新叢集。

此組態可在磁碟故障超過本機層級的 RAID 層級時提供額外的保護，避免資料遺失，或是在連線中斷時提供保護

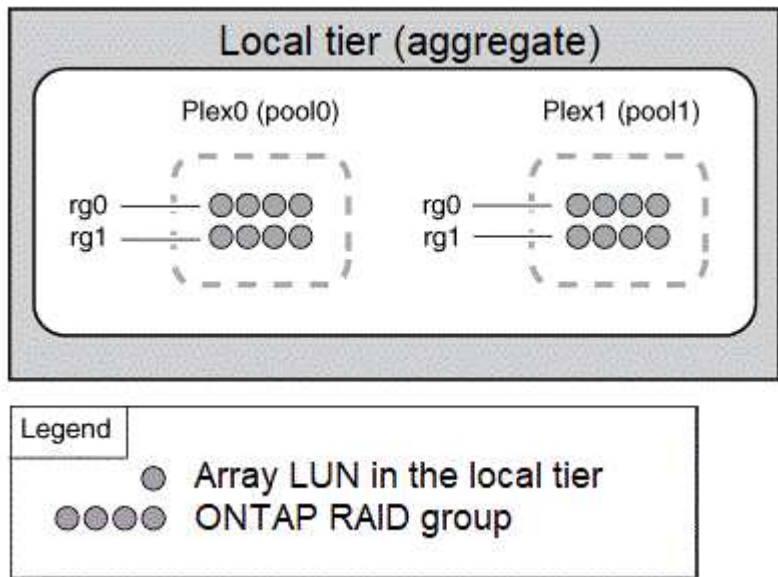
，因為當您修正故障原因時，未受影響的叢會繼續提供資料服務。修復有問題的叢之後、兩個叢會重新同步、並重新建立鏡射關係。

系統上的磁碟和陣列 LUN 分為兩個集區： pool0 和 pool1。Plex0從Pool0取得其儲存設備、而plex1則從Pool1取得其儲存設備。

下圖顯示由啟用並實作 SyncMirror 的磁碟所組成的本機層。已為本機層建立第二個叢 plex1。plex1中的資料是plex0中的資料複本、RAID群組也相同。32個備用磁碟會使用16個磁碟來分配給每個集區的Pool0或Pool1。



下圖顯示由啟用SyncMirror 並實作了「支援」功能的陣列LUN所組成的本機層級。已為本機層建立第二個叢 plex1。Plex1是plex0的複本、RAID群組也相同。





為了獲得最佳儲存效能和可用性，建議您為鏡像聚合保留至少 20% 的可用空間。雖然建議非鏡像聚合使用 10% 的空間，但額外的 10% 空間可供檔案系統吸收增量變更。由於 ONTAP 的基於寫入時重定向快照的架構，增量變更提高了鏡像聚合的空間利用率。未能遵守這些最佳實踐可能會對績效產生負面影響。

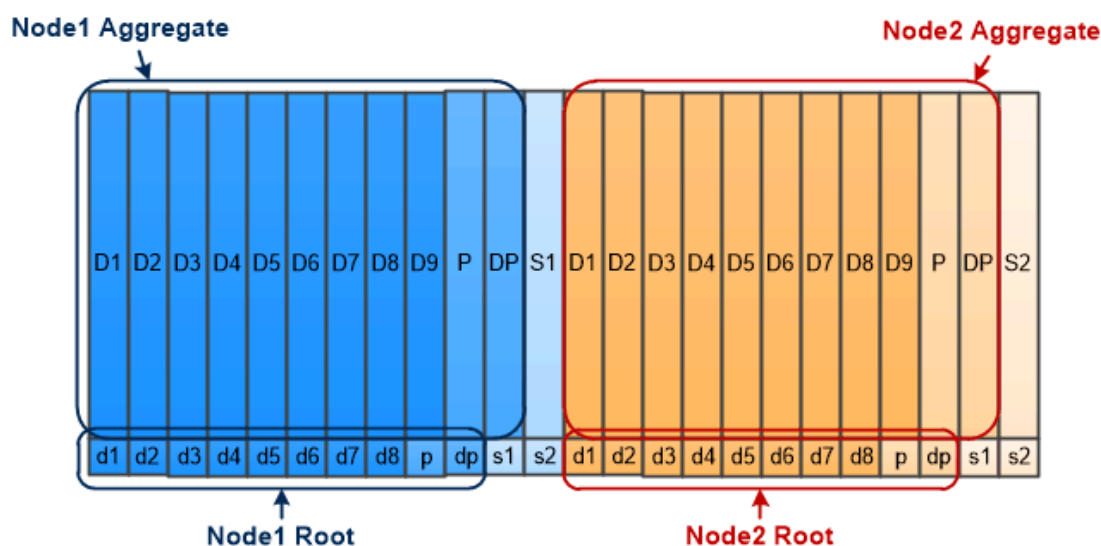
根資料分割

每個節點都必須具有儲存系統組態檔案的根Aggregate。根Aggregate具有資料Aggregate的RAID類型。

System Manager不支援根資料或根資料資料分割。

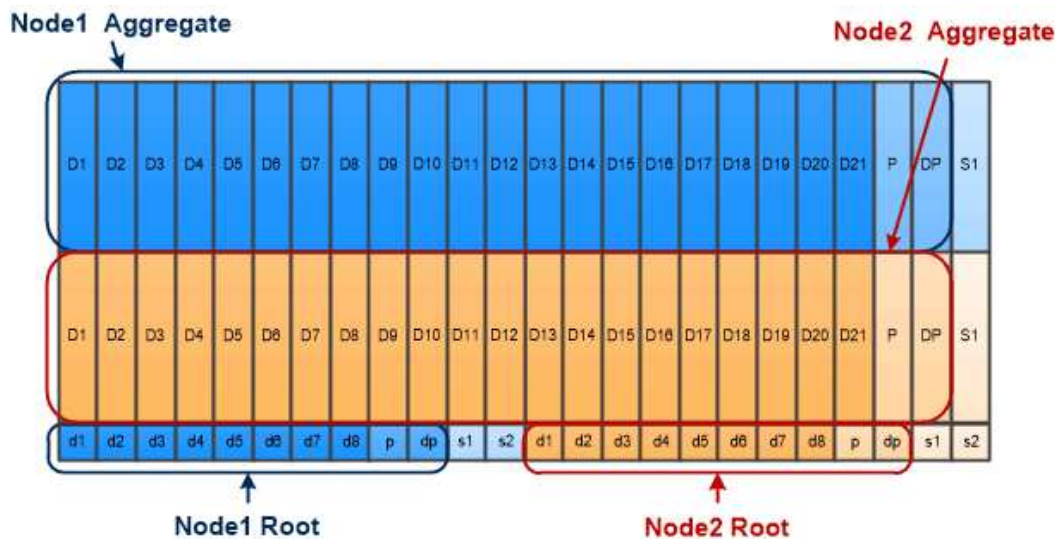
RAID-DP類型的根Aggregate通常由一個資料磁碟和兩個同位元檢查磁碟組成。當系統已為集合體中的每個RAID群組保留兩個磁碟做為同位元磁碟時、這是支付儲存系統檔案的重大「同位元檢查稅金」。

`_root-data partition` 可在磁碟分割之間分配根Aggregate、將每個磁碟上的一個小分割區保留為根分割區、並將一個大分割區保留給資料、藉此降低同位元檢查的稅金。



Root-data partitioning creates one small partition on each disk as the root partition and one large partition on each disk for data.

如圖所示、用於儲存根Aggregate的磁碟越多、根分割區就越小。這也是一種稱為 `_root-data-data partition` 的根資料分割形式、它會建立一個小分割區做為根分割區、以及兩個較大、大小相同的資料分割區。



Root-data-data partitioning creates one small partition as the root partition and two larger, equally sized partitions for data.

這兩種類型的根資料分割都是ONTAP 《SUR_Advanced Drive Partitioning (ADP)》功能的一部分。這兩種資料都是在原廠設定的：適用於入門級FAS2xxx、FAS9000、FAS8200、FAS80xx和AFF 整套系統的根資料分割、僅適用於AFF 各種系統的根資料分割。

深入瞭解 ["進階磁碟分割"](#)。

磁碟機已分割並用於根Aggregate

磁碟分割以供根Aggregate使用取決於系統組態。

知道root Aggregate使用多少個磁碟機、有助於判斷根分割區保留多少磁碟機容量、以及資料Aggregate可用的容量。

入門級平台、All Flash FAS 支援平台及FAS 僅連接SSD的支援基礎資料分割功能。

對於入門級平台、只會分割內部磁碟機。

對於FAS 僅連接SSD的All Flash支援平台和FAS 支援功能平台、系統初始化時附加至控制器的所有磁碟機都會進行分割、每個節點最多24個磁碟機。系統組態之後新增的磁碟機不會分割。

磁碟區、qtree、檔案和LUN

從邏輯容器（稱為_SURO Volumes）將資料提供給用戶端和主機。由於這些磁碟區只與包含Aggregate的磁碟區鬆散結合、因此在管理資料方面比傳統磁碟區更具彈性。ONTAP FlexVol

您可以將多FlexVol 個支援區指派給一個集合體、每個集合區都是專屬於不同的應用程式或服務。您可以擴充及收縮FlexVol 一個邊區、移動FlexVol 一個邊區、並製作FlexVol 一份有效的邊區複本。您可以使用_qtree_ 將FlexVol 一個流通磁碟區分割成更易於管理的單元、並使用_quotality_來限制磁碟區資源使用量。

磁碟區包含NAS環境中的檔案系統、以及SAN環境中的LUN。LUN（邏輯單元編號）是SAN傳輸協定所定址的_邏輯單元_裝置識別碼。

LUN是SAN組態中的基本儲存單元。Windows主機將儲存系統上的LUN視為虛擬磁碟。您可以視需要、不中斷營運地將LUN移至不同的磁碟區。

除了資料磁碟區之外、還有幾個您需要知道的特殊磁碟區：

- 節點根磁碟區_（通常為「vol0」）包含節點組態資訊和記錄。
- _SVM根磁碟區_是SVM所提供命名空間的入口點、其中包含命名空間目錄資訊。
- _系統磁碟區_包含特殊的中繼資料、例如服務稽核記錄。

您無法使用這些磁碟區來儲存資料。



Volumes contain files in a NAS environment and LUNs in a SAN environment.

- FlexGroup 《》

在某些企業中、單一命名空間可能需要數PB的儲存容量、甚至遠遠超過FlexVol 了一個不支援的功能。

a_支援多達4000億個檔案、擁有200個組成成員磁碟區、可協同作業、在所有成員之間動態平衡負載與空間分配。FlexGroup

不需要使用FlexGroup 任何功能來維護或管理負荷。您只需建立FlexGroup 一個這個解決方案、然後與NAS用戶端分享。剩下的是、ONTAP

儲存虛擬化

儲存虛擬化總覽

您可以使用_storage虛擬機器（SVM）_為用戶端和主機提供資料。SVM就像虛擬機器在Hypervisor上執行一樣、是將實體資源抽象化的邏輯實體。透過 SVM 存取的資料不會繫

結至儲存設備中的位置。對 SVM 的網路存取並未繫結至實體連接埠。



SVM 先前稱為「vservers」。ONTAP 命令列介面仍使用「vserver」一詞。

SVM透過一或多個網路邏輯介面 (lifs) _、從一或多個磁碟區向用戶端和主機提供資料。磁碟區可指派給叢集中的任何資料集合體。任何實體或邏輯連接埠均可裝載LIF。無論您是執行硬體升級、新增節點、平衡效能、或是跨集合體最佳化容量、都能在不中斷資料服務的情況下移動磁碟區和LIF。

相同的SVM可以有適用於NAS流量的LIF、以及適用於SAN流量的LIF。用戶端和主機只需要LIF的位址 (NFS、SMB或iSCSI的IP位址；FC的WWPN) 即可存取SVM。LIF會在移動時保留其位址。連接埠可裝載多個LIF。每個SVM都有自己的安全性、管理和命名空間。

除了資料SVM之外、ONTAP 還可部署特殊的SVM來進行管理：

- 建立叢集時會建立_admin SVM_。
- 節點加入新的或現有的叢集時、會建立節點SVM_。
- 系統會自動建立一個_system SVM_、以便在IPspace中進行叢集層級的通訊。

您無法使用這些SVM來提供資料。叢集內與叢集之間的流量、以及叢集與節點管理也有特殊的生命量。

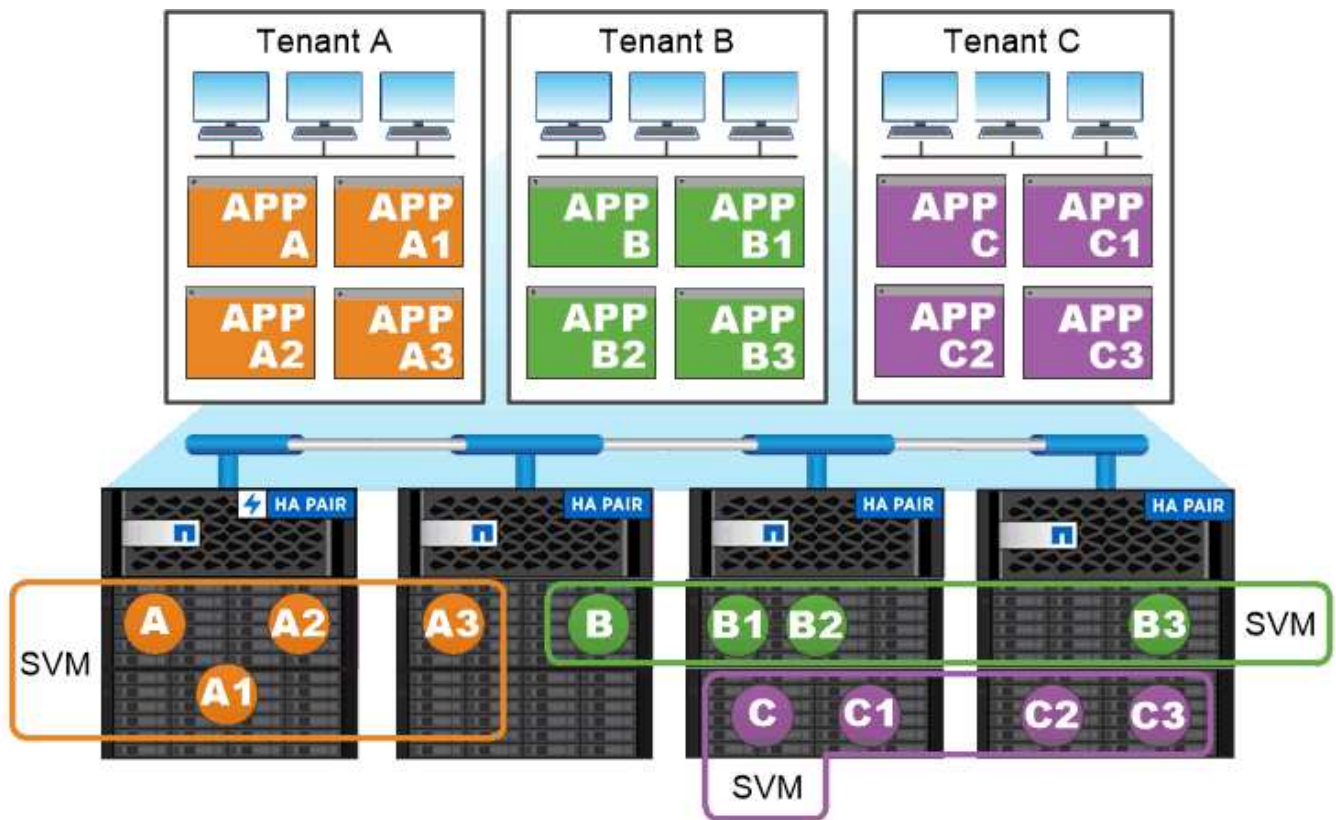
ONTAP 為何像中介軟體

用於儲存管理工作的邏輯物件ONTAP 可滿足設計完善的中介軟體套件所熟悉的目標：保護系統管理員不受低階實作詳細資料的影響、並使組態不受節點和連接埠等實體特性的變更影響。基本的想法是、系統管理員應該能夠輕鬆地移動磁碟區和LIF、重新設定幾個欄位、而非整個儲存基礎架構。

SVM使用案例

服務供應商使用SVM進行安全的多租戶共享安排、隔離每個租戶的資料、為每個租戶提供自己的驗證與管理、並簡化計費。您可以為同一個SVM指派多個LIF、以滿足不同的客戶需求、也可以使用QoS來保護其他租戶的工作負載不會受到「欺負」。

系統管理員將SVM用於企業中的類似用途。您可能想要將資料與不同部門區隔、或是讓某個SVM中的主機存取儲存磁碟區、並讓使用者共用另一個SVM中的磁碟區。有些系統管理員將iSCSI/FC LUN和NFS資料存放區放在一個SVM中、而SMB共用區則放在另一個SVM中。



Service providers use SVMs in multitenant environments to isolate tenant data and simplify chargeback.

叢集與SVM管理

叢集管理員 存取叢集的管理SVM。管理員 SVM 和具有保留名稱的叢集管理員 `admin` 會在叢集設定時自動建立。

具有預設值的叢集管理員 `admin` 角色可以管理整個叢集及其資源。叢集管理員可視需要建立其他具有不同角色的叢集管理員。

SVM系統管理員 存取資料SVM。叢集管理員會視需要建立資料SVM和SVM管理員。

SVM 系統管理員會被指派 `vsadmin` 依預設、角色。叢集管理員可視需要指派不同的角色給SVM管理員。

角色型存取控制 (RBAC) _

指派給系統管理員的 `_role_` 決定系統管理員可以存取的命令。當您為系統管理員建立帳戶時、可以指派角色。您可以指派不同的角色、或視需要定義自訂角色。

命名空間和交會點

NAS `namespace` 是一個邏輯群組、集合在 交會點、以建立單一檔案系統階層架構。具有足夠權限的用戶端可存取命名空間中的檔案、而無需指定檔案在儲存設備中的位置。未

分段的磁碟區可位於叢集中的任何位置。

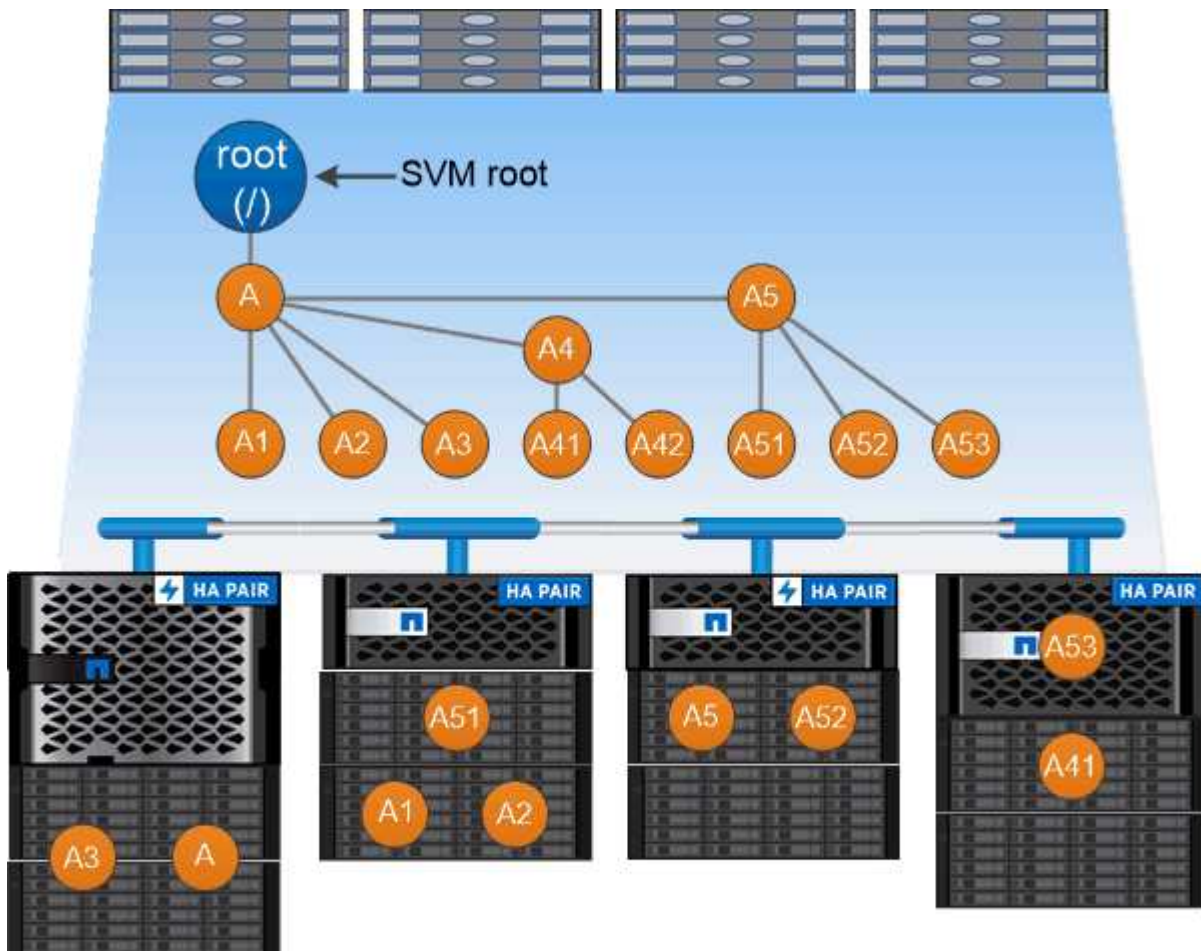
NAS用戶端不會掛載每個包含感興趣檔案的磁碟區、而是掛載NFS _EX出口_或存取SMB共享區。_匯出或共用區代表整個命名空間或命名空間內的中繼位置。用戶端只會存取裝載於其存取點下方的磁碟區。

您可以視需要將磁碟區新增至命名空間。您可以直接在父磁碟區交會下方或磁碟區內的目錄上建立交會點。名稱為「vol3」的 Volume 交會路徑可能是 /vol1/vol2/vol3`或 ` /vol1/dir2/vol3`或甚至 ` /dir1/dir2/vol3。路徑稱為_junction路徑。_

每個SVM都有一個獨特的命名空間。SVM根磁碟區是命名空間階層架構的起點。



為了確保資料在節點中斷或容錯移轉的情況下仍然可用、您應該為SVM根磁碟區建立_load-sharing mirror_複本。



A namespace is a logical grouping of volumes joined together at junction points to create a single file system hierarchy.

範例

以下範例建立一個名為「home4」的 Volume、該 Volume 位於 SVM VS1 上、且具有交會路徑 /eng/home
：

```
cluster1::> volume create -vserver vs1 -volume home4 -aggregate aggr1  
-size 1g -junction-path /eng/home  
[Job 1642] Job succeeded: Successful
```

路徑容錯移轉

路徑容錯移轉總覽

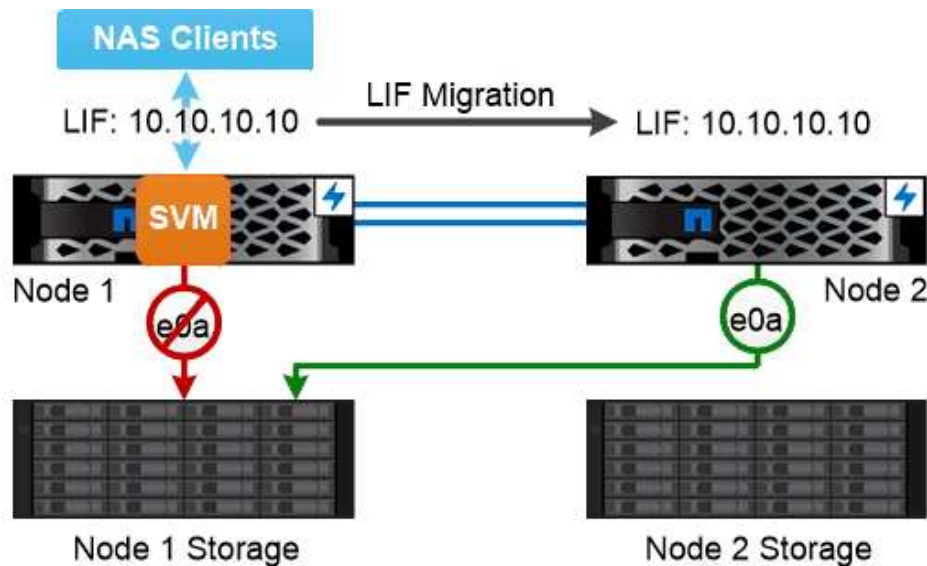
在NAS和SAN拓撲中、由哪種方式進行路徑容錯移轉、有很大的差異ONTAP。NAS LIF會在連結失敗後自動移轉至不同的網路連接埠。SAN LIF不會移轉（除非您在故障後手動移動）。相反地、主機上的多重路徑技術會將流量轉移到同一個SVM上的不同LIF、但會存取不同的網路連接埠。

NAS路徑容錯移轉

NAS LIF會在目前連接埠的連結失敗後、自動移轉至正常運作的網路連接埠。LIF移轉的連接埠必須是LIF的_Failover群組_成員。容錯移轉群組原則_將資料LIF的容錯移轉目標縮小為擁有資料及其HA合作夥伴的節點上的連接埠。

為了管理上的便利性、ONTAP 在網路架構中為每個_broadcast domain_建立一個容錯移轉群組。廣播網域群組屬於同一個第2層網路的連接埠。例如、如果您使用VLAN來依部門（工程、行銷、財務等）分隔流量、則每個VLAN會定義一個獨立的廣播網域。每次新增或移除廣播網域連接埠時、都會自動更新與廣播網域相關的容錯移轉群組。

使用廣播網域來定義容錯移轉群組、以確保容錯移轉群組保持最新狀態、幾乎永遠都是個好主意。不過，有時候您可能會想要定義與廣播網域無關的容錯移轉群組。例如、您可能希望LIF僅容錯移轉至廣播網域中所定義之連接埠子集內的連接埠。



A NAS LIF automatically migrates to a surviving network port after a link failure on its current port.

子網路_

子網路_保留廣播網域中的IP位址區塊。這些位址屬於同一個第3層網路、當您建立LIF時、會分配給廣播網域中的連接埠。在定義LIF位址時、指定子網路名稱通常比指定IP位址和網路遮罩更容易且更容易出錯。

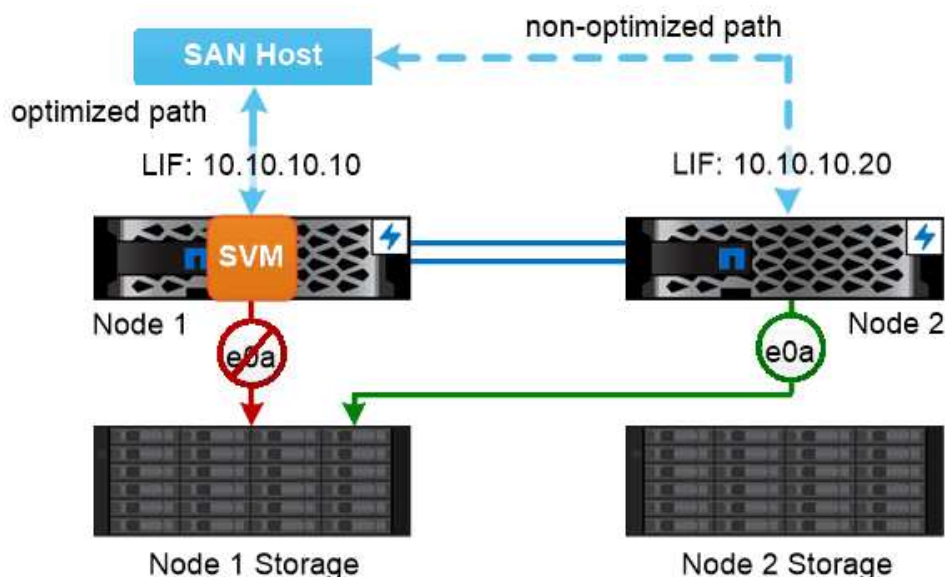
SAN 路徑容錯移轉

SAN主機使用ALUA（非對稱邏輯單元存取）和MPIO（多重路徑I/O）、在連結失敗後將流量重新路由至存續的LIF。預先定義的路徑會決定SVM服務的LUN可能路由。

在SAN環境中、主機會被視為向LUN *Target*提出要求的_啟動器。_ MPIO可啟用從啟動器到目標的多個路徑。ALUA會識別最直接的路徑、稱為_最佳化路徑。_

您通常會在LUN所屬節點上設定多個最佳化的生命路徑、並在HA合作夥伴上設定多個未最佳化的生命路徑。如果擁有節點上的某個連接埠故障、主機會將流量路由傳送至正常運作的連接埠。如果所有連接埠都失敗、主機會透過未最佳化的路徑路由流量。

根據預設、「選擇性LUN對應」（SLM）會限制從主機到LUN的路徑數量。ONTAP新建立的LUN只能透過通往擁有LUN或其HA合作夥伴之節點的路徑存取。您也可以設定lifs、以限制對LUN的存取。



A SAN host uses multipathing technology to reroute traffic to a surviving LIF after a link failure.

在SAN環境中移動磁碟區_*

根據預設、ONTAP 將從SAN主機到LUN的路徑數量限制為由SURE_Selective LUN Map (SLM__)。新建立的LUN只能透過通往擁有LUN或其HA合作夥伴 (LUN的_報告節點) 節點的路徑存取。

這表示當您將磁碟區移至另一個HA配對上的節點時、您需要將目的地HA配對的報告節點新增至LUN對應。然後您可以在MPIO設定中指定新的路徑。磁碟區移動完成後、您可以從對應中刪除來源HA配對的報告節點。

ONTAP 中的負載平衡

當節點上的工作量超過可用資源時、工作負載的效能會開始受到延遲的影響。您可以增加可用資源 (升級磁碟或CPU)、或減少負載 (視需要將磁碟區或LUN移至不同節點)、來管理過載的節點。

您也可以使用 ONTAP_ 儲存服務品質 (QoS) _ 來保證關鍵工作負載的效能不會因為競爭工作負載而降低：

- 您可以在競爭的工作負載上設定QoS處理量上限、以限制其對系統資源的影響 (QoS上限)。
- 您可以針對關鍵工作負載設定QoS處理量_flo__、確保無論競爭工作負載的需求為何、它都能達到最低處理量目標 (QoS下限)。
- 您可以為相同的工作負載設定QoS上限和樓層。

處理量上限

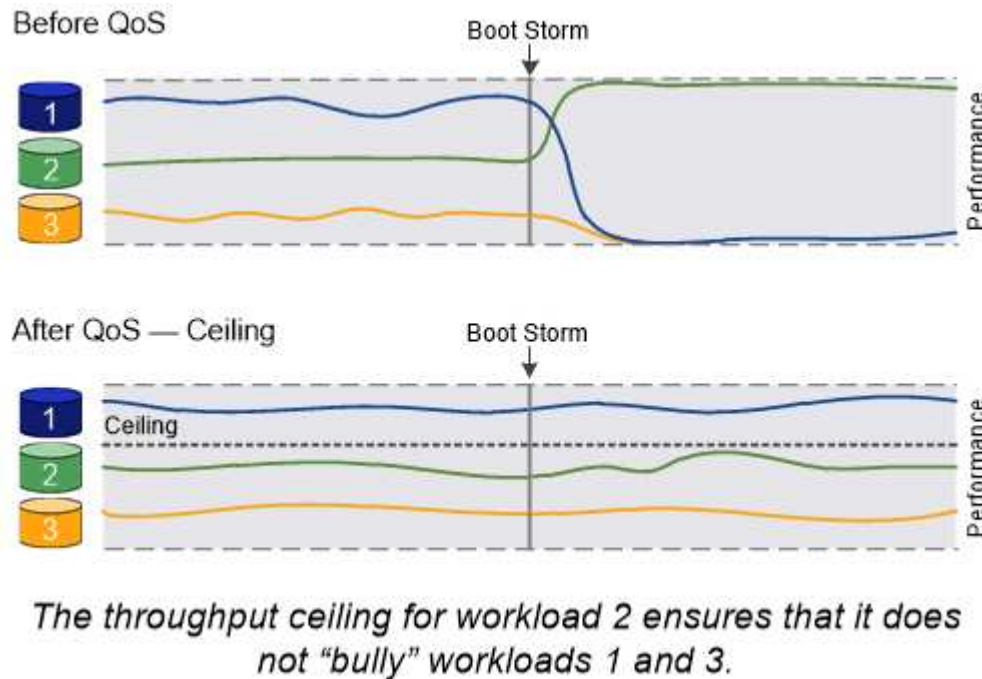
處理量上限會將工作負載的處理量限制為最大IOPS或MB/s在下圖中、工作負載2的處理量上限可確保其不會「受到欺凌」的工作負載1和3。

_原則群組_定義一或多個工作負載的處理量上限。工作負載代表_storage物件的I/O作業：_磁碟區、檔案或

LUN、或SVM中的所有磁碟區、檔案或LUN。您可以在建立原則群組時指定上限、也可以等到監控工作負載之後再指定上限。



工作負載的處理量可能超過指定上限10%、尤其是當工作負載處理量發生快速變化時。處理突發的上限可能超過50%。



處理量層

處理量層級可確保工作負載的處理量不會低於最低IOPS數。在下圖中、工作負載1和工作負載3的處理量層級可確保它們符合最低處理量目標、無論工作負載2的需求為何。

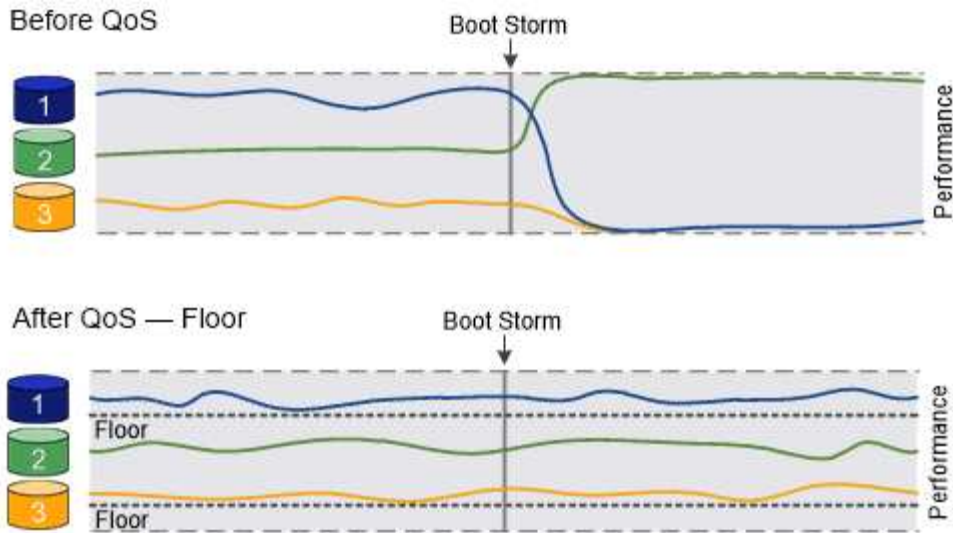


如範例所示、處理量上限會直接調節處理量。處理量最低層會間接調節處理量、將已設定最低層的工作負載設為優先順序。

工作負載代表磁碟區、LUN或ONTAP 從檔名不含資訊的9.3開始的I/O作業。定義處理量層的原則群組無法套用至SVM。您可以在建立原則群組時指定樓層、也可以等到監控工作負載之後再指定樓層。



如果節點或集合體上的效能容量（保留空間）不足、或在類似的關鍵作業期間、工作負載的處理量可能會低於指定的樓層 volume move trigger-cutover。即使有足夠的可用容量且未執行關鍵作業、工作負載的處理量仍可能低於指定樓層達5%。



The throughput floors for workload 1 and workload 3 ensure that they meet minimum throughput targets, regardless of demand by workload 2.

調適性QoS

通常、您指派給儲存物件的原則群組值會固定。當儲存物件大小變更時、您需要手動變更值。例如、增加磁碟區上使用的空間量、通常需要為磁碟區指定的處理量上限相應增加。

Adaptive QoS 會自動將原則群組值調整為工作負載大小、並隨著工作負載大小的變更、維持IOPS與TBs的比率。當您在大型部署中管理數百或數千個工作負載時、這是相當大的優勢。

您通常會使用調適性QoS來調整處理量上限、但也可以使用它來管理處理量層（當工作負載大小增加時）。工作負載大小是以儲存物件的已配置空間或儲存物件所使用的空間表示。



在ONTAP 更新版本的更新版本中、可在處理量層使用已用的空間。ONTAP 9.4 及更早版本的處理量樓層不支援此功能。

+ 從 ONTAP 9.13.1 開始，您可以使用調適性 QoS 來設定 SVM 層級的處理量樓層和天花板。

- _allocated space_ 原則會根據儲存物件的名義大小、維持IOPS/TB|GB比率。如果比率為100 IOPS/GB、則150 GB的磁碟區只要磁碟區維持該大小、就會有15,000 IOPS的處理量上限。如果磁碟區大小調整為300 GB、調適性QoS會將處理量上限調整為30、000 IOPS。
- _used space_ 原則（預設值）會根據儲存效率前的實際資料量、維持IOPS/TB|GB比率。如果比率為100 IOPS/GB、則儲存100 GB資料的150 GB磁碟區的處理量上限為10、000 IOPS。隨著使用空間量的變化、調適性QoS會根據比率調整處理量上限。

複寫

快照

傳統上、功能完善的複寫技術可滿足災難恢復（DR）和資料歸檔的需求。ONTAP隨著雲端服務的問世、ONTAP NetApp Data Fabric中的端點之間的資料傳輸功能已經過調整、因

此可進行此功能的不中斷複寫。這些用途的基礎是 ONTAP 快照技術。

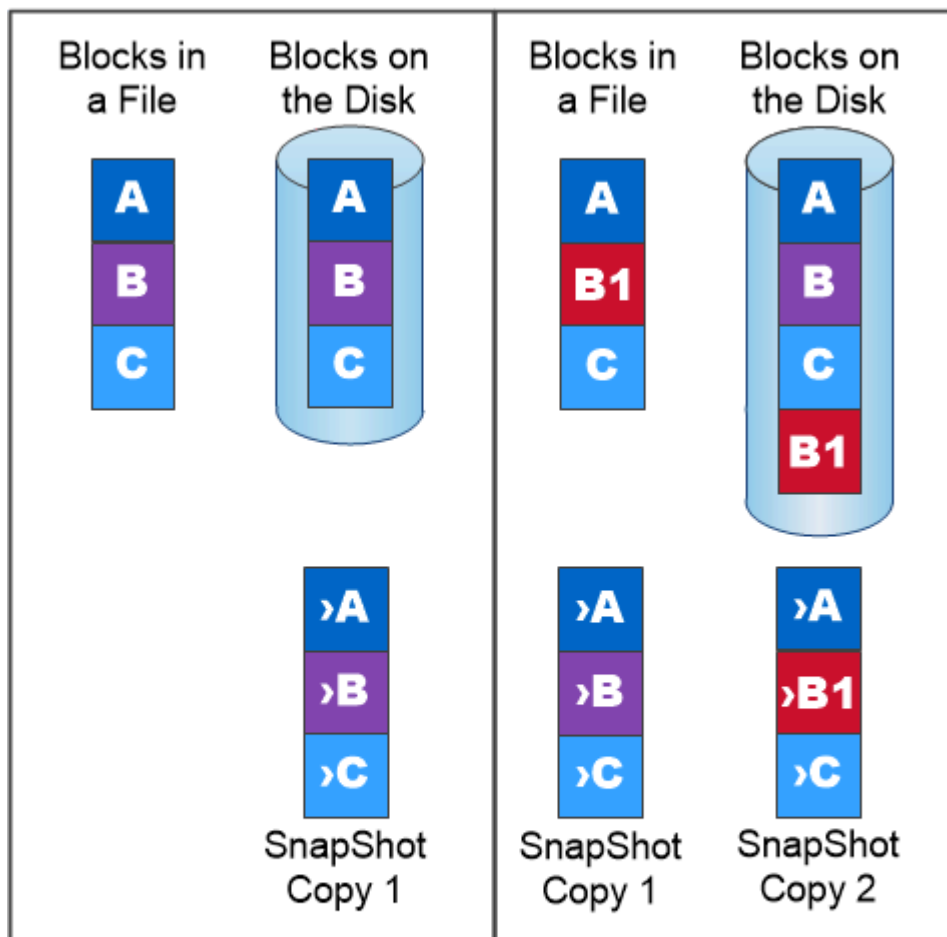
_snapshot（前身為 _Snapshot 複本）是磁碟區的唯讀時間點映像。建立快照之後，作用中檔案系統和快照會指向相同的磁碟區塊，因此快照不會使用額外的磁碟空間。隨著時間的推移，映像會佔用最小的儲存空間，而且效能成本也可忽略不計，因為它只會記錄自上次快照建立以來對檔案所做的變更。

快照的效率是 ONTAP 核心儲存虛擬化技術 _ 隨處寫入檔案配置（WAFL）_。WAFL 像資料庫一樣，使用中繼資料來指向磁碟上的實際資料區塊。但是 WAFL、不像資料庫、不像是使用什麼功能來覆寫現有的區塊。它會將更新的資料寫入新的區塊、並變更中繼資料。

快照非常有效率，因為 ONTAP 在建立快照時會參考中繼資料，而非複製資料區塊。如此一來、其他系統就不再需要「尋找時間」來尋找要複製的區塊、也不需要自行製作複本。

您可以使用快照來恢復個別檔案或 LUN，或還原磁碟區的全部內容。ONTAP 會將快照中的指標資訊與磁碟上的資料進行比較，以重建遺失或損壞的物件，而不會造成停機或重大效能成本。

snapshot 原則 定義系統如何建立磁碟區快照。原則會指定何時建立快照，要保留多少份複本，如何命名快照，以及如何將其標示為複寫。例如，系統可能每天在上午 12：10 建立一個快照，保留兩個最新的複本，將其命名為「daily」（附加時間戳記），並將其標示為「daily」以供複寫。



A Snapshot copy records only changes to the active file system since the last Snapshot copy.

SnapMirror災難恢復和資料傳輸

SnapMirror是災難恢復技術、專為從一線儲存設備容錯移轉到位於地理位置遠端站台的二線儲存設備而設計。顧名思義、SnapMirror會在二線儲存設備中建立工作資料的複本（或鏡射）、以便在主站台發生災難時、繼續提供資料。

資料會在磁碟區層級鏡射。一線儲存設備的來源磁碟區與二線儲存設備的目的地磁碟區之間的關係稱為「資料保護」關係。磁碟區所在的叢集與從磁碟區提供資料的SVM必須經過處理。對等關係可讓叢集與SVM交換資料安全無虞。



您也可以SVM之間建立資料保護關係。在這種關係中、系統會複寫SVM組態的全部或部分內容、從NFS匯出、SMB共用到RBAC、以及SVM所擁有的磁碟區中的資料。

從 ONTAP 9.10.1 開始、您可以使用 SnapMirror S3 在 S3 儲存區之間建立資料保護關係。目的地庫位可位於本機ONTAP 或遠端的不支援系統、或StorageGRID 是位於非ONTAP系統上、例如：

第一次叫用SnapMirror時、它會執行從來源磁碟區到目的地磁碟區的基準傳輸。基礎傳輸通常涉及下列步驟：

- 製作來源 Volume 的快照。
- 將快照及其參照的所有資料區塊傳輸至目的地 Volume 。
- 將來源磁碟區上的剩餘快照傳輸到目的地磁碟區，以便在「active」鏡像毀損時使用。

一旦完成基礎傳輸，SnapMirror 只會將新的快照傳輸至鏡像。更新是非同步的、會依照您設定的排程進行。保留會鏡射來源上的快照原則。當主要站台發生災難時、您可以在最少中斷的情況下啟動目的地Volume、並在還原服務時重新啟動來源Volume。

由於 SnapMirror 只會在建立基準線之後傳輸快照，因此複寫作業快速且不中斷營運。如同容錯移轉使用案例所暗示、次要系統上的控制器應與主要系統上的控制器相當或幾乎等同、以有效率地從鏡射儲存設備提供資料。



A SnapMirror data protection relationship mirrors the Snapshot copies available on the source volume.

使用SnapMirror進行資料傳輸

您也可以使用SnapMirror在NetApp資料架構的端點之間複寫資料。建立SnapMirror原則時、您可以選擇一次性複寫或重複複寫。

SnapMirror 雲端備份至物件儲存設備

SnapMirror Cloud 是一項備份與還原技術、專為想要將資料保護工作流程移轉至雲端的 ONTAP 使用者所設計。從舊有備份到磁帶架構移轉的組織、可以使用物件儲存設備做為長期資料保留和歸檔的替代儲存庫。SnapMirror 雲端提供 ONTAP 對物件的儲存複寫、作為永久遞增備份策略的一部分。

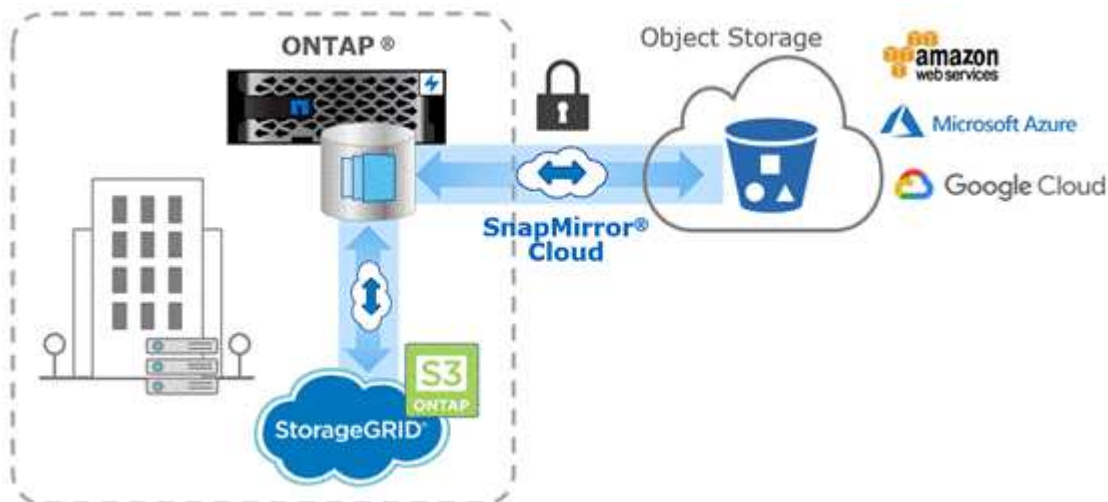
SnapMirror 雲端複寫是一項授權的 ONTAP 功能。SnapMirror Cloud 是在 ONTAP 9.8 中推出、作為 SnapMirror 複寫技術系列的延伸。雖然 SnapMirror 經常用於 ONTAP 對 ONTAP 備份，但 SnapMirror 雲端使用相同的複寫引擎，將 ONTAP 的快照傳輸至符合 S3 標準的物件儲存備份。

SnapMirror 雲端的目標是備份使用案例、同時支援長期保留和歸檔工作流程。與 SnapMirror 一樣、初始 SnapMirror 雲端備份會執行磁碟區的基礎傳輸。對於後續備份，SnapMirror 雲端會產生來源磁碟區的快照，並只將變更的資料區塊傳輸到物件儲存目標。

SnapMirror 雲端關係可在 ONTAP 系統和特定內部部署和公有雲物件儲存目標之間進行設定、包括 Amazon S3、Google Cloud Storage 和 Microsoft Azure Blob Storage。其他內部部署物件儲存目標包括 StorageGRID 和 ONTAP S3。

除了使用 ONTAP 系統管理員來管理 SnapMirror 雲端組態之外，還有幾個協調選項可用於管理 SnapMirror 雲端備份：

- 支援 SnapMirror 雲端複寫的多個協力廠商備份合作夥伴。您可以在上找["NetApp部落格"](#)到參與廠商。
- NetApp Backup and Recovery 是適用於ONTAP環境的NetApp原生解決方案
- API可用於開發自訂的資料保護工作流程軟體、或是運用自動化工具



歸檔SnapVault

SnapMirror授權可用於支援SnapVault 以還原為備份的功能、以及用於災難恢復的SnapMirror關係。從 ONTAP 9.3 開始、SnapVault 授權已過時、SnapMirror 授權可用於設定資料保險箱、鏡射和鏡射與資料保險箱的關係。SnapMirror 複寫可用於快照的 ONTAP 對 ONTAP 複寫，同時支援備份和災難恢復使用案例。

SnapVault 是一項歸檔技術，專為磁碟對磁碟快照複寫所設計，以符合標準及其他治理相關用途。與 SnapMirror 關係不同的是，目的地通常只包含目前位於來源 Volume 中的快照，SnapVault 目的地通常會保留在較長時間內建立的時間點快照。

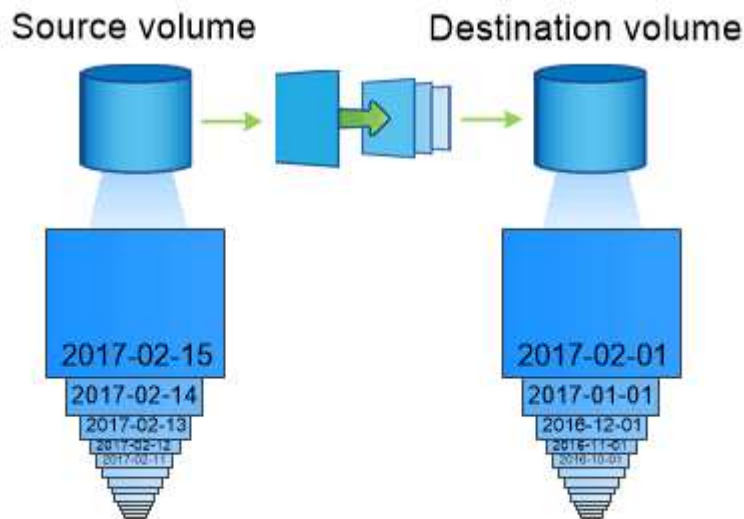
例如，您可能想要在 20 年內保留每月資料快照，以符合貴企業和政府會計法規。由於不需要從保存庫儲存設備提供資料、因此您可以在目的地系統上使用速度較慢、成本較低的磁碟。

與SnapMirror一樣、SnapVault 當您第一次叫用時、會執行基礎傳輸。它會建立來源磁碟區的快照，然後將複本及其參照的資料區塊傳輸至目的地磁碟區。與 SnapMirror 不同的是，SnapVault 在基準線中不包含較舊的快照。

更新是非同步的、會依照您設定的排程進行。您在關係原則中定義的規則，可識別哪些新快照要包含在更新中，以及保留多少份複本。原則中定義的標籤（例如「每月」）必須符合來源上快照原則中定義的一或多個標籤。否則、複寫會失敗。



SnapMirror和SnapVault SnapMirror共用相同的命令基礎架構。您可以指定建立原則時要使用的方法。這兩種方法都需要經過處理的叢集和經過處理的SVM。



A SnapVault data protection relationship typically retains point-in-time Snapshot copies created over a longer period than the Snapshot copies on the source volume.

雲端備份與支援傳統備份

除了 SnapMirror 和 SnapVault 資料保護關係（僅適用於 ONTAP 9.7 及更早版本的磁碟對磁碟）之外、現在還有多種備份解決方案、可為長期資料保留提供較便宜的替代方案。

許多第三方資料保護應用程式提供ONTAP管理資料的傳統備份。Veeam、Veritas和CommVault等產品均可提供ONTAP 整合式的支援功能、以供支援各種系統的使用。

從 ONTAP 9.8 開始， SnapMirror 雲端可將快照從 ONTAP 執行個體非同步複寫至物件儲存端點。SnapMirror 雲端複寫需要授權應用程式、才能協調及管理資料保護工作流程。ONTAP 系統支援 SnapMirror 雲端關係、可選擇內部部署和公有雲物件儲存目標、包括 AWS S3 、 Google Cloud Storage Platform 或 Microsoft Azure Blob Storage 、這些目標可透過廠商備份軟體提供更高的效率。請聯絡您的NetApp代表、以取得支援的認證應用程式與物件儲存廠商清單。

如果您對雲端原生資料保護感興趣，可以使用NetApp控制台設定本機磁碟區和公有雲中的Cloud Volumes ONTAP個體之間的SnapMirror或SnapVault關係。

此控制台還使用軟體即服務 (SaaS) 模型提供Cloud Volumes ONTAP實例的備份。使用者可以使用NetApp備份和還原將其Cloud Volumes ONTAP實例備份到 S3 和符合 S3 的公有雲物件儲存。

["本文檔Cloud Volumes ONTAP"](#)

["NetApp控制台文檔"](#)

["NetApp控制台"](#)

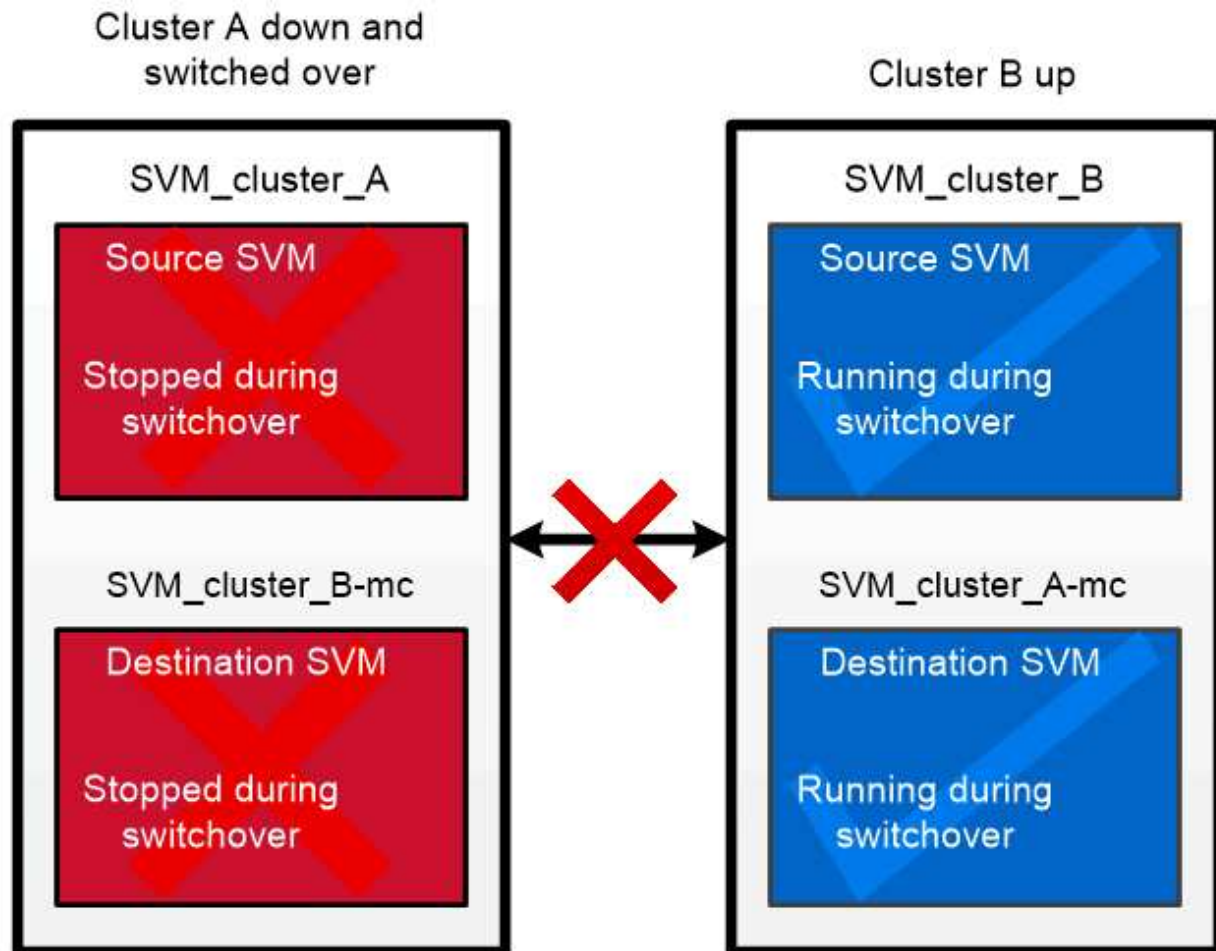
持續可用度MetroCluster

透過實作兩個實體獨立的鏡射叢集、可利用各種組態來保護資料。MetroCluster每個叢集都會同步複寫另一個叢集的資料和SVM組態。萬一某站台發生災難、系統管理員可以啟動鏡射SVM、並從存續站台開始提供資料。

- *Fabric* 附加的 *MetroCluster* 和 *MetroCluster IP* 組態支援全城叢集。
- *_Stretch MetroCluster S_* 組態可支援園區內的叢集。

無論是哪種情況、都必須執行叢集處理。

使用稱為「*Estres*」的功能、在另一個叢集的儲存設備中、以複本或*_plexes_*同步鏡射每個叢集的集合體資料。MetroCluster ONTAP SyncMirror如果發生切換、則存續叢集上的遠端叢集會上線、而次要SVM會開始提供資料。



When a MetroCluster switchover occurs, the remote plex on the surviving cluster comes online and the secondary SVM begins serving data.

在非 MetroCluster 實作中使用 SyncMirror *

您可以選擇在非 MetroCluster 實作中使用 SyncMirror 來防止資料遺失、如果磁碟故障的數量超過 RAID 類型所保護的數量、或是連線到 RAID 群組磁碟的連線中斷。此功能僅適用於HA配對。

Aggregate資料會鏡射到儲存在不同磁碟櫃上的叢中。如果其中一個磁碟櫃無法使用、則未受影響的叢會在您修復故障原因時繼續提供資料。

請記住、使用SyncMirror 仰賴不鏡射的Aggregate鏡射需要兩倍的儲存容量。每個叢需要的磁碟數量、與鏡射的叢磁碟數量相同。例如、您需要2、880 GB的磁碟空間來鏡射1、440 GB的集合體、每個叢體需要1、440 GB的空間。

有了 SyncMirror、建議您至少保留 20% 的可用空間來容納鏡射的集合體、以獲得最佳的儲存效能和可用度。雖然建議非鏡射的集合體為 10%、但檔案系統可能會使用額外 10% 的空間來吸收遞增變更。由於 ONTAP 的寫入時複製快照架構，遞增變更可增加鏡射集合體的空間使用率。不遵守這些最佳實務做法可能會對 SyncMirror 重新同步效能造成負面影響、間接影響非共享雲端部署的作業工作流程、以及 MetroCluster 部署的切換。

儲存效率

ONTAP 儲存效率總覽

儲存效率是透過最佳化儲存資源，將浪費的空間減至最低，以及減少寫入資料的實體佔用空間，來衡量儲存系統使用可用空間的效率。更高的儲存效率可讓您以最低的成本、在最小的空間內儲存最大數量的資料。例如、利用儲存效率技術來偵測及消除重複的資料區塊、以及填滿零的資料區塊、可減少您所需的實體儲存設備總容量、並降低整體成本。

ONTAP 提供各式各樣的儲存效率技術、可減少資料所消耗的實體硬體或雲端儲存容量、並大幅提升系統效能、包括更快讀取資料、更快複本資料集、以及更快的 VM 資源配置。

ONTAP 儲存效率技術包括：

- 精簡配置

[資源隨需配置](#) 可讓您視需要在磁碟區或 LUN 中分配儲存設備、而非事先保留。如此可讓您根據潛在使用量過度分配磁碟區或 LUN、而無需保留目前未使用的空間、進而減少所需的實體儲存容量。

- 重複資料刪除

[重複資料刪除](#) 以三種不同方式減少磁碟區所需的實體儲存容量。

- * 零區塊重複資料刪除 *

零區塊重複資料刪除功能可偵測並消除填滿全部零的資料區塊、而且只會更新中繼資料。然後會儲存零區塊通常使用的 100% 空間。在所有已進行重複資料刪除的磁碟區上、預設會啟用零區塊重複資料刪除。

- * 內嵌重複資料刪除 *

內嵌重複資料刪除功能會偵測重複資料區塊、並在資料寫入磁碟之前、以唯一的共用區塊參照來取代這些區塊。內嵌重複資料刪除技術可將 VM 資源配置加快 20% 至 30%。視您的 ONTAP 版本和平台而定、可在 Volume 或 Aggregate 層級使用即時重複資料刪除技術。AFF 和 ASA 系統預設會啟用此功能。您需要在 FAS 系統上手動啟用內嵌重複資料刪除功能。

- * 背景重複資料刪除 *

背景重複資料刪除功能也會偵測重複資料區塊、並以唯一的共用區塊參照來取代它們、但在資料寫入磁碟後、會進一步提升儲存效率。您可以設定背景重複資料刪除功能、以便在儲存系統符合特定條件時執行。例如、您可以啟用背景重複資料刪除功能、以便在磁碟區達到 10% 使用率時執行。您也可以手動觸發背景重複資料刪除、或將其設定為在特定排程上執行。AFF 和 ASA 系統預設會啟用此功能。您需要在 FAS 系統上手動啟用背景重複資料刪除功能。

在磁碟區內及在集合體內的磁碟區之間支援重複資料刪除技術。讀取已刪除重複資料通常不會收取效能費用。

- 壓縮

[壓縮](#) 將資料區塊合併在壓縮群組中、每個資料區塊都儲存為單一區塊、藉此減少磁碟區所需的實體儲存容量。收到讀取或覆寫要求時、只會讀取一小群區塊、而非整個檔案。此程序可最佳化讀取和覆寫效能、並在壓縮檔案的大小上提供更大的擴充性。

壓縮可以在線上或後處理中執行。即時壓縮可在資料寫入磁碟之前、先壓縮記憶體中的資料、立即節省空間。後處理壓縮會先將區塊以未壓縮的方式寫入磁碟、然後在排程時間壓縮資料。在 AFF 系統上、預設會啟用此功能。您需要在所有其他系統上手動啟用壓縮。

- * Compaction *

資料壓縮可將儲存在 4 KB 區塊中但大小小於 4 KB 的資料區塊結合成單一區塊、藉此減少磁碟區所需的實體儲存容量。資料仍在記憶體中時、就會進行壓縮、因此不會在磁碟上消耗不必要的空間。AFF 和 ASA 系統預設會啟用此功能。您需要手動啟用 FAS 系統上的壓縮功能。

- * FlexClone 磁碟區、檔案和 LUN*

FlexClone 技術利用快照中繼資料來建立磁碟區、檔案或 LUN 的可寫入時間點複本。複本會與父資料區塊共用資料區塊、除非將變更寫入複本或其父資料、否則不會使用任何儲存區。寫入變更時、只會儲存差異。

傳統的資料集複本可能需要幾分鐘甚至數小時的時間才能建立、FlexClone 技術甚至能讓您即時複製最大的資料集。

- * 對溫度敏感的儲存效率 *

ONTAP 可評估磁碟區資料的存取頻率、並將該頻率對應至套用至該資料的壓縮程度、進而提供 "**對溫度敏感的儲存效率**" 更多效益。對於不常存取的冷資料、會壓縮較大的資料區塊。對於經常存取且更常被覆寫的熱資料、會壓縮較小的資料區塊、使程序更有效率。

ONTAP 9.8 中引入的溫度敏感儲存效率 (TSSE) 會自動在新建立的精簡配置AFF區上啟用。它未啟用"**AFF A70 、AFF A90 和 AFF A1K 平台**" ONTAP 9.15.1 中引進了使用硬體卸載處理器的功能。



TSSE 僅在厚置備卷上不支援。

- * CPU 或專用卸載處理器儲存效率 *

從ONTAP 9.15.1 開始、"**CPU 或專用卸載處理器儲存效率**"在某些AFF和FAS平台上自動啟用、無需設定。這些平台不使用對溫度敏感的儲存效率。壓縮無需等待資料冷卻即可開始、並使用主 CPU 或專用卸載處理器執行。這些平台還使用連續物理塊的順序打包來進一步提高壓縮資料的儲存效率。

您可以在日常作業中、以最少的心力實現這些技術的效益。例如、假設您需要為 5,000 位使用者提供主目錄的儲存空間、而且您估計任何使用者所需的最大空間都是 1 GB 。您可以預先預留 5 TB 的總容量、以滿足總的潛在儲存需求。不過、您也知道主目錄容量需求在整個組織中有很大的差異。您可以建立 2 TB 的 Aggregate 、而不是為組織保留 5 TB 的總空間。然後、您可以使用精簡配置、將 1 GB 的儲存設備指派給每位使用者、但只能視需要分配儲存設備。您可以在一段時間內主動監控集合、並視需要增加實際實體大小。

在另一個範例中、假設您使用的是虛擬桌面基礎架構 (VDI) 、而且虛擬桌面之間有大量的重複資料。重複資料刪除技術可自動消除 VDI 中重複的資訊區塊、並以指向原始區塊的指標取代資料區塊、進而減少儲存使用量。其他 ONTAP 儲存效率技術 (例如壓縮) 也可以在背景執行、無需您介入。

ONTAP 磁碟分割技術也能提供更高的儲存效率。RAID DP 技術可防止雙磁碟故障、而不會犧牲效能或增加磁碟鏡射成本。採用 ONTAP 9 的進階 SSD 分割功能可將可用容量增加將近 20% 。

NetApp在雲端提供與本機ONTAP相同的儲存效率功能。當您將資料從本機ONTAP遷移到雲端時、現有的儲存效率得以保留。例如、假設您有一個 SQL 資料庫、其中包含您想要從本機系統移至雲端的業務關鍵資料。您可以使用NetApp控制台中的資料複製來遷移數據、並且作為遷移過程的一部分、您可以為雲端中的快照啟用最新的內部部署策略。

資源隨需配置

除了快照之外，ONTAP 還提供各種儲存效率技術。關鍵技術包括精簡配置、重複資料刪除、壓縮、FlexClone磁碟區、檔案、和LUN。就像快照一樣，這些都是以 ONTAP 的 Write Anywhere File Layout (WAFL) 為基礎。

精簡配置的磁碟區或 LUN 是儲存設備未預先保留的磁碟區。而是根據需要動態分配儲存設備。刪除磁碟區或LUN中的資料時、可用空間會釋出回儲存系統。

假設貴組織需要為5、000位使用者提供主目錄的儲存設備。您估計最大的主目錄會耗用1 GB的空間。

在此情況下、您可以購買5 TB的實體儲存設備。對於儲存主目錄的每個磁碟區、您都會保留足夠的空間來滿足最大消費者的需求。

但實際上、您也知道、您社群的主目錄容量需求差異極大。對於每個大型儲存設備使用者而言、只有十位使用者會耗用很少或沒有空間。

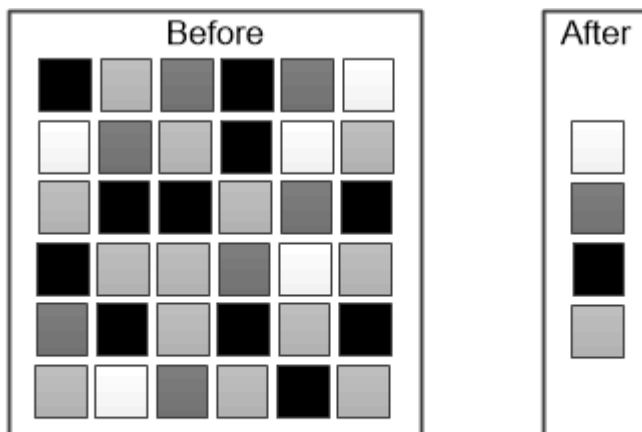
精簡配置可讓您滿足大型儲存設備使用者的需求、而無需購買從未使用過的儲存設備。由於儲存空間在使用之前不會分配，因此您可以將大小為 1 GB 的資料，指派給該集合所包含的 5,000 個磁碟區中的每個，以「過度使用」2 TB 的集合體。

只要您正確無誤、輕度與重度使用者的比例為10：1、而且只要您主動監控Aggregate上的可用空間、就能確信磁碟區寫入不會因為空間不足而失敗。

重複資料刪除

重複資料刪除 AFF 捨棄重複區塊、並以單一共用區塊的參考資料取代、藉此減少磁碟區（或是整個物件區塊中的所有磁碟區）所需的實體儲存容量。讀取已刪除重複資料通常不會收取效能費用。除了在過載節點上、寫入作業所產生的費用可忽略不計。

當資料是在正常使用期間寫入時、WAFL 使用批次程序來建立_block簽名目錄。_重複資料刪除開始後ONTAP、將會比較目錄中的簽名、以識別重複的區塊。如果存在相符項目、則會逐位元組比較、以驗證候選區塊在建立目錄後是否未變更。只有當所有位元組相符時、才會捨棄重複區塊及回收磁碟空間。



Deduplication reduces the amount of physical storage required for a volume by discarding duplicate data blocks.

壓縮

`_Compression_` 將資料區塊合併到 `_compression_` 群組中、以減少磁碟區所需的實體儲存容量、每個區塊都儲存為單一區塊。壓縮資料的讀取速度比傳統的壓縮方法快、因為ONTAP 只有包含所要求資料的壓縮群組才能解壓縮、而非整個檔案或LUN。

您可以單獨或組合執行內嵌或後處理壓縮：

- `_Inline com` 壓縮_ 會在資料寫入磁碟之前先壓縮記憶體中的資料、大幅減少磁碟區的寫入I/O量、但可能會降低寫入效能。效能密集的作業會延後至下一次的後處理壓縮作業（如果有）。
- `_postProcess com` 壓縮_ 會在資料寫入磁碟後、依照與重複資料刪除相同的排程來壓縮資料。

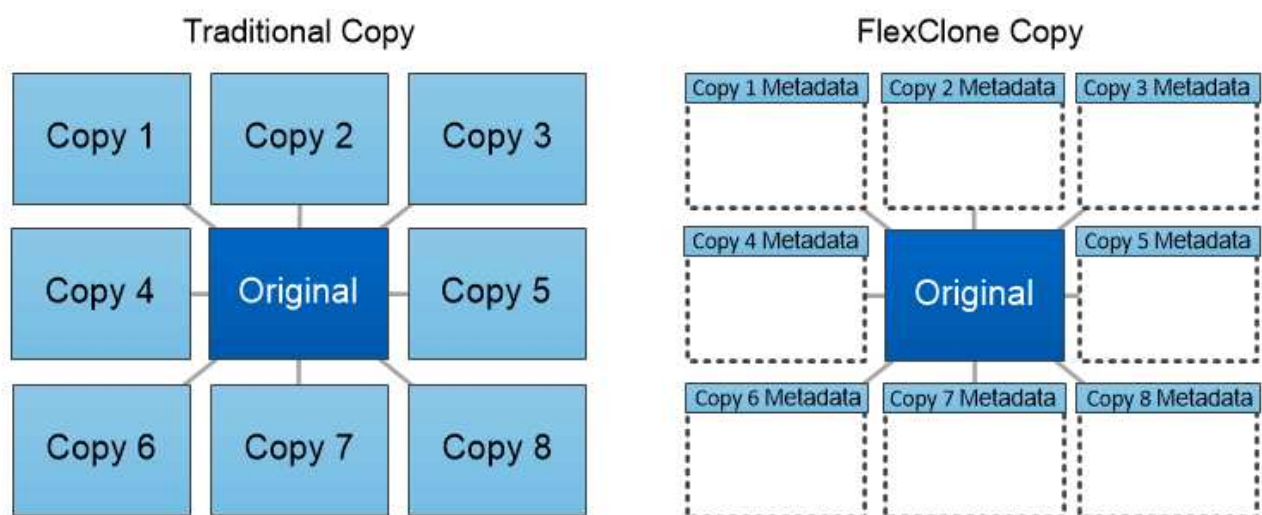
無論小型檔案或I/O是否需要4 KB的實體儲存空間、以零填充的*內嵌資料壓縮*都會儲存在4 KB區塊中。`_Inline` 資料壓縮_ 將通常會耗用多個4 KB區塊的資料區塊、合併成磁碟上的單一4 KB區塊。資料仍在記憶體中時會進行壓縮、因此最適合用於速度更快的控制器。

FlexClone磁碟區、檔案和LUN

FlexClone 技術會參考快照中繼資料，以建立可寫入的磁碟區時間點複本。複本會與其父實體共用資料區塊、除非中繼資料需要的儲存空間、否則在複本中寫入變更之前、這些複本都不會佔用任何儲存空間。FlexClone 檔案和 FlexClone LUN 使用相同的技術，但不需要備份快照。

在傳統複本需要數分鐘甚至數小時才能建立的地方、FlexClone軟體可讓您幾乎即時複製最大的資料集。這使得它非常適合您需要多個相同資料集複本（例如虛擬桌面部署）或資料集暫存複本（針對正式作業資料集測試應用程式）的情況。

您可以複製現有的FlexClone磁碟區、複製包含LUN複製的磁碟區、或是複製鏡射與資料庫資料。您可以從其父磁碟區分割FlexClone磁碟區、在這種情況下、會將複本分配給自己的儲存設備。



FlexClone copies share data blocks with their parents, consuming no storage except what is required for metadata.

瞭解 ONTAP 容量報告和測量

您的 ONTAP 儲存容量可以以實體空間和邏輯空間來衡量。這些測量值的報告方式取決於您的 ONTAP 版本以及您使用的是 System Manager 還是命令列介面 (CLI)。了解與容量相關的各種術語、實體容量和邏輯容量之間的差異以及容量類型的報告方式，對於監控儲存使用情況至關重要。

- *** 實體容量 ***：實體空間是指磁碟區或本機層所使用的實體儲存區塊。由於儲存效率功能（例如重複資料刪除和壓縮）的資料減少、實體已容量的值通常會小於邏輯已容量的值。
- **邏輯容量**：邏輯空間是指磁碟區或本機層中的可用空間（邏輯區塊）。邏輯空間是指理論空間的使用方式、不需計算重複資料刪除或壓縮的結果。所用邏輯空間的值來自已使用的實體空間量、以及已設定的儲存效率功能（例如重複資料刪除和壓縮）所節省的成本。這項測量通常會比實體使用容量大，因為它包含快照，複本和其他元件，而且不會反映資料壓縮和實體空間的其他縮減。因此、總邏輯容量可能高於已配置空間。

CLI 中的容量報告

根據您所使用的 ONTAP 版本，ONTAP CLI 中回報的實體已用空間會有所不同。在 ONTAP 9.13.1 及更早版本中，`physical used` 參數顯示於 `volume show` 指令輸出中，包含套用於該 volume 的所有儲存效率節省。自 ONTAP 9.14.1 起，`physical used` 參數不再包含如溫度感知儲存 (TSSE)、即時壓縮、壓縮整合及跨 volume 重複資料刪除等集合層級的儲存效率節省，因此無法準確反映該 volume 的實體已用空間。在 ONTAP 9.14.1 及更新版本中，您應該使用 `vol show-footprint` 指令搭配 `effective_total_footprint` 參數，以檢視 volume 的正確實體已用空間。

版本ONTAP	命令	參數	說明
9.14.1 及更高版本	<code>volume show-footprint</code>	<code>effective_total_footprint</code>	反映實際使用的磁碟空間，包括從 aggregate 節省的空間。
	<code>volume show-space</code>	<code>physical used</code>	反映磁碟區層級的儲存效率節省，包括來自 aggregate 的節省。
	<code>volume show</code>	<code>physical used</code>	不包括彙總層級的儲存效率節省，因此無法準確反映 "啟用 TSSE 的平台" 的磁碟區實體使用空間。
9.13.1 及更早版本	<code>volume show-footprint</code>	<code>effective_total_footprint</code>	反映實際使用的磁碟空間，包括從 aggregate 節省的空間。
	<code>volume show-space</code>	<code>physical used</code>	僅反映磁碟區層級儲存效率的節省。
	<code>volume show</code>	<code>total physical used</code>	僅反映磁碟區層級儲存效率的節省。

相關資訊

- 深入瞭解 "[9.14.1 及更高版本實體使用空間報告的變更](#)"。
- 深入瞭解 "[用於顯示空間使用資訊的命令](#)"。

System Manager 中的容量報告

根據 ONTAP 版本的不同，System Manager 中顯示的已用容量測量值也會有所不同。從 ONTAP 9.7 開始，System Manager 同時提供物理容量和邏輯容量的測量數據。



在System Manager中、容量表示法並不代表root儲存層（Aggregate）容量。

System Manager版本	容量使用詞彙	所指容量類型
9.9.1及更新版本	已用邏輯	使用的邏輯空間 如果已啟用儲存效率設定
9.7和9.8	已使用	使用的邏輯空間 (如果已啟用儲存效率設定)
9.5 和 9.6 (經典檢視)	已使用	使用的實體空間

容量測量術語

以下術語用於說明容量：

- * 分配容量 *：已分配給儲存 VM 中磁碟區的空間量。
- * 可用 *：儲存資料或在儲存 VM 或本機層中配置磁碟區的可用實體空間量。
- * 跨磁碟區容量 *：儲存 VM 上所有磁碟區的已用儲存設備和可用儲存空間總和。
- * 用戶端資料 *：用戶端資料（實體或邏輯）使用的空間量。
 - 從 ONTAP 9.13.1 開始，用戶端資料所使用的容量稱為 * 已使用邏輯 *，快照所使用的容量會個別顯示。
 - 在 ONTAP 9.12.1 及更早版本中，新增至快照所使用容量的用戶端資料所使用的容量稱為 * 「已使用的邏輯容量」 *。
- 已提交：本機層的已提交容量。
- * 資料減量 *：擷取資料大小與儲存資料大小的比率。
 - 從 ONTAP 9.13.1 開始、資料減量會考量大部分儲存效率功能的結果、例如重複資料刪除和壓縮；不過、快照和自動精簡配置並不視為資料減量比率的一部分。
 - 在 ONTAP 9.12.1 及更早版本中、資料減量比率顯示如下：
 - * 容量 * 面板上顯示的資料減量值是所有邏輯使用空間與實體使用空間的整體比率，其中包括使用快照和其他儲存效率功能所帶來的效益。
 - 當您顯示詳細資料面板時，您會同時看到總覽面板上顯示的 * 整體 * 比率，以及僅由用戶端資料使用的邏輯使用空間與僅由用戶端資料使用的實體使用空間（稱為 * 不含快照和複本 *）的比率。
- * 使用的邏輯 *：
 - 從 ONTAP 9.13.1 開始，用戶端資料所使用的容量稱為 * 已使用邏輯 *，快照所使用的容量會個別顯示。
 - 在 ONTAP 9.12.1 及更早版本中，新增至快照所使用容量的用戶端資料所使用的容量稱為 * 邏輯使用 *。

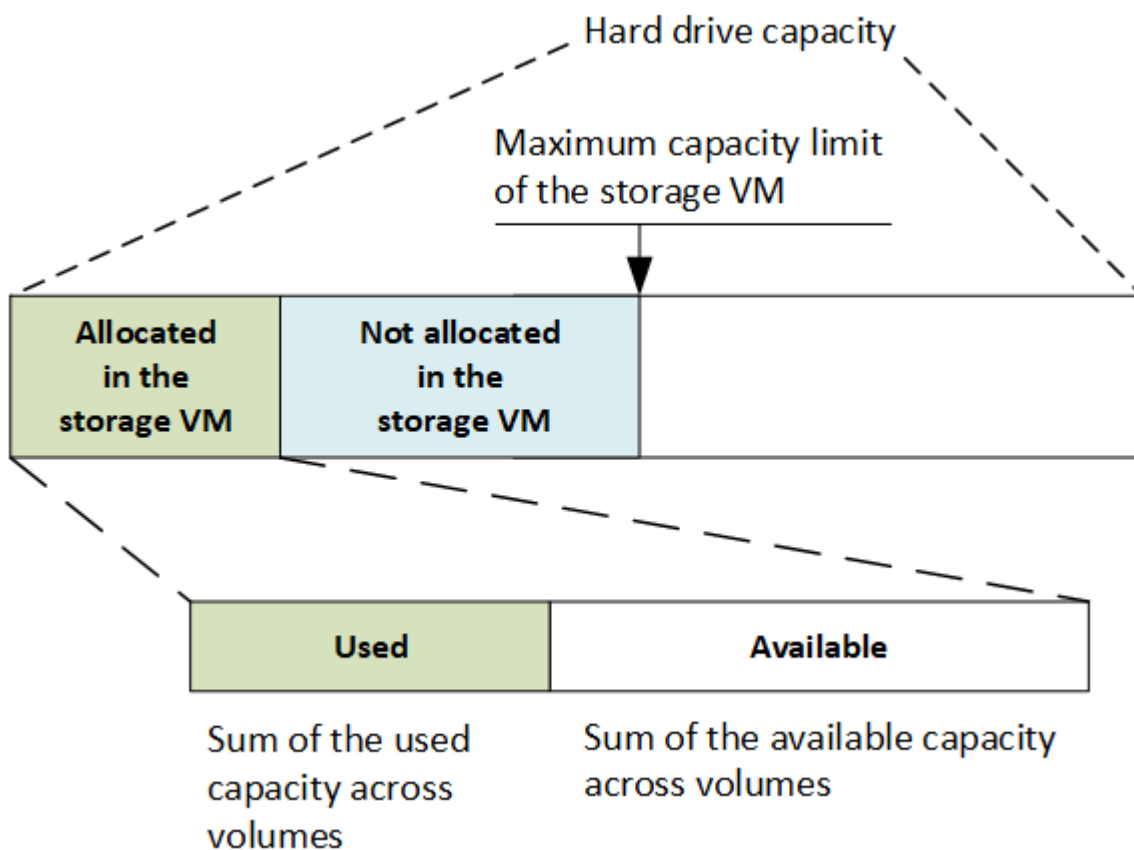
- * 邏輯已用容量 %*：目前邏輯已用容量與已配置容量的百分比，不含快照保留。此值可以大於100%、因為其中包含了Volume的效率節約效益。
- * 最大容量 *：為儲存 VM 上的磁碟區分配的最大空間量。
- 實體已用：磁碟區或本機層實體區塊所使用的容量。
- 實體已用%：與已配置的容量相比、磁碟區實體區塊所使用的容量百分比。
- * 已配置容量 *：已從 Cloud Volumes ONTAP 系統配置且已準備好儲存使用者或應用程式資料的檔案系統（Volume）。
- 保留：保留給本機層中已配置磁碟區的空間量。
- * 已使用 *：包含資料的空間量。
- 已用及保留：實體已用空間與保留空間的總和。

儲存 VM 的容量

儲存 VM 的最大容量取決於磁碟區的總分配空間加上剩餘的未分配空間。

- Volume 的分配空間是 FlexVol Volume、FlexGroup Volume 和 FlexCache Volume 的已用容量和可用容量的總和。
- 磁碟區的容量會包含在總和中、即使在磁碟區受到限制、離線或刪除之後也會包含在恢復佇列中。
- 如果磁碟區設定為自動擴充、則會以總和來使用磁碟區的最大自動調整大小值。如果沒有自動擴充、則會以總和來使用 Volume 的實際容量。

下表說明各體積容量的測量與最大容量限制之間的關係。



從 ONTAP 9.13.1 開始、叢集管理員就可以 "為儲存 VM 啟用最大容量限制"。但是、儲存 VM 若包含用於資料保護、SnapMirror 關係或 MetroCluster 組態的磁碟區、則無法設定儲存限制。此外、配額也無法設定為超過儲存 VM 的最大容量。

設定最大容量限制後、就無法將其變更為小於目前分配容量的大小。

當儲存 VM 達到其最大容量限制時、就無法執行某些作業。System Manager 提供中後續步驟的建議 ["* 洞見 *](#)"。

System Manager 中的容量測量單位

System Manager會根據位元組為1024（2¹⁰的二進位元組來計算儲存容量。

- 從 ONTAP 9.10.1 開始、儲存容量單位會在系統管理員中顯示為 KiB 、 MiB 、 GiB 、 TiB 和 PiB 。
- 在 ONTAP 9.10.0 及更早版本中、這些單位會在系統管理員中顯示為 KB 、 MB 、 GB 、 TB 及 PB 。



系統管理程式中用於處理量的單位、對於ONTAP 所有版本的不只是kb/s、MB/s、GB/s、TB/s 和PB/s。

System Manager中顯示ONTAP 的容量單位、適用於更新版本的版本	System Manager中顯示的容量單位ONTAP 、適用於更新版本的NetApp	計算	以位元組為單位的值
KB	Kib	1024	1024位元組
MB	MiB	1010* 1024.	1、048、576位元組
GB	Gib	1010* 101010* 1024.	1、073、741、824位元組
TB	TiB	101010* 1010* 1024.10* 1024.7	1、099、511、627、776位元組
PB	PiB	1010* 10大於10* 10大於10大於10大於10大於10大於10大於10大於	1、125,899,906,842,624 位元組

相關資訊

["在 System Manager 中監控叢集，階層和 SVM 容量"](#)

["磁碟區的邏輯空間報告與強制"](#)

了解ONTAP溫度敏感型儲存效率

ONTAP透過評估磁碟區資料的存取頻率並將該頻率對應到應用於該資料的壓縮程度來提供溫度敏感儲存效率 (TSSE) 優勢。對於不經常存取的冷數據，壓縮較大的數據塊；對於經常存取和覆蓋的熱數據，壓縮較小的數據塊，從而使處理更加高效。

TSSE 在 ONTAP 9.8 中引入，並在新建立的精簡配置 AFF 磁碟區上自動啟用。您可以對現有的精簡配置 AFF 磁碟區和精簡配置的非 AFF DP 磁碟區啟用溫度敏感儲存效率。TSSE 不支援在厚置備卷上執行。

以下平台不適用溫度敏感儲存效率：

平台	版本 ONTAP
• AFF A1K • AFF A90 • AFF A70 • FAS90 • FAS70	9.15.1 或更新版本
• AFF C80 • AFF C60 • AFF C30 • AFF A50 • AFF A30	9.16.1 或更新版本

這些平台使用 **"CPU 或專用卸載處理器儲存效率"**。壓縮是使用主 CPU 或專用卸載處理器執行的，並不是基於熱數據或冷數據。



隨著時間的推移，與 8K 自適應壓縮相比，TSSE 佔用的捲空間量可能會更加明顯。由於 TSSE 和 8K 自適應壓縮之間的架構差異，這種行為是可以預期的。

引進「預設」和「有效率」模式

從 ONTAP 9.10.1 開始，*default* 和 *Effive* 磁碟區層級的儲存效率模式僅適用於 AFF 系統。這兩種模式可選擇檔案壓縮（預設），這是建立新 AFF 磁碟區時的預設模式，或是對溫度敏感的儲存效率（效率），這兩種模式使用自動調適式壓縮技術，可在不常存取的冷資料上，提供更高的壓縮節省。

升級至 ONTAP 9.10.1 及更新版本時，會根據目前在磁碟區上啟用的壓縮類型、為現有磁碟區指派儲存效率模式。在升級期間，已啟用壓縮的磁碟區會被指派預設模式、而已啟用溫度敏感儲存效率的磁碟區則會被指派效率模式。如果未啟用壓縮、儲存效率模式會保持空白。

搭配 ONTAP 9.10.1 及更新版本，**"必須明確設定溫度敏感的儲存效率"**可啟用自動調適式壓縮。不過，AFF 平台預設會啟用其他儲存效率功能，例如資料壓縮、自動重複資料刪除排程、內嵌重複資料刪除、跨磁碟區內嵌重複資料刪除、以及跨磁碟區背景重複資料刪除，以提供預設模式和高效率模式。

啟用 FabricPool 的集合體和所有分層原則類型都支援兩種儲存效率模式（預設和有效率）。

在 C 系列平台上啟用對溫度敏感的儲存效率

在 AFF C 系列平台上，溫度敏感儲存效率 (TSSE) 預設為啟用；當使用磁碟區移動或 SnapMirror 將精簡配置磁碟區從非 TSSE 平台遷移到啟用 TSSE 的 C 系列平台時，如果目標平台上安裝了以下版本，則也會啟用 TSSE：

- ONTAP 9.12.1P4 及更新版本
- ONTAP 9.13.1 及更新版本

如需更多資訊、請參閱 ["Volume Move 和 SnapMirror 作業的儲存效率行為"](#)。

對於現有的精簡配置卷，溫度敏感儲存效率不會自動啟用；但是，您可以... ["修改儲存效率模式"](#) 手動切換到高效率模式。



將儲存效率模式變更為「有效率」後、您就無法將其變更回來。

連續包裝實體區塊、提升儲存效率

從 ONTAP 9.13.1 開始、對溫度敏感的儲存效率可增加連續實體區塊的連續包裝、進一步改善儲存效率。當您將系統升級至 ONTAP 9.13.1 時、已啟用溫度敏感儲存效率的磁碟區會自動啟用連續封裝。啟用連續打包後["手動重新包裝現有資料"](#)，您必須。

了解ONTAP專用卸載處理器的儲存效率

專用卸載處理器儲存效率執行連續實體區塊的順序打包，並使用專用卸載處理器進行 32k 資料壓縮。使用 32k 壓縮可以在聚合層級實現空間節省，這與使用 8k 自適應壓縮的平台不同，後者在磁碟區層級實現空間節省。使用專用卸載處理器儲存效率的平台不使用溫度敏感儲存效率 (TSSE)，這意味著壓縮不是基於熱資料或冷資料。這樣可以立即節省空間，而不會對性能產生任何影響。

以下平台和ONTAP版本預設啟用專用卸載處理器儲存效率。



AFF A20 平台不支援專用卸載處理器的儲存效率。對於AFF A20 平台，使用SnapMirror技術遷移的資料會使用主 CPU 自動轉換為 32k 內聯壓縮。

平台	版本ONTAP
- AFF A1K - AFF A90 - AFF A70 - FAS90 - FAS70	9.15.1 或更新版本
- AFF C80 - AFF C60 - AFF C30 - AFF A50 - AFF A30	9.16.1 或更新版本

對於以下平台，儲存效率會自動啟用，無需配置。這適用於所有新建的精簡配置磁碟區和現有數據，包括從其他平台移動的磁碟區。無論空間保證設定如何，都會啟用重複資料刪除。壓縮和資料壓縮都要求將空間保證設為無。使用磁碟區移動或SnapMirror技術遷移的資料會自動轉換為 32k 內聯壓縮。

- AFF C80
- AFF C60

- AFF C30
- AFF A1K
- AFF A90
- AFF A70
- AFF A50
- AFF A30

對於下列平台，預設僅在升級至ONTAP 9.15.1 或更高版本之前已啟用儲存效率的現有精簡配置磁碟區上啟用儲存效率。您可以使用 CLI 或 REST API 方法在新建立的磁碟區上啟用儲存效率。只有在原始平台上啟用了壓縮時，使用磁碟區移動或SnapMirror技術遷移的資料才會轉換為 32k 內聯壓縮。

- FAS90
- FAS70

有關將控制器升級到受支援平台之一的信息，請參閱 "[ONTAP 硬體升級文件](#)"。

安全性

用戶端驗證與授權

使用標準方法來保護用戶端和系統管理員存取儲存設備的安全、並防止病毒入侵。ONTAP 先進的技術可用於加密閒置資料和WORM儲存設備。

利用信任的來源驗證用戶端機器和使用者的身分、藉此驗證其身分。ONTAP利用比較使用者的認證資料與檔案或目錄上設定的權限、即可授權使用者存取檔案或目錄。ONTAP

驗證

您可以建立本機或遠端使用者帳戶：

- 本機帳戶是指帳戶資訊位於儲存系統上的帳戶。
- 遠端帳戶是指帳戶資訊儲存在Active Directory網域控制器、LDAP伺服器或NIS伺服器上的帳戶。

使用本機或外部名稱服務來查詢主機名稱、使用者、群組、netgroup和名稱對應資訊。ONTAP支援下列名稱服務：ONTAP

- 本機使用者
- DNS
- 外部NIS網域
- 外部 LDAP 網域

名稱服務交換器表_指定搜尋網路資訊的來源、以及搜尋這些資訊的順序（提供UNIX系統上/etc/nsswitch.conf檔案的等效功能）。當NAS用戶端連線至SVM時ONTAP、此功能會檢查指定的名稱服務、以取得所需的資訊。

- Kerberos support_ * Kerberos是一種網路驗證傳輸協定、可在用戶端伺服器實作中加密使用者密碼、以提供「長驗證」。支援Kerberos 5驗證、具備完整性檢查（krb5i）和Kerberos 5驗證功能、可進行隱私權檢查（krb5p）ONTAP。

授權

此功能可評估三種安全層級、以判斷實體是否有權針對位於SVM上的檔案和目錄執行要求的動作。ONTAP存取權取決於評估安全性層級後的有效權限：

- 匯出（NFS）和共用（SMB）安全性

匯出及共用安全性適用於用戶端存取特定NFS匯出或SMB共用區。具有管理權限的使用者可以從SMB和NFS用戶端管理匯出和共用層級的安全性。

- 儲存層級的存取保護檔案和目錄安全性

儲存層級的存取保護安全性適用於存取SVM磁碟區的SMB和NFS用戶端。僅支援NTFS存取權限。為了對UNIX使用者執行安全性檢查、以存取已套用Storage Level Access Guard的磁碟區上的資料、UNIX使用者必須對應至擁有該磁碟區的SVM上的Windows使用者。ONTAP

- NTFS、UNIX及NFSv4原生檔案層級安全性

代表儲存物件的檔案或目錄中存在原生檔案層級安全性。您可以從用戶端設定檔案層級的安全性。無論使用SMB或NFS存取資料、檔案權限都有效。

使用 SAML 驗證

ONTAP 支援安全性聲明標記語言（SAML）、以驗證遠端使用者。支援數個常見的身分識別供應商（IDP）。如需支援的 IDP 及啟用 SAML 驗證指示的詳細資訊、請參閱 ["設定SAML驗證"](#)。

OAuth 2.0 搭配 ONTAP REST API 用戶端

開放授權（OAuth 2.0）架構的支援從 ONTAP 9.14 開始提供。當用戶端使用 REST API 存取 ONTAP 時、您只能使用 OAuth 2.0 來進行授權和控制存取決策。不過、您可以使用任何 ONTAP 管理介面（包括 CLI、系統管理員和 REST API）來設定和啟用此功能。

標準 OAuth 2.0 功能可與數個常用的授權伺服器一起支援。您可以使用以相互 TLS 為基礎的寄件者限制存取權杖、進一步增強 ONTAP 安全性。此外還有多種授權選項可供選擇、包括獨立的範圍、以及與 ONTAP REST 角色和本機使用者定義的整合。請參閱 ["ONTAP OAuth 2.0 實作總覽"](#) 以取得更多資訊。

系統管理員驗證與RBAC

系統管理員使用本機或遠端登入帳戶、在叢集和SVM上自我驗證。角色型存取控制（RBAC）決定系統管理員可以存取的命令。

驗證

您可以建立本機或遠端叢集和SVM系統管理員帳戶：

- 本機帳戶是指帳戶資訊、公開金鑰或安全性憑證位於儲存系統上的帳戶。

- 遠端帳戶是指帳戶資訊儲存在Active Directory網域控制器、LDAP伺服器或NIS伺服器上的帳戶。

除了DNS、ONTAP 在驗證用戶端時、除了使用相同的名稱服務來驗證系統管理員帳戶。

RBAC

指派給系統管理員的_role_決定系統管理員可以存取的命令。當您為系統管理員建立帳戶時、可以指派角色。您可以指派不同的角色、或視需要定義自訂角色。

掃毒

您可以在儲存系統上使用整合式防毒功能、保護資料免受病毒或其他惡意程式碼的侵害。名為 *VScann* 的還原病毒掃描、結合同級最佳的協力廠商防毒軟體與各種功能、讓您靈活控制掃描檔案的時間與時間。 ONTAP ONTAP

儲存系統會將掃描作業卸載至裝載協力廠商防毒軟體的外部伺服器。由NetApp提供且ONTAP 安裝在外部伺服器上的_《The 停止 防毒連接器（停止 防毒連接器）》、負責處理儲存系統與防毒軟體之間的通訊。

- 當用戶端透過SMB開啟、讀取、重新命名或關閉檔案時、您可以使用「存取時掃描」來檢查是否有病毒。檔案作業會暫停、直到外部伺服器報告檔案的掃描狀態為止。如果檔案已掃描完畢、ONTAP 則支援檔案操作。否則、它會要求伺服器進行掃描。

NFS 不支援存取掃描。

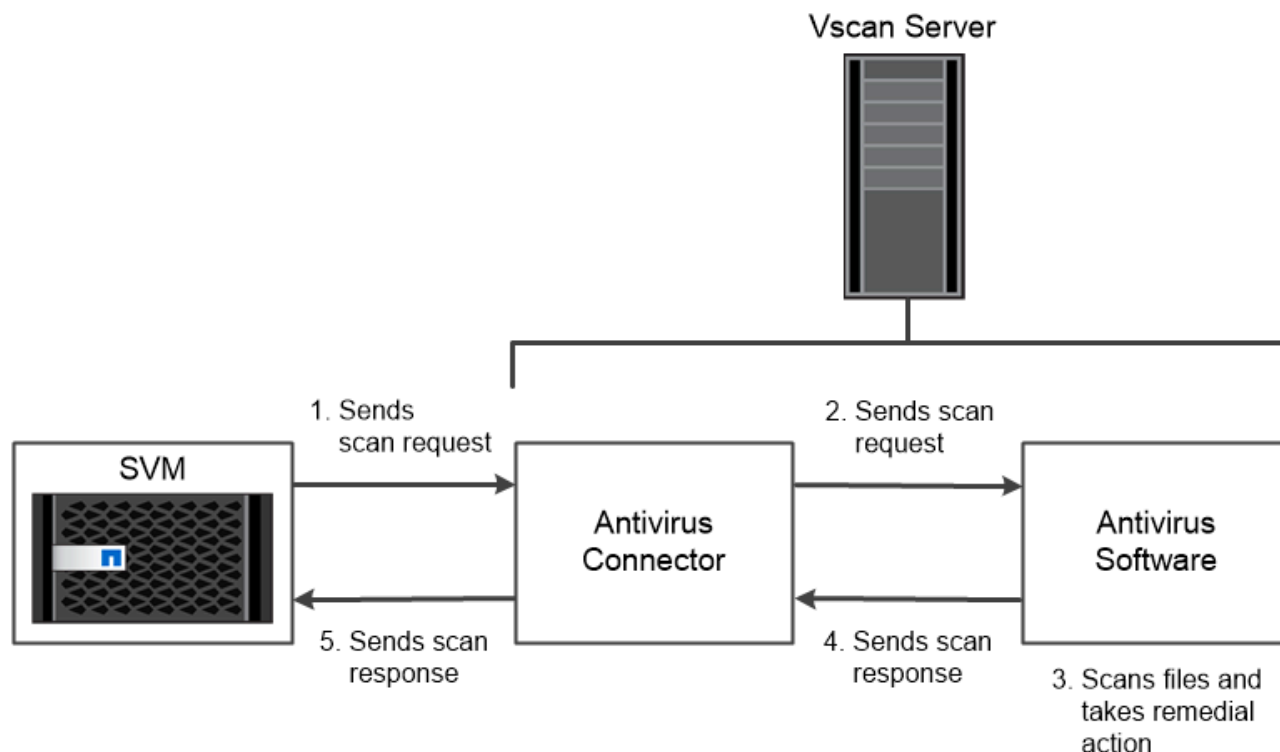
- 您可以使用隨需掃描_來立即或排程檢查檔案是否有病毒。例如、您可能只想在非尖峰時間執行掃描。外部伺服器會更新已檢查檔案的掃描狀態、以便在下次透過SMB存取檔案時、這些檔案的檔案存取延遲（假設尚未修改）通常會縮短。

您可以針對SVM命名空間中的任何路徑使用隨需掃描、即使是僅透過NFS匯出的磁碟區也一樣。

您通常會在SVM上啟用這兩種掃描模式。在這兩種模式中、防毒軟體都會根據您在軟體中的設定、對受感染的檔案採取補救行動。

在災難恢復和MetroCluster 不穩定的組態中執行*病毒掃描

若要進行災難恢復和MetroCluster 還原組態、您必須為本機和合作夥伴叢集分別設定VScan伺服器。



The storage system offloads virus scanning operations to external servers hosting antivirus software from third-party vendors.

加密

支援以軟體和硬體為基礎的加密技術、可確保儲存媒體在重新調整用途、退回、放錯地方或遭竊時、無法讀取閒置的資料。ONTAP

所有SSL連線均符合聯邦資訊處理標準（FIPS）140-2。ONTAP您可以使用下列加密解決方案：

- 硬體解決方案：

- NetApp儲存加密（NSE）

NSE是使用自我加密磁碟機（SED）的硬體解決方案。

- NVMe SED

針對未獲得FIPS 140-2認證的NVMe SED、提供完整磁碟加密。ONTAP

- 軟體解決方案：

- NetApp Aggregate Encryption（NAE）

Nae是一種軟體解決方案、可加密任何磁碟機類型上的任何資料磁碟區、並為每個Aggregate啟用唯一金鑰。

- NetApp Volume Encryption（NVE）

NVE是一種軟體解決方案、可加密任何磁碟機類型的任何資料磁碟區、每個磁碟區都有一個唯一的金鑰。

同時使用軟體（NAE或NVE）和硬體（NSE或NVMe SED）加密解決方案、在閒置時實現雙重加密。儲存效率不受 NAE 或 NVE 加密影響。

NetApp儲存加密

NetApp儲存加密（NSE）支援在寫入資料時加密資料的SED。如果沒有儲存在磁碟上的加密金鑰、就無法讀取資料。而加密金鑰則只能由驗證的節點存取。

在I/O要求上、節點會使用從外部金鑰管理伺服器或Onboard Key Manager擷取的驗證金鑰、驗證自己是否為SED：

- 外部金鑰管理伺服器是儲存環境中的第三方系統、使用金鑰管理互通性傳輸協定（KMIP）為節點提供驗證金鑰。
- 內建金鑰管理程式是一項內建工具、可從與資料相同的儲存系統、為節點提供驗證金鑰。

NSE支援自我加密HDD和SSD。您可以將NetApp Volume Encryption與NSE搭配使用、將NSE磁碟機上的資料加倍加密。



如果您在具有 Flash Cache 模組的系統上使用 NSE、您也應該啟用 NVE 或 NAE。NSE 不會加密位於 Flash Cache 模組上的資料。

NVMe自我加密磁碟機

NVMe SED 不具備 FIPS 140-2 認證，但這些磁碟使用 AES 256 位元透明磁碟加密來保護靜止資料。

資料加密作業（例如產生驗證金鑰）會在內部執行。驗證金鑰是在儲存系統第一次存取磁碟時產生。之後、磁碟會在每次要求資料作業時要求儲存系統驗證、以保護閒置的資料。

NetApp Aggregate加密

NetApp Aggregate Encryption（NAE）是一項軟體技術、用於加密Aggregate上的所有資料。NAE的優點是、磁碟區包含在集合層級的重複資料刪除中、而NVE磁碟區則排除在外。

啟用NAE之後、即可使用Aggregate金鑰加密Aggregate內的磁碟區。

從 ONTAP 9.7 開始" [NVE 授權](#)"、新建立的集合體和磁碟區會在您擁有和內建或外部金鑰管理時、依預設進行加密。

NetApp Volume Encryption

NetApp Volume Encryption（NVE）是一項軟體技術、可一次加密閒置一個磁碟區的資料。只有儲存系統才能存取的加密金鑰可確保在基礎裝置與系統分離時、無法讀取磁碟區資料。

包括快照和中繼資料在內的資料都會加密。資料的存取權是由唯一的XTS-AES-256金鑰提供、每個磁碟區一個金鑰。內建的Onboard Key Manager可保護同一系統上的金鑰與您的資料。

您可以在任何類型的Aggregate（HDD、SSD、混合式、陣列LUN）上使用NVE、搭配任何RAID類型、也可以在ONTAP 任何支援的支援功能中使用、包括ONTAP Select 用作支援的功能、包括用作支援的功能。您也可以使用NVE搭配NetApp儲存加密（NSE）、對NSE磁碟機上的資料進行雙重加密。

*使用KMIP伺服器的時機*雖然成本較低、而且使用內建金鑰管理程式通常較為方便、但如果符合下列任一項條件、您應該設定KMIP伺服器：

- 您的加密金鑰管理解決方案必須符合聯邦資訊處理標準（FIPS）140-2或OASIS KMIP標準。
- 您需要多叢集解決方案。KMIP伺服器透過集中管理加密金鑰來支援多個叢集。

KMIP伺服器透過集中管理加密金鑰來支援多個叢集。

- 您的企業需要更高的安全性、將驗證金鑰儲存在系統或與資料不同的位置。

KMIP伺服器會將驗證金鑰與資料分開儲存。

相關資訊

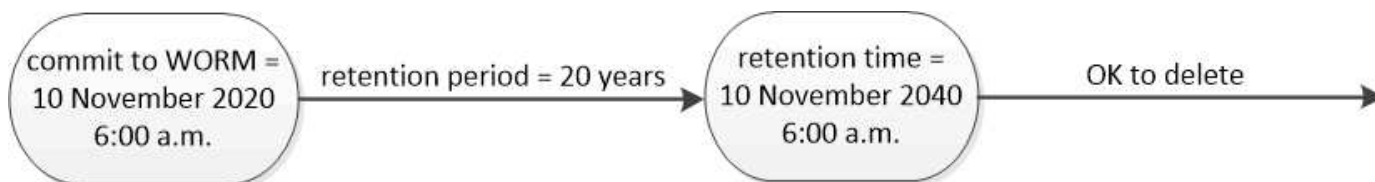
["常見問題集- NetApp Volume Encryption與NetApp Aggregate Encryption"](#)

WORM 儲存設備

_ SnapLock 此為高效能法規遵循解決方案、適用於使用_一次寫入、多次讀取（WORM）_儲存設備、以未經修改的形式保留重要檔案、以利法規遵循與治理。

單一授權可讓您以嚴格的_法規遵循模式使用 SnapLock、_以滿足如 SEC 法規 17a-4(f) 及較寬鬆_企業模式等外部要求、以符合內部規定的數位資產保護法規。使用防竄改的_ComplianceClock_來判斷WORM檔案的保留期間何時結束。SnapLock

您可以在次要儲存設備上使用 SnapLock for SnapVault，以 WORM 保護快照。您可以使用SnapMirror將WORM檔案複寫到其他地理位置、以進行災難恢復及其他用途。



SnapLock uses a tamper-proof ComplianceClock to determine when the retention period for a WORM file has elapsed.

ONTAP 和 VMware vSphere

您可以將 ONTAP 及相關 NetApp 產品與 VMware vSphere 整合。視您的技術環境和業務需求而定、有多種選項可供選擇。

選定的概念和術語

當您開始在 VMware 環境中使用 ONTAP 和相關 NetApp 產品時、首先熟悉一些關鍵術語和概念是很有幫助的。

邏輯單元編號

LUN 是用於識別儲存區域網路（SAN）中的邏輯單元 _ 的編號。這些可定址的裝置通常是透過小型電腦系統介面（SCSI）傳輸協定或其封裝衍生工具之一存取的邏輯磁碟。

VMware vSphere 虛擬 Volume

虛擬磁碟區（vVol）可為虛擬機器所使用的儲存設備提供磁碟區層級抽象化。它包含多項優點、可替代傳統 LUN 的使用方式。

持續保留

與以前的 SCSI-2 保留相比、SCSI-3 支援持續保留。它們允許多個用戶端啟動器與單一目標通訊、同時鎖定其他節點。即使重設匯流排以進行錯誤恢復、保留仍會持續存在。



從 ONTAP 9.15.1 開始、您可以使用 SCSI-3 為虛擬磁碟區建立持續保留。此功能僅支援搭配 Windows Server 容錯移轉叢集（WSFC）使用適用於 VMware vSphere 9 的 ONTAP 工具。

Windows Server 容錯移轉叢集

Microsoft WSFC 是 Windows Server 作業系統的一項功能、可提供容錯能力和高可用度。一組伺服器節點（實體或虛擬）會以叢集的形式結合在一起、以在發生故障時提供恢復能力。WSFC 通常用於部署基礎架構服務、包括資料庫、檔案和命名空間伺服器。

VMware vSphere 儲存 API - 儲存感知

Vasa 是一組 API、可將儲存陣列與 vCenter 整合以進行管理。此架構以多個元件為基礎、包括處理 VMware vSphere 與儲存系統之間通訊的 _VASA Provider]。透過 ONTAP、提供者將實作為 VMware vSphere ONTAP 工具的一部分。

VMware vSphere 儲存 API - 陣列整合

VAAI 是一組 API、可在 VMware vSphere ESXi 主機和儲存裝置之間進行通訊。API 包含一組主機用來將儲存作業卸載到陣列的原始作業。VAAI 可大幅改善儲存密集工作的效能。

NetApp SnapCenter

SnapCenter 是一個集中化且可擴充的平台、可為使用 ONTAP 儲存系統的應用程式、資料庫、主機檔案系統和虛擬機器提供資料保護。它採用原生 ONTAP 技術，包括 Snapshot，SnapRestore，FlexClone，SnapMirror 和 SnapVault。

NetApp 外掛程式和相關技術

NetApp 提供強大的支援、可整合 ONTAP 及相關產品與 VMware vSphere 技術。

VMware vSphere適用的工具ONTAP

適用於 VMware vSphere 的 ONTAP 工具是一套整合 ONTAP 和 vSphere 的工具。它實作 VASA API 架構的供應商功能。ONTAP 工具也包括 vCenter 外掛程式、適用於 VMware Site Recovery Manager 的儲存複寫介面卡（SRA）、以及可用於建置自動化應用程式的 REST API 伺服器。

適用於VMware VAAI的NFS外掛程式

NetApp NFS 外掛程式 for VMware VAAI 可讓您存取 VAAI 功能。此外掛程式可安裝在 ESXi 主機上、並可讓主機將 VAAI 與 ONTAP 上的 NFS 資料存放區搭配使用。它提供多種作業、包括複製、空間保留和快照卸載。

VMware Site Recovery Manager

VMware Site Recovery Manager (SRM) 提供災難恢復功能。SRM 與 ONTAP 工具整合、可讓 VMware vSphere 存取及運用 ONTAP 資料管理功能。

vSphere Metro Storage 叢集

vSphere Metro Storage Cluster (VMSC) 是一項技術、可在延伸叢集部署中啟用和支援 vSphere。NetApp MetroCluster 和 SnapMirror 主動同步 (以前稱為 SMBC) 支持 VMSC 解決方案。這些解決方案可在網域發生故障時、提供增強的營運持續性。恢復模式是根據您的特定組態選擇而定。

VMware vSphere的插件SnapCenter

SnapCenter Plug-in for VMware vSphere (SCV) 是一種 Linux 型虛擬應用程式、可與 SnapCenter 伺服器一起部署、也可做為獨立應用程式部署。在這兩種情況下、選擇控制閥都能為 VM、資料存放區和 VMDK 提供備份與還原作業。這些作業速度快、節省空間、一致當機、而且 VM 一致。

取得更多資訊

有幾種額外資源可協助您準備在 VMware vSphere 環境中部署 ONTAP。

- ["適用於 VMware vSphere 的 ONTAP 工具文件"](#)
- ["企業應用程式：VMware vSphere 搭配 ONTAP"](#)
- ["NetApp KB：什麼是 SCSI 保留和 SCSI 持續保留？"](#)
- ["VMware vSphere文件的VMware外掛程式SnapCenter"](#)

FabricPool

許多NetApp客戶的儲存資料量相當可觀、很少有人存取。我們稱之為_Cold資料。客戶也有經常存取的資料、我們稱之為「hot」資料。理想情況下、您想要將熱資料保留在最快的儲存設備上、以獲得最佳效能。只要冷資料可在需要時立即使用、就能移至較慢的儲存設備。但您如何知道資料的哪些部分是熱的、哪些是冷的？

FabricPool 是一項 ONTAP 功能，可根據存取模式，自動在高效能本端層和雲端層之間移動資料。分層可釋出昂貴的本機儲存空間來儲存熱資料、同時讓雲端中的低成本物件儲存設備隨時提供冷資料。此功能可持續監控資料存取、並在各層之間移動資料、以獲得最佳效能並實現最大的節約效益。FabricPool

使用功能將冷資料分層至雲端是獲得雲端效率並建立混合雲組態的最簡單方法之一。FabricPool由於可在儲存區塊層級運作、因此可同時處理檔案和LUN資料。FabricPool

但 FabricPool 不只是將內部部署資料分層到雲端。許多客戶使用FabricPool 支援功能的支援功能Cloud Volumes ONTAP、將冷資料從昂貴的雲端儲存設備分層、到雲端供應商內部成本較低的物件式儲存設備。從 ONTAP 9.8 開始，您可以使用或["對溫度敏感的儲存效率"](#)在啟用 FabricPool 的磁碟區上擷取分析資料["檔案系統分析"](#)。

使用資料的應用程式並不知道資料是分層的、因此不需要變更應用程式。分層完全自動化、因此不需要持續管理。

您可以將冷資料儲存在主要雲端供應商之一的物件儲存設備中。或者選擇NetApp StorageGRID 解決方案、將您的冷資料保存在私有雲端、以獲得最高效能、並完全掌控您的資料。

相關資訊

"系統管理程式文件FabricPool"

"NetApp雲端分層"

"NetApp TechCommTV上的播放清單FabricPool"

版權資訊

Copyright © 2026 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。