



利用VMware和Microsoft複本卸載進行儲存虛 擬化 ONTAP 9

NetApp
October 17, 2025

目錄

| | |
|---------------------------------|---|
| 利用VMware和Microsoft複本卸載進行儲存虛擬化 | 1 |
| 使用VMware與Microsoft複本卸載進行儲存虛擬化概述 | 1 |
| 使用虛擬化SAN環境的優點 | 1 |
| LUN存取如何在虛擬化環境中運作 | 1 |
| 改善VMware VAAI的ESX主機效能 | 3 |
| 使用VAAI環境的需求 | 4 |
| 判斷ESX是否支援VAAI功能 | 4 |
| Microsoft卸載資料傳輸 (ODX) | 4 |
| 使用ODX的需求 | 5 |
| 特殊系統檔案需求 | 5 |
| ODX的使用案例 | 6 |

利用VMware和Microsoft複本卸載進行儲存虛擬化

使用VMware與Microsoft複本卸載進行儲存虛擬化概述

VMware與Microsoft支援複本卸載作業、以提升效能與網路處理量。您必須設定系統以符合VMware和Windows作業系統環境的需求、才能使用各自的複本卸載功能。

在虛擬化環境中使用VMware和Microsoft複本卸載時、您的LUN必須一致。未對齊的LUN可能會降低效能。

使用虛擬化SAN環境的優點

使用儲存虛擬機器（SVM）和LIF來建立虛擬化環境、可讓您將SAN環境擴充至叢集中的所有節點。

- 分散式管理

您可以登入SVM中的任何節點、以管理叢集中的所有節點。

- 增加資料存取

有了MPIO和ALUA、您就能透過SVM的任何作用中iSCSI或FC LIF存取資料。

- 受控制的LUN存取

如果您使用的是SLM/連接埠集、則可以限制啟動器可用來存取LUN的生命期。

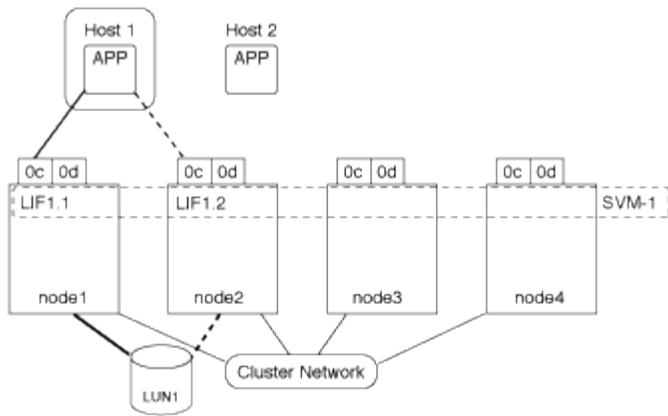
LUN存取如何在虛擬化環境中運作

在虛擬化環境中、LIF可讓主機（用戶端）透過最佳化和未最佳化的路徑來存取LUN。

LIF是將SVM連接至實體連接埠的邏輯介面。雖然多個SVM可以在同一個連接埠上有多個LIF、但其中一個LIF屬於一個SVM。您可以透過SVM LIF存取LUN。

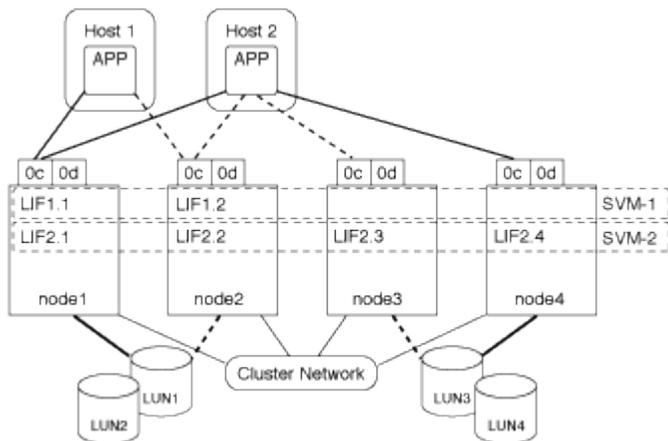
叢集中單一SVM的LUN存取範例

在下列範例中、Host 1會連線至SVM-1中的LIF1.1和LIF1.2、以存取LUN1。LIF1.1使用實體連接埠節點1：0c、而LIF1.2使用節點2：0c。僅限SVM-1的LIF1.1和LIF1.2。如果在節點1或節點2上為SVM-1建立新的LUN、則可以使用這些相同的LIF。如果建立新的SVM、則可使用兩個節點上的實體連接埠0c或0d來建立新的LIF。



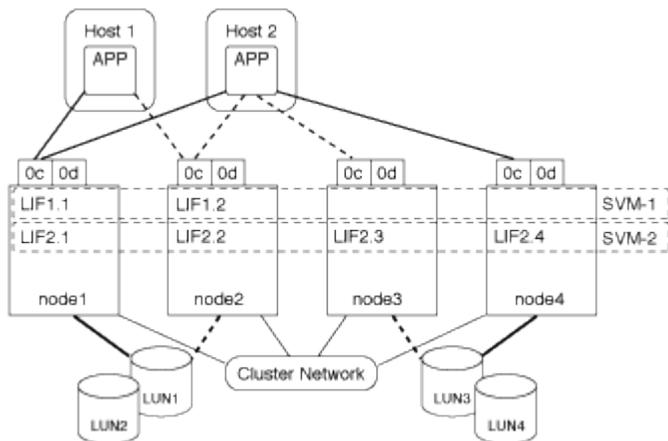
叢集中多個SVM的LUN存取範例

一個實體連接埠可支援多個LIF、為不同的SVM提供服務。由於LIF與特定SVM相關聯、因此叢集節點可將傳入的資料流量傳送至正確的SVM。在下列範例中、從1到4的每個節點都有適用於SVM-2的LIF、使用每個節點上的實體連接埠0c。主機1連接至SVM-1中的LIF1.1和LIF1.2、以存取LUN1。主機2 連接到 SVM-2 中的 LIF2-1 和 LIF2-2 以存取 LUN2 。兩個SVM共用節點1和2上的實體連接埠0c。SVM-2具有主機2用來存取LUN 3和4的額外生命週期。這些生命週期使用節點3和4上的實體連接埠0c。多個SVM可共用節點上的實體連接埠。



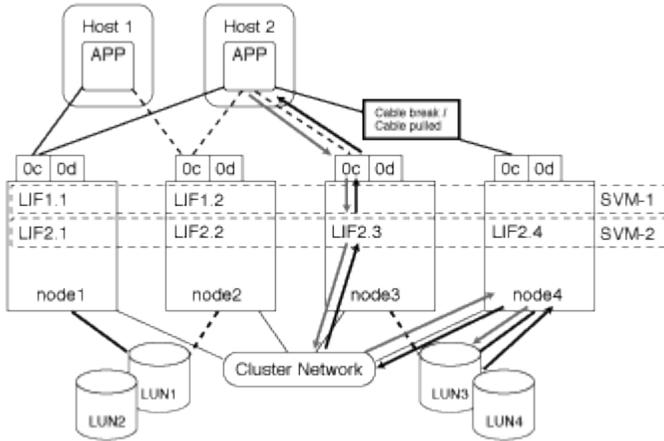
從主機系統到LUN的作用中或最佳化路徑範例

在作用中或最佳化的路徑中、資料流量不會透過叢集網路傳輸、而是會傳輸最直接的路由至LUN。到LUN1的作用中或最佳化路徑是透過節點1中的LIF1.1、使用實體連接埠0c。主機2有兩個作用中或最佳化路徑、一條路徑是節點1、LIF2.1、該路徑共用實體連接埠0c、另一條路徑是使用實體連接埠0c的節點4、LIF2.4。



從主機系統到LUN的作用中或未最佳化路徑（間接）路徑範例

在作用中或未最佳化的路徑（間接）路徑中、資料流量會透過叢集網路傳輸。只有當主機的所有作用中或最佳化路徑都無法處理流量時、才會發生此問題。如果從Host 2到SVM-2 LIF2.4的路徑遺失、則會透過叢集網路存取LUN3和LUN4。從主機2存取時、會在節點3上使用LIF2.3。然後、流量會進入叢集網路交換器、並備份至節點4以存取LUN3和LUN4。然後、它會在叢集網路交換器上傳回、然後透過LIF2.3傳回主機2。此作用中或未最佳化路徑會一直使用、直到還原至LIF2.4的路徑、或在節點4的另一個實體連接埠上為SVM-2建立新的LIF為止。



改善VMware VAAI的ESX主機效能

當ESX主機執行ESX 4.1或更新版本時、支援特定的VMware vStorage API for Array Integration (VAAI) 功能。ONTAP這些功能有助於將作業從ESX主機卸載到儲存系統、並提高網路處理量。ESX主機會在正確的環境中自動啟用這些功能。

VAAI功能支援下列SCSI命令：

- EXTENDED_COPY

此功能可讓主機在LUN或LUN之間開始傳輸資料、而無需讓主機參與資料傳輸。如此可節省ESX CPU週期並提高網路處理量。延伸複本功能也稱為「複本卸載」、適用於複製虛擬機器等情況。當ESX主機叫用時、複本卸載功能會複製儲存系統內的資料、而非透過主機網路。複本卸載會以下列方式傳輸資料：

- 在LUN內
- 在磁碟區內的LUN之間
- 儲存虛擬機器 (SVM) 內不同磁碟區上的LUN之間
- 在叢集內不同 SVM 上的 LUN 之間 如果無法叫用此功能、ESX 主機會自動使用標準讀寫命令來執行複製作業。

- WRITE_SAME

此功能可卸載將重複模式（如全部零）寫入儲存陣列的工作。ESX主機在零填檔案等作業中使用此功能。

- COMPARE_AND_WRITE

這項功能會略過某些檔案存取並行限制、以加速啟動虛擬機器等作業。

使用VAAI環境的需求

VAAI功能是ESX作業系統的一部分、當您設定正確的環境時、ESX主機會自動啟動該功能。

環境需求如下：

- ESX主機必須執行ESX 4.1或更新版本。
- 託管VMware資料存放區的NetApp儲存系統必須執行ONTAP VMware。
- (僅限複本卸載) VMware複本作業的來源和目的地必須裝載在同一個叢集內的相同儲存系統上。



複本卸載功能目前不支援在不同儲存系統上裝載的VMware資料存放區之間複製資料。

判斷ESX是否支援VAAI功能

若要確認ESX作業系統是否支援VAAI功能、您可以檢查vSphere Client或使用任何其他方法來存取主機。根據預設、支援SCSI命令。ONTAP

您可以檢查ESX主機的進階設定、以判斷是否已啟用VAAI功能。下表指出哪些SCSI命令與ESX控制名稱相對應。

| SCSI 命令 | ESX控制名稱 (VAAI功能) |
|------------|----------------------------|
| extended複製 | HardwareAcceleratedMove |
| 寫入相同 | HardwareAcceleratedInit |
| 比較與寫入 | HardwareAcceleratedLocking |

Microsoft卸載資料傳輸 (ODX)

Microsoft卸載資料傳輸 (ODX) 也稱為_copy offload_、可在儲存裝置內或相容儲存裝置之間直接傳輸資料、而無需透過主機電腦傳輸資料。

支援適用於SMB與SAN傳輸協定的ODX。ONTAP

在非ODX檔案傳輸中、資料會從來源讀取、並透過網路傳輸至主機。主機會透過網路將資料傳輸回目的地。在ODX檔案傳輸中、資料會直接從來源複製到目的地、而不會通過主機。

由於 ODX 卸載複本是直接在來源與目的地之間執行、因此如果在同一個磁碟區內執行複本、就能獲得顯著的效能效益、包括相同磁碟區複本的複本時間更快、用戶端 CPU 與記憶體的使用率降低、以及網路 I/O 頻寬使用率降低。如果複本是跨磁碟區的、則相較於主機型複本、效能可能不會大幅提升。

對於SAN環境、ODX只有在主機和儲存系統均支援時才能使用。支援ODX並自動且透明地啟用ODX的用戶端電腦、可在移動或複製檔案時使用卸載檔案傳輸。無論您是透過Windows檔案總管拖放檔案、還是使用命令列檔案複製命令、或是用戶端應用程式啟動檔案複製要求、都會使用ODX。

使用ODX的需求

如果您打算使用ODX進行複本卸載、則必須熟悉Volume支援考量、系統需求及軟體功能需求。

若要使用ODX、您的系統必須具備下列條件：

- ONTAP

在支援的ONTAP 版本的支援中、會自動啟用ODX。

- 來源Volume下限為2 GB

為獲得最佳效能、來源磁碟區應大於260 GB。

- Windows用戶端上的ODX支援

ODX在Windows Server 2012或更新版本以及Windows 8或更新版本中均受支援。互通性對照表包含有關支援的Windows用戶端的最新資訊。

["NetApp 互通性對照表工具"](#)

- 複製ODX的應用程式支援

執行資料傳輸的應用程式必須支援ODX。支援ODX的應用程式作業包括：

- Hyper-V 管理作業，例如建立及轉換虛擬硬碟（VHD），管理快照，以及在虛擬機器之間複製檔案
- Windows檔案總管作業
- Windows PowerShell複製命令
- Windows命令提示字元複製命令 Microsoft TechNet Library 包含更多關於 Windows 伺服器 and 用戶端上支援的 ODX 應用程式的資訊。

- 如果使用壓縮磁碟區、壓縮群組大小必須為8K。

不支援32K壓縮群組大小。

ODX不適用於下列磁碟區類型：

- 容量低於2 GB的來源磁碟區
- 唯讀磁碟區
- ["資料量FlexCache"](#)



FlexCache 原始磁碟區支援 ODX。

- ["半厚的已配置磁碟區"](#)

特殊系統檔案需求

您可以刪除qtree中找到的ODX檔案。除非技術支援人員告訴您，否則請勿移除或修改任何其他 ODX 系統檔案。

使用ODX功能時、系統的每個磁碟區都有ODX系統檔案。這些檔案可讓ODX傳輸期間所使用的資料以時間點表示。下列系統檔案位於每個磁碟區的根層級、其中包含已卸載資料的LUN或檔案：

- `.copy-offload` (隱藏目錄)
- `.tokens` (檔案位於隱藏的下方 `.copy-offload` 目錄)

您可以使用 `copy-offload delete-tokens -path dir_path -node node_name` 刪除包含 ODX 檔案的 `qtree` 的命令。

ODX的使用案例

您應該瞭解在SVM上使用ODX的使用案例、以便判斷ODX在何種情況下可為您提供效能優勢。

支援ODX的Windows伺服器 and 用戶端使用複本卸載做為在遠端伺服器上複製資料的預設方法。如果Windows伺服器或用戶端不支援ODX、或ODX複本卸載在任何時間點都失敗、則複本或移動作業會回溯到複本或移動作業的傳統讀取和寫入。

下列使用案例支援使用ODX複本和移動：

- Volume內
來源與目的地檔案或LUN位於同一個磁碟區內。
- 磁碟區間、相同節點、相同SVM
來源與目的地檔案或LUN位於同一個節點上的不同磁碟區。資料歸同一個SVM所有。
- 磁碟區間、不同節點、相同SVM
來源與目的地檔案或LUN位於不同節點上的不同磁碟區。資料歸同一個SVM所有。
- SVM之間、相同節點
來源與目的地檔案或LUN位於同一個節點上的不同磁碟區。資料由不同的SVM擁有。
- SVM之間、不同節點
來源與目的地檔案或LUN位於不同節點上的不同磁碟區。資料由不同的SVM擁有。
- 叢集間
來源和目的地LUN位於不同的磁碟區、位於不同的叢集節點上。這僅支援 SAN、不適用於 SMB。

還有一些特殊使用案例：

- 藉由ONTAP 採用流通不整的ODX技術、您可以使用ODX在SMB共享區與FC或iSCSI附加虛擬磁碟機之間複製檔案。

您可以使用Windows檔案總管、Windows CLI或PowerShell、Hyper-V或其他支援ODX的應用程式、使用ODX複製卸載功能在SMB共用區和連線LUN之間順暢地複製或移動檔案、前提是SMB共用區和LUN位於同一個叢集上。

- Hyper-V針對ODX複製卸載提供了一些額外的使用案例：

- 您可以使用ODX複本卸載傳遞搭配Hyper-V、在虛擬硬碟（VHD）檔案內或之間複製資料、或在同一個叢集內的對應SMB共用區和連接的iSCSI LUN之間複製資料。

如此一來、從客體作業系統的複本就能傳遞到基礎儲存設備。

- 建立固定大小的VHD時、ODX會使用已知的零權杖、以零初始化磁碟。
- 如果來源與目的地儲存設備位於同一個叢集、則ODX複本卸載可用於虛擬機器儲存移轉。



若要利用ODX複本卸載傳遞與Hyper-V的使用案例、來賓作業系統必須支援ODX、而來賓作業系統的磁碟必須是支援ODX的儲存設備（SMB或SAN）所支援的SCSI磁碟。客體作業系統上的IDE磁碟不支援ODX傳遞。

版權資訊

Copyright © 2025 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。