ONTAP Select 說明文件

ONTAP Select

NetApp
November 08, 2026

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/zh-tw/ontap-select-9191/index.html on November 08, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

目錄

ONTAP Select 說明文件 1
版本資訊 2
ONTAP Select 發行說明 2
ONTAP Select 的新增功能 2
ONTAP Select 9.19.1 2
ONTAP Select 9.18.1 2
ONTAP Select 9.17.1 3
ONTAP Select 9.16.1 5
ONTAP Select 9.15.1 5
ONTAP Select 9.14.1 6
ONTAP Select 9.13.1 6
ONTAP Select 9.12.1 6
ONTAP Select 9.11.1 6
ONTAP Select 9.10.1 7
ONTAP Select 9.9.1 7
ONTAP Select 9.8 8
概念 9
了解 ONTAP Select 9
軟體定義儲存設備 9
兩個軟體元件 9
典型部署示意圖 10
FlexCache 使用 ONTAP Select 進行回寫 10
比較 ONTAP Select 和 ONTAP 9 10
了解 ONTAP Select Deploy 12
核心功能 12
您可以存取 Deploy 公用程式的方式 12
業務使用案例 13
ONTAP Select 業務需求和使用案例 13
ONTAP Select 適用於遠端和分支機構的使用案例 14
ONTAP Select 支援私有雲和資料中心 15
ONTAP Select 資料保護和效率 16
ONTAP Select 術語和關鍵概念 18
方案 22
ONTAP Select 安裝與部署工作流程 22
ONTAP Select 22
ONTAP Select 要求和規劃注意事項 22
ONTAP Select VMware 虛擬機器管理程式和硬體注意事項 26
ONTAP Select 儲存和 RAID 注意事項 28
外部儲存需求 32
ONTAP Select 連網需求 34

ONTAP Select 具有 HA 的雙節點叢集 36
ONTAP Select 遠端和分公司部署 37
ONTAP Select MetroCluster SDS 部署需求 37
ONTAP Select VMware vCenter ESXi 上的伺服器 38
ONTAP Select Deploy 40
ONTAP Select Deploy 一般要求和規劃 40
ONTAP Select Deploy 虛擬機器管理程式主機考量事項 42
ONTAP Select 部署最佳實務總結 45
儲存 45
網路 46
HA 47
授權 49
選項 49
了解 ONTAP Select 部署的評估授權 49
正式作業授權 50
購買授權 57
ONTAP Select 的授權購買工作流程 57
容量層 59
容量資源池 61
ONTAP Select 對 ONTAP 功能的支援 62
預設授權的 ONTAP 功能 62
需要單獨授權的 ONTAP 功能 63
安裝 65
安裝前檢查清單 65
主機準備檢查清單 65
ONTAP Select Deploy 公用程式安裝所需資訊 74
ONTAP Select 安裝所需資訊 75
配置 ONTAP Select 主機以使用 NVMe 驅動器 75
安裝 ONTAP Select Deploy 81
步驟 1：下載虛擬機器映像 81
步驟 2：驗證 ONTAP Select Deploy OVA 簽章 82
步驟 3：部署虛擬機器 83
步驟 4：登入 Deploy Web 介面 85
使用 Web UI 部署 ONTAP Select 叢集 85
步驟 1：準備部署 86
步驟 2：建立單節點或多節點叢集 87
步驟 3：完成部署 89
部署後 ONTAP Select 叢集的初始狀態 89
管理 91
了解如何管理 ONTAP Select 91
管理 ONTAP Select 91

執行其他 ONTAP 組態 91
升級 ONTAP Select 節點 92
一般程序 92
還原 ONTAP Select 節點 92
使用 VMXNET3 網路驅動程式 93
管理 ONTAP Select 診斷和支援 93
配置 Deploy 系統 93
顯示 ONTAP Select Deploy 事件訊息 93
啟用 AutoSupport 94
產生並下載 AutoSupport 套件 94
保護 ONTAP Select 部署 95
變更 Deploy 管理員密碼 95
新增管理伺服器帳戶 95
設定 MFA 96
ONTAP Select Deploy CLI MFA 登入，使用 YubiKey PIV 或 FIDO2 驗證 96
在 ONTAP Select Deploy 中設定公開金鑰 97
使用 YubiKey PIV 驗證透過 SSH 登入 ONTAP Select Deploy 97
使用 ssh-keygen 的 ONTAP Select Deploy CLI MFA 登入 98
確認 ONTAP Select 節點之間的連線能力 100
管理 ONTAP Select Deploy 中介服務 100
檢視 mediator 服務的狀態 100
叢集 101
管理 ONTAP Select 叢集 101
在 ESXi 或 KVM 主機上擴充或縮減 ONTAP Select 叢集 103
節點和主機 106
存取 ONTAP Select 視訊控制台 106
調整 ONTAP Select 叢集節點大小 106
更換 ONTAP Select 的故障軟體 RAID 磁碟機 106
使用儲存 vMotion 將 ONTAP Select 節點升級到 VMFS6 114
管理 ONTAP Select 授權 116
管理 Capacity Tier 授權 116
管理 Capacity Pool 授權 116
重新安裝 Capacity Pool 授權 117
將評估授權轉換為正式授權 118
管理已過期的 Capacity Pool 授權 119
管理附加授權 119
深入探討 120
儲存 120
了解 ONTAP Select 的一般儲存設備特性 120
適用於具有本機附加儲存設備的 ONTAP Select 的硬體 RAID 服務 125
ONTAP Select 軟體 RAID 組態服務，適用於本機附加儲存設備 131

ONTAP Select vSAN 和外部陣列組態 139
關於增加 ONTAP Select 儲存容量的考慮因素 143
ONTAP Select 儲存效率支援 146
網路 148
ONTAP Select 網路概念和特性 148
ONTAP Select 單節點和多節點網路組態 150
ONTAP Select 內部和外部網路 155
支援的 ONTAP Select 網路組態 157
ESXi 上的 ONTAP Select VMware vSphere vSwitch 組態 158
ONTAP Select 實體交換器組態 167
ONTAP Select 資料和管理流量分離 169
高可用性架構 171
ONTAP Select 高可用性組態 171
ONTAP Select HA RSM 和鏡像 Aggregate 173
ONTAP Select HA 的資料保護增強功能 176
了解 ONTAP Select 的效能 178
使用 REST 實現自動化 179
概念 179
了解用於部署和管理 ONTAP Select 叢集的 REST Web 服務 179
了解如何存取 ONTAP Select Deploy API 180
ONTAP Select Deploy API 基本操作特性 180
ONTAP Select 的請求和回應 API 交易 181
使用 ONTAP Select 的 Job 物件進行非同步處理 184
使用瀏覽器存取 185
了解如何使用瀏覽器存取 ONTAP Select Deploy API 185
存取 ONTAP Select Deploy 文件頁面 186
瞭解並執行 ONTAP Select Deploy API 呼叫 186
工作流程處理程序 186
了解如何使用 ONTAP Select Deploy API 工作流程 187
在 ESXi 上建立 ONTAP Select 單節點評估叢集 187
使用 Python 存取 194
了解如何使用 Python 存取 ONTAP Select Deploy API 194
了解 ONTAP Select Deploy 的 Python 指令碼 194
Python 程式碼範例 195
用於建立 ONTAP Select 叢集的指令碼 195
用於建立 ONTAP Select 叢集的指令碼 JSON 202
用於新增 ONTAP Select 節點授權的指令碼 207
用於刪除 ONTAP Select 叢集的指令碼 211
ONTAP Select 的通用支援 Python 模組 213
用於調整 ONTAP Select 叢集節點大小的指令碼 217
使用 CLI 221

使用 SSH 登入 ONTAP Select Deploy 221
使用 CLI 部署 ONTAP Select 叢集 221
步驟 1：準備部署 221
步驟 2：上傳並註冊授權檔案 222
步驟 3：新增 Hypervisor 主機 222
步驟 4：建立和設定 ONTAP Select 叢集 224
步驟 5：設定 ONTAP Select 節點 225
步驟 6：將儲存設備附加至 ONTAP Select 節點 227
步驟 7：部署 ONTAP Select 叢集 229
保護 ONTAP Select 部署 229
確認 ONTAP Select 節點之間的網路連線 230
使用 CLI 管理 ONTAP Select 叢集 231
備份 ONTAP Select Deploy 組態資料 231
刪除 ONTAP Select 叢集 231
節點和主機 232
將 ONTAP Select 升級至 VMware ESXi 8.0 或更新版本 232
修改 ONTAP Select Deploy 的主機管理伺服器 236
部署公用程式 237
升級 ONTAP Select Deploy 執行個體 237
將 ONTAP Select Deploy 執行個體移轉至新的虛擬機器 238
新增 ONTAP Select 映像至 Deploy 240
從 Deploy 中移除 ONTAP Select 映像 242
恢復雙節點叢集的 ONTAP Select Deploy 公用程式 243
試試 ONTAP Select 248
存取 ONTAP Select 評估軟體 248
步驟 1：註冊帳戶 248
步驟 2：下載 ONTAP Select 評估軟體 249
部署一個為期 90 天的 ONTAP Select 叢集評估執行個體 249
步驟 1：準備 ONTAP Select 叢集主機 249
步驟 2：使用 OVF 範本部署單節點 ONTAP Select 叢集 250
ONTAP Select 常見問題解答 252
一般 252
授權、安裝、升級和還原 252
儲存 254
vCenter 257
HA 與叢集 257
Mediator 服務 259
ONTAP Select 的法律聲明 260
版權 260
商標 260
專利 260

隱私權政策 260
開放原始碼 260

ONTAP Select 說明文件

版本資訊

ONTAP Select 發行說明

ONTAP Select 的版本資訊提供特定版本的資訊，包括新功能、支援的組態、升級注意事項、已知問題、已修正問題和已知限制。

您需要一個帳戶才能登入 NetApp 支援網站以存取發行說明。

目前版本的 **ONTAP Select**

您可以存取 "ONTAP Select 9.19.1 版本說明" 以檢視目前版本的詳細資訊。

ONTAP Select 的新增功能

了解 ONTAP Select 支援版本中的新功能和增強功能。

ONTAP Select 9.19.1

支援外部金鑰管理 **(KMIP)**

從 ONTAP Select 9.19.1 開始，ONTAP Select 支援使用金鑰管理互通協定（KMIP）進行外部金鑰管理。您可以在部署 ONTAP Select 9.19.1 叢集或將現有叢集升級到 ONTAP Select 9.19.1 後啟用外部金鑰管理。如需詳細資訊，請參閱 "預設授權的 ONTAP 功能"。

ONTAP Select 不支援雲端金鑰管理程式。

支援 **Advanced Micro Devices (AMD)** 處理器

從 ONTAP Select 9.19.1 開始，ONTAP Select 支援在 Kernel-Based Virtual Machine（KVM）和 ESXi Hypervisor 主機上使用 AMD 處理器。如需詳細資訊，請參閱 "VMware 虛擬機器管理程式與硬體注意事項"。

ONTAP Select 9.18.1

ONTAP Select 產品下載選項的更新

NetApp 支援網站上的 ONTAP Select 產品下載選項隨著 ONTAP Select 9.18.1 版本的發布將變更為 **ONTAP Select Deploy** 和 **ONTAP Select Image**。這兩個新的產品下載選項將取代先前的四個選項，如下表所示：

先前產品下載選項	新產品下載選項	如需更多資訊，請前往...
ONTAP Select	ONTAP Select Deploy	"安裝 ONTAP Select Deploy"
ONTAP Select 映像安裝	ONTAP Select 映像	"新增 ONTAP Select 映像至 Deploy"
ONTAP Select Deploy 升級	ONTAP Select Deploy	"升級 ONTAP Select Deploy 執行個體"
ONTAP Select 節點升級	ONTAP Select 映像	"升級 ONTAP Select 節點"

增強對叢集擴充與縮減的支援

從 ONTAP Select 9.18.1 開始，支援在 ESXi 和 KVM 虛擬機器管理程式主機上，四節點和十二節點 ONTAP

Select 叢集之間進行叢集擴充和收縮。

您可以依下列增量增加 ESXi 或 KVM 主機上現有叢集的叢集大小：

- 從四個節點到六個、八個、十個或十二個節點
- 從六個節點到八個、十個或十二個節點
- 從八個節點到十個或十二個節點
- 從 10 到 12 個節點

您可以依下列增量減少 ESXi 或 KVM 主機上現有叢集的叢集大小：

- 從十二個節點到十個、八個、六個或四個節點
- 從十個節點到八個、六個或四個節點
- 從八個節點到六個或四個節點
- 從六個節點到四個節點

"了解叢集擴充和收縮以及支援的 KVM 和 ESXi Hypervisor 版本"。

更新了 **KVM Hypervisor** 支援

從 ONTAP Select 9.18.1 開始，Rocky Linux 10.1 支援 KVM Hypervisor。

ONTAP Select 9.17.1

KVM 主機上本機連接的 **NVMe** 磁碟的軟體 **RAID** 支援

ONTAP Select 9.17.1 為 KVM 虛擬機器管理程式主機上的 ONTAP Select 本機連接 NVMe 磁碟引進軟體 RAID 支援。

若要對本機連線的 NVMe 磁碟使用軟體 RAID，您需要在準備 KVM 主機時"配置 PCI 直通（DirectPath IO）"。這可為 KVM 主機提供對本機連線 NVMe 磁碟的直接存取權限，這是執行下列工作所需的：

- 設定 KVM 主機以使用 NVMe 磁碟機
- 在部署叢集後使用軟體 RAID

"了解本機附加儲存設備的軟體 RAID 組態服務"。

支援在 **KVM** 主機上擴充和縮減叢集

從 ONTAP Select 9.17.1 開始，叢集擴充和收縮功能同時支援 Kernel-Based Virtual Machine（KVM）和 ESXi Hypervisor 主機。對於 ONTAP Select 9.16.1 和 9.15.1，叢集擴充和收縮僅支援 ESXi Hypervisor 主機。

您可以使用現有 ONTAP Select 叢集的叢集擴充和收縮功能，將叢集規模從六節點叢集增加到八節點叢集，或將叢集規模從八節點叢集減少到六節點叢集。

"了解叢集擴充和收縮以及支援的 KVM 和 ESXi Hypervisor 版本"。

增強對 **ESXi** 主機上叢集擴充與縮減的支援

從 ONTAP Select 9.17.1 開始,ESXi 主機上的六節點叢集和十二節點叢集之間支援叢集擴展和收縮:

您可以按以下增量增加現有 ESXi 叢集的叢集大小：

- 從六個節點到八個、十個或十二個節點
- 從八個節點到十個或十二個節點
- 從 10 到 12 個節點

您可以按以下增量減小現有 ESXi 叢集的叢集大小：

- 從十二個節點到十個、八個或六個節點
- 從十個節點到八個或六個節點
- 從八個節點到六個節點

"了解叢集擴充和收縮以及支援的 KVM 和 ESXi Hypervisor 版本"。

支援 **SnapMirror** 雲端

從 ONTAP Select 9.17.1 開始，ONTAP Select 支援 SnapMirror cloud。ONTAP Select 預設不提供 SnapMirror cloud 授權。部署 ONTAP Select 9.17.1 叢集或將現有 ONTAP Select 叢集升級至 9.17.1 版本時，您需要申請 SnapMirror cloud 授權。如需詳細資訊，請參閱 "需要單獨授權的 ONTAP 功能"。

支援 **SnapLock Select**

從 ONTAP Select 9.17.1 開始，新部署會自動授權 SnapLock Select（包括防篡改 Snapshot 鎖定）。若要從 ONTAP Select 9.16.1 及更早版本升級，您可以從"NetApp 支援網站"免費下載 SnapLock Select 授權並手動套用。如需詳細資訊，請參閱 "預設授權的 ONTAP 功能"。

支援多節點叢集上的 **vSAN ESA**

從 ONTAP Select 9.17.1 開始，vSAN Express Storage Architecture（ESA）的支援範圍擴大到部署多節點叢集。此增強功能可讓您部署 vSAN ESA 組態。

vSAN ESA 是 ESXi 特有的配置，也是 VMware vSAN 在 vSphere 8 中引入的一種新架構。vSAN ESA 旨在提供更高的效率、可擴展性和效能，尤其是在使用基於 NVMe 的 TLC 快閃記憶體裝置時。

ONTAP Select Deploy 和 ONTAP Select for ESXi 支援配置 ONTAP Select 單節點和多節點叢集，其儲存資源池可以使用 vSAN 或外部陣列類型的資料存放區。

若要執行內容庫操作，您需要存取額外的權限等級。如果您在 vSAN ESA 部署中使用受限角色，則必須擁有此存取權限。

"了解內容庫操作的存取權限級別"。

更新的 **NDA** 驅動程式支援

從 ONTAP Select 9.17.1 開始，FreeBSD NDA（NVMe Direct Access）裝置驅動程式取代了 NVD（NVMe express disk driver）。FreeBSD 驅動程式透過實作 NVMe 命令協定來支援直接存取裝置。部署 ONTAP Select 9.17.1 叢集或將現有 ONTAP Select 叢集升級至 9.17.1 版本時，設定 NVMe 裝置時預設會啟動 FreeBSD 驅動程式。

對於 ONTAP Select 9.16.1 及更早版本，NVD 將繼續為 ONTAP Select 部署中的 NVMe 裝置提供支援。

更新了 **KVM Hypervisor** 支援

從 ONTAP Select 9.17.1 開始，Red Hat Enterprise Linux（RHEL）10.1、10.0、9.7 和 9.6 以及 Rocky

Linux 10.0、9.7 和 9.6 支援 KVM 虛擬機器管理程式。

> 在 RHEL 10.1 和 10.0 以及 Rocky Linux 10.0 主機上，KVM 虛擬機器管理程式的軟體 RAID 工作流程有一些限制。如需更多資訊，請參閱以下知識庫文章：
>
> - "CDEPLOY-4020：ONTAP Select Deploy：使用 RHEL 10 和 ROCKY 10 建立叢集 HWR 時出現警告訊息"
> - "CDEPLOY-4025：ONTAP Select DeployGUI：在執行 RHEL10/Rocky 10 的主機上，叢集建立頁面中 SWR 的儲存資源池和儲存磁碟不可見"

增強型 **VMware ESXi** 支援

ONTAP Select 9.17.1 包含對 VMware ESXi 9.0 的支援。

ONTAP Select 9.16.1

更新的 **NetApp** 授權檔案支援

從 ONTAP Select 9.16.1 開始，NetApp 授權檔案（NLF）支援已更新。新的 NLF 格式包含 ARP、ONTAP S3 和 S3 SnapMirror 功能的授權。"深入瞭解"。

對於新部署的 ONTAP Select 9.16.1 Deploy，系統會自動套用新的 NLF 格式。當您將現有的 ONTAP Select Deploy 升級至 9.16.1 時，不會套用新的 NLF 格式。若要取得 ARP、ONTAP S3 和 S3 SnapMirror 功能授權，您必須在升級後下載更新的 NLF。如果您還原至 ONTAP Select 9.15.1 或更早版本，則必須重新安裝升級前的功能授權。

支援 **Autonomous Ransomware Protection**

ONTAP Select 9.16.1 引入了對自主勒索軟體防護（ARP）的支援。ONTAP Select 9.16.1 僅支援 ARP 的手動更新，不支援自動更新。ARP 功能授權包含在 ONTAP Select 9.16.1 的 NLF 中。"深入瞭解"。

增強型 **VMware ESXi** 支援

ONTAP Select 9.16.1 包含對 VMware ESXi 8.0 U3 的支援。

更新了 **KVM Hypervisor** 支援

從 ONTAP Select 9.16.1 開始，RHEL 9.5 和 Rocky Linux 9.5 支援 KVM Hypervisor。

ONTAP Select 9.15.1

更新了 **KVM Hypervisor** 支援

從 ONTAP Select 9.15.1 開始，RHEL 9.4 和 Rocky Linux 9.4 支援 Kernel-Based Virtual Machine（KVM）Hypervisor。

支援叢集擴充與縮減

從 ONTAP Select 9.15.1 開始、支援叢集擴充和縮減。

- 叢集從六節點叢集擴充至八節點叢集

  您可以使用叢集擴展功能將叢集規模從六節點叢集擴展到八節點叢集。目前不支援從一節點、兩節點或四節點叢集擴展到六節點或八節點叢集。"深入瞭解"。

- 叢集收縮八節點至六節點叢集

您可以使用叢集收縮功能，將叢集規模從八節點叢集縮減為六節點叢集。目前不支援將六節點或八節點叢集收縮為一、二或四節點叢集。"深入瞭解"。

叢集擴充和縮減的支援僅限於 ESXi 叢集。

ONTAP Select 9.14.1

支援 **KVM Hypervisor**

從 ONTAP Select 9.14.1 開始，已復原對 KVM 虛擬機器管理程式的支援。先前，ONTAP Select 9.10.1 移除了在 KVM Hypervisor 上部署新叢集的支援，而 ONTAP Select 9.11.1 則移除了對現有 KVM 叢集和主機的管理支援（離線或刪除除外）。

不再支援部署 **VMware vCenter** 外掛程式

從 ONTAP Select 9.14.1 開始,不再支援 Deploy VMware vCenter 外掛程式。

更新 **ONTAP Select Deploy** 支援

如果您目前執行的 ONTAP Select Deploy 9.14.1 版本低於 9.14.1P2，則應盡快升級至 ONTAP Select Deploy 9.14.1P2。如需詳細資訊，請參閱 "ONTAP Select 9.14.1 版本說明"。

增強型 **VMware ESXi** 支援

ONTAP Select 9.14.1 包含對 VMware ESXi 8.0 U2 的支援。

ONTAP Select 9.13.1

支援透過 **TCP** 的 **NVMe**

升級到 ONTAP Select 9.13.1 時，您必須擁有支援 NVMe over TCP 的新授權。首次從 9.13.1 版本部署 ONTAP Select 時，此授權會自動包含在內。

更新 **VMware ESXi** 支援

從 ONTAP 9.13.1 開始，硬體版本 4 及更新版本支援 VMware ESXi 8.0.1 GA（組建 20513097）。

更新 **ONTAP Select Deploy** 支援

截至 2024 年 4 月,ONTAP Select Deploy 9.13.1 已不再在 NetApp 支援網站上提供。如果您正在執行 ONTAP Select Deploy 9.13.1,則應盡快升級至 ONTAP Select Deploy 9.14.1P2。如需詳細資訊，請參閱 "ONTAP Select 9.14.1 版本說明"。

ONTAP Select 9.12.1

ONTAP Select 9.12.1 受益於目前 ONTAP 核心產品版本的大部分新開發成果。它不包含任何 ONTAP Select 特有的新功能或改進。

截至 2024 年 4 月,ONTAP Select Deploy 9.12.1 已不再在 NetApp 支援網站上提供。如果您正在執行 ONTAP Select Deploy 9.12.1,則應盡快升級至 ONTAP Select Deploy 9.14.1P2。如需詳細資訊，請參閱 "ONTAP Select 9.14.1 版本說明"。

ONTAP Select 9.11.1

增強型 **VMware ESXi** 支援

ONTAP Select 9.11.1 包含對 VMware ESXi 7.0 U3C 的支援。

支援 **VMware NSX-T**

ONTAP Select 9.10.1 及更高版本已通過 VMware NSX-T 3.1.2 版本的認證。當使用 OVA 檔案和 ONTAP Select Deploy 管理實用程式部署 ONTAP Select 單節點叢集時，NSX-T 不存在任何功能問題或缺陷。但是，當使用 NSX-T 部署 ONTAP Select 多節點叢集時，請注意 ONTAP Select 9.11.1 的以下限制：

- 網路連線檢查器

  透過 Deploy CLI 提供的網路連線檢查程式在針對以 NSX-T 為基礎的網路執行時會失敗。

不再支援 **KVM Hypervisor**

- 從 ONTAP Select 9.10.1 開始、您將無法再在 KVM Hypervisor 上部署新叢集。
- 從 ONTAP Select 9.11.1 開始，除了離線和刪除功能之外，現有 KVM 叢集和主機的所有管理功能均不再可用。

  NetApp 強烈建議客戶規劃並執行從 ONTAP Select for KVM 到任何其他 ONTAP 平台（包括 ONTAP Select for ESXi）的完整資料遷移。如需更多資訊，請參閱 "EOA 通知"

ONTAP Select 9.10.1

支援 **VMware NSX-T**

ONTAP Select 9.10.1 已通過 VMware NSX-T 3.1.2 版本的認證。當使用 OVA 檔案和 ONTAP Select Deploy 管理實用程式部署 ONTAP Select 單節點叢集時，NSX-T 不存在任何功能問題或缺陷。但是，當 NSX-T 與 ONTAP Select 多節點叢集配合使用時，應注意以下要求和限制：

- 叢集 MTU

  為了應對額外的開銷，您必須在部署叢集之前手動將叢集 MTU 大小調整為 8800。VMware 建議在使用 NSX-T 時預留 200 位元組的緩衝區。

- 網路 4x10Gb 配置

  對於在配置了四個 NIC 的 VMware ESXi 主機上的 ONTAP Select 部署，Deploy 公用程式會提示您遵循最佳實務做法，將內部流量分散到兩個不同的連接埠群組，並將外部流量分散到兩個不同的連接埠群組。但是，當使用覆疊網路時，此組態無法運作，您應該忽略此建議。在這種情況下，您應該只使用一個內部連接埠群組和一個外部連接埠群組。

- 網路連線檢查器

  透過 Deploy CLI 提供的網路連線檢查程式在針對以 NSX-T 為基礎的網路執行時會失敗。

不再支援 **KVM Hypervisor**

從 ONTAP Select 9.10.1 開始,您將無法再在 KVM Hypervisor 上部署新叢集。但是,如果您將叢集從先前的版本升級到 9.10.1,仍然可以使用 Deploy 公用程式來管理叢集。

ONTAP Select 9.9.1

處理器系列支援

從 ONTAP Select 9.9.1 開始,ONTAP Select 僅支援 Intel Xeon Sandy Bridge 或更新版本的 CPU 型號。

更新 **VMware ESXi** 支援

ONTAP Select 9.9.1 增強了對 VMware ESXi 的支援。現在支援以下版本：

- ESXi 7.0 U2
- ESXi 7.0 U1

ONTAP Select 9.8

高速介面

高速介面功能透過提供 25G（25GbE）和 40G（40GbE）兩種選項來增強網路連線。為了在使用這些更高速度時獲得最佳效能，您應該遵循 ONTAP Select 文件中所述的連接埠對應組態最佳實務做法。

更新 **VMware ESXi** 支援

ONTAP Select 9.8 在對 VMware ESXi 的支援方面有兩項變更。

- 支援 ESXi 7.0（GA 組建 15843807 及更新版本）
- 不再支援 ESXi 6.0

概念

了解 **ONTAP Select**

ONTAP Select 是 ONTAP 的純軟體版本，您可以將其作為虛擬機器部署在 Hypervisor 主機上。它補充了主流的 AFF 和 FAS ONTAP 產品套件以及其他純軟體選項，例如 Cloud Volumes ONTAP。

ONTAP Select 可將內部磁碟機（NVMe、SSD 或 HDD）以及外部陣列儲存轉換為靈活的儲存系統，並提供與專用 ONTAP 儲存系統相同的諸多優勢。您也可以將 ONTAP Select 部署在新伺服器或現有伺服器基礎架構上。ONTAP Select 易於管理，並採用與基於 ONTAP 的解決方案相同的管理軟體，這意味著更低的維運成本和培訓需求。

ONTAP Select 提供兩種互補的授權模式—容量層級和完全靈活的容量池，以滿足您的容量使用需求。兩種授權模式均可讓您以低至 1TB 的增量增加容量。例如，您可以從幾 TB 的容量開始，並隨著專案的成長動態添加容量。如果您使用容量池，則可以在專案完成後根據需要重新分配容量。

ONTAP Select 已整合到 VMware vSphere 和 Kernel-based Virtual Machine（KVM）等雲端管理框架中。這有助於加速新專案的部署，例如檔案服務、主目錄、軟體開發環境和應用程式測試。

SnapMirror 軟體可讓您在混合雲的 ONTAP 儲存設備之間移動資料，以便您輕鬆存取所需位置的資料。例如、您可以快速啟動環境來證明想法。之後、您可以將專案移至專屬的儲存平台以進行正式作業部署、或是將其作為開發工作流程的一部分、使其更容易在雲端中存取。

軟體定義儲存設備

透過軟體實施和交付 IT 服務，管理員能夠以前所未有的速度和靈活性快速配置資源。隨著現代資料中心向軟體定義基礎架構（SDI）架構遷移，您可以將最有價值的 IT 資產與底層實體基礎架構分離，從而提供靈活性、可擴充性和可程式性。

在資料分散於各個直連式儲存設備 (DAS) 孤島的商品化世界中，資料存取與管理已成為日益複雜的問題。軟體定義儲存設備 (SDS) 的出現，使其成為軟體定義基礎架構 (SDI) 領域的重要組成部分，旨在解決這些問題及其他相關問題。

ONTAP Select 是 NetApp 針對 SDS 市場的解決方案。ONTAP Select 將企業級儲存管理功能引入軟體定義的資料中心、並將 NetApp Data Fabric 架構擴展到極端邊緣使用案例、包括物聯網（IoT）和戰術伺服器。

兩個軟體元件

ONTAP Select 由兩個主要軟體元件組成：

ONTAP Select 節點

ONTAP Select 叢集由一個、兩個、四個、六個、八個、十個或十二個節點組成。每個叢集節點都部署為獨立的虛擬機器，並執行專門設計的 ONTAP 9 軟體版本。

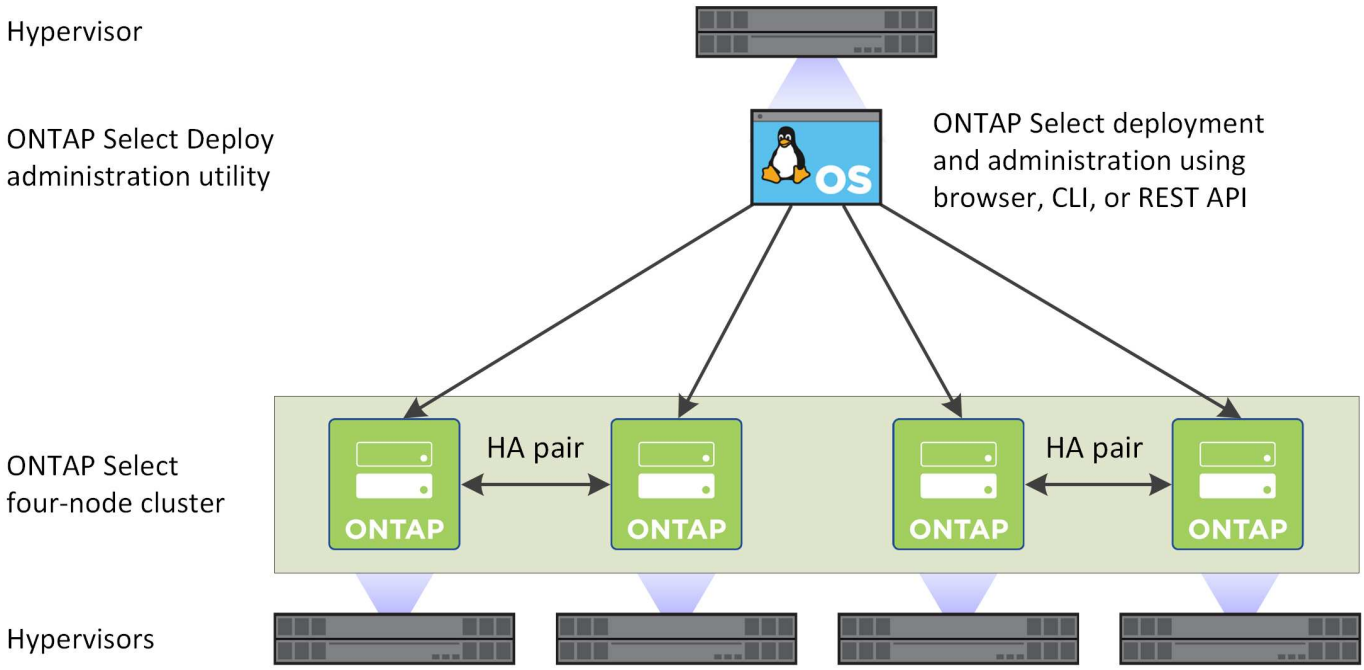
ONTAP Select Deploy 管理公用程式

Deploy 管理公用程式會封裝並安裝為獨立的 Linux 虛擬機器。您必須使用此公用程式在正式作業環境中部署 ONTAP Select 叢集。目前版本的 ONTAP Select 節點映像會與 Deploy 公用程式搭售。

Deploy 管理實用程式沒有單獨的版本號碼。Deploy 的版本號碼與關聯的 ONTAP Select 版本相同。但是，在特定的 ONTAP Select 版本中，Deploy 實用程式的每次更新都有一個唯一的內部版本號。

典型部署示意圖

下圖展示如何使用 NetApp ONTAP Select Deploy 管理實用程式來部署和支援一個四節點 ONTAP Select 叢集。Deploy 實用程式和 ONTAP Select 節點作為獨立的虛擬機器運行在專用的虛擬機器管理程式主機上。



FlexCache 使用 ONTAP Select 進行回寫

ONTAP Select 支援具備回寫功能的 FlexCache 快取 Volume。ONTAP Select 執行個體的整體效能與入門級 ONTAP 系統相當。

使用 ONTAP Select 時，具有回寫功能的 FlexCache 快取磁碟區有以下要求：

- 在中型（8 核心）或大型（16 核心）實例上使用 ONTAP Select。
- 使用 NVMe 支援的固態硬碟。對於 ONTAP Select，SAS 支援的儲存裝置相較於 NVMe 支援的儲存裝置，效能較低。
- 在開始部署之前，請先測試 ONTAP Select 的 FlexCache 回寫功能。對於大量小檔案，不建議使用 FlexCache 回寫功能。

ONTAP Select 不支援在小型執行個體（4 核心）上使用回寫功能的 FlexCache 快取磁碟區。此外，ONTAP Select 不支援在小型、中型或大型執行個體上使用回寫功能的 FlexCache 來源磁碟區。

"了解 ONTAP FlexCache 回寫功能"

比較 ONTAP Select 和 ONTAP 9

基於硬體的 ONTAP 和 ONTAP Select 都提供企業級儲存解決方案。然而，由於它們的設計和實作方式不同，因

此各自適用於不同的業務需求和使用情境。在規劃 ONTAP Select 部署之前，您應該了解這兩個平台的主要差異。

不同的 **HA** 架構

ONTAP Select 可根據叢集中定義的節點數量提供高可用性（HA）功能。例如，一個四節點叢集包含兩個 HA 配對。ONTAP Select 使用的 HA 架構是基於非共用儲存模型。也就是說，HA 配對中的一個節點無法直接存取另一個節點擁有的儲存設備。這種設計可能會影響 ONTAP Select 的某些運作特性。

容量授權

ONTAP Select 引進了基於使用量的授權模式。在生產環境中部署 ONTAP Select 叢集時，您必須為每個節點或共用容量池購買儲存容量授權。使用 Deploy 公用程式，您必須套用授權檔案，這些檔案將為叢集節點建立儲存容量。

ONTAP 功能授權

ONTAP Select 叢集中的每個節點都已自動獲得使用多個 ONTAP 功能的授權。您無需手動安裝或套用這些功能授權。

ONTAP Select 不支援的 **ONTAP** 功能

ONTAP Select 不支援某些 ONTAP 功能。在大多數情況下，這些功能需要特殊的硬體，而虛擬化的 ONTAP Select 環境中並未提供這些硬體。

- Autonomous Ransomware Protection (ARP) 的自動更新

  從 ONTAP Select 9.16.1 開始，支援手動更新 ARP，並且 ARP 功能授權包含在 NetApp 授權檔案 (NLF) 中。

- 雲端金鑰管理程式
- 叢集 IPspace

  不支援對叢集 IPspace 進行任何修改，包括新增或移除連接埠、虛擬區域網路（VLAN）或連結聚合群組。

- 非同步 SnapMirror 中的一致性群組
- Fibre Channel

  不支援 Fibre Channel 和 Fibre Channel over Ethernet。

- 健全狀況監視器

  傳統基於硬體的 ONTAP 部署所使用的健全狀況監控機制僅針對底層硬體元件。由於 ONTAP Select 採用虛擬化環境，因此健全狀況監控機制不處於作用中狀態。

- 介面群組

  不支援介面群組。

- NIC 卸載支援

由於 ONTAP Select 使用的是虛擬化環境，因此不支援 NIC 卸載功能。

- NetApp 儲存加密磁碟機
- ONTAP 連接埠屬性

  不支援修改 ONTAP 連接埠的屬性，包括速度、雙工和流量控制。

- 服務處理器
- SVM-Migrate
- SnapLock Compliance
- SnapMirror 主動同步
- VMware HCX

相關資訊

- "了解預設授權的 ONTAP 功能"
- "了解 ONTAP Select 授權選項"

了解 ONTAP Select Deploy

ONTAP Select Deploy 是用於部署和管理 ONTAP Select 叢集的管理公用程式。Deploy 被封裝為 Linux 虛擬機器，您必須在建立 ONTAP Select 叢集之前安裝它。

核心功能

Deploy 管理公用程式執行以下核心功能：

- 記錄部署 ONTAP Select 的每個 Hypervisor 主機的詳細資訊
- 設定主機並安裝所需的授權
- 部署和管理 ONTAP Select 叢集
- 維護 ONTAP Select 叢集和主機的清單
- 收集 AutoSupport 資料並傳送至 NetApp
- 維護一套內部 ONTAP Select 節點映像
- 支援 Hypervisor 特定的命令格式和傳輸協定

您可以存取 **Deploy** 公用程式的方式

存取 Deploy 管理實用程式時，您有多種選項可供選擇。所有外部介面的功能都相同。您應該選擇最符合您特定部署目標和要求的存取選項。無論選擇哪種方式，您都必須使用管理員帳戶和有效密碼登入。

Web 圖形使用者介面

您可以透過現代網頁瀏覽器存取 Deploy 公用程式。Web 使用者介面提供直覺易用的介面，在大多數情況下，它將是您使用該公用程式的主要介面。

命令列介面

管理 shell 提供基於文字的命令列介面。您可以透過以下方式存取 CLI 管理 shell：

- 安全外殼 (SSH)
- 虛擬機器主控台

通常情況下，您會在安裝和初始設定過程中使用虛擬機器控制台。但是，在大多數情況下，SSH 提供了更靈活、更便捷的選擇。

REST Web 服務 API

向外部用戶端公開的 REST Web 服務 API 為連接到 Deploy 公用程式提供了另一種選擇。您可以使用任何支援 REST Web 服務的主流程式語言或工具存取該 API。常用的語言包括：

- Python
- Java
- Curl

使用程式設計或腳本語言可以實現 ONTAP Select 叢集的自動化部署和管理。

ONTAP Select 線上文件網頁

在 Deploy 公用程式中顯示線上文件網頁是存取 REST Web 服務 API 的另一種方式。但是，您無需使用程式語言，而是透過瀏覽器存取該頁面來存取管理 API。提供以下功能：

- REST Web 服務 API 中每個呼叫的詳細說明
- 能夠手動發出任何 API 呼叫

您可以使用 Deploy 虛擬機器的 IP 或網域名稱存取線上文件頁面。若要顯示該頁面，請在瀏覽器中輸入下列格式的 URL（將適當的 IP 位址或網域名稱替換為您的 Deploy VM 執行個體）：
`http://<ip_address>/api/ui`

業務使用案例

ONTAP Select 業務需求和使用案例

ONTAP Select 適用於多種不同類型的應用程式，這得益於 Hypervisor 虛擬化所提供的固有靈活性。

部署

從宏觀層面來看，根據虛擬機器管理程式主機伺服器上的工作負載，您可以採用兩種不同的方式部署 ONTAP Select。

專屬部署

採用專用部署模型，ONTAP Select 的單一執行個體會在主機伺服器上執行。同一台 Hypervisor 主機上不會執行其他重要的處理程序。

共置部署

在共置部署模型中，ONTAP Select 與其他工作負載共用主機。具體來說，還有額外的虛擬機器，每個虛擬機器通常執行運算應用程式。這些運算工作負載位於 ONTAP Select 叢集本機。此模型支援特定的應用程式和部署需求。與專用部署模型一樣，每個 ONTAP Select 虛擬機器都必須在單獨的專用 Hypervisor 主機上執行。

儲存

ONTAP Select 可用作主要或次要儲存設備，視您的業務需求而定。

主要儲存設備

在某些情況下、您可以選擇將 ONTAP Select 部署為主要儲存平台。這些類型的實作各不相同、取決於應用程式的工作負載特性以及您的業務目標。

災難復原和次要儲存設備

您可以使用 ONTAP Select 來部署額外的儲存空間，從而增強主儲存容量。這些額外的儲存空間可用於支援貴組織的災難復原工作和資料備份計畫。

開發與測試

在組織內部署各種應用程式時，您可以將 ONTAP Select 作為整體應用程式開發和測試流程的組成部分。例如，您可能需要暫時儲存來保存測試輸入或輸出資料。此類部署的持續時間會根據應用程式的特性和需求而有所不同。

ONTAP Select 適用於遠端和分支機構的使用案例

在遠端辦公室/分支機構（ROBO）環境中部署 ONTAP Select，以支援規模較小的辦公室，同時保持集中管理和控制。

支援下列 ROBO 組態：

- 具備 HA 功能的雙節點叢集
- 單節點叢集

ONTAP Select VM 可以與應用程式 VM 共置，使其成為 ROBO 的理想解決方案。

使用 ONTAP Select 提供企業級檔案服務，並支援與其他 ONTAP Select 或 FAS 叢集的雙向複寫，即可在低成本或低維護環境中建立高彈性的解決方案。ONTAP Select 預先安裝了 CIFS、NFS 和 iSCSI 協定服務以及 SnapMirror 和 SnapVault 複寫技術的功能授權。因此，所有這些功能在部署後即可立即使用。



由於所有 VMware vSphere 授權均受支援，您可以選擇 vSphere Remote Office Branch Office Standard 或 Advanced 授權，而不是 Enterprise 或 Enterprise Plus 授權。

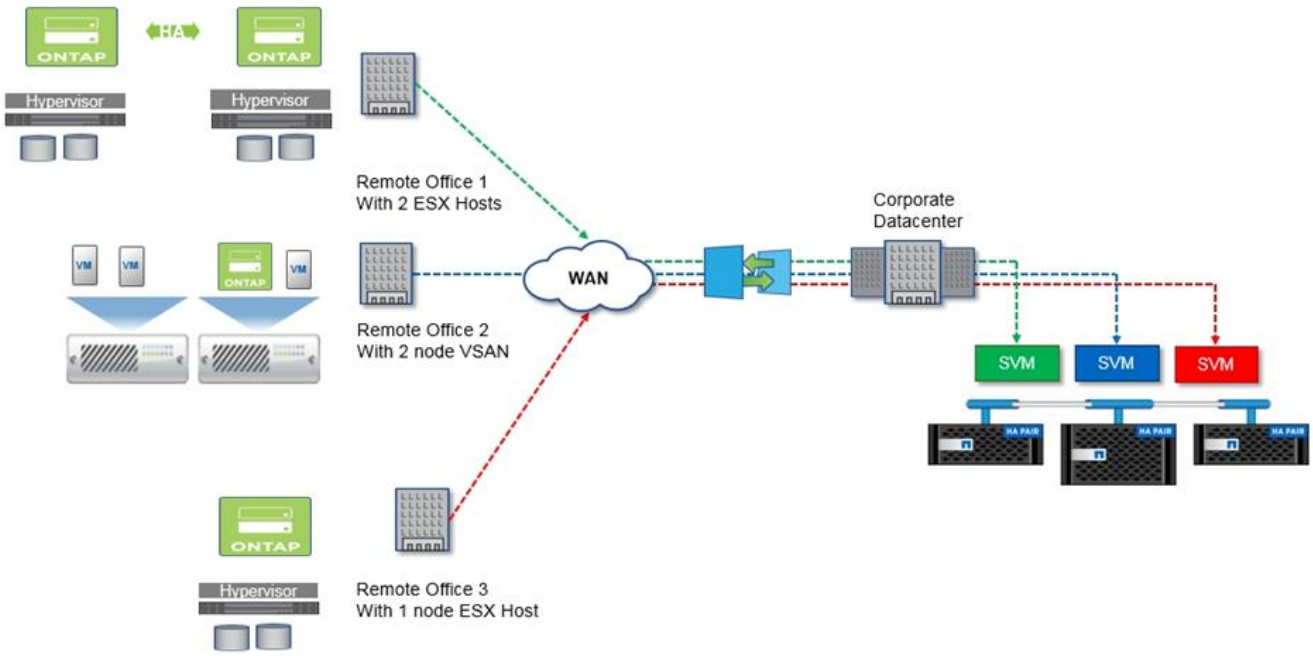
支援所有 vSphere 和 VSAN 授權。

對於小型資料中心而言，配備遠端中介器的雙節點 ONTAP Select 叢集是一個極具吸引力的解決方案。在此配置中，HA 功能由 ONTAP Select 提供。雙節點 ONTAP Select ROBO 解決方案的最低網路要求是四條 1Gb 連結。此外，也支援單一 10Gb 網路連線。運行在 VSAN 上的 vNAS ONTAP Select 解決方案（包括雙節點 VSAN ROBO 配置）是另一個選擇。在此配置中，HA 功能由 VSAN 提供。最後，將資料複製到核心位置的單節點

ONTAP Select 叢集可以在通用伺服器之上提供一套強大的企業級資料管理工具。

下圖展示了使用基於 VM ESXi 的 ONTAP Select 的常見遠端辦公室配置。透過規劃驅動的 SnapMirror 關係，資料會定期從遠端辦公室複製到位於主資料中心的單一集中式工程儲存陣列。

將遠端辦公室定期備份至企業資料中心



ONTAP Select 支援私有雲和資料中心

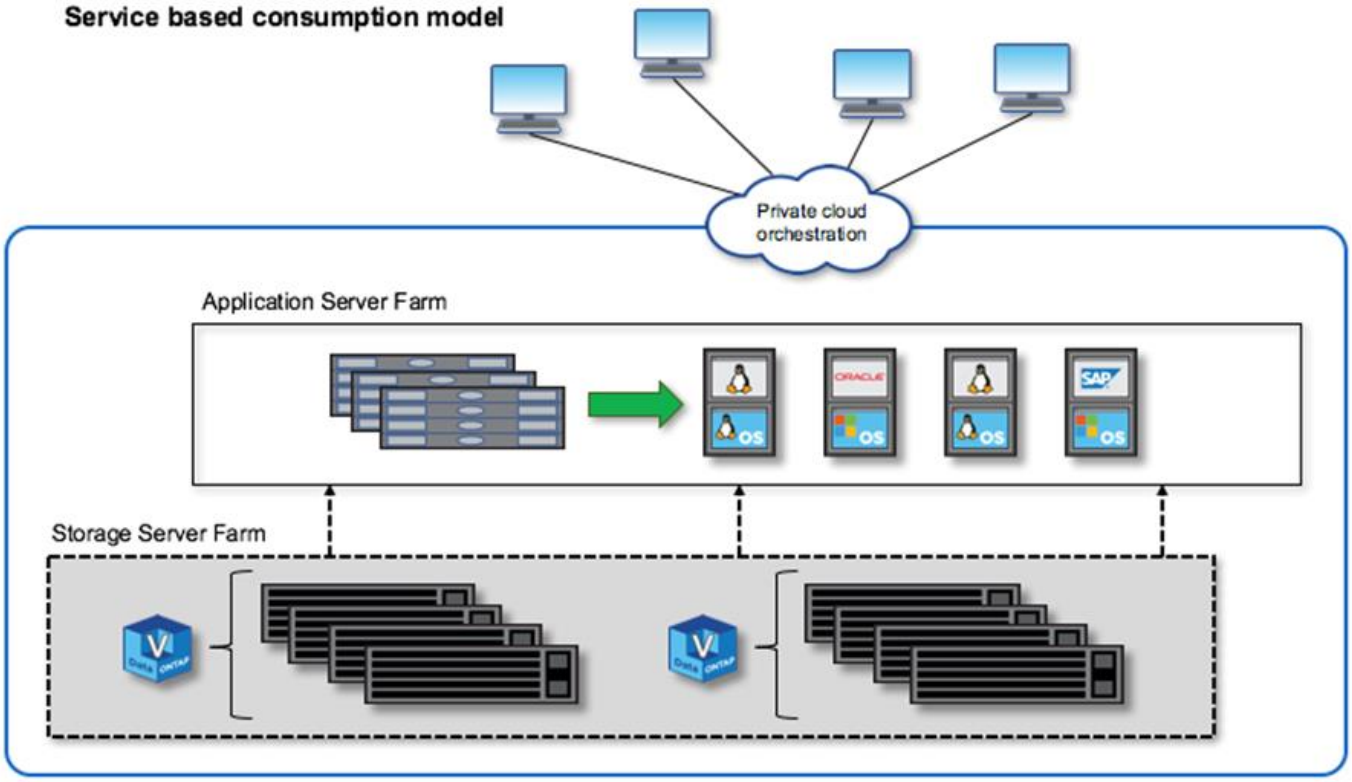
ONTAP Select 非常適合支援組織內的一個或多個私有雲。一個常見的用例是為基於通用伺服器建置的私有雲提供儲存服務。

與公有雲類似，私有雲也提供靈活性以及快速的部署和拆卸功能。此外，私有雲還提供更高的安全性和控制力。

下圖展示了儲存叢集如何為 ONTAP Select VM 提供運算和本機連接的儲存設備，這些 VM 再為應用程式堆疊的上游提供儲存服務。從 SVM 的配置到應用程式 VM 的部署和組態設定，整個工作流程都透過私有雲協調架構自動化。

這是一個服務導向的私有雲模型。使用 HA 版本的 ONTAP Select 可獲得與高成本 FAS 陣列相同的 ONTAP 體驗。儲存伺服器資源完全由 ONTAP Select VM 使用，而應用程式 VM 則託管在獨立的實體基礎架構上。

建置在 **DAS** 上的私有雲



ONTAP Select 資料保護和效率

ONTAP Select 基於 ONTAP 儲存軟體構建，採用高可用度的無共享橫向擴展架構，高效地提供企業儲存設備服務。您可以部署包含 1、2、4、6、8、10 或 12 個節點的解決方案，每個節點最高可提供 400TB 的原始容量，支援 NFS、SMB/CIFS 和 iSCSI 連接的儲存設備。您可以運用原生重複資料刪除和壓縮，透過提高有效容量來降低儲存設備成本。橫向擴展架構可實現高可用度和無中斷的資料存取，從而滿足負載平衡或硬體維護的需求。

快照資料保護

ONTAP Select 包含資料保護功能，包括快照和 SnapMirror 軟體。您可以快速將資料複寫到其他 ONTAP 儲存設備，無論是在內部部署、遠端站台或雲端。如果您必須快速恢復資料、SnapRestore 軟體可以使用本機快照在幾秒鐘內恢復整個檔案系統或資料磁碟區，無論容量或檔案數量為何。

MetroCluster 軟體定義儲存

ONTAP Select MetroCluster 軟體定義儲存（SDS）提供增強的保護和經濟高效的實施方案。

如果滿足某些最低要求，雙節點叢集可以跨越兩個位置。這種架構巧妙地介於硬體為基礎的 MetroCluster 和單一資料中心叢集（硬體定義或軟體定義）之間。ONTAP Select MetroCluster SDS 的要求突顯了軟體定義儲存解決方案的通用靈活性，以及它與硬體為基礎的 MetroCluster SDS 之間的差異。無需任何專用硬體。

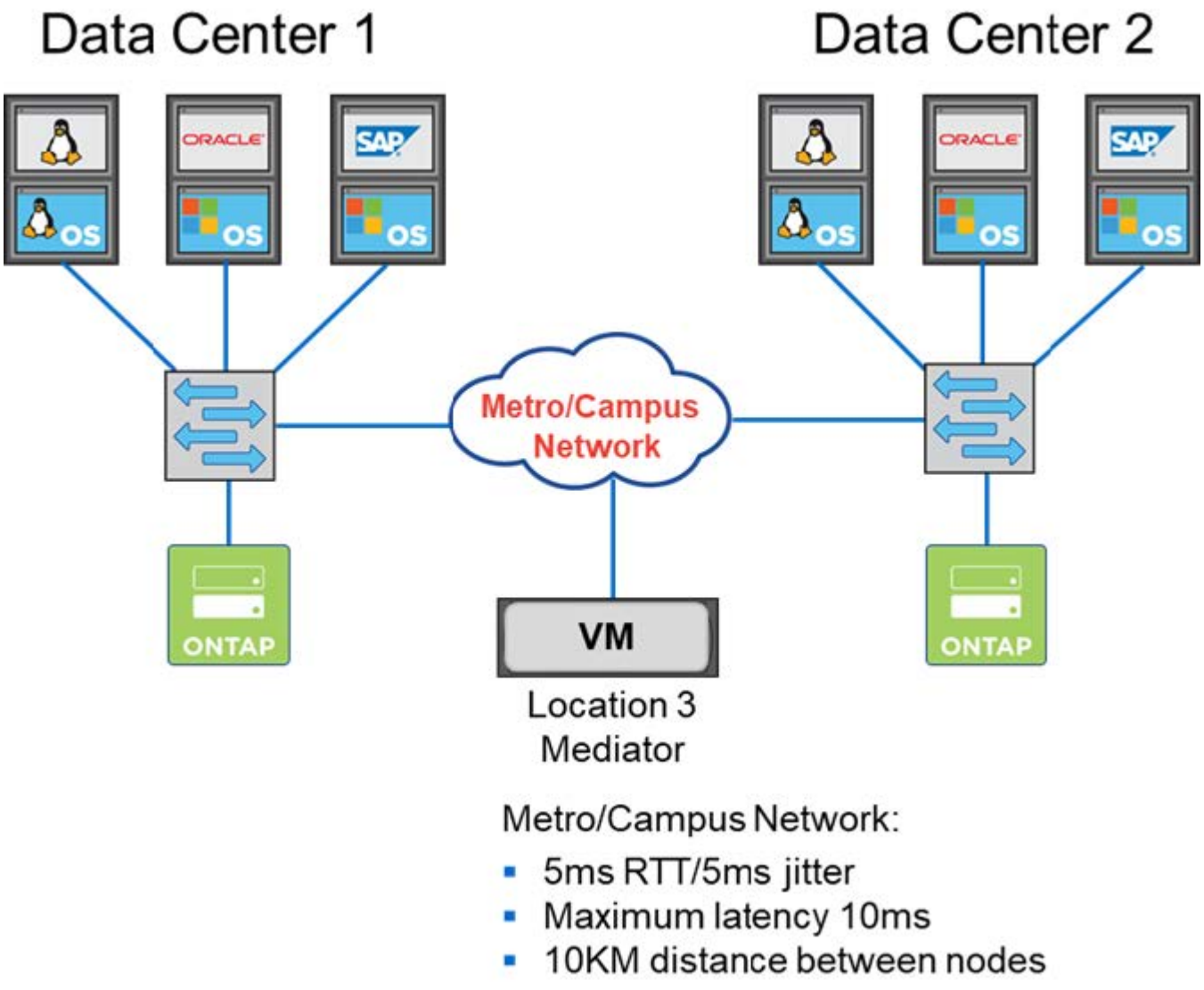
與MetroCluster不同，ONTAP Select 利用現有網路基礎架構，支援高達 5 毫秒 RTT 的網路延遲和高達 5 毫秒的抖動，總延遲最高為 10 毫秒。市場上的分離要求更多地與物理分離而非實際距離相關。在某些情況下，這可能意味著不同的建築物。在其他情況下，這可能意味著同一建築物內的不同房間。無論實際的實體位置為何，將雙節點叢集定義為MetroCluster SDS 的關鍵在於每個節點都使用獨立的上行鏈路交換器。

作為雙節點 HA 組態的一部分，需要一個中介節點來在容錯移轉期間正確識別作用中節點，並避免網路分割期間兩個節點各自保持獨立作用中狀態的腦裂情況。此操作與先前提供的常規雙節點 HA 組態相同。為了在站台故障期間實現適當的保護和容錯移轉，中介節點應位於與兩個 HA 節點不同的站台。中介節點與每個 ONTAP Select 節點之間的最大延遲不得超過 125 毫秒。

ONTAP Select MetroCluster SDS 提供以下優勢：

- MetroCluster SDS 為 ONTAP Select 提供了另一個維度（資料中心到資料中心）的保護。現在，除了充分利用軟體定義儲存和 ONTAP 的所有優勢之外，您還可以利用這種額外的保護等級。
- MetroCluster SDS 提供業務關鍵型資料保護，實現 0 RPO 和自動故障轉移。資料儲存和應用程式存取點都會自動切換到正常運作的資料中心或節點，無需 IT 人員幹預。
- MetroCluster SDS 具有成本效益。它利用現有的網路基礎架構，在 HA 配對之間實現延伸恢復能力，無需額外的硬體。此外，它還在同一叢集中提供主動 / 主動資料存取和資料中心備援。

MetroCluster SDS



如需更多最佳實務做法和其他要求、請參閱 "雙節點 HA 與多節點 HA" 和 "雙節點延伸 HA（MetroCluster SDS）最佳實務做法" 章節。

相關資訊

"ONTAP Select 對 ONTAP 功能的支援"

ONTAP Select 術語和關鍵概念

當您開始探索 ONTAP Select 並規劃部署時，首先熟悉術語和關鍵概念會很有幫助。

ONTAP Select Deploy

ONTAP Select Deploy 是用於部署 ONTAP Select 叢集的管理實用程式。Deploy 實用程式在專用的 Linux 虛擬機器中執行。您可以透過 Web 使用者介面、CLI 管理 Shell 和 REST API 存取 Deploy 實用程式。

基於核心的虛擬機器

基於核心的虛擬機器（KVM）是 Linux 核心的一項虛擬化功能，它使 Linux 核心能夠充當 Hypervisor 平台。支援多種客體作業系統。

Hypervisor 主機與 **ONTAP Select** 節點

hypervisor host 是承載 ONTAP Select 虛擬機器的核心硬體平台。當 ONTAP Select 虛擬機器部署在 hypervisor host 上並且處於活動狀態時，它就被視為 *ONTAP Select node*。

ONTAP Select 叢集

您可以建立由一個、兩個、四個、六個、八個、十個或十二個節點組成的 *ONTAP Select* 叢集。多節點叢集始終包含一個或多個 HA 配對。例如，一個四節點叢集包含兩個 HA 配對。單節點叢集不提供 HA 功能。

準備 **Hypervisor** 主機環境

在使用 Deploy 管理公用程式部署 ONTAP Select 叢集之前、您需要準備執行 ONTAP Select 的 Hypervisor 主機、包括儲存設備和網路環境。此主機預先組態是根據目前的需求和限制、在 ONTAP Select 產品之外完成。

評估部署與正式作業部署

每個 ONTAP Select 節點都以_評估授權_或_購買授權_執行。評估授權可讓您在將 ONTAP Select 部署到正式作業環境之前對其進行評估。評估授權會自動產生並套用。如果您要在正式作業環境中部署叢集、則必須購買授權、這需要您選擇：

- 授權模式
- 儲存容量
- 平台授權方案

Capacity Tiers 授權模式

容量層級授權模式是 ONTAP Select 部署中儲存授權的原始選項。它基於與 NetApp AFF 和 FAS 一起使用的 ONTAP 模型。每個節點都需要單獨的授權。儲存容量鎖定到節點且永久有效（無需續訂）。

Capacity Pools 授權模式

容量資源池授權模式是隨 ONTAP Select 9.5 使用 Deploy 2.10 推出。每個儲存容量資源池都需要個別的授權。容量資源池授權會鎖定至授權管理程式執行個體（即 Deploy 執行個體）、且必須根據您的購買條款進行更新。您可以在組織中授權及使用任意數量的容量資源池。不過、由於容量資源池是由 ONTAP Select 節點共用、因此通常所需的授權數量會少於容量層授權。

授權管理程式

授權管理程式是支援容量資源池授權的軟體元件。目前是 Deploy 管理公用程式的一部分。LM 會從其管理的共享資源池租用儲存設備給 ONTAP Select 節點。授權鎖定 *ID* 是唯一識別每個 LM 執行個體、進而識別每個 Deploy 執行個體的數字字串。您必須同時使用容量資源池授權序號和 LLID 來產生授權檔案。

平台授權產品

有三種授權方案可供選擇，購買授權時，這些方案決定了 ONTAP Select 虛擬機器的容量大小：

- 標準
- 高級
- 高級 XL

如需更多資訊，請參閱 "方案" 和 "授權" 這兩個部分。

儲存資源池與資料存放區

ONTAP Select 儲存資源池 是一個邏輯資料容器，旨在抽象化和隱藏底層實體儲存設備。儲存資源池與 Hypervisor 無關。當部署在 ESXi Hypervisor 主機上時、ONTAP Select 儲存資源池與 VMware 資料存放區同義。

叢集 **MTU**

叢集 MTU 是一項功能，可讓您配置 ONTAP Select 多節點叢集內部網路使用的 MTU 大小。Deploy 管理公用程式會在您設定 HA 配對時調整 MTU 大小，以容納您的連網環境。您也可以手動設定該值。

ONTAP Select vNAS

ONTAP Select vNAS 解決方案可讓 ONTAP Select 節點存取外部儲存設備上的 VMware 資料存放區。使用 ONTAP Select vNAS 時、不再需要本機 RAID 控制器；RAID 功能由遠端儲存設備提供。ONTAP Select vNAS 可透過下列方式進行設定：

- VMware vSAN
- 通用外部儲存陣列

無論哪種情況，都必須先設定外部儲存設備，然後再建立 ONTAP Select 叢集或擴充現有節點的儲存容量。

在 **ESXi VM** 上重新託管節點

當您部署使用透過 ONTAP Select vNAS 解決方案（VMware vSAN 或通用外部儲存陣列）提供的外部儲存的叢集時，可以透過利用下列 VMware 功能的操作來移動託管 ONTAP Select 節點的 ESXi 虛擬機器：

- vMotion
- 高可用性 (HA)
- 分散式資源排程器 (DRS)

  ONTAP Select Deploy 公用程式會偵測虛擬機器的移動，作為在叢集上執行作業的一部分，例如：

- 叢集上線
- 叢集離線
- 新增儲存設備

  當虛擬機器遷移時，Deploy 實用程式會更新其內部資料庫並配置新的 ESXi 主機。在虛擬機器遷移和

Deploy 更新完成之前，ONTAP Select 節點上執行的所有操作都將被封鎖。

適用於 **KVM** 的 **Open vSwitch**

Open vSwitch (OVS) 是一款支援多種網路協定的虛擬交換器軟體實作。OVS 是開源軟體，並遵循 Apache License 2.0 授權協議。

Mediator 服務

ONTAP Select Deploy 公用程式包含一個中介服務，該服務連接到作用中雙節點叢集中的節點。此服務監控每個 HA 配對，並協助管理故障。

如果您有一個或多個作用中的雙節點叢集、則管理叢集的 ONTAP Select Deploy 虛擬機器必須隨時執行。如果 Deploy 虛擬機器停止、則中介服務無法使用、且雙節點叢集的 HA 功能會遺失。

MetroCluster SDS

MetroCluster SDS 是一項功能，可在部署雙節點 ONTAP Select 叢集時提供額外的組態選項。與典型的雙節點 ROBO 部署不同， MetroCluster SDS 節點之間的距離可以更遠。這種實體隔離支援更多使用案例，例如災難恢復。您必須擁有進階授權或更高版本才能使用 MetroCluster SDS 。此外，節點之間的網路必須符合最低延遲需求。

認證儲存區

Deploy 憑證存放區是一個安全的資料庫，用於保存帳戶憑證。它主要用於在建立新叢集時註冊 Hypervisor 主機。如需詳細資訊，請參閱"方案"章節。

儲存效率

ONTAP Select 提供的儲存效率選項與 FAS 和 AFF 陣列上的儲存效率選項類似。從概念上講、使用直連儲存（DAS）SSD（使用優質授權）的 ONTAP Select 與 AFF 陣列類似。使用 DAS 與 HDD 的組態以及所有 vNAS 組態應視為與 FAS 陣列類似。這兩種組態的主要差異在於、使用 DAS SSD 的 ONTAP Select 支援內嵌 Aggregate 層級重複資料刪除和 Aggregate 層級背景重複資料刪除。其餘儲存效率選項可用於兩種組態。

vNAS 的預設設定啟用了一項名為單一實例資料日誌記錄（SIDL）的寫入最佳化功能。在 ONTAP Select 9.6 及更高版本中，啟用 SIDL 後，背景 ONTAP 儲存效率功能將會進一步提升。如需詳細資訊，請參閱"深入探討"章節。

叢集重新整理

建立叢集後、您可以使用 ONTAP 或 Hypervisor 管理工具、在 Deploy 公用程式之外變更叢集或虛擬機器組態。您也可以移轉虛擬機器、這會導致組態變更。發生這些變更時，Deploy 公用程式不會自動更新，可能會與叢集狀態不同步。您可以使用叢集重新整理功能來更新 Deploy 組態資料庫。叢集重新整理可透過 Deploy Web 使用者介面、CLI 管理 shell 和 REST API 使用。

軟體 **RAID**

使用直連儲存 (DAS) 時，RAID 功能通常由本機硬體 RAID 控制器提供。您也可以將節點配置為使用軟體 RAID，由 ONTAP Select 節點提供 RAID 功能。如果使用軟體 RAID，則不再需要硬體 RAID 控制器。

ONTAP Select 映像安裝

Deploy 管理實用程式僅包含一個版本的 ONTAP Select。此版本為發佈時可用的最新版本。ONTAP Select 映像安裝功能可讓您將早期版本的 ONTAP Select 新增至 Deploy 公用程式實例中，以便在部署 ONTAP Select 叢集時使用。請參閱 "新增 ONTAP Select 映像以取得更多資訊"。

您只能新增版本早於 Deploy 執行個體所含原始版本的 ONTAP Select 映像。不支援在未同時更新 Deploy 的情況下新增較新版本的 ONTAP Select。

部署 **ONTAP Select** 叢集後進行管理

部署 ONTAP Select 叢集後、您可以像設定硬體型 ONTAP 叢集一樣設定該叢集。例如、您可以使用 System Manager 或標準 ONTAP 命令列介面來設定 ONTAP Select 叢集。

相關資訊

"新增 ONTAP Select 映像至 Deploy"

方案

ONTAP Select 安裝與部署工作流程

您可以使用以下工作流程來部署和管理 ONTAP Select 叢集。

1 "規劃部署並準備環境"

請仔細檢視 ONTAP Select 節點、儲存設備、連網和 Hypervisor 環境的規劃要求。提前做好環境準備有助於避免部署問題。

2 "安裝 **ONTAP Select Deploy** 管理公用程式"

安裝用於部署和管理 ONTAP Select 叢集的公用程式。

3 "取得正式作業部署所需的授權"

購買並套用正式作業部署所需的授權。您可以選擇 Capacity Tiers 和 Capacity Pools 授權模式。

4 使用 **ONTAP Select Deploy** 管理公用程式部署 **ONTAP Select** 叢集

使用 Deploy 公用程式建立您的 ONTAP Select 叢集：

- "使用 Web 使用者介面進行部署"
- "使用 CLI 進行部署"
- "使用 REST API 進行部署"

5 "使用標準 **NetApp** 管理工具和介面管理 **ONTAP Select** 叢集"

使用與管理其他 ONTAP 叢集相同的管理工具和介面來管理您的 ONTAP Select 叢集。

ONTAP Select

ONTAP Select 要求和規劃注意事項

在規劃 ONTAP Select 部署時，您應該考慮以下幾個一般性要求。

KVM 所需的 Linux 知識與技能

使用 KVM 虛擬機器管理程式的 Linux 環境較為複雜。在 KVM 上部署 ONTAP Select 之前，您必須具備必要的知識和技能。

Linux 伺服器發行版

您應該具備使用 ONTAP Select 部署所用特定 Linux 發行版的經驗。具體來說，您應該能夠執行下列任務：

- 安裝 Linux 發行版
- 使用 CLI 設定系統
- 新增軟體套件及其所有相依性

有關準備 Linux 伺服器的更多資訊，包括所需的組態和軟體套件，請參閱"主機組態檢查清單"。請參閱目前支援的 Linux 發行版的 Hypervisor 需求。

KVM 部署與管理

您應該熟悉基本的虛擬化概念。此外，在 KVM 環境中安裝和管理 ONTAP Select 時，您必須使用下列幾個 Linux CLI 命令：

- `virt-install`
- `virsh`
- `lsblk`
- `lvs`
- `vgs`
- `pvs`

網路和 **Open vSwitch** 組態

您應該熟悉連網概念和網路交換器的組態。此外、您應該有使用 Open vSwitch 的經驗。在 KVM 環境中設定 ONTAP Select 網路時、您必須使用下列網路命令：

- `ovs-vsctl`
- `ip`
- `ip link`
- `systemctl`

叢集大小及相關考量

您應該考慮與叢集大小相關的幾個規劃問題。

叢集中的節點數量

ONTAP Select 叢集由一個、兩個、四個、六個、八個、十個或十二個節點組成。您應該根據應用程式的需求來確定叢集的大小。例如，如果企業部署需要 HA 功能，則應使用多節點叢集。

專用與共置

根據應用程式類型，您應該確定部署採用專用模式還是共置模式。請注意，由於工作負載的多樣性和更緊密的整合，共置模式可能更為複雜。

Hypervisor 主機考量事項

您應該考慮與 hypervisor 主機相關的幾個規劃問題。

除非獲得 NetApp 技術支援人員的指示，否則您不應直接修改 ONTAP Select 虛擬機的組態。虛擬機器只能透過 Deploy 管理公用程式進行設定和修改。未經 NetApp 技術支援人員協助，在

Deploy 公用程式之外對 ONTAP Select 虛擬機器進行變更可能會導致虛擬機器故障並使其無法使用。

獨立於 **Hypervisor**

ONTAP Select 和 ONTAP Select Deploy 管理公用程式皆與 Hypervisor 無關。以下 Hypervisor 同時受兩者支援。

- VMware ESXi
- 基於核心的虛擬機器 (KVM)

從 ONTAP Select 9.14.1 開始，已復原對 KVM 虛擬機器管理程式的支援。先前，ONTAP Select 9.10.1 移除了在 KVM Hypervisor 上部署新叢集的支援，而 ONTAP Select 9.11.1 則移除了對現有 KVM 叢集和主機的管理支援（離線或刪除除外）。

有關支援平台的其他詳細資訊，請參閱特定虛擬機器管理程序的規劃資訊和 "發行說明"。

ONTAP Select 節點的 **Hypervisor** 和管理公用程式

Deploy 管理實用程式和 ONTAP Select 節點均以虛擬機器形式運作。您為 Deploy 公用程式所選擇的 Hypervisor 與為 ONTAP Select 節點所選的 Hypervisor 相互獨立。在配對這兩者時，您擁有完全的靈活度：

- 在 VMware ESXi 上執行的部署公用程式可以在 VMware ESXi 或 KVM 上建立和管理 ONTAP Select 叢集
- 在 KVM 上執行的部署公用程式可以在 VMware ESXi 或 KVM 上建立和管理 ONTAP Select 叢集

每個主機有一個或多個 **ONTAP Select** 節點執行個體

每個 ONTAP Select 節點都作為獨立的虛擬機器運作。您可以在同一台 Hypervisor 主機上建立多個節點，但需遵守下列限制：

- 來自單一 ONTAP Select 叢集的多個節點無法在同一台主機上執行。特定主機上的所有節點都必須來自不同的 ONTAP Select 叢集。
- 您必須使用外部儲存設備。
- 如果使用軟體 RAID，則只能在主機上部署一個 ONTAP Select 節點。

叢集內節點的 **Hypervisor** 一致性

ONTAP Select 叢集中的所有主機必須執行相同版本和發行版的 Hypervisor 軟體。

每台主機上的實體連接埠數量

您必須將每台主機設定為使用一個、兩個或四個實體連接埠。雖然在設定網路連接埠時具有彈性，但應盡可能遵循以下建議：

- 單節點叢集中的主機應該有兩個實體連接埠。
- 多節點叢集中的每個主機都應該有四個實體連接埠

將 **ONTAP Select** 與 **ONTAP** 硬體型叢集整合

您無法直接將 ONTAP Select 節點新增至基於硬體的 ONTAP 叢集。但是、您可以選擇在 ONTAP Select 叢集和基於硬體的 ONTAP 叢集之間建立叢集對等關係。

儲存考量

您應該考慮與主機儲存相關的幾個規劃問題。

RAID 類型

在 ESXi 上使用直連儲存（DAS）時，您應該決定要使用本機硬體 RAID 控制器或 ONTAP Select 隨附的軟體 RAID 功能。如果您使用軟體 RAID，請參閱"儲存設備和 RAID 注意事項"以了解更多資訊。

本機儲存設備

使用 RAID 控制器管理的本機儲存設備時、您必須決定下列事項：

- 是否使用一個或多個 RAID 群組
- 是否使用一個或多個 LUN

外部儲存設備

使用 ONTAP Select vNAS 解決方案時、您必須確定遠端資料儲存區的位置以及存取方式。ONTAP Select vNAS 支援以下組態：

- VMware vSAN
- 通用外部儲存陣列

所需儲存空間的估算

您需要確定 ONTAP Select 節點所需的儲存空間。此資訊是購買包含儲存容量的授權所必需的。如需詳細資訊、請參閱儲存容量限制。

ONTAP Select 儲存容量對應於連接到 ONTAP Select 虛擬機器的資料磁碟的總允許大小。

正式作業部署的授權模式

您必須為部署在正式作業環境中的每個 ONTAP Select 叢集選擇 Capacity Tiers 或 Capacity Pools 授權模式。如需詳細資訊、請參閱 *License* 一節。

使用認證存放區進行驗證

ONTAP Select Deploy 憑證儲存庫是一個保存帳戶資訊的資料庫。Deploy 使用帳戶認證資料來執行主機驗證，作為叢集建立和管理的一部分。在規劃 ONTAP Select 部署時，您應該感知認證資料儲存區的使用方式。

帳戶資訊使用進階加密標準（AES）加密演算法和 SHA-256 雜湊演算法安全地儲存在資料庫中。

憑證類型

支援下列類型的認證資料：

- 主機

  *主機*認證資料用於在將 ONTAP Select 節點直接部署到 ESXi 或 KVM 時驗證 Hypervisor 主機。

- vCenter

  當主機由 VMware vCenter 管理時，在將 ONTAP Select 節點部署到 ESXi 的過程中，使用 **vcenter** 憑證來驗證 vCenter 伺服器身分。

存取

在執行 Deploy 的常規管理任務（例如新增 hypervisor 主機）時，內部會存取憑證儲存。您也可以直接透過 Deploy Web 使用者介面和 CLI 管理憑證儲存。

相關資訊

- "儲存設備和 RAID 注意事項"

ONTAP Select VMware 虛擬機器管理程式和硬體注意事項

您應該考慮與 VMware 環境相關的幾個硬體需求和規劃問題。

Hypervisor 需求

ONTAP Select 運作所依賴的 Hypervisor 有幾項相關要求。

您應檢閱 "ONTAP Select 發行說明" 以瞭解任何其他已知的限制或約束。

VMware 授權

若要部署 ONTAP Select 叢集，您的組織必須擁有適用於執行 ONTAP Select 的 Hypervisor 主機的有效 VMware vSphere 授權。您應該使用適合您部署環境的授權。

軟體相容性

您可以在 KVM 和 ESXi Hypervisor 上部署 ONTAP Select。

KVM

ONTAP Select 支援以下 KVM Hypervisor 版本：

- Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 10.1、10.0、9.7、9.6、9.5、9.4、9.2、9.1、9.0、8.8、8.7 和 8.6 上的 KVM
- KVM on Rocky Linux 10.1、10.0、9.7、9.6、9.5、9.4、9.3、9.2、9.1、9.0、8.9、8.8、8.7 和 8.6

ESXi

ONTAP Select 支援以下 ESXi Hypervisor 版本：

- VMware ESXi 9.0
- VMware ESXi 8.0 U3
- VMware ESXi 8.0 U2
- VMware ESXi 8.0 U1（build 21495797）
- VMware ESXi 8.0 GA（組建 20513097）

只要 VMware 也繼續支援相同版本，NetApp 就會在已識別的 ESXi 版本上支援 ONTAP Select。

ESXi 7.0 GA 已停止提供服務。如果您有使用此版本的 ONTAP Select 叢集，則必須按照 "

互通性對照表工具（IMT）"升級到受支援的版本。

VMware vCenter 和獨立 **ESXi** 主機

如果 ESXi Hypervisor 主機由 vCenter 伺服器管理，則必須使用 vCenter 認證將該主機註冊至 Deploy 管理公用程式。您不能使用 ESXi 認證將該主機註冊為獨立主機。

核心硬體需求

部署 ONTAP Select 的實體 Hypervisor 主機必須符合多項硬體需求。您可以選擇任何平台作為 Hypervisor 主機，只要它符合最低硬體需求即可。以下供應商提供支援的硬體平台：Cisco、Dell、HP、Fujitsu、Lenovo 和 Supermicro。

ONTAP Select 支援基於 Intel Xeon Sandy Bridge 和 Advanced Micro Devices (AMD) 處理器的 CPU 型號。

如需詳細資訊，請參閱 "互通性對照表工具"。

基本硬體需求

無論節點執行個體類型或授權方案為何，所有平台都適用數個通用的硬體需求。

處理器

支援的微處理器包括 Intel Xeon 伺服器處理器和 AMD 處理器。

請參閱"Intel Xeon 處理器"和"AMD EPYC 伺服器 CPU"以取得更多資訊。

乙太網路組態

根據叢集大小，有數種支援的乙太網路組態。

叢集大小	最低需求	建議需求
單節點叢集	2 x 1GbE	2 x 10GbE
雙節點叢集或 MetroCluster SDS	4 x 1GbE 或 1 x 10GbE	2 x 10GbE
四節點、六節點、八節點、十節點或十二節點叢集	2 x 10GbE	4 x 10GbE 或 2 x 25/40GbE

根據執行個體類型而定的其他硬體需求

根據節點執行個體類型，還有一些額外的硬體需求。

節點大小	**CPU** 核心	記憶體	所需的平台授權方案
小型	六個或更多實體核心，其中四個保留給 ONTAP Select 使用。	24GB 或更大，其中 16GB 保留給 ONTAP Select	標準版、進階版或進階 XL 版

節點大小	CPU 核心	記憶體	所需的平台授權方案
中	十個或更多實體核心，其中八個保留給 ONTAP Select 使用。	72GB 或更大，其中 64GB 保留給 ONTAP Select	Premium 或 Premium XL
大型	至少 18 個實體核心，其中 16 個保留給 ONTAP Select	136GB 或更大，其中 128GB 保留給 ONTAP Select	高級 XL

根據平台授權，還有其他磁碟需求。如需詳細資訊，請參閱 "儲存設備與 RAID"。

相關資訊

瞭解 "ONTAP Select 的平台授權產品"

ONTAP Select 儲存和 RAID 注意事項

關於 ONTAP Select 主機儲存設備，有幾個規劃問題需要考慮。

本文概述了 ESXi 和 KVM 主機的外部儲存支援資訊。如需更多資訊，請參閱"VMware ESXi 需求"和"KVM 要求"。

硬體 RAID 控制器需求

部署 ONTAP Select 的虛擬機器管理程式主機上的 RAID 控制器必須符合幾個要求。

執行 ONTAP Select 的主機在使用硬體 RAID 控制器或 ONTAP Select 提供的軟體 RAID 功能時，需要本機實體磁碟機。如果使用 ONTAP Select vNAS 解決方案存取外部儲存設備，則不會使用本機 RAID 控制器和軟體 RAID 功能。

RAID 控制器的最低要求包括：

- 12 Gbps 處理量
- 512 MB 內建電池備援或快閃記憶體 （SuperCAP） 快取
- 已設定為回寫模式：
  - 啟用故障恢復模式為「直寫」（如果支援）
  - 啟用「永遠預先讀取」原則 （如果支援）
- RAID 控制器後面的所有本機磁碟應配置為單一 RAID 群組；如有需要，可使用多個 RAID 控制器：
  - 停用 RAID 群組的本機磁碟機快取，這對於保持資料完整性至關重要。
- 請依照下列準則執行 LUN 設定：
  - 如果 RAID 群組的大小超過 64TB 的最大 LUN 大小，請設定多個大小相等的 LUN，以使用 RAID 群組內的所有可用儲存空間。
  - 如果 RAID 群組的大小小於 64TB 的最大 LUN 大小，則設定一個 LUN 來佔用 RAID 群組內的所有可用儲存空間。

軟體 RAID 需求

在虛擬機器管理程式上部署 ONTAP Select 叢集時，您可以使用 ONTAP Select 提供的軟體 RAID 功能，而非本機硬體 RAID 控制器。在使用軟體 RAID 部署叢集之前，請查看以下要求和限制。

一般要求

軟體 RAID 部署環境必須符合以下核心要求：

- VMware ESXi 8.0 GA（組建 20513097）或更新版本
- ONTAP Select 進階授權或更高版本
- 僅限本機 SSD 磁碟機
- 將系統磁碟與根 Aggregate 和資料 Aggregate 分離
- 主機上沒有硬體 RAID 控制器

如果存在硬體 RAID 控制器，請參閱 "深入探討儲存設備" 部分以了解其他設定需求。

ESXi 特定需求

- VMware ESXi 8.0 GA（組建 20513097）或更新版本
- 不支援 VMware VMotion、HA 和 DRS
- 您無法在已從 ONTAP Select 9.4 或更早版本升級的節點上使用軟體 RAID。如果是這種情況，您需要為軟體 RAID 部署建立新節點。

KVM 特定需求

此外，軟體套件配置也有特定要求。請參閱 "Linux 伺服器的準備工作" 步驟以了解更多資訊。

KVM 的媒體期望

所使用的 SSD 快閃儲存設備必須符合以下附加要求：

- SSD 裝置必須透過下列方法準確且持續地向 Linux 主機報告自身狀態：
  - # cat /sys/block/<device>/queue/rotational

    這些命令報告的值必須為 '0'。
- 預計這些設備將連接到 HBA 卡，或在某些情況下，連接到配置為 JBOD 模式的 RAID 控制器。使用 RAID 控制器時，設備功能必須透過主機傳遞，不得疊加任何 RAID 功能。在 JBOD 模式下使用 RAID 控制器時，您應查閱 RAID 文件或根據需要聯絡供應商，以確保設備報告的轉速為 '0'。
- 有兩個獨立的儲存元件：
  - 虛擬機器儲存設備

    這是一個 LVM 池（儲存池），其中包含用於託管 ONTAP Select 虛擬機器的系統資料。LVM 池必須由高耐久性快閃記憶體設備提供支持，可以是 SAS、SATA 或 NVMe 設備。建議使用 NVMe 設備以獲得更好效能。
  - 資料磁碟

這是一組用於資料管理的 SAS 或 SATA SSD 磁碟機。SSD 裝置應為企業級且經久耐用。不支援 NVMe 介面。

- 所有裝置都必須格式化為 512BPS。

ONTAP Select 節點組態

您必須如下設定每個 ONTAP Select 節點和 Hypervisor 主機，以將系統磁碟與根 Aggregate 和資料 Aggregate 分開：

- 建立系統儲存資源池您必須為 ONTAP Select 系統資料建立儲存資源池。您必須在設定 ONTAP Select 節點時附加儲存資源池。
- 連接必要的實體磁碟 虛擬機器管理程式主機必須連接並可用所需的 SSD 磁碟，以供 ONTAP Select 虛擬機器使用。這些磁碟機保存根 Aggregate 和資料 Aggregate。您必須在設定 ONTAP Select 節點時連接儲存磁碟。

儲存容量限制

在規劃 ONTAP Select 部署時，您應該了解與儲存分配和使用相關的限制。

最重要的儲存限制如下所示。您還應查看 "互通性對照表工具" 以獲取更詳細的資訊。



ONTAP Select 對儲存分配和使用實施了多項限制。在部署 ONTAP Select 叢集或購買授權之前，您應該熟悉這些限制。如需詳細資訊，請參閱"授權"章節。

計算原始儲存容量

ONTAP Select 儲存容量對應於連接到 ONTAP Select 虛擬機器的虛擬資料磁碟和根磁碟的總允許大小。分配容量時應考慮此因素。

單節點叢集的最小儲存容量

單節點叢集中分配給節點的儲存資源池最小大小為：

- 評估：500 GB
- 正式作業：1.0 TB

生產部署的最低分配包括 1 TB 用於使用者資料，以及大約 266 GB 供各種 ONTAP Select 內部程序使用，這被視為必要的額外負荷。

多節點叢集的最小儲存容量

多節點叢集中每個節點分配的儲存資源池最小大小為：

- 評估：1.9 TB
- 正式作業：2.0 TB

生產部署的最低分配包括 2 TB 用於使用者資料，以及大約 266 GB 供各種 ONTAP Select 內部程序使用，這被視為必要的額外負荷。

HA 配對中的每個節點都必須具有相同的儲存容量。

在估算高可用性（HA）配對的儲存容量時，必須考慮到所有 Aggregate（根 Aggregate 和資料 Aggregate）都是鏡像的。因此，Aggregate 中的每個 Plex 消耗的儲存空間相等。

例如，當建立 2TB Aggregate 時，它會將 2TB 分配給兩個 plex 執行個體（plex0 為 2TB、plex1 為 2TB），或總授權儲存容量的 4TB。

儲存容量和多個儲存資源池

使用本機直連儲存設備、VMware vSAN 或外部儲存陣列時，您可以將每個 ONTAP Select 節點設定為使用高達 400 TB 的儲存設備。但是，在使用直連儲存設備或外部儲存陣列時，單一儲存資源池的大小上限為 64 TB。因此，如果您打算在這些情況下使用超過 64 TB 的儲存設備，則必須配置多個儲存資源池，如下所示：

- 在叢集建立過程中指派初始儲存資源池
- 透過分配一個或多個額外的儲存資源池來增加節點儲存空間

每個儲存池中都預留了 2% 的緩衝區，無需容量授權。除非您指定容量上限，否則 ONTAP Select 不會使用此儲存空間。如果您指定了容量上限，則 ONTAP Select 會使用該儲存空間量，除非指定的量落在 2% 緩衝區範圍內。此緩衝區用於防止在嘗試分配儲存池中所有空間時偶爾發生的錯誤。

儲存容量和 **VMware vSAN**

使用 VMware vSAN 時，資料儲存容量可以大於 64 TB。但是，在建立 ONTAP Select 叢集時，初始分配容量上限為 64 TB。叢集建立完成後，您可以從現有的 vSAN 資料儲存中指派額外的儲存空間。ONTAP Select 可使用的 vSAN 資料儲存容量取決於虛擬機器儲存策略的設定。

最佳實務

關於 Hypervisor 核心硬體，您應該考慮以下建議：

- 單一 ONTAP Select Aggregate 中的所有磁碟機都應該是相同類型。例如、您不應在同一個 Aggregate 中混用 HDD 和 SSD 磁碟機。

根據平台授權的其他磁碟機需求

您選擇的磁碟機會根據平台授權方案而受到限制。

磁碟機要求適用於使用本機 RAID 控制器和磁碟機以及軟體 RAID 的情況。這些要求不適用於透過 ONTAP Select vNAS 解決方案存取的外部儲存設備。

標準

- 8 至 60 個內建 HDD（NL-SAS、SATA、10K SAS）

高級

- 8 至 60 個內建 HDD（NL-SAS、SATA、10K SAS）
- 4 至 60 個內建 SSD

高級 **XL**

- 8 至 60 個內建 HDD（NL-SAS、SATA、10K SAS）
- 4 至 60 個內建 SSD
- 4 到 14 個內部 NVMe

進階授權（僅限 SSD）和進階 XL 授權（SSD 或 NVMe）支援使用本機 DAS 磁碟機的軟體 RAID。

採用軟體 **RAID** 的 **NVMe** 磁碟機

您可以設定軟體 RAID 以使用 NVMe SSD 磁碟機。您的環境必須符合以下要求：

- ONTAP Select 搭配支援的 Deploy 管理公用程式
- Premium XL 平台授權方案或 90 天評估授權
- VMware ESXi 8.0 或更新版本
- 符合規格 1.0 或更新版本的 NVMe 裝置

使用 NVMe 磁碟機之前，您需要手動設定它們。如需詳細資訊，請參閱 "設定主機以使用 NVMe 磁碟機"。

外部儲存需求

VMware ESXi 對 **ONTAP Select** 的外部儲存需求

ONTAP Select vNAS 是一種解決方案，它允許 ONTAP Select 資料儲存位於運行 ONTAP Select 虛擬機的 ESXi 管理程式主機外部。這些遠端資料儲存可以透過 VMware vSAN 或通用外部儲存陣列進行存取。

基本要求和限制

ONTAP Select vNAS 解決方案可與任何規模的 ONTAP Select 叢集一起使用。

所有相關的儲存組件，包括硬體、軟體和功能要求，都必須符合 "互通性對照表工具" 中所述的要求。此外，ONTAP Select 支援 VMware 儲存 / SAN 相容性文件中所述的所有外部儲存陣列，包括 iSCSI、NAS（NFSv3）、光纖通道和乙太網路光纖通道。外部陣列支援受限於 ONTAP Select 支援的 ESXi 版本。

使用 ONTAP Select vNAS 部署叢集時，支援以下 VMware 功能：

- VMotion
- 高可用性 (HA)
- 分散式資源排程器 (DRS)

這些 VMware 功能支援單節點和多節點 ONTAP Select 叢集。部署多節點叢集時、您應確保同一叢集中的兩個或多個節點不會在同一個 Hypervisor 主機上執行。

不支援下列 VMware 功能：

- 容錯性 (FT)
- 虛擬資料儲存區（VVOL）

組態需求

如果您打算在外部儲存陣列（iSCSI、光纖通道、乙太網路光纖通道）上使用 VMFS 資料存放區，則必須先建立 VMFS 儲存資源池，然後才能設定 ONTAP Select 以使用該儲存設備。如果您使用 NFS 資料存放區，則無需建立單獨的 VMFS 資料存放區。所有 vSAN 資料存放區都必須定義在同一個 ESXi 叢集中。

在設定主機或執行儲存新增作業時，必須為 VMware vSAN 或外部儲存陣列上的每個資料存放區指定容量限制。您指定的容量必須在外部儲存允許的儲存限制範圍內。如果在磁碟建立作業期間未指定容量限制或外部儲存空間不足，則會發生錯誤。

最佳實務

請查閱 VMware 文件，並遵循針對 ESXi 主機所識別的適用最佳實務做法。此外：

- 為 ONTAP Select 網路和外部儲存設備（使用 iSCSI 或 NFS 時的 VMware vSAN 和通用儲存陣列流量）定義專用網路連接埠、頻寬和 vSwitch 組態
- 配置容量選項以限制儲存使用率（ONTAP Select 不能佔用外部 vNAS 資料儲存的全部容量）
- 確認所有通用外部儲存陣列盡可能使用可用的冗餘和 HA 功能

ONTAP Select 的 **KVM** 外部儲存需求

您可以在 KVM Hypervisor 上設定 ONTAP Select，並連接外部儲存陣列。

基本要求和限制

如果使用外部陣列作為 ONTAP Select 儲存池，則適用下列組態限制：

- 您必須使用 CLVM 定義為邏輯集區類型。
- 您必須提供儲存容量限制。
- 此組態僅支援 FC、Fibre Channel over Ethernet（FCoE）和 iSCSI 傳輸協定。
- 此組態無法辨識精簡配置儲存設備。

您指定的儲存容量必須在外部儲存裝置的允許儲存容量範圍內。如果您未提供容量限制，或在磁碟建立作業期間外部儲存裝置空間不足，則會發生錯誤。

最佳實務

您應該遵循以下最佳實務做法：

- 為 ONTAP Select 網路和外部儲存定義專用網路連接埠、頻寬和 vSwitch 組態
- 設定容量選項以限制儲存使用率（ONTAP Select 無法使用外部儲存資源池的全部容量）
- 確認所有外部儲存陣列盡可能使用可用的備援和高可用性（HA）功能

ONTAP Select 連網需求

在部署 ONTAP Select 之前，必須正確配置 Hypervisor 網路。

虛擬交換器選項

您必須在每台 ONTAP Select 主機上設定虛擬交換器，以支援外部網路和內部網路（僅限多節點叢集）。部署多節點叢集時，您應該測試內部叢集網路的網路連線能力。

要了解有關如何在虛擬機管理程式主機上配置 vSwitch 以及高速介面功能的更多信息，請參閱 "深入探討網路" 部分。

升級至 **VMXNET3** （僅限 **ESXi**）

從使用 Deploy 2.10 的 ONTAP Select 9.5 開始，VMXNET3 是 VMware ESXi 上新叢集部署的預設網路驅動程式。如果您將較舊的 ONTAP Select 節點升級到 9.5 或更高版本，則該驅動程式不會自動升級。

叢集 **MTU**

會使用分隔的內部網路來連接多節點叢集中的 ONTAP Select 節點。通常，該網路的 MTU 大小為 9000。然而，在某些情況下，此 MTU 大小對於連接 ONTAP Select 節點的網路而言過大。為了容納較小的訊框，ONTAP Select 在內部網路上使用的 MTU 大小可介於 7500-9000 位元組的範圍內。

MTU 大小顯示在叢集建立頁面的「叢集詳細資料」區段中。此值由 Deploy 管理公用程式決定，如下所示：

1. 初始預設值為 9000。
2. 隨著您為 HA 對新增主機和網路，MTU 值會根據網路中 vSwitches 的組態按需減少。
3. 叢集的最終叢集 MTU 值是在新增所有 HA 配對並準備建立叢集之後設定的。

您可以根據網路設計，視需要手動設定叢集 MTU 值。

雙網卡主機搭配標準 **vSwitch**（僅限 **ESXi**）

為了提高雙網卡配置下 ONTAP Select 的效能，您應該使用兩個連接埠群組來隔離內部和外部網路流量。此建議適用於以下特定配置：

- ONTAP Select 多節點叢集
- 兩張網路卡 (NIC1 和 NIC2)
- 標準 vSwitch

在此環境下，您應該使用兩個 port 群組來配置流量，如下所示：

連接埠群組 **1**

- 內部網路（叢集、RSM、HA-IC 流量）
- NIC1 處於作用中狀態
- NIC2 處於待命狀態

連接埠群組 **2**

- 外部網路（資料和管理流量）
- NIC1 處於待命狀態
- NIC2 處於活動狀態

有關雙網卡部署的更多資訊，請參閱 "深入探討網路" 章節。

具有標準 **vSwitch** 的四 **NIC** 主機（僅限 **ESXi**）

為了提高四網卡配置下 ONTAP Select 的效能，您應該使用四個連接埠群組來隔離內部和外部網路流量。此建議適用於以下特定配置：

- ONTAP Select 多節點叢集
- 四個 NIC（NIC1、NIC2、NIC3 和 NIC4）
- 標準 vSwitch

在此環境中，您應該使用四個連接埠群組來設定流量，如下所示：

連接埠群組 **1**

- 內部網路（叢集、RSM 流量）
- NIC1 處於作用中狀態
- NIC2、NIC3、NIC4 處於待命狀態

連接埠群組 **2**

- 內部網路 （叢集、HA-IC 流量）
- NIC3 處於作用中狀態
- NIC1、NIC2、NIC4 處於待命狀態

連接埠群組 **3**

- 外部網路（資料和管理流量）
- NIC2 處於作用中狀態
- NIC1、NIC3、NIC4 處於待命狀態

連接埠群組 **4**

- 外部網路（資料流量）
- NIC4 處於作用中狀態
- NIC1、NIC2、NIC3 處於待命狀態

有關四網卡部署的更多資訊，請參閱 "深入探討網路" 章節。

網路流量需求

您必須確保防火牆配置正確，以允許網路流量在 ONTAP Select 部署環境中的各個參與者之間流動。

參與者

在 ONTAP Select 部署中，有多個參與者或實體交換網路流量。本文將介紹這些參與者或實體，並在網路流量需求概述中使用它們。

- 部署 ONTAP Select Deploy 管理公用程式
- vSphere （僅限 ESXi）可以是 vSphere 伺服器或 ESXi 主機，取決於叢集部署中主機的管理方式
- Hypervisor 伺服器 ESXi Hypervisor 主機或 Linux KVM 主機
- OTS 節點 ONTAP Select 節點
- OTS 叢集 ONTAP Select 叢集
- Admin WS 本機管理工作站

網路流量需求摘要

下表說明 ONTAP Select 部署的網路流量需求。

協定 / 連接埠	**ESXi / KVM**	方向	說明
TLS（443）	ESXi	部署到 vCenter 伺服器（託管）或 ESXi（託管或非託管）	VMware VIX API
902	ESXi	部署到 vCenter 伺服器（託管）或 ESXi（非託管）	VMware VIX API
ICMP	ESXi 或 KVM	部署到 Hypervisor 伺服器	Ping
ICMP	ESXi 或 KVM	部署到每個 OTS 節點	Ping
SSH（22）	ESXi 或 KVM	管理 WS 至每個 OTS 節點	管理
SSH（22）	KVM	部署到 Hypervisor 伺服器節點	存取 Hypervisor 伺服器
TLS（443）	ESXi 或 KVM	部署到 OTS 節點和叢集	存取 ONTAP
TLS（443）	ESXi 或 KVM	每個待部署的 OTS 節點	存取 Deploy（Capacity Pools 授權）
iSCSI（3260）	ESXi 或 KVM	每個待部署的 OTS 節點	Mediator/Mailbox 磁碟

ONTAP Select 具有 HA 的雙節點叢集

部署具有 HA 的雙節點叢集涉及與其他叢集節點組態相同的規劃和組態。不過，在建立雙節點叢集時，您應該注意幾個差異。

目標環境

此雙節點叢集由一個 HA 配對組成，專為遠端辦公室和分公司部署而設計。

雖然主要設計用於遠端和分公司環境，但如果需要，也可以在資料中心部署雙節點叢集。

授權

您可以使用任何 VMware vSphere 授權部署雙節點叢集。但是、VMware ROBO Standard 和 Advanced 授權是遠端和分公司部署的理想選擇。

Mediator 服務

當叢集由兩個節點組成時,如果其中一個節點發生故障或失去通訊,則無法達到所需的仲裁數。為了解決這類分裂腦問題,ONTAP Select Deploy 公用程式的每個執行個體都包含一個中介服務。此服務會連線至作用中雙節點叢集中的每個節點,以監控 HA 配對並協助管理故障。中介服務會在與每個雙節點叢集相關聯的專屬 iSCSI 目標上維護 HA 狀態資訊。

> 如果您有一個或多個作用中的雙節點叢集、則管理叢集的 ONTAP Select Deploy 虛擬機器必須隨時執行。如果 ONTAP Select Deploy 虛擬機器停止或故障、則中介器服務無法使用、且雙節點叢集的 HA 功能會遺失。

叢集和中介服務的位置

由於雙節點叢集通常部署在遠端或分支機構，因此它們可能遠離企業資料中心和提供管理支援的 ONTAP Select Deploy 公用程式。在這種配置下，ONTAP Select Deploy 公用程式和叢集之間的管理流量將透過 WAN 傳輸。如需限制和約束的詳細資訊，請參閱"發行說明"。

備份 Deploy 組態資料

定期 "備份 ONTAP Select Deploy 組態資料" 是最佳實務做法，包括在建立叢集之後。對於雙節點叢集來說，這一點尤其重要，因為備份中包含了 mediator 組態資料。

指派給 Deploy 的靜態 IP 位址

您必須為 ONTAP Select Deploy 管理公用程式指派靜態 IP 位址。此要求適用於管理一個或多個 ONTAP Select 雙節點叢集的所有 ONTAP Select Deploy 執行個體。

ONTAP Select 遠端和分公司部署

您可以在遠端辦公室/分公司（ROBO）環境中部署 ONTAP Select。在規劃 ROBO 部署時，您必須選擇能夠滿足您目標的配置。

在 ROBO 環境中部署 ONTAP Select 時,有兩種主要配置可供選擇。

> 部署 ONTAP Select 時，您可以使用任何 VMware vSphere 授權。

ONTAP Select 具有 ONTAP HA 的雙節點叢集

ONTAP Select 雙節點叢集由一對 HA 組成，非常適合 ROBO 部署。

ONTAP Select 單節點叢集，支援 VMware

您可以在 ROBO 環境中部署 ONTAP Select 單節點叢集。雖然單節點本身不具備高可用性（HA）功能，但您可以透過以下方式之一部署叢集以提供儲存保護：

- 使用 VMware HA 的共享外部儲存設備
- VMware vSAN

> 如果您使用 vSAN，則必須擁有 VMware vSAN ROBO 授權。

ONTAP Select MetroCluster SDS 部署需求

MetroCluster SDS 是建立雙節點 ONTAP Select 叢集時的一個配置選項。它類似於遠端辦

公室/分支機構（ROBO）部署。這種增強型雙節點部署提供了更多使用案例場景。在準備部署 MetroCluster SDS 時，您應該了解其要求和限制。

在部署 MetroCluster SDS 之前，請確認符合以下要求。

授權

每個節點必須擁有高級版或更高級別的 ONTAP Select 授權。

Hypervisor 平台

MetroCluster SDS 可以部署在與 ROBO 環境中雙節點叢集支援的 VMware ESXi 和 KVM 虛擬機器管理程式相同的平台上。

> 從 ONTAP Select 9.14.1 開始，已復原對 KVM 虛擬機器管理程式的支援。先前，ONTAP Select 9.10.1 移除了在 KVM Hypervisor 上部署新叢集的支援，而 ONTAP Select 9.11.1 則移除了對現有 KVM 叢集和主機的管理支援（離線或刪除除外）。

網路組態

參與站台之間需要第 2 層連線。支援 10GbE 和 1GbE，包括以下組態：

- 1 x 10GbE
- 4 x 1GbE

> 資料服務連接埠和互連連接埠必須連接至同一個第一台交換器。

節點之間的延遲

兩個節點之間的網路必須支援 5 毫秒的平均延遲，並允許 5 毫秒的周期性抖動。在部署叢集之前，必須按照 "深入探討網路" 節所述的步驟測試網路。

Mediator 服務

與所有雙節點 ONTAP Select 叢集一樣，Deploy 虛擬機器中包含一個獨立的中介服務，用於監控節點並協助管理故障。借助 MetroCluster SDS 提供的增強距離，網路拓撲中會建立三個獨立的站點。中介服務與節點之間的連結延遲應為往返 125 毫秒或更低。

儲存

支援使用 HDD 和 SSD 磁碟的直接連接儲存設備（DAS）。也支援 vNAS，包括外部儲存陣列和 VMware 環境中的 vSAN。

> 部署 MetroCluster SDS 時，不能在分散式或「擴充」拓樸中使用 vSAN。

指派給 **Deploy** 的靜態 **IP** 位址

您必須為 Deploy 管理公用程式指派靜態 IP 位址。此要求適用於管理一個或多個 ONTAP Select 雙節點叢集的所有 Deploy 執行個體。

ONTAP Select VMware vCenter ESXi 上的伺服器

您必須定義一個 vCenter 伺服器帳戶，並將其與包含必要管理權限的角色關聯起來。

您還需要管理部署 ONTAP Select 之 ESXi 虛擬機器管理程式主機的 vCenter 伺服器的完全限定網域名稱或 IP 位址。

管理權限

以下列出建立和管理 ONTAP Select 叢集所需的最低管理權限。

資料存放區

- 分配空間
- 瀏覽資料存放區
- 低階檔案作業
- 更新虛擬機器檔案
- 更新虛擬機器中繼資料

主機

組態

- 網路組態
- 系統管理

本機作業

- 建立虛擬機器
- 刪除虛擬機器
- 重新配置虛擬機器

網路

- 指派網路

虛擬機器

組態

該類別中的所有權限。

互動

該類別中的所有權限。

庫存

該類別中的所有權限。

資源配置

該類別中的所有權限。

vApp

該類別中的所有權限。

相關資訊

"瞭解在 vCenter 中用於 vSAN ESA 的 VMware vSphere 權限"

ONTAP Select Deploy

ONTAP Select Deploy 一般要求和規劃

在規劃安裝 ONTAP Select Deploy 管理實用程式時，應考慮以下幾個一般性要求。

將 **Deploy** 實用程式與 **ONTAP Select** 叢集配對

將 Deploy 公用程式執行個體與 ONTAP Select 叢集配對時,您有多種選擇。

> ⓘ 在所有部署案例中，單一 ONTAP Select 叢集及叢集中的節點只能由 Deploy 管理公用程式的一個執行個體管理。叢集無法由 Deploy 公用程式的兩個或多個不同執行個體管理。

每個 **ONTAP Select** 叢集都需要一個公用程式執行個體

您可以使用專用的 Deploy 公用程式執行個體來部署和管理每個 ONTAP Select 叢集。透過這種一對一組態、每個公用程式與叢集之間的配對關係都有明確的區隔。此組態可提供高度隔離、並縮小故障網域。

一個用於多個 **ONTAP Select** 叢集的公用程式執行個體

您可以使用單一 Deploy 公用程式執行個體在組織中部署和管理多個 ONTAP Select 叢集。透過這種一對多組態，所有處理和組態資料都由同一個 Deploy 公用程式執行個體進行管理。

> ⓘ Deploy 實用程式的一個執行個體最多可以管理 400 個 ONTAP Select 節點或 100 個叢集。

與 **KVM** 環境相關的要求

在 KVM Hypervisor 環境中安裝 Deploy 管理公用程式之前，您應該先檢閱基本需求並準備部署作業。

部署的需求與限制

在 KVM 環境中安裝 ONTAP Select Deploy 公用程式時，您應考慮幾項要求和限制。

Linux KVM 主機伺服器硬體需求

您的 Linux KVM Hypervisor 主機必須符合若干最低資源需求。請確認部署 ONTAP Select 的主機符合以下基本要求：

- Linux 伺服器：
  - 硬體和軟體必須是 64 位元
  - 伺服器必須遵循與 ONTAP Select 節點所定義的相同支援版本
- 虛擬 CPU （2）
- 虛擬記憶體 (4 GB)

- 儲存空間 (40GB)
- 動態主機設定協定（DHCP）已啟用（您也可以指派靜態 IP 位址）

網路連線能力

確認 Deploy 虛擬機器網路介面已設定、並可連線至其管理的 ONTAP Select 主機。

支援 **IP** 版本 **4**

ONTAP Select Deploy 僅支援 IP 版本 4（IPv4）。不支援 IP 版本 6（IPv6）。此限制對 ONTAP Select 的影響如下：

- 您必須將 IPv4 位址指派給 Deploy VM 的管理 LIF。
- Deploy 無法建立配置為在 ONTAP LIF 上使用 IPv6 的 ONTAP Select 節點。

所需組態資訊

作為部署計劃的一部分，您應該在安裝 ONTAP Select Deploy 管理實用程式之前確定所需的組態資訊。

Deploy VM 的名稱

用於 VM 的名稱。

Linux KVM 主機的名稱

安裝 Deploy 公用程式的 Linux KVM 主機。

儲存資源池的名稱

用於存放 VM 檔案的儲存資源池（大約需要 40GB）。

VM 的網路

Deploy VM 所連接的網路。

選用的網路組態資訊

Deploy VM 預設使用 DHCP 進行設定。不過，如有需要，您可以手動設定虛擬機器的網路介面。

主機名稱

主機的名稱。

主機 **IP** 位址

靜態 IPv4 位址。

子網路遮罩

子網路遮罩，它是基於 VM 所屬的網路。

閘道

預設閘道或路由器。

主要 **DNS** 伺服器

主要網域名稱伺服器。

次要 **DNS** 伺服器

次要網域名稱伺服器。

搜尋網域

要使用的搜尋網域。

使用認證存放區進行驗證

ONTAP Select Deploy 憑證儲存庫是一個保存帳戶資訊的資料庫。Deploy 使用帳戶認證資料來執行主機驗證，作為叢集建立和管理的一部分。在規劃 ONTAP Select 部署時，您應該感知認證資料儲存區的使用方式。

帳戶資訊使用 AES 加密演算法和 SHA-256 雜湊演算法安全地儲存在資料庫中。

憑證類型

支援下列類型的認證資料：

- 主機：用於在將 ONTAP Select 節點直接部署到 VMware ESXi 的過程中對 Hypervisor 主機進行驗證。
- **vCenter**：當主機由 VMware vCenter 管理時，在將 ONTAP Select 節點部署到 ESXi 的過程中，用於驗證 vCenter 伺服器。

存取

在執行 Deploy 的常規管理任務（例如新增 hypervisor 主機）時，內部會存取憑證儲存。您也可以直接透過 Deploy Web 使用者介面和 CLI 管理憑證儲存。

ONTAP Select Deploy 虛擬機器管理程式主機考量事項

您應該考慮與 hypervisor 主機相關的幾個規劃問題。

除非獲得 NetApp 技術支援人員的指示，否則您不應直接修改 ONTAP Select 虛擬機的組態。虛擬機器只能透過 Deploy 管理公用程式進行設定和修改。未經 NetApp 技術支援人員協助，在 Deploy 公用程式之外對 ONTAP Select 虛擬機器進行變更可能會導致虛擬機器故障並使其無法使用。

獨立於 **Hypervisor**

ONTAP Select 和 ONTAP Select Deploy 管理公用程式皆與 Hypervisor 無關。

以下虛擬機器管理程式同時支援 ONTAP Select 和 ONTAP Select Deploy 管理：

- VMware ESXi
- 基於核心的虛擬機器 (KVM)

有關支援平台的其他詳細資訊，請參閱特定虛擬機器管理程序的規劃資訊和 "發行說明"。

ONTAP Select 節點的 **Hypervisor** 和管理公用程式

Deploy 管理實用程式和 ONTAP Select 節點均以虛擬機器形式運作。您為 Deploy 公用程式所選擇的 Hypervisor 與為 ONTAP Select 節點所選的 Hypervisor 相互獨立。在配對這兩者時，您擁有完全的靈活度：

- 在 VMware ESXi 上執行的 Deploy 公用程式可以建立和管理 VMware ESXi 或 KVM 上的 ONTAP Select 叢集。
- 在 KVM 上執行的 Deploy 公用程式可以在 VMware ESXi 或 KVM 上建立和管理 ONTAP Select 叢集。

每個主機有一個或多個 **ONTAP Select** 節點執行個體

每個 ONTAP Select 節點都作為獨立的虛擬機器運作。您可以在同一台 Hypervisor 主機上建立多個節點，但需遵守下列限制：

- 來自單一 ONTAP Select 叢集的多個節點無法在同一台主機上執行。特定主機上的所有節點都必須來自不同的 ONTAP Select 叢集。
- 您必須使用外部儲存設備。
- 如果使用軟體 RAID，則只能在主機上部署一個 ONTAP Select 節點。

叢集內節點的 **Hypervisor** 一致性

ONTAP Select 叢集中的所有主機必須執行相同版本和發行版的 Hypervisor 軟體。

每台主機上的實體連接埠數量

您必須將每台主機設定為使用一個、兩個或四個實體連接埠。雖然在設定網路連接埠時具有彈性，但應盡可能遵循以下建議：

- 單節點叢集中的主機應該有兩個實體連接埠。
- 多節點叢集中的每個主機都應該有四個實體連接埠

將 **ONTAP Select** 與基於 **ONTAP** 硬體的叢集整合

您無法直接將 ONTAP Select 節點新增至基於硬體的 ONTAP 叢集。但是、您可以選擇在 ONTAP Select 叢集和基於硬體的 ONTAP 叢集之間建立叢集對等關係。

VMware Hypervisor 環境

在 VMware 環境中安裝 ONTAP Select Deploy 公用程式之前，您應該考慮 VMware 環境特有的幾個要求和限制。

ESXi 主機伺服器硬體需求

您的 ESXi 虛擬機器管理程式主機必須符合若干最低資源需求。請檢查部署 ONTAP Select 的主機是否符合以下基本要求：

- ESXi 伺服器：
  - 硬體和軟體必須是 64 位元
  - 必須遵循與 ONTAP Select 節點所定義的相同支援版本
- 虛擬 CPU （2）
- 虛擬記憶體 (4 GB)
- 儲存空間 (40 GB)
- 已啟用 DHCP （也可指派靜態 IP 位址）

網路連線能力

請檢查 ONTAP Select Deploy 虛擬機器網路介面是否已配置，並具有單一管理 IP 位址。您可以使用 DHCP 動態指派 IP 位址，也可以手動設定靜態 IP 位址。

根據您的部署決策，部署虛擬機器必須能夠連接到其管理的 vCenter 伺服器、ESXi Hypervisor 主機和 ONTAP Select 節點。您必須設定防火牆以允許所需的流量。

Deploy 使用 VMware VIX API 與 vCenter 伺服器和 ESXi 主機通訊。首先，它使用基於 SSL 的 SOAP 協定在 TCP 連接埠 443 上建立連線。之後，它會在連接埠 902 上使用 SSL 協定開啟連線。此外，Deploy 也會發出 PING 指令來驗證您指定的 IP 位址上是否存在 ESXi 主機。

此外，Deploy 必須能夠使用以下協定與 ONTAP Select 節點和叢集管理 IP 位址進行通訊：

- PING 指令（ICMP）
- SSH（port 22）
- SSL（port 443）

支援 **IP** 版本 **4**

ONTAP Select Deploy 僅支援 IP 版本 4（IPv4）。不支援 IP 版本 6（IPv6）。此限制對 ONTAP Select 的影響如下：

- 您必須將 IPv4 位址指派給 Deploy 虛擬機器的管理 LIF。
- Deploy 無法建立配置為在 ONTAP LIF 上使用 IPv6 的 ONTAP Select 節點。

VMware vCenter 伺服器注意事項

VMware vSphere ESA 的權限

要在 vCenter 中建立和管理 vSAN Express Storage Architecture (ESA)，您需要以下 vSphere 內容庫權限：

要存取內容庫權限，管理員需要授予您在 vCenter Server 中存取全域權限的權限。

- 新增程式庫項目
- 建立本機程式庫
- 刪除程式庫項目
- 刪除本機程式庫
- 下載檔案
- 讀取儲存設備
- 更新檔案
- 更新程式庫
- 更新程式庫項目
- 更新本機程式庫
- 檢視組態設定

ONTAP Select 部署最佳實務總結

在規劃 ONTAP Select 部署時，應考慮一些最佳實務做法。

儲存

您應該考慮以下儲存最佳實務做法。

All-Flash 或通用 Flash 陣列

使用全快閃 VSAN 或通用快閃記憶體陣列的 ONTAP Select 虛擬 NAS（vNAS）部署應遵循使用非 SSD DAS 儲存的 ONTAP Select 的最佳實務做法。

外部儲存設備

您應遵循以下建議：

- 為 ONTAP Select 網路和外部儲存定義專用網路連接埠、頻寬和 vSwitch 組態
- 設定容量選項以限制儲存使用率（ONTAP Select 無法使用外部儲存資源池的全部容量）
- 確認所有外部儲存陣列盡可能使用可用的備援和 HA 功能

Hypervisor 核心硬體

單一 ONTAP Select Aggregate 中的所有磁碟機都應為相同類型。例如、您不應在同一個 Aggregate 中混用 HDD 和 SSD 磁碟機。

RAID 控制器

伺服器 RAID 控制器應配置為以回寫模式運作。如果出現寫入工作負載效能問題，請檢查控制器設定，並確保未啟用直寫或繞寫模式。

如果實體伺服器包含一個管理所有本機連接磁碟的 RAID 控制器、NetApp 建議為伺服器作業系統建立一個單獨的 LUN、並為 ONTAP Select 建立一個或多個 LUN。在啟動磁碟損壞的情況下、此最佳實務做法可讓管理員在不影響 ONTAP Select 的情況下重新建立作業系統 LUN。

RAID 控制器快取用於儲存所有傳入的區塊變更，而不僅僅是針對 NVRAM 分割區的變更。因此，在選擇 RAID 控制器時，應選擇快取容量最大的控制器。更大的快取可以減少磁碟刷新頻率，並提高 ONTAP Select VM 、Hypervisor 以及伺服器上所有共置運算 VM 的效能。

RAID 群組

最佳 RAID 群組大小為 8 到 12 個磁碟機。每個 RAID 群組的磁碟機數量上限為 24 個。

每個 ONTAP Select 節點最多支援 14 個 NVME 磁碟機。

備用磁碟是可選的，但建議使用。NetApp 也建議每個 RAID 群組使用一個備用磁碟；不過，也可以使用所有 RAID 群組的全域備用磁碟。例如，每三個 RAID 群組可以使用兩個備用磁碟，每個 RAID 群組包含 8 到 12 個磁碟機。

ONTAP Select 不會因為增加 RAID 群組內的 LUN 數量而獲得效能提升。多個 LUN 僅應在遵循 SATA/NL-SAS

組態最佳實務做法或繞過 Hypervisor 檔案系統限制時使用。

VMware ESXi 主機

NetApp 建議使用 ESXi 8.0 或更高版本，並使用 NVMe 磁碟作為儲存系統磁碟的資料儲存區。此組態可為 NVRAM 分割區提供最佳效能。

> 在 ESXi 8.0 或更高版本上安裝時，無論系統磁碟位於 SSD 或 NVMe 磁碟上，ONTAP Select 都會使用 vNVMe 驅動程式。這會將 VM 硬體等級設為 13，與 ESXi 8.0 及更高版本相容。

為 ONTAP Select 網路和外部儲存設備（使用 iSCSI 或 NFS 時的 VMware vSAN 和通用儲存陣列流量）定義專用網路連接埠、頻寬和 vSwitch 組態。

配置容量選項以限制儲存利用率（ONTAP Select 無法使用外部 vNAS 資料儲存區的全部容量）。

確保所有通用外部儲存陣列盡可能使用可用的備援和 HA 功能。

VMware Storage vMotion

在決定是否將 VMware Storage vMotion 與 ONTAP Select 節點搭配使用時，新主機的可用容量並非唯一因素。底層儲存類型、主機配置和網路能力也應能支援與原主機相同的工作負載。

網路

您應該考慮以下網路最佳實務做法。

重複的 **MAC** 位址

為消除多個 Deploy 執行個體指派重複 MAC 位址的可能性，每個第 2 層網路應使用一個 Deploy 執行個體來建立或管理 ONTAP Select 叢集或節點。

EMS 訊息

應密切監控 ONTAP Select 雙節點叢集，留意指示儲存容錯移轉已停用的 EMS 訊息。這些訊息表明與中介服務的連線已遺失，應立即予以修復。

節點之間的延遲

兩個節點之間的網路必須支援 5 毫秒的平均延遲，並允許 5 毫秒的周期性抖動。在部署叢集之前，請按照 ONTAP Select 產品架構和最佳實務技術報告中所述的步驟測試網路。

負載平衡

若要在 ONTAP Select 內部和外部網路之間最佳化負載平衡、請使用「根據原始虛擬連接埠路由傳送」負載平衡原則。

多個第 **2** 層網路

如果資料流量跨越多個第 2 層網路，且需要使用 VLAN 連接埠，或是使用多個 IPspaces 時，則應使用 VGT。

實體交換器組態

VMware 建議將連接到 ESXi 主機的交換器連接埠上的 STP 設定為 Portfast 模式。如果交換器連接埠上的 STP 未設定為 Portfast 模式，可能會影響 ONTAP Select 對上行鏈路故障的容錯能力。使用 LACP 時，應將 LACP 定時器設定為快速（1 秒）。連接埠群組的負載平衡策略應設定為「基於 IP 雜湊的路由」，LAG 的負載平衡策略應設定為「基於來源和目標 IP 位址、TCP/UDP 連接埠和 VLAN」。

KVM 的虛擬交換器選項

您必須在每台 ONTAP Select 主機上設定虛擬交換器，以支援外部網路和內部網路（僅限多節點叢集）。部署多節點叢集時，您應該測試內部叢集網路的網路連線能力。

要了解有關如何在虛擬機管理程式主機上配置 Open vSwitch 的更多信息，請參閱"ONTAP Select on KVM 產品架構和最佳實務做法"技術報告。

HA

您應該考慮以下高可用性最佳實務做法。

部署備份

定期備份 Deploy 組態資料是最佳實務做法，包括建立叢集後也應備份。對於雙節點叢集而言，這一點尤其重要，因為備份中包含了中介器組態資料。

建立或部署叢集後、您應該"備份 ONTAP Select Deploy 組態資料"。

鏡射 **Aggregate**

雖然鏡像 Aggregate 的存在對於提供主要 Aggregate 的最新（RPO 0）複本至關重要，但請務必注意主要 Aggregate 的可用空間不足。主要 Aggregate 空間不足可能會導致 ONTAP 刪除用作儲存設備恢復基準的通用 Snapshot 複本。這是為了適應用戶端寫入而設計的。然而，在容錯回復時缺少通用 Snapshot 複本，需要 ONTAP Select 節點從鏡像 Aggregate 執行完整的基準操作。在無共享環境中，此操作可能需要相當長的時間。

> NetApp 建議您在鏡射 aggregate 中至少保留 20% 的可用空間，以獲得最佳的儲存效能與可用性。雖然非鏡射 aggregate 的建議值為 10%，但檔案系統可以利用額外的 10% 空間來吸收增量變更。由於 ONTAP 的 copy-on-write 以 Snapshot 為基礎的架構，增量變更會增加鏡射 aggregate 的空間使用率。未遵循這些最佳實務可能會對效能產生負面影響。只有當資料 aggregate 配置為鏡射 aggregate 時，才支援高可用性接管。

NIC 聚合、綁定和容錯移轉

ONTAP Select 支援雙節點叢集的單一 10Gb 連結；但是，NetApp 最佳實務是在 ONTAP Select 叢集的內部網路和外部網路上透過網路卡聚合或網路卡綁定來實現硬體冗餘。

如果 NIC 有多個專用積體電路（ASIC），則在透過 NIC 綁定建構內部和外部網路的網路結構時，應從每個 ASIC 中選擇一個網路連接埠。

NetApp 建議在 ESXi 和實體交換器上都將 LACP 模式設為主動。此外，應將實體交換器、連接埠、連接埠通道介面以及 VMNIC 上的 LACP 定時器設定為快速（1 秒）。

當使用分散式 vSwitch 與 LACP 時，NetApp 建議您將負載平衡原則設定為連接埠群組上的 Route Based on IP Hash、來源和目的地 IP 位址、TCP/UDP 連接埠以及 LAG 上的 VLAN。

雙節點延伸 **HA**（**MetroCluster SDS**）最佳實務做法

在建立 MetroCluster SDS 之前、請使用 ONTAP Deploy 連線能力檢查程式、確保兩個資料中心之間的網路延遲在可接受的範圍內。

使用虛擬客體標記 (VGT) 和雙節點叢集時，需要特別注意以下幾點。在雙節點叢集組態中，節點管理 IP 位址用於在 ONTAP 完全可用之前與 mediator 建立早期連線。因此，對應到節點管理 LIF（連接埠 e0a）的連接埠群組僅支援外部交換器標記 (EST) 和虛擬交換器標記 (VST)。此外，如果管理流量和資料流量都使用相同連接埠群組，則整個雙節點叢集僅支援 EST 和 VST。

授權

選項

了解 **ONTAP Select** 部署的評估授權

您可以使用評估授權或購買的授權部署 ONTAP Select。您選擇的授權必須套用於 ONTAP Select 叢集中的每個節點，因此也適用於整個叢集。如果您想在決定購買之前評估 ONTAP Select，可以使用評估授權。評估授權包含在 ONTAP Select Deploy 管理公用程式中，並在評估部署過程中自動套用於每個 ONTAP Select 節點。

若要下載 ONTAP Select Deploy 管理公用程式、您需要下列項目：

- 已註冊的 NetApp 支援網站帳戶。如果您還沒有帳戶，請參閱 "使用者註冊"。
- 適用於具有評估授權的 ONTAP Select 部署 "接受終端使用者授權合約"。

部署和支援評估叢集時需要考慮以下幾個方面：

- 您只能將叢集用於評估目的。您不得在正式作業環境中使用具有評估授權的叢集。
- 配置每個主機時，應如下使用 ONTAP Select Deploy 管理實用程式：
  - 請勿提供序號
  - 設定為使用評估授權

授權特性

ONTAP Select 評估授權具有以下特性：

- 不需要具備儲存容量的正式授權
- 節點序號為二十位數字，由 ONTAP Select Deploy 自動產生。

  （您並非直接從 NetApp 取得）
- 授權提供的評估期間最長可達 90 天
- 每個節點分配的最大儲存空間與正式作業授權相同

升級至正式作業授權

您可以將 ONTAP Select 評估叢集升級為使用正式作業授權。您應該注意下列限制：

- 您必須使用 Deploy 管理公用程式來執行授權升級
- 您可以使用 Capacity Tier 授權，但不支援 Capacity Pools 授權。
- 每個節點必須分配足夠的儲存空間，以支援生產授權所需的最低需求，具體取決於叢集大小

如需詳細資訊，請參閱 "將評估授權轉換為正式授權"。

接下來呢？

- "存取 ONTAP Select 評估軟體"
- "部署一個為期 90 天的 ONTAP Select 叢集評估執行個體"

相關資訊

- "瞭解正式作業部署的授權"

正式作業授權

了解用於生產部署的 **ONTAP Select** 購買許可證

確定 ONTAP Select 適合您的組織後、即可購買支援正式作業部署所需的授權。您必須選擇容量資源池或容量層授權模式，以及每個部署的儲存容量。

常見授權特性

Capacity Pools 和 *Capacity Tiers* 授權模式在多個方面有顯著差異。然而，這兩種授權模式也具有一些共同特徵，包括：

- 在生產環境中部署 ONTAP Select 時，您必須根據需要購買一個或多個授權。
- 授權的儲存容量以 1 TB 為單位進行分配。
- 支援所有平台授權方案（標準版、高級版和高級版 XL）。
- 在取得必要授權時，如有需要，您應聯絡 NetApp 客戶團隊或合作夥伴尋求協助。
- 您必須將授權檔案上傳到 Deploy 管理公用程式，然後該公用程式會根據授權模式套用授權。
- 安裝並套用授權後、您可以聯絡 NetApp 客戶團隊或合作夥伴以取得更新的授權、藉此增加額外容量。
- 最初使用購買的授權部署的 ONTAP Select 節點無法轉換為評估授權。

Capacity Tiers 授權模式

容量分層授權模式有以下幾個獨特特點：

- 您必須為每個 ONTAP Select 節點購買授權。
- 您可以購買的最低容量為 1 TB。
- 每個 Capacity Tier 授權都有儲存容量，並鎖定至特定節點。
- 儲存容量可識別原始容量，並對應於 ONTAP Select 虛擬機器可用的資料磁碟總允許大小。
- NetApp 為每個 ONTAP Select 節點產生一組九位數的授權序號。
- 指派給節點的儲存空間是永久性的 （無需續約），但您必須續約與授權關聯的支援合約。
- 高可用性（HA）配對中的每個 ONTAP Select 節點都需要至少與連接到該節點的原始儲存容量一樣大的授權。
- 節點序號為九位數，與授權序號相同。
- 您可以在叢集部署期間或建立叢集後的 30 天內套用授權檔案。

Capacity Pools 授權模式

容量池授權模式具有以下幾個獨特特點：

- 您必須為每個共享 Capacity Pool 購買授權。
- 您可以購買的最低容量為 2 TB。
- 每個容量池授權都具有儲存容量，並且鎖定到 Deploy 管理公用程式中的特定授權管理器執行個體。
- 儲存容量標識原始容量，對應於您可以在 ONTAP Select 虛擬機器中建立的資料聚合的總允許大小。
- NetApp 會為每個容量池產生一個九位數的授權序號。
- 分配給容量池的儲存設備僅在根據購買的特定時間內有效 (需要續約)。
- License Manager 根據 Capacity Pool 授權序號產生一個二十位數的節點序號。
- ONTAP Select 叢集中的所有 ONTAP Select 節點共用相同的授權容量。這表示授權必須足夠大，以提供分配給叢集中所有節點的儲存空間。
- 每個節點都會自動從共用容量集區租用儲存容量，以供其本機資料集合體使用。

ONTAP Select 平台授權產品

您可以購買標準版、高級版或高級 XL 版的 ONTAP Select 容量層級或容量池授權。這些授權方案決定了您部署 ONTAP Select 的主機功能。

平台授權方案提供的內容

特定授權方案決定了 Hypervisor 主機在以下兩個方面的功能：

- 執行個體類型 (CPU、記憶體)
- 附加功能

授權方案依功能遞增順序排列，從標準版到進階 XL 版。通常，您選擇的授權方案將授予您該等級及其所有較低等級的功能。例如，進階版包含進階版和標準版的所有功能。

下表比較了標準版、進階版和進階版 XL 授權的功能。

授權支援…		標準	高級	高級 **XL**
執行個體類型		僅限小型	小型或中型	小型、中型或大型
硬碟機（HDD）在…	硬體 RAID 組態	是的	是的	是的
	vNAS 組態	是的	是的	是的
固態硬碟 （SSD）在…	硬體 RAID 組態	否	是的	是的
	軟體 RAID 組態	否	是的	是的
	vNAS 組態	是的	是的	是的
NVMe 磁碟機在……	硬體 RAID 組態	否	否	是的
	軟體 RAID 組態	否	否	是的
	vNAS 組態	是的	是的	是的

授權支援...	標準	高級	高級 **XL**
MetroCluster SDS	否	是的	是的

基於核心的虛擬機器（KVM）不支援大型執行個體類型。

繼续。

標準版、高級版和高級 XL 版授權支援多種硬體和軟體。有關硬體和軟體版本的最新資訊，請參閱 "互通性對照表工具"。

核心項目

核心項目類型	說明
主機通訊協定	NFS、SMB/CIFS、iSCSI 和 NVMe over TCP
部署選項	單節點、雙節點叢集（HA 配對）、四節點、六節點、八節點、十節點或十二節點叢集
支援的容量 （每個節點）	高達 400TB 原始資料（ESXi 和 KVM）

硬體

硬體類型	說明		
執行個體大小	小型	中	大型
CPU 系列	Intel Xeon E5-26xx v3 (Haswell) 或更新版本 AMD EPYC Embedded 9004 或更新版本和 8004	Intel Xeon E5-26xx v3 (Haswell) 或更新版本 AMD EPYC Embedded 9004 或更新版本和 8004	Intel Xeon E5-26xx v3 (Haswell) 或更新版本 AMD EPYC Embedded 9004 或更新版本和 8004
ONTAP Select CPU / 記憶體	4 個虛擬 CPU （vCPU） / 16GB RAM	8 個 vCPU / 64GB RAM	16 個 vCPU / 128GB RAM
主機 CPU / 記憶體最低需求 [1]	6 核心 / 24GB RAM	10 核心 / 72GB RAM	18 核心 / 136GB RAM
網路 （每個節點）	單節點叢集至少需要兩個 1GbE 連接埠 雙節點叢集（HA 配對）至少需要四個 1GbE 連接埠 四節點、六節點、八節點、十節點或十二節點叢集至少需要兩個 10GbE 連接埠		

[1] 假設 Hypervisor 使用兩個核心和 8GB RAM。

儲存類型

下表提供指定儲存設備所需的最低授權類型。

儲存類型	說明		
授權類型	標準	高級	高級 XL

執行個體大小	小型	小型和中型	小型、中型和大型
本地 DAS 搭配硬體 RAID 控制器	8 - 60 個磁碟機	8 - 60 個磁碟機	8 - 60 個磁碟機
HDD （ SAS 、 NL-SAS 、 SATA ）	不適用	4 – 60 個磁碟機	4 – 60 個磁碟機
SSD （SAS）	不適用	4 – 60 個磁碟機（僅限 SSD）	4 – 60 個磁碟機（僅限 SSD）
本地 DAS 與軟體 RAID	不適用	適用	4 - 14 個磁碟機（僅限 NVMe）
外部陣列 [1]	託管在外部陣列上的資料存放區透過 FC、FCoE、iSCSI 和 NFS 連線（KVM 不支援 NFS）。這些資料存放區提供高可用性和恢復能力。		

[1] 外部陣列傳輸協定支援反映了網路儲存連線能力。

軟體

軟體類型	說明	
Hypervisor 支援（VMware）	VMware vSphere 9.0 VMware vSphere 8.0GA 及更新 1 至 3 VMware vSphere 7.0GA 及更新 1 至 3C	
Hypervisor 支援（KVM）	Red Hat Enterprise Linux 64 位元（KVM）10.1 、10.0、9.7、9.6、9.5、9.4、9.3、9.2、9.1、9.0、8.8、8.7 和 8.6 Rocky Linux (KVM) 10.1、10.0、9.7、9.6、9.5、9.4、9.3、9.2、9.1、9.0、8.9、8.8、8.7 和 8.6	管理軟體

接下來呢？

瞭解 "購買 ONTAP Select 授權"

Capacity Pools 授權模式

ONTAP Select 容量資源池授權模式的操作詳細資料

Capacity Pools 授權模式與 Capacity Tiers 模式不同。Capacity Pools 模式不是為每個節點分配獨立的儲存容量，而是將儲存容量分配到一個容量池中，供多個節點共用。為了支援 Capacity Pools 模式，我們創建了額外的元件和流程。

授權管理程式

授權管理程式會在 Deploy 管理公用程式的每個執行個體中以個別程序的形式執行。LM 提供的部分功能包括：

- 根據 Capacity Pool 授權序號，為每個節點產生一個唯一的二十位數序號
- 根據 ONTAP Select 節點的要求，從共用容量資源池建立容量租約
- 透過 Deploy 使用者介面報告資源池使用資訊

租賃特性

使用 Capacity Pool 授權的節點上分配給每個資料 Aggregate 的儲存空間必須關聯一個租約。節點請求儲存租約，如果容量可用，License Manager 將回應一個租約。每個租約都具有以下明確或隱含屬性：

- 授權管理程式

  每個 ONTAP Select 節點都與一個 License Manager 實例關聯

- 容量池

  每個 ONTAP Select 節點都與一個容量池關聯

- 儲存分配

  租賃合約中會指定一個具體的容量值

- 到期日期和時間

  租約期限為一小時至七天，視使用者配置而定。

授權鎖定 **ID**

每個 License Manager 執行個體（以及對應的每個 Deploy 公用程式執行個體）都由一個唯一的 128 位元編號標識。此編號與九位數的 Capacity Pool 授權序號結合使用,將資源池鎖定到特定的 License Manager 執行個體（實際上就是一個 Deploy 執行個體）。您必須在 NetApp 支援網站提供這兩個值,作為產生 NetApp 授權檔案（NLF）的一部分。

您可以透過以下方式使用 Web 使用者介面來判斷 Deploy 執行個體的授權鎖定 ID：

- 入門指南頁面

  首次登入時，Deploy 會顯示此頁面。您也可以開啟頁面右上角的下拉框，選擇 **Getting Started** 來顯示此頁面。LLID 會顯示在「新增授權」部分。

- 選擇頁面頂部的 **Administration** 選項卡，然後選擇 **Systems & AutoSupport** 。

基本租賃作業

每次建立、擴充或變更資料聚合時，ONTAP Select 節點都必須尋找或要求有效的容量租約。您可以使用先前請求中仍然有效的租約，也可以根據需要要求新的租約。ONTAP Select 節點找出容量池租約的步驟如下：

1. 如果在節點上找到現有租約，只要符合下列所有條件，就會使用該租約：
   - 租約尚未到期
   - Aggregate 的儲存要求不超過租賃容量
2. 如果找不到現有租約，節點會向 License Manager 要求新的租約。

將儲存容量返回容量池

儲存容量會根據需要從容量資源池中分配，每個新請求都可能減少資源池中的可用儲存空間。在以下幾種情況下，儲存容量會被釋放回資源池：

- 資料 Aggregate 的租約到期且節點未續約
- 資料 Aggregate 已刪除

如果刪除 ONTAP Select 虛擬機器，所有作用中的租用仍會保持有效，直到到期為止。發生這種情況時，容量會返回資源池。

ONTAP Select 容量池授權模式的節點序號

採用 Capacity Tiers 授權模式時，九位數的節點序號與指派給該節點的授權序號相同。但是，採用 Capacity Pools 授權模式時，指派給節點的序號格式有所不同。

使用 Capacity Pools 授權的節點序號格式如下：

```
999 pppppppppp nnnnnnnn
```

為了清晰起見，已新增空格，但這些空格並非實際序號的一部分。

下表從左到右描述了節點序號的各個部分。

章節	說明
'999'	由 NetApp 保留的常數三位數值。
pppppppppp	NetApp 指派給容量資源池的可變九位數授權序號
nnnnnnnn	由 License Manager 為每個使用 Capacity Pool 的節點產生的可變八位數字值

當向 NetApp 支援提交涉及使用容量池授權的節點案例時，您必須提供九位數的容量池授權序號。您不能提供完整的二十位數節點序號。您可以從節點序號中衍生授權序號，方法是跳過節點序號的前三位數字（'999'），然後提取接下來的九位數字（pppppppppp）。

ONTAP Select 容量資源池授權的部署限制

以下說明使用 Capacity Pool 授權模式時適用的限制。

每個叢集採用一致的授權模式

單一 ONTAP Select 叢集內的所有節點都必須使用相同的授權模式，即 Capacity Tiers 或 Capacity Pools。您無法在單一叢集內混用節點的授權類型。

叢集中的所有節點都使用相同的 **License Manager** 執行個體

ONTAP Select 叢集中所有擁有 Capacity Pool 授權的節點必須使用相同的 License Manager 執行個體。由於每個 Deploy 執行個體中只有一個 License Manager 執行個體，因此此限制重申了現有要求，即同一個 Deploy 執行個體必須管理叢集中的所有節點。

每個節點一個容量資源池

每個節點只能從一個容量池租用儲存空間。一個節點不能使用兩個或多個容量池。

HA 配對中的節點使用相同的資源池

同一 HA 配對中的兩個節點必須從同一個 Capacity Pool 租用儲存設備。不過，同一叢集內的不同 HA 配對可以從同一個 License Manager 管理的不同資源池租用儲存設備。

儲存授權期限

您必須在從 NetApp 取得儲存授權時選擇授權期限。例如，授權的有效期限可以是一年。

資料集合體租賃期間

當 ONTAP Select 節點請求資料 Aggregate 的儲存租約時，授權管理程式會根據容量資源池的組態提供特定期間的租約。您可以為每個資源池設定一小時到七天的租約期間。預設租約期間為 24 小時。

指派給 **Deploy** 的靜態 **IP** 位址

使用 Capacity Pools 授權時，必須為 Deploy 管理公用程式指派靜態 IP 位址。

ONTAP Select Capacity Pools 授權的優勢摘要

使用 Capacity Pools 授權模式而非 Capacity Tiers 授權模式有幾個優點。

更有效地利用儲存容量

使用 Capacity Tiers 授權時，您會為每個節點分配固定的儲存容量。任何未使用的空間都無法與其他節點共享，實際上是一種浪費。而使用 Capacity Pools 授權時，每個節點僅根據資料 Aggregate 的大小使用所需的容量。

容量集中在一個中央池中，可以在組織內的多個節點之間共享。

大幅降低管理負擔，進而降低成本

如果您使用 Capacity Tier 授權，則必須為每個節點取得並安裝授權。使用 Capacity Pool 時，每個共享資源池有一個授權。這可以大幅降低管理負擔並降低成本。

改善的使用量指標

Deploy Web 使用者介面提供容量資源池的增強使用資訊。您可以快速判斷容量資源池中使用和可用的儲存容量、哪些節點正在使用資源池的儲存設備，以及叢集正在從哪些資源池分配容量。

ONTAP Select 容量層級與容量集區授權比較

下表比較了 ONTAP Select 支援的兩種正式作業授權模式。

	容量層	容量資源池
授權序號	NetApp 產生九個數字並將它們分配給一個節點	NetApp 產生九位數字並將其分配給容量池。
授權鎖定	鎖定至 ONTAP Select 節點	已鎖定至 License Manager 執行個體
授權期間	永久有效（無需續約）	根據購買的固定期限（需要續約）
資料 Aggregate 的租用期間	不適用	一小時至七天

	容量層	容量資源池
節點序號	九位數字，與授權序號相同	二十位數字，由 License Manager 產生。
支援	附加元件與限時	包含且共同條款
授權類型	標準版、進階版、進階 XL 版	標準版、進階版、進階 XL 版
可使用評估授權	是的	是的
評估至正式作業升級	是的	否
ONTAP Select 虛擬機器大小調整（小到中、中到大）	是的	是的
強制執行:授權已過期	N/A	是（無寬限期）
最低授權	1 TB	2 TB
最大管理空間	每個節點 400 TB	每個節點 400 TB

購買授權

ONTAP Select 的授權購買工作流程

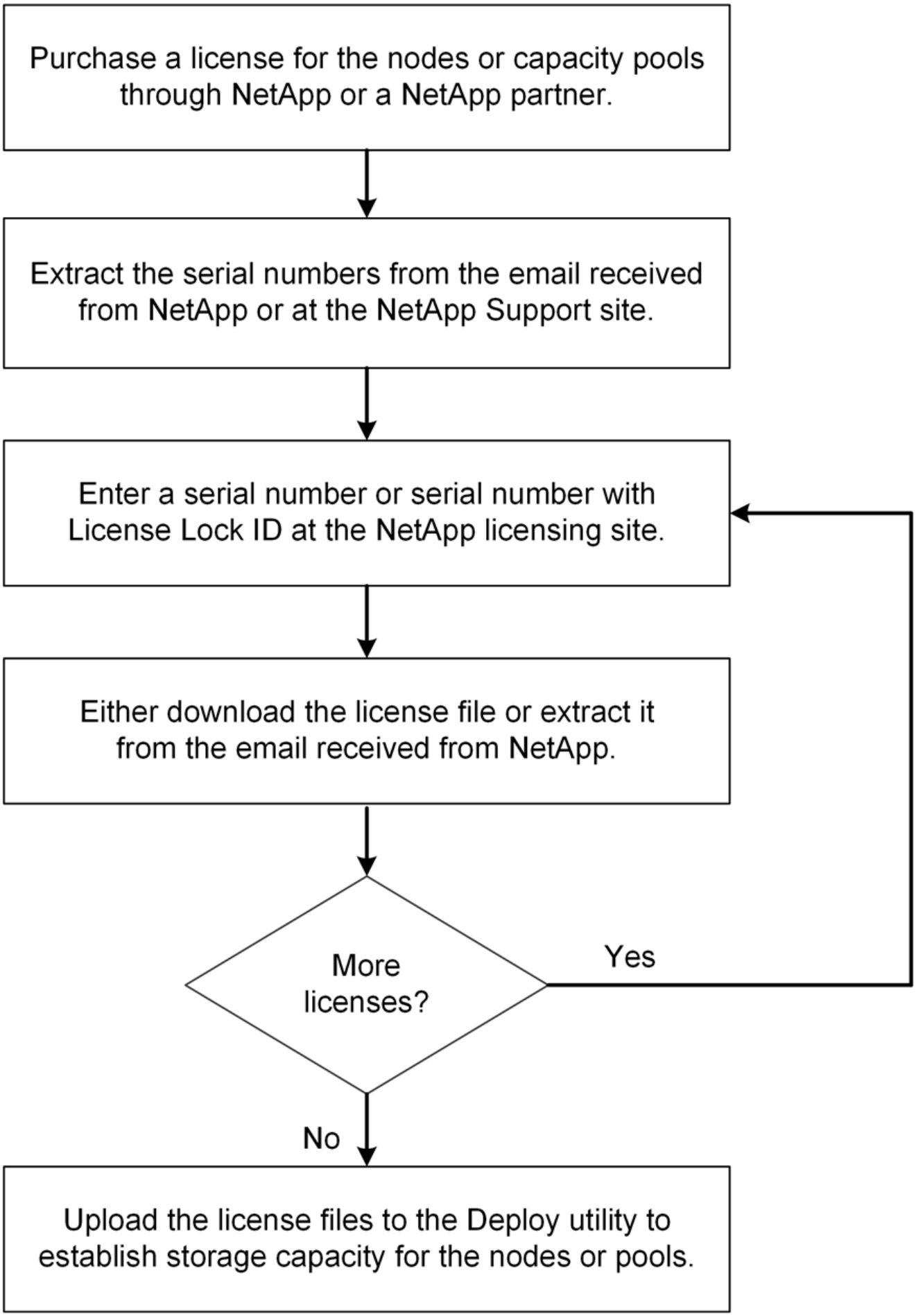
以下工作流程說明如何為您的 ONTAP Select 部署購買和應用授權。購買授權時，您必須選擇授權模式和儲存容量。

確切的程序會因您使用的是 Capacity Tier 或 Capacity Pool 授權而有所不同：

九位數授權序號
: 序號適用於節點（Capacity Tiers）或儲存池（Capacity Pools）

授權鎖定 **ID**
: 使用 Capacity Pool 授權時，您必須擁有 Deploy 執行個體的授權鎖定 ID

授權網站
: 您可以在不同的網站上取得 Capacity Tier 和 Capacity Pool 授權。


Purchase a license for the nodes or capacity pools through NetApp or a NetApp partner.
Extract the serial numbers from the email received from NetApp or at the NetApp Support site.
Enter a serial number or serial number with License Lock ID at the NetApp licensing site.
Either download the license file or extract it from the email received from NetApp.
More licenses?
Yes
No
Upload the license files to the Deploy utility to establish storage capacity for the nodes or pools.

接下來呢？

了解 ONTAP Select 授權容量規劃的注意事項：

- "Capacity Tiers 授權"
- "容量池授權"

相關資訊

"了解如何管理 ONTAP Select 授權"

容量層

確定 **ONTAP Select** 的 **Capacity Tiers** 授權大小

容量層級授權是基於每個 ONTAP Select 節點所管理的底層磁碟容量，而非節點、HA 配對或叢集的可用容量。每個容量層級授權都分配給一個特定的節點序號，並對應一個指定的容量，且需要簽訂相應的支援合約。

容量層級授權的授權容量以 TB 為單位，最小值為 1 TB。授權容量的計算方法是將可用空間乘以例行成本係數。例行成本係數用於估算 ONTAP Select 軟體例行成本容量，該容量將從可用空間中扣除，並用於確定 NVMe、SSD、HDD 或虛擬磁碟機的 ONTAP Select 容量。單節點叢集和多節點（基於 HA 配對）叢集的例行成本係數有所不同：

- 單節點叢集的開銷係數為 1.13
- 多節點叢集的開銷係數為 2.67

您需要根據可用空間計算授權容量，以確保有足夠的容量來滿足您的部署。例如，您需要一個 HA 配對具備 10 TB 的可用容量（每個節點 5 TB）：

- 對於 HA 配對，資料會在兩個節點之間進行複製以實現備援，因此，對於 HA 配對中的 10 TB 可用容量，每個節點需要 10 TB 的空間，以防其中一個節點離線。
- 係數 2.67 使每個節點的容量翻倍，並增加了 ONTAP Select 運作所需的例行成本容量（0.67）。
- 每個節點的授權容量為 14 TB（5 x 2.67 = 13.35）。對於 HA 配對，您需要兩個 14 TB 的授權才能擁有 10 TB 的可用容量。

說明	單節點	**HA** 配對
可用空間	10 TB	每個節點 5 TB HA 配對 10 TB
授權空間	12 TB（10 x 1.13 = 11.3，向上取整到下一個整數 TB）	兩個 14 TB 授權（5 x 2.67 = 13.35，向上取整到下一個完整 TB）

說明	單節點	**HA** 配對
每個節點的最大可用空間 註：每個節點或 HA 配對的最大管理空間為 400 TB	353 TB（400 / 1.13）	HA 配對的每個節點： • 149 TB（400 / 2.67） 在多節點叢集中，每個 HA 對： • 雙節點：298 TB（2 x 149） • 四節點：596 TB（4 x 149） • 六節點：894 TB（6 x 149） • 八節點：1,192 TB（8 x 149） • 十節點：1,490 TB（10 x 149） • 十二節點：1,788 TB（12 x 149）

接下來

"取得 ONTAP Select 的容量層授權"

取得 **ONTAP Select Capacity Tier** 授權

使用容量層級授權時，您需要為每個 ONTAP Select 節點取得一個授權檔案。授權檔案定義了節點的儲存容量，並透過 NetApp 分配的唯一九位數序號與節點綁定。

開始之前

- 您必須擁有 NetApp 分配給 ONTAP Select 節點的九位數許可證序號。
- 在購買訂單出貨日期後至少等待 24 小時，才能取得授權檔案。
- 您已審閱 "容量層級授權規模的考量因素"。

關於此任務

您必須對每個需要容量層級授權的 ONTAP Select 節點執行此任務。

步驟

1. "存取 ONTAP Select 授權網站"。
2. 使用您的 NetApp 帳戶憑證登入。
3. 在 **License Generator** 頁面上，從下拉方塊中選擇所需的授權產品。
4. 填寫 **License Generator** 頁面上的剩餘字段，包括 **Product Serial #**。

   「產品序號」是 ONTAP Select 節點的序號。

5. 選擇 **Submit** 。
6. 請求驗證通過後，請選擇授權的交付方式。

   您可以選擇 **Download License** 或 **Email License**。

7. 請確認您已根據所選的交付方式收到授權檔案。

完成後

必須先將授權檔案上傳到 Deploy 管理公用程式，然後才能將其套用到 ONTAP Select 節點。

容量資源池

確定 **ONTAP Select** 的容量集區授權大小

容量池授權的授權容量以完整 TB 為單位，最小值為 2 TB。授權容量的計算方法是將可用空間乘以例行成本係數。例行成本係數用於估算 ONTAP Select 軟體例行成本容量，該容量將從可用空間中扣除，並用於確定 NVMe、SSD、HDD 或虛擬磁碟機的 ONTAP Select 容量。單節點叢集和多節點（基於 HA 配對）叢集的例行成本係數有所不同：

- 單節點叢集的開銷係數為 1.13
- 多節點叢集的開銷係數為 2.67

您需要根據可用空間計算授權容量，以確保有足夠的容量來滿足您的部署。例如，您需要一個 HA 配對具備 20 TB 的可用容量（每個節點 10 TB）：

- 對於 HA 配對，資料會在兩個節點之間進行複製以實現備援，因此，對於 HA 配對中的 20 TB 可用容量，每個節點需要 20 TB 的空間，以防其中一個節點離線。
- 係數 2.67 使每個節點的容量翻倍，並增加了 ONTAP Select 運作所需的例行成本容量（0.67）。
- 每個節點的授權容量為 27 TB（10 x 2.67 = 26.7）。對於 HA 配對，您需要兩個 27 TB 的授權才能擁有 20 TB 的可用容量。

說明	單節點	**HA** 配對或 **HA** 配對與單節點的混合
可用空間	20 TB	單節點叢集 10 TB HA 對 20 TB
授權空間	23 TB（20 x 1.13 = 22.6，向上取整到下一個整數 TB）	54 TB（20 x 2.67 = 53.4，向上取整到下一個整數 TB）
每個節點的最大可用空間 註：每個節點或 HA 配對的最大管理空間為 400 TB	353 TB（400 / 1.13）	叢集中的每個單一節點： 149 TB（400 / 2.67） 叢集中每個 HA 配對： 298 TB （2 x 149）

接下來

"取得 ONTAP Select 的容量集區授權"

取得 **ONTAP Select Capacity Pool** 授權

您必須為 ONTAP Select 節點所使用的每個容量池取得一個授權檔案。授權檔案定義了容量池的儲存容量和有效期限。它透過 NetApp 分配的唯一授權序號和與 Deploy 執行個體關聯的授權鎖定 ID 的組合與授權管理器綁定。

開始之前

- 您必須擁有 NetApp 指派給容量池的九位數許可證序號。
- 在購買訂單出貨日期後至少等待 24 小時，才能取得授權檔案。
- 您已審閱 "容量池授權規模調整注意事項"。

關於此任務

您必須對 ONTAP Select 節點所使用的每個容量池執行此任務。

步驟

1. 登入 "NetApp 支援網站"。
2. 選擇 **Systems** > **Software Licenses**。
3. 輸入 Capacity Pool 的授權序號，然後選擇 **Go!**。
4. 在授權詳細資料頁面上，瀏覽至 **Product Details** 欄。
5. 在對應的行中選擇「取得 NetApp 許可證文件」。
6. 輸入 ONTAP Select Deploy 實例的授權鎖定 ID，然後選擇*提交*。
7. 選擇合適的配送方式，然後點選 **Submit**。
8. 在交貨確認視窗中選擇 **OK**。

完成後

在 ONTAP Select 節點可以使用容量池之前，必須將授權檔案上傳到 Deploy 管理公用程式。

ONTAP Select 對 ONTAP 功能的支援

ONTAP Select 支援大多數 ONTAP 功能。部署叢集時，許多 ONTAP 功能會自動為每個節點授權。但是，某些功能需要單獨的授權。

ONTAP Select 通常不支援具有硬體特定相依性的 ONTAP 功能。

預設授權的 **ONTAP** 功能

ONTAP Select 支援以下 ONTAP 功能，並且預設已取得授權：

- 自主勒索軟體防護（ARP）（手動更新）
- CIFS
- 重複資料刪除與壓縮
- 使用金鑰管理互通性協定 (KMIP) 進行外部金鑰管理

  了解更多"啟用和設定外部金鑰管理"。

- FlexCache

  ONTAP Select 支援具備回寫功能的 FlexCache 快取 Volume。不支援具有回寫功能的 FlexCache 來源磁碟區。

"深入瞭解 FlexCache 與 ONTAP Select 的回寫功能"

- FlexClone
- iSCSI
- NDMP
- NetApp Volume Encryption （僅限非限制國家/地區）
- NFS
- NVMe over TCP
- ONTAP 多租戶功能
- ONTAP S3
- S3 SnapMirror
- SnapLock Select

  SnapLock Select 是 ONTAP SnapLock 專為 ONTAP Select 設計的實作，包含 SnapLock Enterprise。但不包含 SnapLock Compliance。

  瞭解 "ONTAP SnapLock"

- SnapMirror

  ONTAP Select 不支援非同步 SnapMirror 中的一致性群組。

- SnapRestore
- SnapVault
- Storage VM 災難復原（SVM DR）

  ONTAP Select 支援 SVM DR 作為來源和目的地，最多支援 16 個關係。SVM DR 支援僅限於使用來源 ONTAP 版本到版本 +2。例如，ONTAP Select 9.16.1 來源可以連接到目的地 ONTAP 版本 9.16.1、9.17.1 或 9.18.1。

需要單獨授權的 **ONTAP** 功能

對於任何未預設授權的 ONTAP 功能、您需要取得個別授權、包括：

- FabricPool

  當使用 StorageGRID 時，您不需要 FabricPool 授權。

- MetroCluster SDS（ONTAP Select premium license offering）
- SnapMirror 雲端

  您需要 "開啟非技術支援案例" 以獲得 SnapMirror 雲端授權。

  瞭解 "SnapMirror 雲端備份至物件儲存設備"

相關資訊

- "比較 ONTAP Select 和 ONTAP 9"
- "了解 NetApp ONTAP 主授權金鑰"

安裝

安裝前檢查清單

主機準備檢查清單

為 **ONTAP Select** 準備 **KVM** 主機

準備部署 ONTAP Select 節點的每部 KVM Hypervisor 主機。在準備主機時，請仔細評估部署環境，確保主機配置正確，並已準備好支援 ONTAP Select 叢集的部署。

ONTAP Select Deploy 管理公用程式不會執行虛擬機器管理程式主機所需的網路和儲存配置。您必須在部署 ONTAP Select 叢集之前手動準備每個主機。

步驟 **1**：準備 **KVM Hypervisor** 主機

您需要準備部署了 ONTAP Select 節點的每台 Linux KVM 伺服器。您還必須準備部署了 ONTAP Select Deploy 管理公用程式的伺服器。

步驟

1. 安裝 Red Hat Enterprise Linux（RHEL）。

   使用 ISO 映像安裝 RHEL 作業系統。請參閱"Hypervisor 的軟體相容性資訊"以取得支援的 RHEL 版本清單。安裝期間，請依照下列方式設定系統：

   a. 選擇 Default 作為安全性原則。
   b. 選擇虛擬化主機軟體選項。
   c. 確認目標位置是本機開機磁碟，而不是 ONTAP Select 使用的 RAID LUN。
   d. 系統開機後，請確認主機管理介面是否已啟動。

      您可以編輯 /etc/sysconfig/network-scripts 下的正確網路組態檔案，然後使用 `ifup` 命令啟動介面。

2. 安裝 ONTAP Select 所需的其他套件。

   ONTAP Select 需要幾個額外的軟體套件。確切的套件清單會因您使用的 Linux 版本而異。首先，請確認您的伺服器上是否有 yum 儲存庫。如果沒有，您可以使用 `wget your_repository_location` 命令擷取。

   如果您在安裝 Linux 伺服器時選擇了 Virtualized Host 作為軟體選擇，則某些必需的軟體套件可能已安裝。您可能需要按照 "Open vSwitch 文件" 中的說明從原始碼安裝 openvswitch 軟體套件。

   有關必要套件和其他組態需求的其他資訊，請參閱 "互通性對照表工具"。

3. 設定 NVMe 磁碟的 PCI 傳遞。

如果您的組態中使用 NVMe 磁碟、則需要設定 PCI 通過（DirectPath IO）、以便 KVM 主機能夠直接存取 ONTAP Select 叢集中本機連接的 NVMe 磁碟。您需要直接存取才能執行以下工作：

- "設定 KVM 主機以使用 NVMe 磁碟機"
- "部署叢集後使用軟體 RAID"

如需如何為 KVM 虛擬機器管理程式設定 PCI 直通（DirectPath IO）的說明，請參閱 "Red Hat 說明文件"。

4. 設定儲存資源池。

   ONTAP Select 儲存資源池是一個邏輯資料容器，它抽象化了底層實體儲存設備。您必須在部署 ONTAP Select 的 KVM 主機上管理儲存資源池。

步驟 **2**：建立儲存資源池

在每個 ONTAP Select 節點上至少建立一個儲存池。如果使用軟體 RAID 而不是本機硬體 RAID，則根聚合和資料聚合的儲存磁碟會連接到節點。在這種情況下，仍然需要為系統資料建立一個儲存池。

開始之前

請確認您可以登入部署了 ONTAP Select 的主機上的 Linux CLI。

關於此任務

ONTAP Select Deploy 管理公用程式要求將儲存資源池的目標位置指定為 `/dev/<pool_name>`，其中 `<pool_name>`是主機上的唯一資源池名稱。

建立儲存池時，會配置 LUN 的整個容量。

步驟

1. 顯示 Linux 主機上的本機裝置，並選擇將包含儲存資源池的 LUN：

   ```
   lsblk
   ```

   適當的 LUN 可能是儲存容量最大的裝置。

2. 在裝置上定義儲存資源池：

   ```
   virsh pool-define-as <pool_name> logical --source-dev <device_name>
   --target=/dev/<pool_name>
   ```

   例如：

   ```
   virsh pool-define-as select_pool logical --source-dev /dev/sdb
   --target=/dev/select_pool
   ```

3. 建置儲存資源池：

```
virsh pool-build <pool_name>
```

4. 啟動儲存資源池：

```
virsh pool-start <pool_name>
```

5. 設定儲存資源池在系統開機時自動啟動：

```
virsh pool-autostart <pool_name>
```

6. 確認儲存資源池已建立：

```
virsh pool-list
```

步驟 **3**：（選用）刪除儲存資源池

當不再需要儲存資源池時，您可以將其刪除。

開始之前

請確認您可以登入部署了 ONTAP Select 的 Linux CLI。

關於此任務

ONTAP Select Deploy 管理公用程式要求將儲存資源池的目標位置指定為 `/dev/<pool_name>`，其中 `<pool_name>`是主機上的唯一資源池名稱。

步驟

1. 確認儲存資源池已定義：

```
virsh pool-list
```

2. 銷毀儲存資源池：

```
virsh pool-destroy <pool_name>
```

3. 取消定義非使用中儲存資源池的組態：

```
virsh pool-undefine <pool_nanme>
```

4. 確認儲存資源池已從主機移除：

```
virsh pool-list
```

5. 確認儲存資源池磁碟區群組的所有邏輯磁碟區均已刪除。
   a. 顯示邏輯磁碟區：

   ```
   lvs
   ```

   b. 如果儲存池存在任何邏輯磁碟區，請將其刪除：

   ```
   lvremove <logical_volume_name>
   ```

6. 確認磁碟區群組已刪除：
   a. 顯示 Volume 群組：

   ```
   vgs
   ```

   b. 如果該儲存池存在磁碟區群組，請將其刪除：

   ```
   vgremove <volume_group_name>
   ```

7. 確認實體磁碟區已刪除：
   a. 顯示實體磁碟區：

   ```
   pvs
   ```

   b. 如果儲存池已存在實體磁碟區，則將其刪除：

   ```
   pvremove <physical_volume_name>
   ```

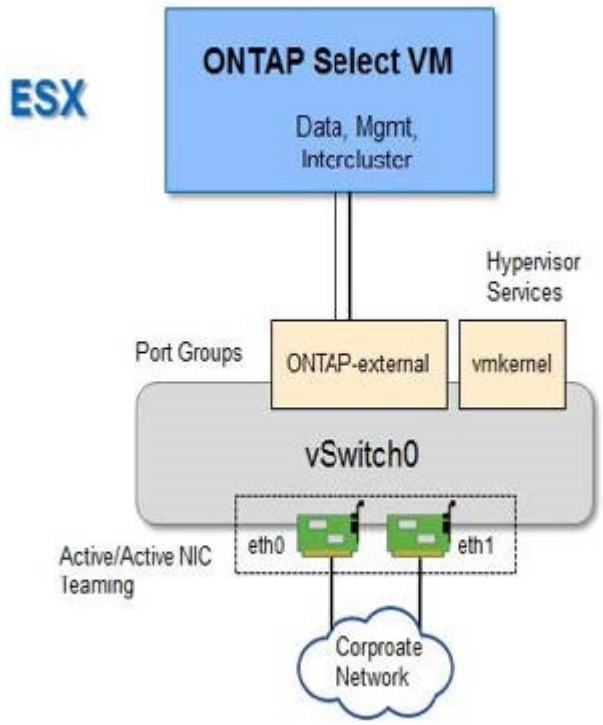
步驟 **4**：檢閱 **ONTAP Select** 叢集組態

您可以將 ONTAP Select 部署為多節點叢集或單節點叢集。在許多情況下，多節點叢集更佳，因為它提供額外儲存容量和高可用度（HA）功能。

下圖展示了用於 ESXi 主機的單節點叢集和四節點叢集的 ONTAP Select 網路。

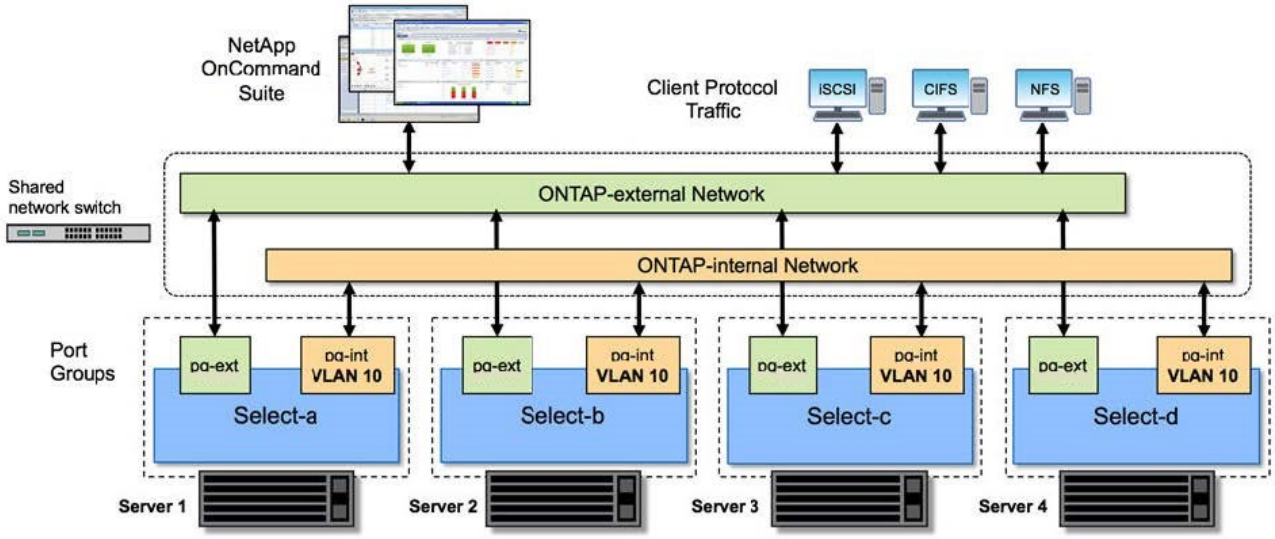
單節點叢集

下圖說明單節點叢集。外部網路承載用戶端、管理和跨叢集複寫流量（SnapMirror/SnapVault）。



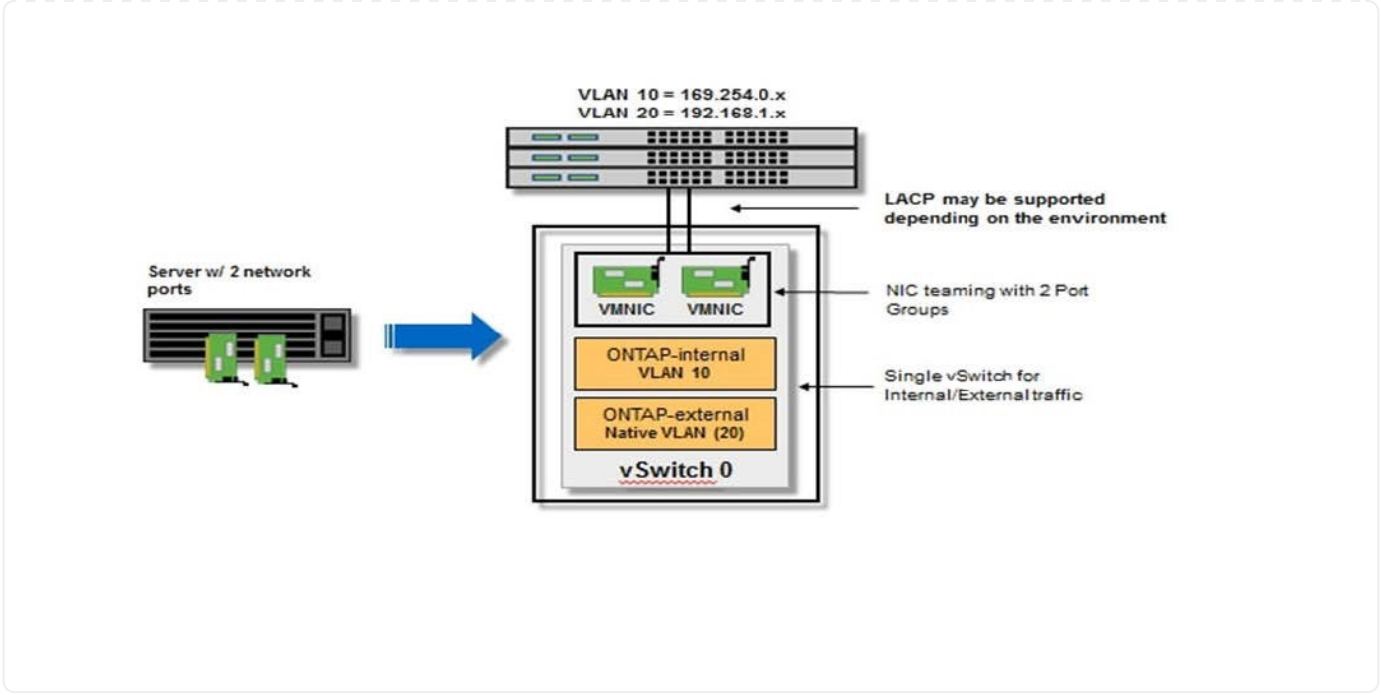
四節點叢集

下圖展示了一個包含兩個網路的四節點叢集。內部網路支援節點間的通訊，從而為 ONTAP 叢集網路服務提供支援。外部網路承載用戶端、管理和跨叢集複寫流量（SnapMirror/SnapVault）。



四節點叢集中的單一節點

下圖展示了四節點叢集中單一 ONTAP Select 虛擬機器的典型網路配置。其中包含兩個分隔的網路：ONTAP 內部網路和 ONTAP 外部網路。



步驟 **5**：設定 **Open vSwitch**

使用 Open vSwitch 在每個 KVM 主機節點上設定軟體定義交換器。

開始之前

確認網路管理員已停用，且原生 Linux 網路服務已啟用。

關於此任務

ONTAP Select 需要兩個獨立的網路，這兩個網路都利用連接埠綁定來提供網路的高可用性功能。

步驟

1. 確認主機上的 Open vSwitch 已啟用：
   a. 確定 Open vSwitch 是否正在運作：

      ```
      systemctl status openvswitch
      ```

   b. 如果 Open vSwitch 未執行、請啟動它：

      ```
      systemctl start openvswitch
      ```

2. 顯示 Open vSwitch 配置：

   ```
   ovs-vsctl show
   ```

   如果主機上尚未設定 Open vSwitch，則組態會顯示為空白。

3. 新增 vSwitch 實例：

```
ovs-vsctl add-br <bridge_name>
```

例如：

```
ovs-vsctl add-br ontap-br
```

4. 關閉網路介面：

```
ifdown <interface_1>
ifdown <interface_2>
```

5. 使用 Link Aggregation Control Protocol（LACP）合併鏈路：

```
ovs-vsctl add-bond <internal_network> bond-br <interface_1>
<interface_2> bond_mode=balance-slb lacp=active other_config:lacp-
time=fast
```

只有當存在多個介面時，才需要設定連結。

6. 啟動網路介面：

```
ifup <interface_1>
ifup <interface_2>
```

為 **ONTAP Select** 準備 **ESXi** 主機

準備部署 ONTAP Select 節點的每台 ESXi Hypervisor 主機。在準備主機時，請仔細評估部署環境，確保主機配置正確，並已準備好支援 ONTAP Select 叢集的部署。

ONTAP Select Deploy 管理公用程式不會執行虛擬機器管理程式主機所需的網路和儲存配置。您必須在部署 ONTAP Select 叢集之前手動準備每個主機。

步驟 **1**：準備 **ESXi Hypervisor** 主機

驗證 ESXi 主機和防火牆連接埠的組態。

步驟

1. 請確認每台 ESXi 都已設定下列內容：
   - 預先安裝並受支援的 Hypervisor

- VMware vSphere 授權

2. 驗證同一台 vCenter 伺服器是否可以管理叢集中部署了 ONTAP Select 節點的所有主機。
3. 請確認防火牆連接埠已設定為允許存取 vSphere。這些連接埠必須開啟才能支援與 ONTAP Select 虛擬機器的序列埠連線。

   建議

   NetApp 建議您開啟以下防火牆連接埠以允許存取 vSphere：

   - 連接埠 7200 – 7400 （包括傳入和傳出流量）

   預設

   根據預設， VMware 允許在以下連接埠上進行存取：

   - 連接埠 22 和連接埠 1024 – 65535 （傳入流量）
   - 連接埠 0 – 65535 （輸出流量）

   如需詳細資訊，請參閱 "Broadcom VMware vSphere 文件"。

4. 請熟悉所需的 vCenter 權限。如需詳細資訊，請參閱 "VMware vCenter 伺服器"。

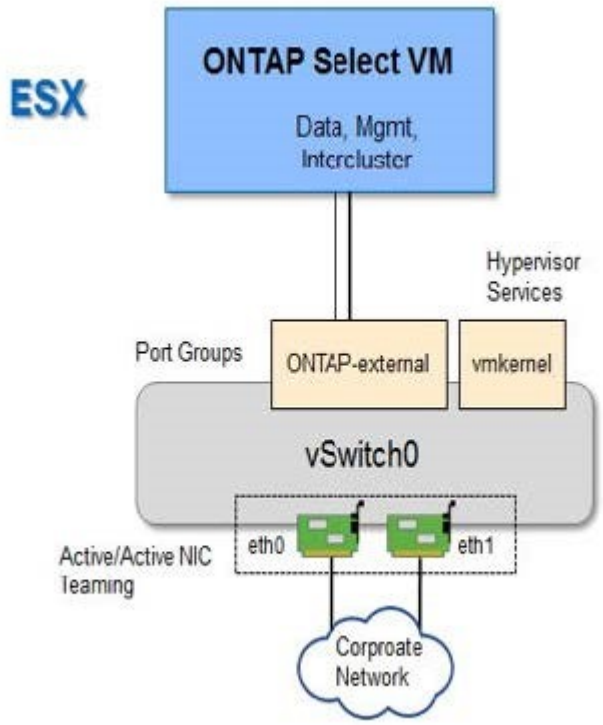
步驟 2：檢閱 ONTAP Select 叢集組態

您可以將 ONTAP Select 部署為多節點叢集或單節點叢集。在許多情況下，多節點叢集更佳，因為它提供額外儲存容量和高可用度（HA）功能。

下圖展示了與單節點叢集和四節點叢集一起使用的 ONTAP Select 網路。

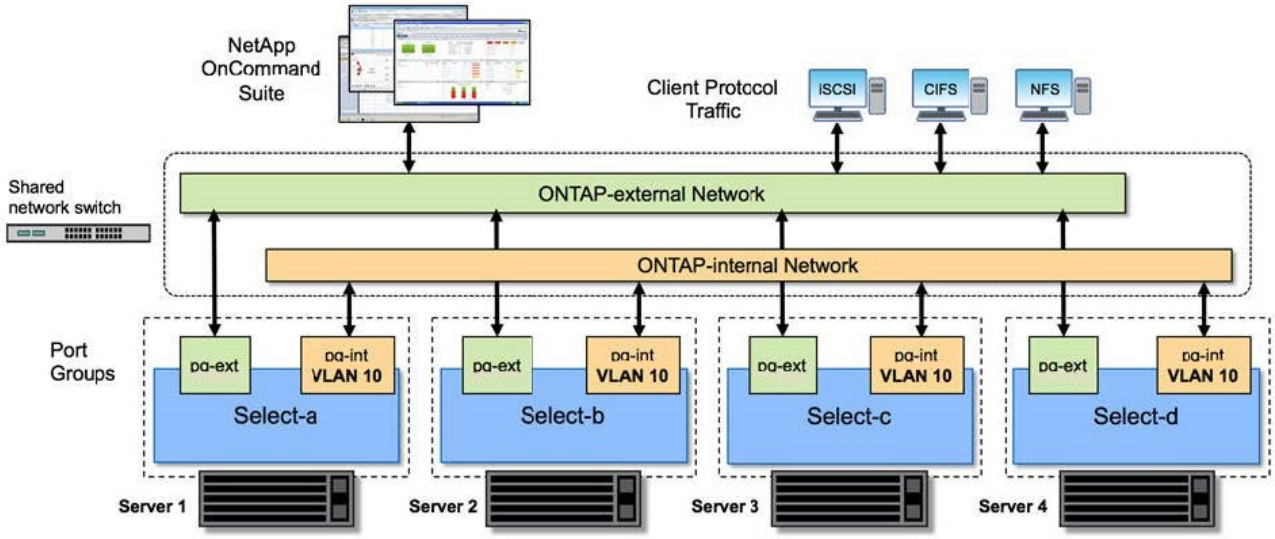
單節點叢集

下圖說明單節點叢集。外部網路承載用戶端、管理和跨叢集複寫流量（SnapMirror/SnapVault）。



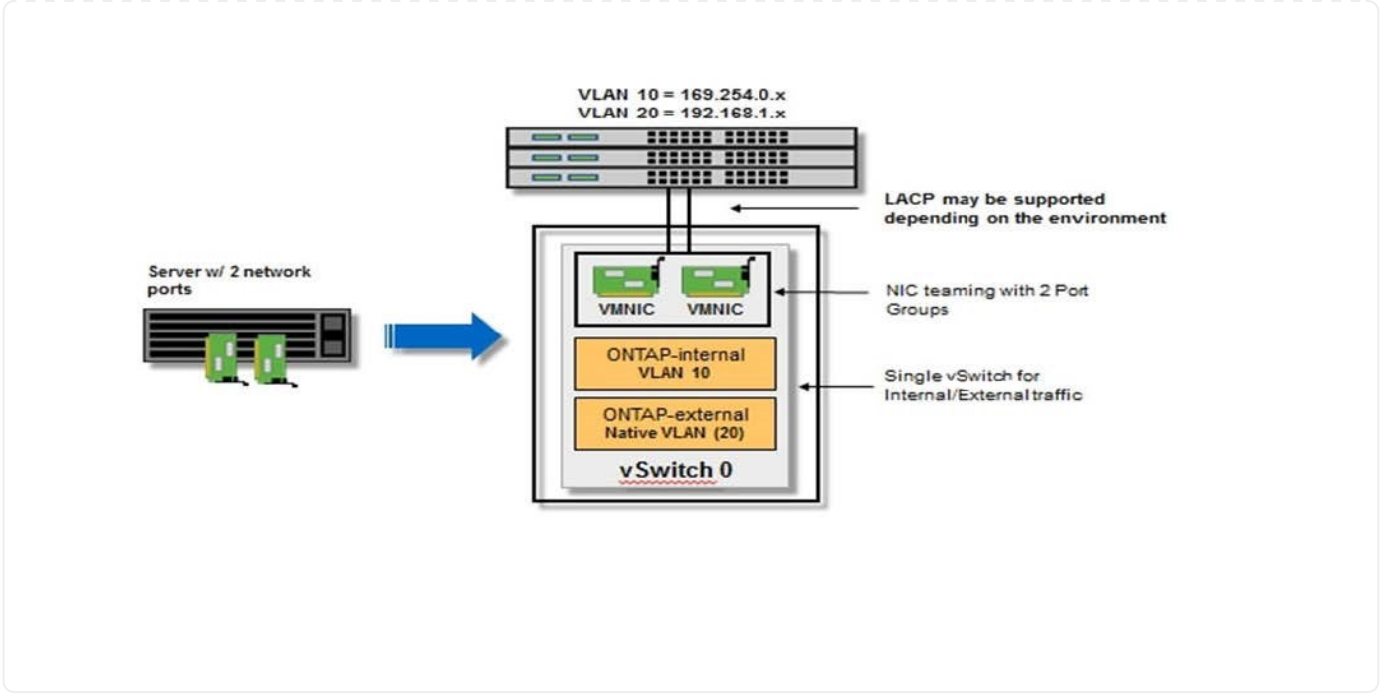
四節點叢集

下圖展示了一個包含兩個網路的四節點叢集。內部網路支援節點間的通訊，從而為 ONTAP 叢集網路服務提供支援。外部網路承載用戶端、管理和跨叢集複寫流量（SnapMirror/SnapVault）。



四節點叢集中的單一節點

下圖展示了四節點叢集中單一 ONTAP Select 虛擬機器的典型網路配置。其中包含兩個分隔的網路：ONTAP 內部網路和 ONTAP 外部網路。



ONTAP Select Deploy 公用程式安裝所需資訊

在虛擬機器管理程式環境中安裝 Deploy 管理公用程式之前，請檢閱所需的組態資訊和選用的網路組態資訊，以便為成功部署做好準備。

所需組態資訊

作為部署計劃的一部分，您應該在安裝 ONTAP Select Deploy 管理實用程式之前確定所需的組態資訊。

必要資訊	說明
Deploy 虛擬機器的名稱	用於虛擬機器的識別碼。
Hypervisor 主機的名稱	安裝 Deploy 公用程式的 VMware ESXi 或 KVM Hypervisor 主機識別碼。
資料儲存區的名稱	用於儲存虛擬機器檔案的 Hypervisor 資料存放區識別碼（大約需要 40GB）。
虛擬機器的網路	Deploy 虛擬機器所連接之網路的識別碼。

選用的網路組態資訊

Deploy 虛擬機器預設使用 DHCP 進行設定。但是，如有需要，您可以手動設定虛擬機器的網路介面。

網路資訊	說明
主機名稱	主機的識別碼。
主機 IP 位址	主機的靜態 IPv4 位址。
子網路遮罩	子網路遮罩，根據虛擬機器所屬的網路。
閘道	預設閘道或路由器。

網路資訊	說明
主要 DNS 伺服器	主要網域名稱伺服器。
次要 DNS 伺服器	次要網域名稱伺服器。
搜尋網域	要使用的搜尋網域清單。

ONTAP Select 安裝所需資訊

在準備於 VMware 環境中部署 ONTAP Select 叢集時，請收集使用 ONTAP Select Deploy 管理公用程式部署和設定叢集時所需的資訊。

您收集的一些資訊適用於叢集本身，而其他資訊適用於叢集中的各個節點。

叢集層級資訊

您必須收集與 ONTAP Select 叢集相關的資訊。

叢集資訊	說明
叢集名稱	叢集的唯一識別碼。
授權模式	評估或購買的授權。
叢集的 IP 組態	叢集和節點的 IP 組態、包括：* 叢集的管理 IP 位址 * 子網路遮罩 * 預設閘道

主機層級資訊

您必須收集與 ONTAP Select 叢集中每個節點相關的資訊。

叢集資訊	說明
主機名稱	主機的唯一識別碼。
主機的網域名稱	主機的完整網域名稱。
節點的 IP 組態	叢集中每個節點的管理 IP 位址。
鏡像節點	HA 配對中相關節點的名稱（僅限多節點叢集）。
儲存資源池	所使用的儲存資源池名稱。
儲存磁碟	使用軟體 RAID 時的磁碟清單。
序號	如果您使用購買的授權進行部署，則為 NetApp 提供的唯一九位數序號。

配置 ONTAP Select 主機以使用 NVMe 驅動器

如果您打算將 NVMe 磁碟機與軟體 RAID 一起使用，則需要設定 ESXi 或 KVM 主機以識別這些磁碟機。

在 NVMe 裝置上使用 VMDirectPath I/O Pass-through 可最大限度地提高資料效率。此設定會將磁碟機公開給 ONTAP Select 虛擬機器，讓 ONTAP 能夠直接透過 PCI 存取裝置。

步驟 **1**：設定主機

設定 ESXi 或 KVM 主機以辨識磁碟機。

開始之前

請確保您的部署環境符合下列最低需求：

- 對於 ESXi 主機、ONTAP Select 9.7 或更新版本以及受支援的 Deploy 管理公用程式
- 對於 KVM 主機、ONTAP Select 9.17.1 或更新版本以及支援的 Deploy 管理公用程式
- Premium XL 平台授權方案或 90 天評估授權
- ESXi 或 KVM 主機正在執行支援的 Hypervisor 版本：

  ESXi

  下列 Hypervisor 版本支援 ESXi ：

  - VMware ESXi 9.0
  - VMware ESXi 8.0 U3
  - VMware ESXi 8.0 U2
  - VMware ESXi 8.0 U1（build 21495797）
  - VMware ESXi 8.0 GA（組建 20513097）

  KVM

  下列 Hypervisor 版本支援 KVM ：

  - Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 10.1、10.0、9.7、9.6、9.5、9.4、9.2、9.1、9.0、8.8、8.7 和 8.6
  - Rocky Linux 10.1、10.0、9.7、9.6、9.5、9.4、9.3、9.2、9.1、9.0、8.9、8.8、8.7 和 8.6

- 符合規格 1.0 或更新版本的 NVMe 裝置

請按照 "主機準備檢查清單" 操作,並查看 "部署公用程式安裝" 和 "ONTAP Select 安裝" 所需的資訊以了解更多資訊。

關於此任務

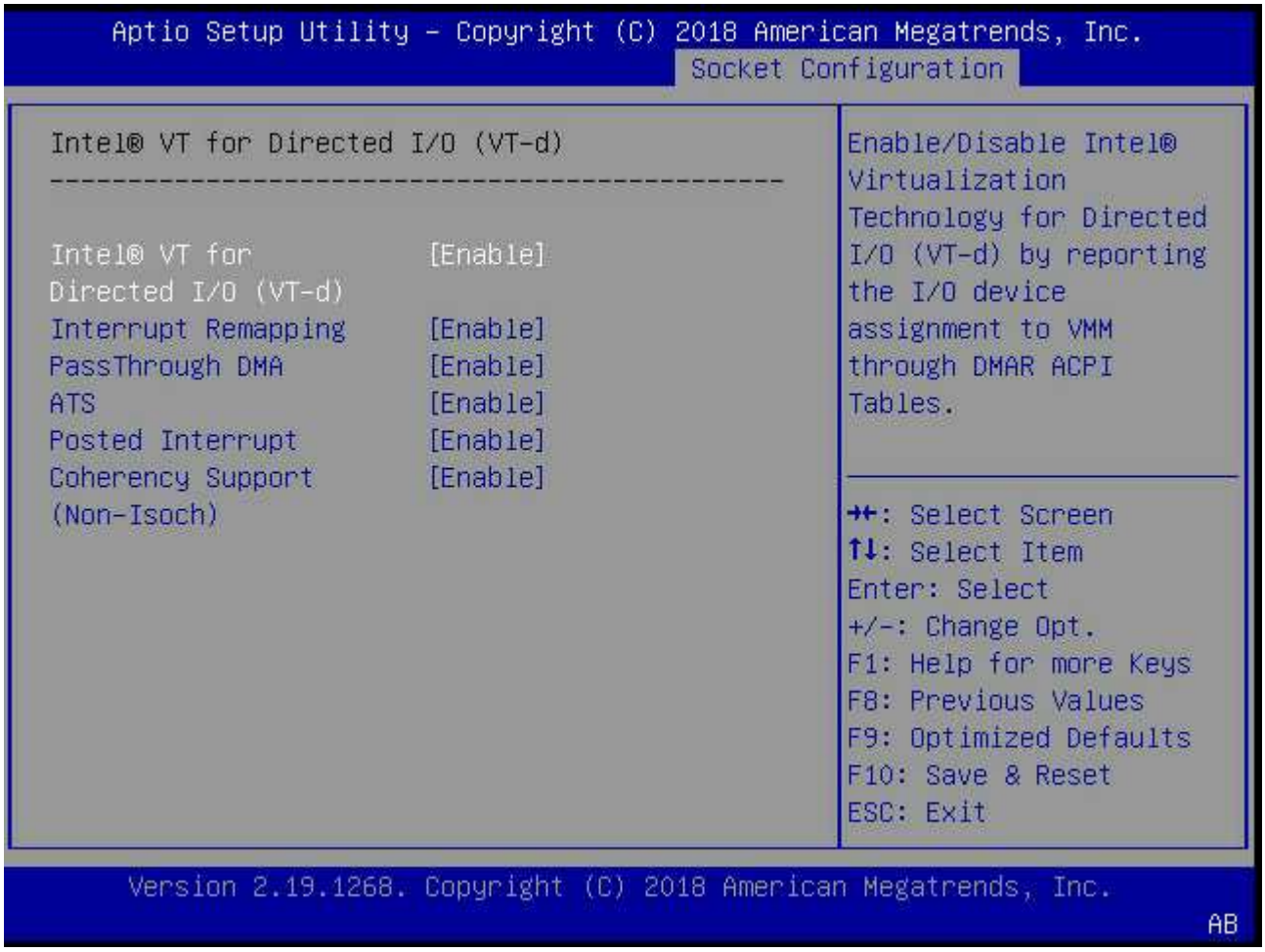
您必須在建立新的 ONTAP Select 叢集之前執行此程序。您也可以執行此程序、為現有的軟體 RAID NVMe 叢集設定額外的 NVMe 磁碟機。在這種情況下、設定磁碟機之後、您必須像新增額外的 SSD 磁碟機一樣、透過 Deploy 新增這些磁碟機。主要差異在於 Deploy 會偵測 NVMe 磁碟機並重新開機節點。將 NVMe 磁碟機新增至現有叢集時、請注意下列有關重新開機程序的事項：

- Deploy 負責處理重新開機協調作業。
- HA 接管和交還以有序的方式進行，但重新同步 Aggregate 可能很耗時。
- 單節點叢集會產生停機時間。

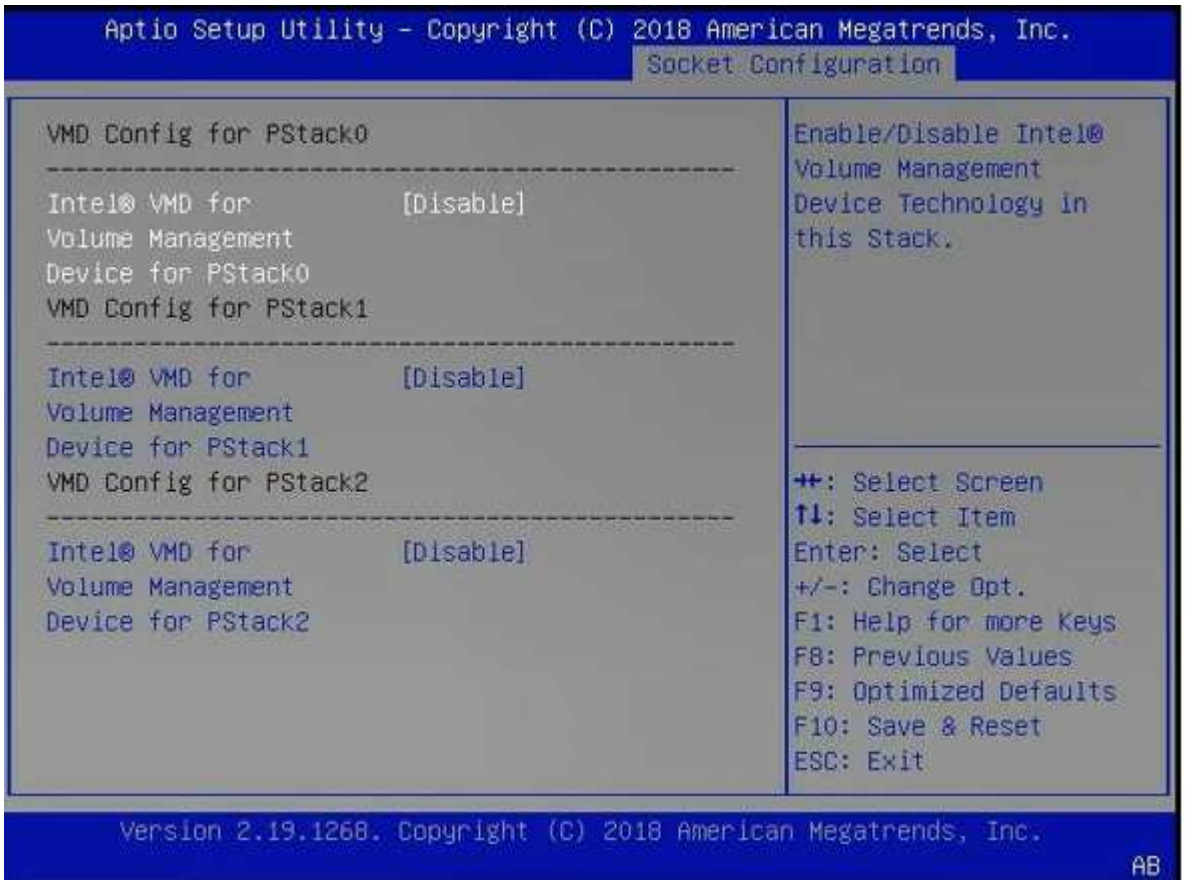
詳情請見 "增加儲存容量"。

步驟

1. 存取主機上的 **BIOS** 組態 功能表以啟用 I/O 虛擬化支援。
2. 啟用 **Intel VT for Directed I/O (VT-d)** 設定。



3. 部分伺服器支援 **Intel Volume Management Device (Intel VMD)**。啟用後,可用的 NVMe 裝置對 ESXi 或 KVM Hypervisor 不可見;請在繼續操作前停用此選項。

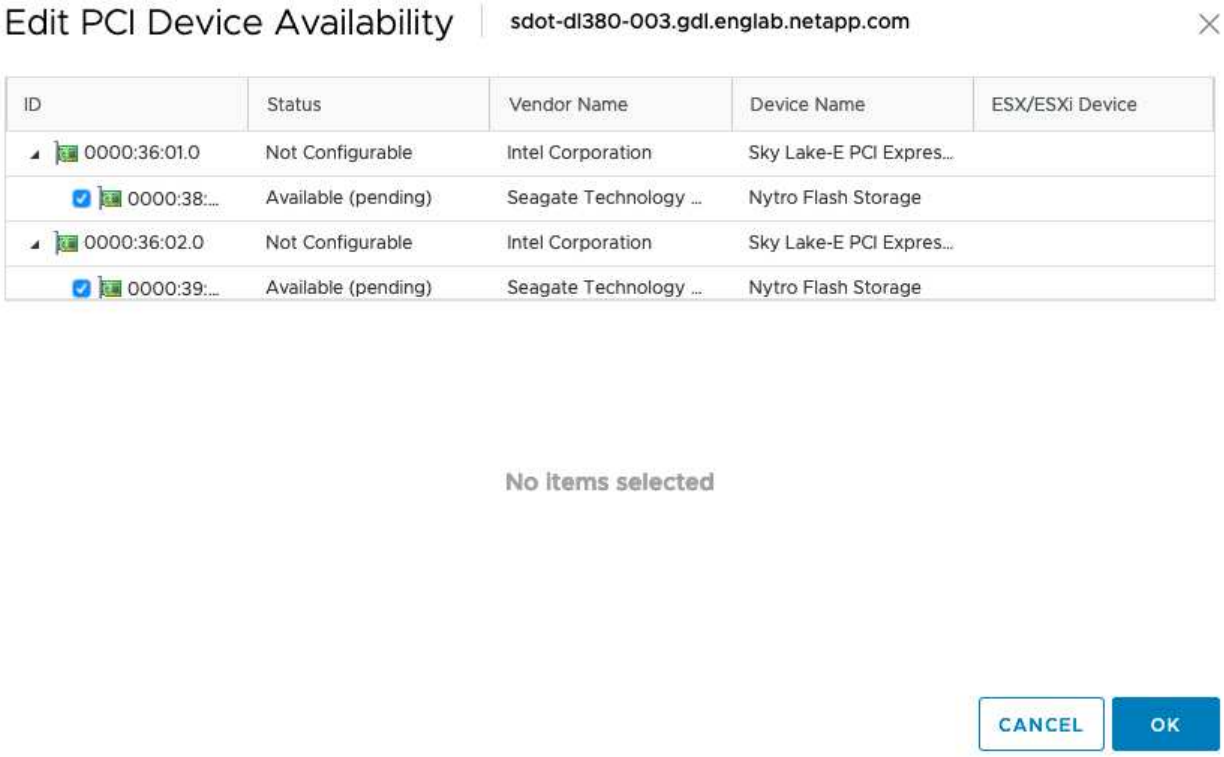


4. 設定 NVMe 磁碟機以傳遞至虛擬機器。

   a. 在 vSphere 中，開啟主機 **Configure** 視圖，然後在 **Hardware: PCI devices** 下選擇 **Edit**。

   b. 選擇要用於 ONTAP Select 的 NVMe 磁碟機。

      以下範例輸出顯示 ESXi 主機的可用磁碟機：

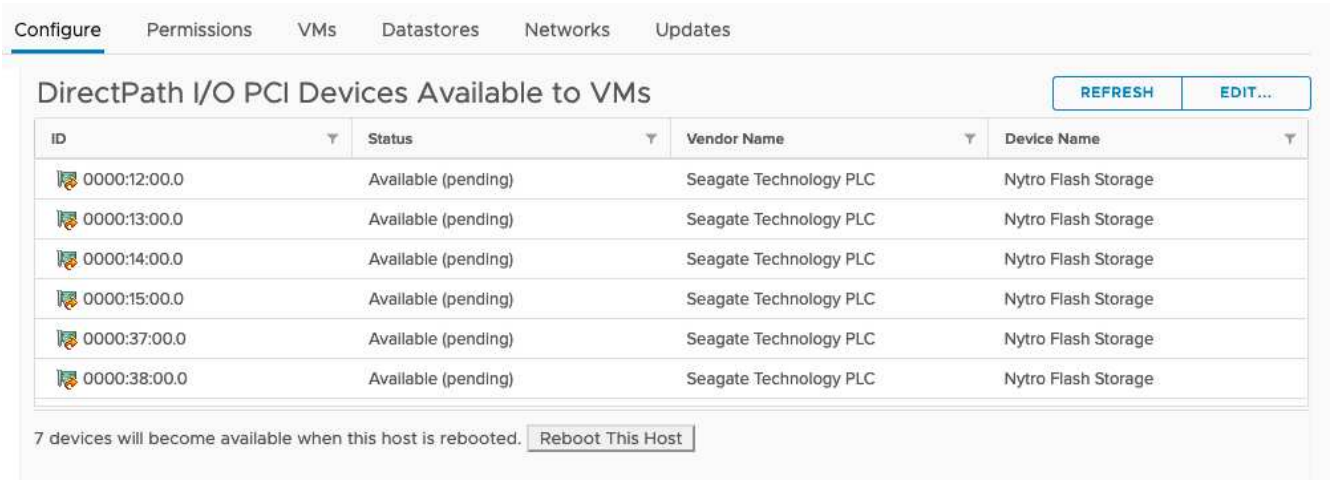


您需要一個由 NVMe 裝置支援的 VMFS 資料存放區，用於託管 ONTAP Select VM 系統磁碟和虛擬 NVRAM。在配置其他 NVMe 磁碟機進行 PCI 傳遞時，請至少預留一個 NVMe 磁碟機用於此目的。

a. 選取 **OK**。所選裝置會顯示 **Available (pending)** 。

5. 選取 **Reboot This Host**。

以下範例輸出適用於 ESXi 主機：



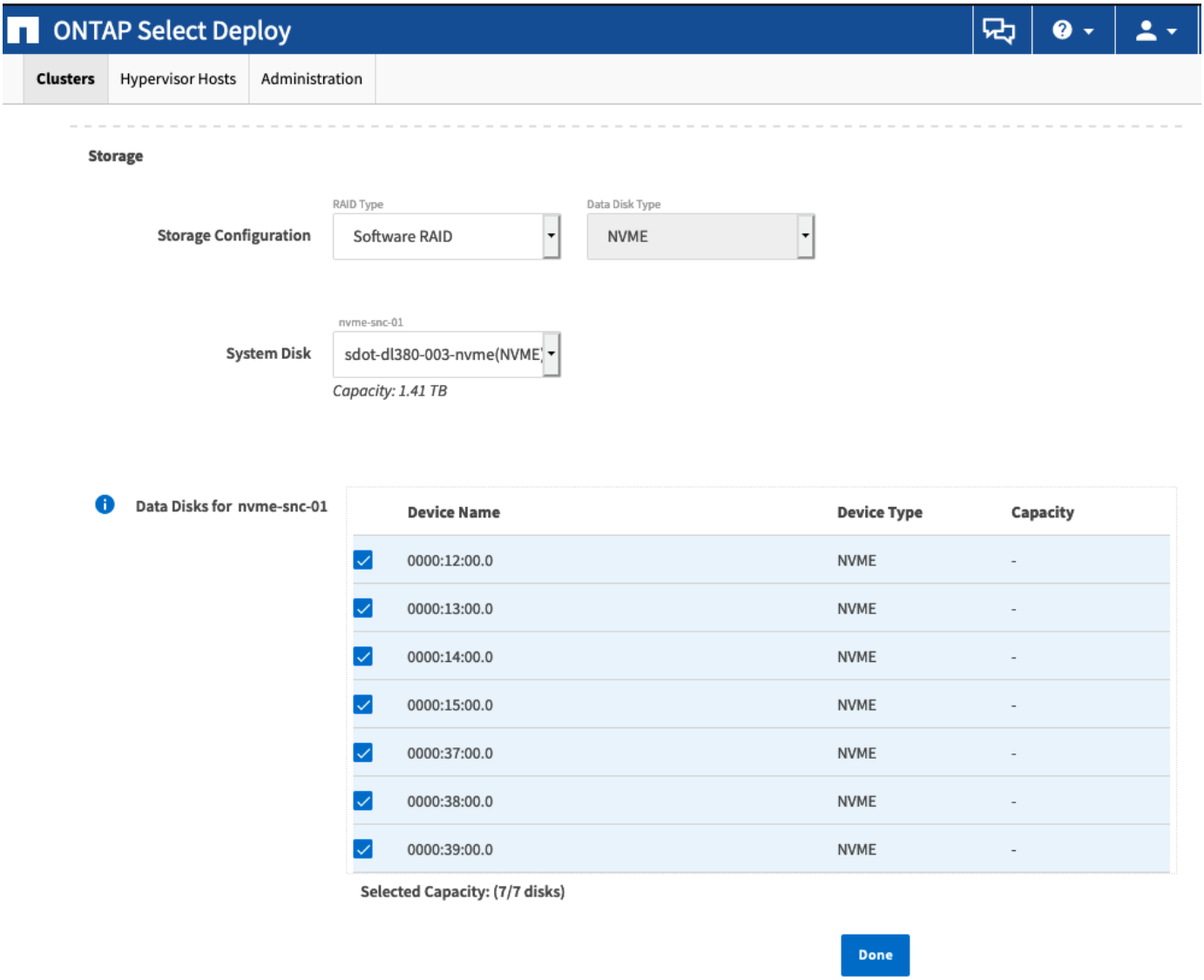
步驟 2：安裝 ONTAP Select Deploy 公用程式

主機準備就緒後，即可安裝 ONTAP Select Deploy 實用程式。Deploy 會引導您在新準備的主機上建立 ONTAP Select 儲存叢集。在此過程中，Deploy 會偵測已配置為直通模式的 NVMe 驅動器，並自動將其選取為 ONTAP

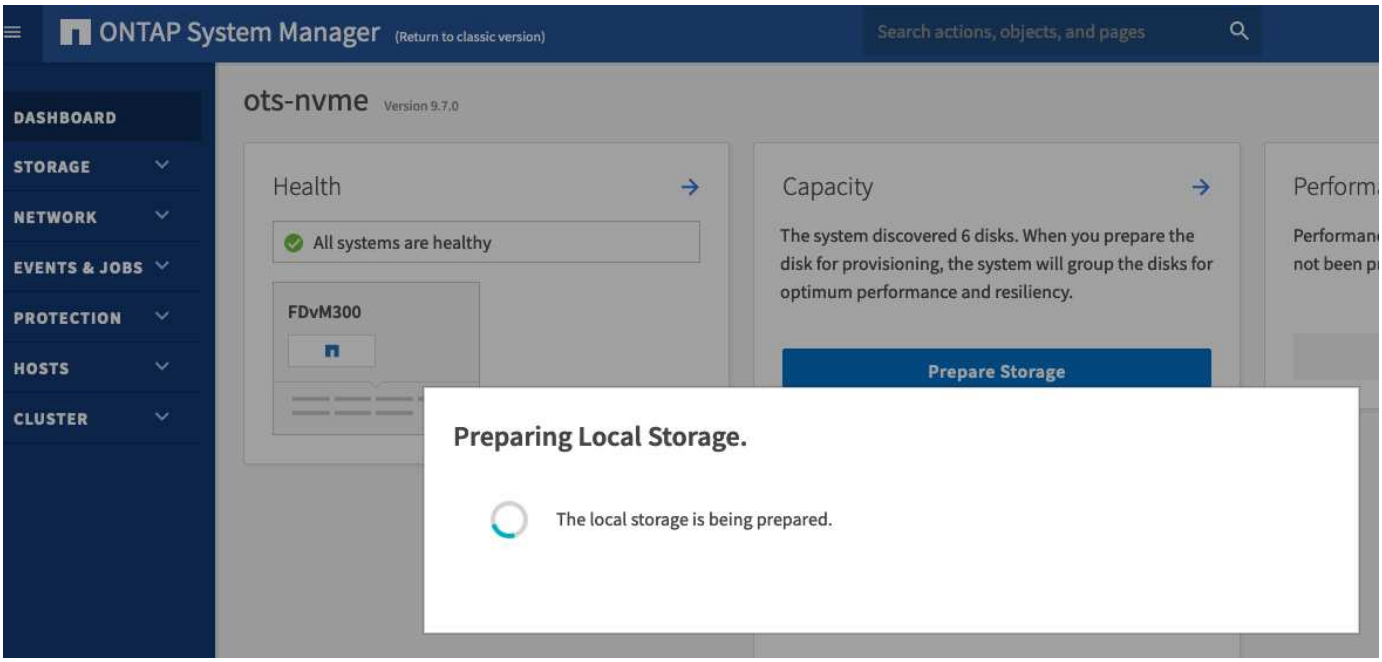
資料磁碟。如有需要，您可以調整預設選擇。

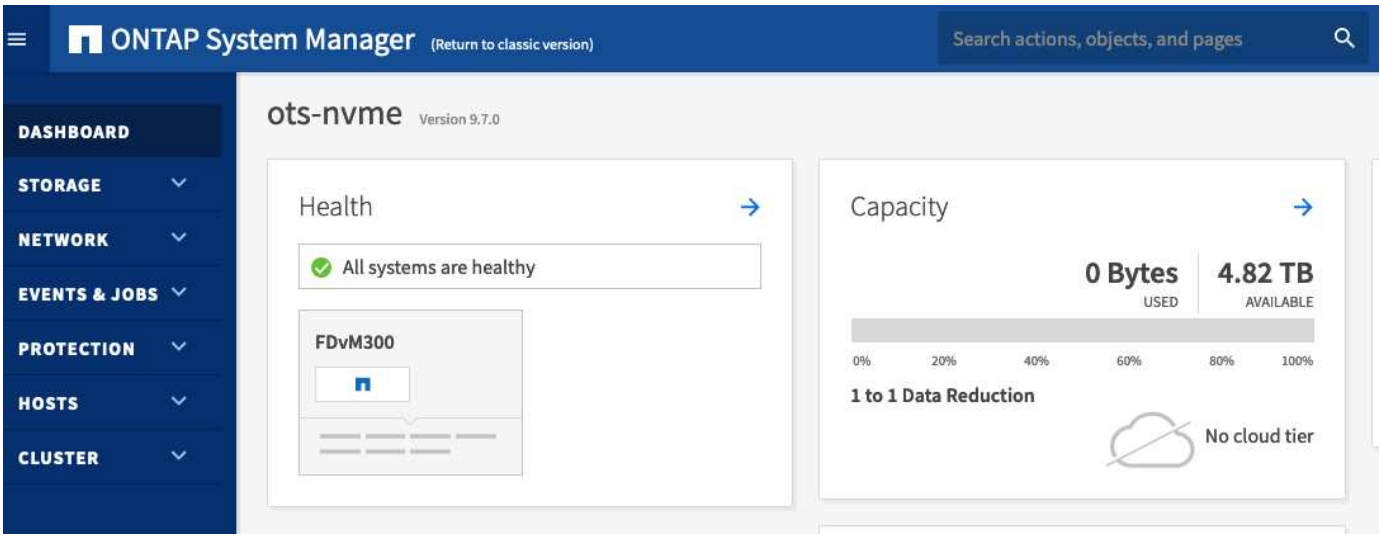
每個 ONTAP Select 節點最多支援 14 個 NVMe 裝置。

以下範例輸出適用於 ESXi 主機：



叢集成功部署後、ONTAP System Manager 可讓您根據最佳實務做法來配置儲存設備。ONTAP 會自動啟用 Flash 最佳化儲存效率功能、以充分發揮 NVMe 儲存設備的效能。





安裝 ONTAP Select Deploy

您需要安裝 ONTAP Select Deploy 管理公用程式，並使用該公用程式建立 ONTAP Select 叢集。

開始之前

您已審閱 "安裝前檢查清單"。

步驟 1：下載虛擬機器映像

從 NetApp 支援網站下載 ONTAP Select 套件。

開始之前

"您擁有一個已註冊的 NetApp 支援網站帳戶"。

關於此任務

ONTAP Select Deploy 管理實用程式以基於開放虛擬化格式（OVF）標準的虛擬機器（VM）的形式打包。單一壓縮檔案帶有 `OVA` ESXi 主機專用後綴和 `TGZ` KVM 主機專用後綴。此虛擬機器提供部署伺服器和 ONTAP Select 節點的安裝映像。

步驟

1. 存取 "NetApp 支援網站下載" 頁面。
2. 向下捲動並選擇 **ONTAP Select Deploy**。
3. 選擇所需的 ONTAP Select 版本。
4. 檢閱終端使用者授權合約（EULA），然後選取 **Accept & Continue**。
5. 選擇並下載適當的 **ONTAP Select Deploy Install** 套件。視需要回應所有提示。

步驟 2：驗證 ONTAP Select Deploy OVA 簽章

安裝 ONTAP Select 安裝套件之前，請先驗證 ONTAP Select Open Virtualization Appliance （OVA） 簽章。

開始之前

請確認您的系統符合以下要求：

- 用於基本驗證的 OpenSSL 版本 1.0.2 至 3.0
- 用於 Online Certificate Status Protocol (OCSP) 驗證的公共網際網路存取

步驟

1. 請從 NetApp 支援網站的產品下載頁面取得以下檔案：

檔案	說明
`ONTAP-Select-Deploy-Production.pub`	用於驗證簽章的公開金鑰。
`csc-prod-chain-ONTAP-Select-Deploy.pem`	公共認證機構 （CA） 信任鏈。
`csc-prod-ONTAP-Select-Deploy.pem`	用於產生金鑰的憑證。
`ONTAPdeploy.ova`	ONTAP Select 的產品安裝可執行檔。
`ONTAPdeploy.ova.sig`	SHA-256 演算法經過雜湊處理，然後由 Remote Support Agent（RSA）使用 `csc-prod`安裝程式的金鑰和簽章進行簽署。

2. 請確認該 `ONTAPdeploy.ova.sig` 檔案使用了關聯的憑證和驗證指令。
3. 驗證簽名：

```
openssl dgst  -sha256 -verify ONTAP-Select-Deploy-Production.pub
-signature ONTAPdeploy.ova.sig  ONTAPdeploy.ova
```

步驟 3：部署虛擬機器

使用 OVF VM 映像安裝並啟動 ONTAP Select Deploy VM。作為安裝程序的一部分，您設定網路介面以使用 DHCP 或靜態 IP 組態。

開始之前

對於 ESXi Hypervisor，您必須準備部署 ONTAP Select Deploy VM：

- 透過安裝 VMware Client Integration Plugin 或根據需要執行類似組態，在瀏覽器中啟用 OVF 功能
- 如果您要動態地為 Deploy VM 指派 IP 位址，請在 VMware 環境中啟用 DHCP

對於 ESXi 和 KVM Hypervisor，建立 VM 時必須具備所需的組態資訊，包括 VM 名稱、外部網路和主機名稱。定義靜態網路組態時，您需要下列附加資訊：

- Deploy VM 的 IP 位址
- 網路遮罩
- 閘道（路由器）的 IP 位址
- 主要 DNS 伺服器的 IP 位址
- 第二個 DNS 伺服器的 IP 位址
- DNS 搜尋網域

關於此任務

如果您使用 vSphere，Deploy OVF 範本精靈會包含表單，用於提供所有 Deploy 組態資訊，包括網路組態。但是，如果您選擇不使用此表單，則可以改用 Deploy VM 的主控台來設定網路。

步驟

您遵循的步驟取決於您使用的是 ESXi 還是 KVM Hypervisor。

ESXi

1. 存取 vSphere 用戶端並登入。
2. 導覽至階層中的適當位置，然後選取 **Deploy OVF Template** 。
3. 選擇 OVA 檔案並完成 Deploy OVF Template 精靈。選擇適合您環境的選項。

   您必須為系統管理員帳戶設定密碼。登入 Deploy 公用程式時，您需要提供此密碼。

4. 虛擬機器部署完成後，選擇新虛擬機器。如果根據部署精靈的輸入，虛擬機器尚未啟動，請手動啟動它。
5. 如有需要、您可以使用 VM 主控台來設定 Deploy 網路：
   a. 選擇 **Console** 標籤以存取 ESXi 主機設定 shell 並監控開機程序。
   b. 請等待以下提示：

      主機名稱：

   c. 輸入主機名稱，然後選取 **Enter**。

d. 請等待以下提示：

   提供管理使用者的密碼：

e. 輸入密碼並選取 **Enter** 。

f. 請等待以下提示：

   使用 DHCP 設定網路資訊？[n]：

g. 輸入 **n** 定義靜態 IP 組態，或輸入 **y** 使用 DHCP，然後選取 **Enter**。

h. 如果選擇靜態配置、請提供所有必要的網路配置資訊。

KVM

1. 登入 Linux 伺服器的命令列介面：

```
ssh root@<ip_address>
```

2. 建立新目錄並擷取原始 VM 映像：

```
mkdir /home/select_deploy25
cd /home/select_deploy25
mv /root/<file_name> .
tar -xzvf <file_name>
```

3. 建立並啟動執行 Deploy 管理公用程式的 KVM VM：

```
virt-install --name=select-deploy --vcpus=2 --ram=4096 --os
-variant=debian10 --controller=scsi,model=virtio-scsi --disk
path=/home/deploy/ONTAPdeploy.raw,device=disk,bus=scsi,format=raw
--network "type=bridge,source=ontap-
br,model=virtio,virtualport_type=openvswitch" --console=pty --import
--noautoconsole
```

4. 如有需要、您可以使用 VM 主控台來設定 Deploy 網路：

   a. 連線至 VM 主控台：

```
virsh console <vm_name>
```

   b. 請等待以下提示：

```
Host name :
```

c. 輸入主機名稱，然後選取 **Enter**。

d. 請等待以下提示：

```
Use DHCP to set networking information? [n]:
```

e. 輸入 **n** 定義靜態 IP 組態，或輸入 **y** 使用 DHCP，然後選取 **Enter**。

f. 如果您選擇靜態組態，請視需要提供所有網路組態資訊。

步驟 4：登入 Deploy Web 介面

登入 Web 使用者介面以確認 Deploy 公用程式可用，並執行初始組態。

步驟

1. 使用 IP 位址或網域名稱，透過瀏覽器存取 Deploy 公用程式：

   ```
   https://<ip_address>/
   ```

2. 請提供系統管理員（admin）帳戶名稱和密碼並登入。
3. 如果顯示 **Welcome to ONTAP Select** 彈出視窗，請檢閱先決條件並選取 **OK** 以繼續。
4. 如果您是首次登入，且未透過 vCenter 提供的精靈安裝 Deploy，請在出現提示時提供下列組態資訊：
   - 管理員帳戶的新密碼（必填）
   - AutoSupport（選用）
   - vCenter 伺服器及帳戶認證資料（選用）

接下來：

"部署 ONTAP Select 叢集"

相關資訊

- "了解如何使用 SSH 登入 Deploy"
- "了解如何部署 ONTAP Select 叢集的 90 天評估執行個體"

使用 Web UI 部署 ONTAP Select 叢集

您可以使用 ONTAP Select Deploy 管理公用程式提供的 Web 使用者介面來部署單節點或多節點 ONTAP Select 叢集。

使用 Deploy 公用程式 Web 介面建立 ONTAP Select 叢集時、系統會引導您完成一系列特定步驟。確切的程序會因您部署單節點或多節點叢集而有所不同。



您還可以"使用 Deploy 實用程式 CLI 部署 ONTAP Select 叢集"。

步驟 1：準備部署

做好部署準備，確保部署成功。

步驟

1. 初步規劃。

   檢閱 "方案" 和 "授權" 區段。根據此檢閱結果，您可以針對叢集做出決策，包括：

   - Hypervisor
   - 節點數量
   - 授權類型
   - 平台大小（執行個體類型）
   - ONTAP Select 版本

2. 準備主機。

   您必須準備好執行 ONTAP Select 節點的 Hypervisor 主機，並根據您的授權模式準備好所需的儲存授權檔案。若要檢視準備需求：

   a. 登入 Deploy Web 使用者介面。
   b. 在頁面頂端選取 。
   c. 選取 **Prerequisites** 。
   d. 向下捲動以檢閱需求，然後選取 **OK**。

3. 取得授權檔案。

   如果您打算在正式作業環境中部署叢集，則必須根據您的授權模式取得儲存授權檔案。

4. 部署安裝和帳戶認證資料。

   "安裝 Deploy 管理公用程式並執行初始組態"。您需要擁有在安裝過程中配置的 Deploy 管理員帳戶的密碼。

5. （選用）安裝較早的 ONTAP Select 節點映像。

   根據預設，Deploy 管理公用程式包含發佈時最新版本的 ONTAP Select。如果您想要使用較早版本的 ONTAP Select 部署叢集，則需要"將 ONTAP Select 映像新增至您的 Deploy 執行個體"。

6. 了解「入門」啟動頁面。

   初始頁面 **Getting Started with ONTAP Select Deploy** 將引導您完成建立叢集的多步驟流程。該過程包含五個主要步驟，其中包括：

   - 新增授權
   - 將主機新增至清單
   - 建立叢集
   - 網路預先檢查

。部署叢集

> 您可以透過選擇頁面頂部的標籤 (Clusters、Hypervisor Hosts、Administration) 獨立執行相同的步驟。

7. 檢閱網路檢查程式。

   如果您要部署多節點叢集，則應該熟悉網路檢查器。您可以使用 "Web UI" 或 "CLI" 執行網路連線檢查器。

步驟 2：建立單節點或多節點叢集

您可以使用 ONTAP Select Deploy Web 使用者介面來部署單節點或多節點 ONTAP Select 叢集。

開始之前

請確認您已安裝 Deploy 管理程式並完成了初始設定（密碼、AutoSupport 和 vCenter）。

關於此任務

建立一個包含一個或多個節點的 ONTAP Select 叢集，用於正式作業部署。

步驟

您需要遵循的步驟取決於您要建立的是單節點叢集還是多節點叢集。多節點叢集可以包含兩個、四個、六個、八個、十個或十二個節點。

單節點叢集

1. 使用系統管理員帳戶（admin）透過 Web 介面登入 Deploy 公用程式。
2. 如果顯示 **Welcome to ONTAP Select** 彈出視窗，請確認您已符合組態先決條件，然後選取 **OK** 。
3. 如果未顯示 **Getting Started** 叢集啟動頁面，請在頁面頂端選取 ，然後選取 **Getting Started**。
4. 在 **Getting Started** 頁面上、選取 **Upload** 、然後從本機工作站選取授權、並選取 **Open** 以上傳授權。
5. 選取 **Refresh** 並確認授權已新增。
6. 選取 **Next** 以新增 Hypervisor 主機，然後選取 **Add** 。

   您可以直接新增 Hypervisor 主機，也可以透過連接到 vCenter 伺服器來新增。請根據需要提供相應的主機詳細資訊和認證資料。

7. 選擇 **Refresh** ，並確認主機的 **Type** 值為 **ESX** 或 **KVM** 。

   您提供的任何帳戶認證資料都會新增至 Deploy 認證資料庫。

8. 選取 **Next** 以開始叢集建立程序。
9. 在 **Cluster Details** 區段中、提供描述叢集所需的所有資訊、然後選取 **Done** 。
10. 在 **Node Setup** 下，提供節點管理 IP 位址並選擇節點的授權；如有需要，您可以上傳新的授權。如有需要，您也可以變更節點名稱。
11. 提供 **Hypervisor** 和 **Network** 配置。

    共有三種節點配置，分別定義了虛擬機器的大小和可用功能集。這些執行個體類型分別由您購買的授權

的標準版、進階版和進階 XL 版支援。您為節點選擇的授權必須符合或超過執行個體類型。

選擇 hypervisor 主機以及管理網路和資料網路。

12. 提供 **Storage** 組態，然後選取 **Done** 。

    您可以根據平台授權等級和主機組態選擇磁碟機。

13. 檢閱並確認叢集的組態。

    您可以在適用的部分中選取來變更組態。

14. 選擇 **Next** ，然後提供 ONTAP 管理員密碼。
15. 選擇 **Create Cluster** 開始叢集建立過程，然後在彈出視窗中選擇 **OK**。

    建立叢集最多可能需要 30 分鐘。

16. 監控多步驟叢集建立程序，以確認叢集已成功建立。

    頁面會定期自動重新整理。

多節點叢集

1. 使用系統管理員帳戶（admin）透過 Web 介面登入 Deploy 公用程式。
2. 如果顯示 **Welcome to ONTAP Select** 彈出視窗，請確認您已符合組態先決條件，然後選取 **OK** 。
3. 如果未顯示 **Getting Started** 叢集啟動頁面，請在頁面頂端選取 ，然後選取 **Getting Started**。
4. 在 **Getting Started** 頁面上，選取 **Upload**，從本機工作站選取授權，然後選取 **Open** 以上傳授權。重複此操作以新增其他授權。
5. 選擇 **Refresh** 並確認授權已新增。
6. 選取 **Next** 以新增所有 Hypervisor 主機，然後選取 **Add**。

    您可以直接新增 Hypervisor 主機，也可以透過連接到 vCenter 伺服器來新增。請根據需要提供相應的主機詳細資訊和認證資料。

7. 選擇 **Refresh** ，並確認主機的 **Type** 值為 **ESX** 或 **KVM** 。

    您提供的任何帳戶認證資料都會新增至 Deploy 認證資料庫。

8. 選取 **Next** 以開始叢集建立程序。
9. 在 **Cluster Details** 區段中、選取所需的 **Cluster Size** 、提供描述叢集所需的所有資訊、然後選取 **Done** 。
10. 在 **Node Setup** 下，提供節點管理 IP 位址並為每個節點選擇授權；如有需要，您可以上傳新的授權。如有需要，您也可以變更節點名稱。
11. 提供 **Hypervisor** 和 **Network** 配置。

    共有三種節點配置，分別定義了虛擬機器的大小和可用功能集。這些執行個體類型分別由您購買的授權的標準版、進階版和進階 XL 版支援。您為節點選擇的授權必須符合或超過執行個體類型。

選擇 hypervisor 主機以及管理網路、資料網路和內部網路。

12. 提供 **Storage** 組態，然後選取 **Done** 。

    您可以根據平台授權等級和主機組態選擇磁碟機。

13. 檢閱並確認叢集的組態。

    您可以在適用的部分中選取 來變更組態。

14. 選擇 **Next** ，然後選擇 **Run** 來執行網路預先檢查。這將驗證為 ONTAP 叢集流量選擇的內部網路是否正常運作。
15. 選擇 **Next** ，然後提供 ONTAP 管理員密碼。
16. 選擇 **Create Cluster** 開始叢集建立過程，然後在彈出視窗中選擇 **OK** 。

    建立叢集最多可能需要 45 分鐘。

17. 監控多步驟叢集建立程序，以確認叢集已成功建立。

    頁面會定期自動重新整理。

步驟 3：完成部署

部署叢集之後、"確認 ONTAP Select AutoSupport 功能已配置"然後"備份 ONTAP Select Deploy 組態資料"。

如果叢集建立作業已啟動但未能完成，則您定義的 ONTAP 管理密碼可能無法生效。如果發生這種情況，您可以使用下列 CLI 命令來確定 ONTAP Select 叢集的臨時管理密碼：

```
(ONTAPdeploy) !/opt/netapp/tools/get_cluster_temp_credentials
--cluster-name my_cluster
```

部署後 ONTAP Select 叢集的初始狀態

您應該了解叢集部署後的初始狀態，並根據您的環境需求配置叢集。

ONTAP Select 叢集建立後具有以下幾個特點。

限制 ONTAP 管理員帳戶的角色和權限可能會限制 ONTAP Select Deploy 管理叢集的能力。如需詳細資訊，請參閱知識庫文章 "OTS Deploy 叢集重新整理失敗並出現錯誤"。

LIF

指派的客戶指定 LIF 有兩種類型：

- 叢集管理（每個叢集一個）
- 節點管理 (每個節點一個)

多節點叢集具有內部網路，其中包含自動產生的 LIF。

SVM

三個 SVM 處於作用中狀態：

- 管理 SVM
- 節點 SVM
- 系統（叢集）SVM

資料 SVM 並非 ONTAP Select 叢集部署的一部分。它們必須由叢集管理員在部署後建立。如需詳細資訊，請參閱 "建立 SVM"。

Aggregate

根 Aggregate 已建立。

功能

所有功能均已獲得授權並可供使用。SnapLock 和 FabricPool 都需要個別授權。

相關資訊

- "叢集中包含的 SVM 類型"
- "預設授權的 ONTAP 功能"

管理

了解如何管理 ONTAP Select

建立 ONTAP Select 叢集後，您可以透過執行各種管理任務來支援部署。以下是一些需要注意的一般事項。

一般而言，您可以使用 Deploy Web 介面執行的程序可分為三類之一。

部署 **ONTAP Select** 叢集

您可以部署單節點或多節點叢集。如需詳細資訊，請參閱 "部署 ONTAP Select 叢集"。

使用現有的 **ONTAP Select** 叢集執行程序

管理程序依各種類別組織，例如 *Security* 和 *Clusters*。

在 **Deploy** 公用程式上執行程序

Deploy 有一些特定的程序（例如變更管理員密碼）。

管理 ONTAP Select

為了支援 ONTAP Select，提供了許多不同的管理流程。此外，還有一些專門針對 Deploy 管理實用程式的流程。以下介紹其中最重要的流程。通常，所有流程都使用 Deploy Web 使用者介面。

您也可以"使用命令列介面"管理 ONTAP Select。

執行其他 ONTAP 組態

部署 ONTAP Select 叢集之後、您可以像設定硬體型 ONTAP 系統一樣設定及管理叢集。例如、您可以使用 ONTAP System Manager 或 ONTAP CLI 來設定 ONTAP Select 叢集。

NetApp 客戶端軟體

您可以使用下列支援的 NetApp 用戶端軟體連線至 ONTAP Select：

- ONTAP System Manager
- Active IQ Unified Manager
- OnCommand Insight
- OnCommand Workflow Automation
- SnapCenter
- VMware vSphere 虛擬儲存主控台

若要確定客戶端軟體支援的版本，請查看"互通性對照表工具"。如果客戶端軟體支援 ONTAP 9，則 ONTAP Select 也支援相同的版本。

使用 SnapCenter 及其對應的插件需要伺服器端授權。ONTAP Select 目前不支援 SnapCenter 插件的儲存系統授權。

清單中未包含的任何其他 NetApp 用戶端軟體均不受 ONTAP Select 支援。

可能的組態選項

設定叢集時有多種選項可供選擇，包括以下幾種：

- 建立網路組態
- 配置您的集合體
- 建立資料儲存 VM（SVM）

已購買具有儲存容量的授權

如果您決定在部署 ONTAP Select 叢集時不安裝儲存容量授權檔案，則必須在已購買授權的叢集寬限期到期之前取得並安裝授權檔案。

鏡射 **Aggregate**

Deploy 管理實用程式會從可用資料儲存空間（例如 Pool0 和 Pool1）在每個 ONTAP Select 節點上建立資料備用磁碟。要在多節點叢集上實現資料高可用性，您必須使用這些備用磁碟建立鏡像 Aggregate。

只有當資料 aggregate 配置為鏡射 aggregate 時，才支援高可用性接管。

升級 ONTAP Select 節點

部署 ONTAP Select 叢集後，您可以根據需要升級叢集中每個節點的 ONTAP 映像。

您不能使用 Deploy 管理實用程式來升級現有的 ONTAP Select 節點。Deploy 實用程式只能用於建立新的 ONTAP Select 叢集。

一般程序

從整體來看，您應該按照以下步驟升級現有的 ONTAP Select 節點。

步驟

1. 存取 "NetApp 支援網站下載" 頁面。
2. 向下捲動並選擇 **ONTAP Select Image**。
3. 選擇所需的安裝映像版本。
4. 檢閱終端使用者授權合約（EULA），然後選取 **Accept & Continue**。
5. 選擇並下載適當的 **ONTAP Select Image Upgrade** 套件。視需要回應所有提示。

   在升級 ONTAP Select 節點之前，請查看 "發行說明" 以取得其他資訊和任何必要的程序。

6. 使用 ONTAP Select 升級檔案，依照標準的 ONTAP 升級程序升級 ONTAP Select 節點。如需支援的升級路徑相關資訊，請參閱"支援的 ONTAP 升級路徑"。

還原 **ONTAP Select** 節點

您無法將 ONTAP Select 節點還原到其最初安裝版本之前的版本。例如：

初始安裝的是 **ONTAP Select 9.16.1**。

您可以將節點升級至 9.17.1 版，如有需要，再還原至 9.16.1 版。

初始安裝的是 **ONTAP Select 9.17.1**。

無法還原，因為先前未安裝較早的版本。

使用 **VMXNET3** 網路驅動程式

VMXNET3 是 VMware ESXi 上新叢集部署中所包含的預設網路驅動程式。如果您升級執行 ONTAP Select 9.4 或更早版本的現有 ONTAP Select 節點，則網路驅動程式不會自動升級。您必須手動升級到 VMXNET3。如需升級方面的協助，請聯絡 NetApp 技術支援。

相關資訊

"ONTAP 升級概述"

管理 ONTAP Select 診斷和支援

作為 ONTAP Select 管理的一部分，您可以執行幾個相關的診斷和支援任務。

配置 **Deploy** 系統

您應該設定影響 Deploy 公用程式運作方式的基本系統組態參數。

關於此任務

部署組態資料由 AutoSupport 使用。

步驟

1. 使用系統管理員帳戶登入 Deploy 公用程式 Web 使用者介面。
2. 選擇頁面頂部的 **Administration** 標籤。
3. 選擇 **Settings & AutoSupport**，然後選擇  。
4. 請根據您的環境提供適當的組態資料，然後選取 **Modify** 。

   如果您使用 Proxy 伺服器、您可以依照下列方式設定 Proxy URL：
   `http://USERNAME:PASSWORD@<FQDN|IP>:PORT`

   範例
   `http://user1:mypassword@proxy.company-demo.com:80`

顯示 **ONTAP Select Deploy** 事件訊息

ONTAP Select Deploy 實用程式包含一個事件日誌記錄功能，用於提供有關系統活動的資訊。您應該查看事件日誌的內容，以便調試任何問題，或在技術支援人員的指導下進行查看。

關於此任務

您可以根據多個特徵篩選事件訊息清單，包括：

- 狀態

- 類型
- 類別
- 執行個體
- 時間
- 說明

步驟

1. 使用系統管理員帳戶登入 Deploy 公用程式 Web 使用者介面。
2. 選擇頁面頂部的 **Administration** 標籤。
3. 選取 **Events & Jobs**，然後選取 **Events**。
4. （選用）選取 **Filter** 並建立篩選器以限制顯示的事件訊息。

啟用 AutoSupport

您可以根據需要啟用和停用 AutoSupport 功能。

關於此任務

AutoSupport 是 NetApp 支援 ONTAP Select 時所使用的主要疑難排解工具。因此，除非絕對必要，否則不應停用 AutoSupport。如果您確實停用了 AutoSupport，仍會收集資料，但不會傳送至 NetApp。

步驟

1. 使用系統管理員帳戶登入 Deploy 公用程式 Web 使用者介面。
2. 選擇頁面頂部的 **Administration** 標籤。
3. 選擇 **Settings & AutoSupport**，然後選擇 ⋮。
4. 根據需要啟用或停用 AutoSupport 功能。

產生並下載 AutoSupport 套件

ONTAP Select 包含產生 AutoSupport 套件的功能。您應該產生套件來偵錯任何問題，或者在技術支援人員的指導下進行操作。

關於此任務

您可以在 NetApp 支援的指導下產生以下 AutoSupport 套件：

- 部署記錄 ONTAP Select Deploy 公用程式所建立的記錄檔
- 疑難排解 有關 Hypervisor 主機和 ONTAP Select 節點的疑難排解和偵錯資訊
- 效能 有關 Hypervisor 主機和 ONTAP Select 節點的效能資訊

步驟

1. 使用系統管理員帳戶登入 Deploy 公用程式 Web 使用者介面。
2. 選擇頁面頂部的 **Administration** 標籤。
3. 選擇 **Settings & AutoSupport**，然後選擇 ⋮。

4. 選擇 **Generate**。
5. 選取類型並提供套件說明；您也可以選擇性地提供案例編號。
6. 選擇 **Generate**。

   每個 AutoSupport 套件都會指派唯一的序列識別編號。

7. （選用）在 **AutoSupport History** 下選擇正確的套件，然後選擇下載圖示，將 AutoSupport 檔案儲存至本機工作站。

保護 ONTAP Select 部署

在確保 ONTAP Select 部署安全的過程中，您可以執行以下幾個相關任務。

變更 Deploy 管理員密碼

您可以根據需要使用 Web 使用者介面變更 Deploy 虛擬機器管理員帳戶的密碼。

步驟

1. 使用系統管理員帳戶登入 Deploy 公用程式 Web 使用者介面。
2. 選擇頁面右上角的圖示，然後選擇 **Change Password** 。
3. 請按提示輸入目前密碼和新密碼，然後選取 **Submit** 。

新增管理伺服器帳戶

您可以將管理伺服器帳戶新增至 Deploy 認證存放區資料庫。

開始之前

您應該熟悉 ONTAP Select Deploy 的認證類型及其使用方式。

步驟

1. 使用系統管理員帳戶登入 Deploy 公用程式 Web 使用者介面。
2. 選擇頁面頂部的 **Administration** 標籤。
3. 選擇 **Management Servers** > **Add vCenter**。
4. 輸入下列資訊並選取 **Add** 。

在此欄位中…	請執行以下操作…
名稱 / IP 位址	請提供 vCenter 伺服器的網域名稱或 IP 位址。
使用者名稱	輸入帳戶使用者名稱以存取 vCenter。
密碼	輸入相關使用者名稱的密碼。

5. （選用）在新增管理伺服器後選取 ⋮，然後選取下列其中一項：
   - 更新認證資料
   - 驗證認證資料

- 移除管理伺服器

設定 MFA

從 ONTAP Select 9.13.1 開始，ONTAP Select Deploy 管理員帳戶支援多因素驗證（MFA）：

- "ONTAP Select Deploy CLI MFA 登入使用 YubiKey 個人身分驗證（PIV）或快速線上身分驗證（FIDO2）驗證"
- 使用 ssh-keygen 的 ONTAP Select Deploy CLI MFA 登入

ONTAP Select Deploy CLI MFA 登入，使用 YubiKey PIV 或 FIDO2 驗證

YubiKey PIV

配置 YubiKey PIN 碼，並依照 "TR-4647：ONTAP 中的多因素驗證" 中的步驟產生或匯入遠端支援代理程式（RSA）或橢圓曲線數位簽章演算法（ECDSA）私鑰和憑證。

- 對於 Windows 系統：技術報告中的 **YubiKey PIV Client configuration for Windows** 部分。
- 對於 MacOS：技術報告中的 **YubiKey PIV** 用戶端設定（適用於 **MAC OS** 和 **Linux**） 部分。

FIDO2

如果您選擇使用 YubiKey FIDO2 認證，請使用 YubiKey Manager 設定 YubiKey FIDO2 PIN，並使用適用於 Windows 的 PuTTY-CAC（Common Access Card）或適用於 MacOS 的 ssh-keygen 產生 FIDO2 金鑰。具體步驟請參閱技術報告 "TR-4647：ONTAP 中的多因素驗證"。

- 對於 Windows 系統：技術報告中的 *YubiKey FIDO2 用戶端 Windows 設定*部分。
- 對於 MacOS：技術報告中的 **YubiKey FIDO2** 用戶端設定（適用於 **Mac OS** 和 **Linux**） 部分。

取得 **YubiKey PIV** 或 **FIDO2** 公鑰

取得公開金鑰取決於您是 Windows 用戶端還是 MacOS 用戶端，以及您使用的是 PIV 還是 FIDO2。

適用於 **Windows** ：

- 使用 SSH → Certificate 下的 **Copy to Clipboard** 功能匯出 PIV 公鑰，如 TR-4647 第 16 頁的 **Configuring the Windows PuTTY-CAC SSH Client for YubiKey PIV Authentication** 部分所述。
- 使用 SSH → 憑證下的 複製到剪貼簿 功能匯出 FIDO2 公鑰，如 TR-4647 第 30 頁的 設定 **Windows PuTTY-CAC SSH** 用戶端以進行 **YubiKey FIDO2** 驗證 部分所述。

適用於 **MacOS**：

- 應使用 `ssh-keygen -e`命令匯出 PIV 公鑰，如 TR-4647 第 24 頁*設定 Mac OS 或 Linux SSH 用戶端以進行 YubiKey PIV 驗證*部分中所述。
- FIDO2 公開金鑰位於 `id_ecdsa_sk.pub` 檔案或 `id_edd519_sk.pub` 檔案中，取決於您使用的是 ECDSA 或 EDD519，如 TR-4647 第 39 頁的 設定 **MAC OS** 或 **Linux SSH** 用戶端以進行 **YubiKey FIDO2** 驗證 部分所述。

在 ONTAP Select Deploy 中設定公開金鑰

管理員帳戶使用 SSH 進行公開金鑰驗證方法。無論驗證方法是標準 SSH 公開金鑰驗證或 YubiKey PIV 或 FIDO2 驗證，所使用的命令都相同。

對於基於硬體的 SSH MFA，除了在 ONTAP Select Deploy 上設定的公開金鑰之外，驗證因素如下：

- PIV 或 FIDO2 PIN
- 擁有 YubiKey 硬體裝置。對於 FIDO2 而言，這是透過在驗證過程中實際觸碰 YubiKey 來確認的。

開始之前

設定為 YubiKey 配置的 PIV 或 FIDO2 公鑰。ONTAP Select Deploy CLI 指令 `security publickey add -key`對於 PIV 或 FIDO2 是相同的，但公鑰字串不同。

公開金鑰取得方式如下：

- PuTTY-CAC for PIV 和 FIDO2 （Windows） 的 複製到剪貼簿 功能
- 使用 `ssh-keygen -e` 指令以 SSH 相容格式匯出 PIV 的公開金鑰
- FIDO2（MacOS）的 `~/.ssh/id_***_sk.pub` 檔案中的公開金鑰檔案

步驟

1. 在 `.ssh/id_***.pub` 檔案中尋找產生的金鑰。
2. 使用 `security publickey add -key <key>` 命令將產生的金鑰新增至 ONTAP Select Deploy。

```
(ONTAPdeploy) security publickey add -key "ssh-rsa <key>
user@netapp.com"
```

3. 使用 `security multifactor authentication enable` 指令啟用 MFA 身份驗證。

```
(ONTAPdeploy) security multifactor authentication enable
MFA enabled Successfully
```

使用 YubiKey PIV 驗證透過 SSH 登入 ONTAP Select Deploy

您可以使用 YubiKey PIV 驗證透過 SSH 登入 ONTAP Select Deploy。

步驟

1. 設定好 YubiKey 權杖、SSH 用戶端和 ONTAP Select Deploy 後，即可透過 SSH 使用 MFA YubiKey PIV 驗證。
2. 登入 ONTAP Select Deploy。如果您使用的是 Windows PuTTY-CAC SSH 用戶端，則會彈出對話方塊提示您輸入 YubiKey PIN 碼。
3. 從已連接 YubiKey 的裝置登入。

範例輸出：

```
login as: admin
Authenticating with public key "<public_key>"
Further authentication required
<admin>'s password:

NetApp ONTAP Select Deploy Utility.
Copyright (C) NetApp Inc.
All rights reserved.

Version: NetApp Release 9.13.1 Build:6811765 08-17-2023 03:08:09

(ONTAPdeploy)
```

使用 **ssh-keygen** 的 **ONTAP Select Deploy CLI MFA** 登入

該 `ssh-keygen` 命令是一個用於建立新的 SSH 身份驗證金鑰對的工具。這些金鑰對用於自動化登入、單一登入和主機身份驗證。

`ssh-keygen` 命令支援多種用於身份驗證金鑰的公開金鑰演算法。

- 演算法是透過 `-t` 選項選擇的。
- 金鑰大小可透過 `-b` 選項選擇

範例輸出：

```
ssh-keygen -t ecdsa -b 521
ssh-keygen -t ed25519
ssh-keygen -t ecdsa
```

步驟

1. 在 `.ssh/id_***.pub` 檔案中尋找產生的金鑰。
2. 使用 `security publickey add -key <key>` 命令將產生的金鑰新增至 ONTAP Select Deploy。

   ```
   (ONTAPdeploy) security publickey add -key "ssh-rsa <key>
   user@netapp.com"
   ```

3. 使用 `security multifactor authentication enable` 指令啟用 MFA 身份驗證。

   ```
   (ONTAPdeploy) security multifactor authentication enable
   ```

```
MFA enabled Successfully
```

4. 啟用 MFA 後，登入 ONTAP Select Deploy 系統。您應該會看到類似以下範例的輸出。

```
[<user ID> ~]$ ssh <admin>
Authenticated with partial success.
<admin>'s password:

NetApp ONTAP Select Deploy Utility.
Copyright (C) NetApp Inc.
All rights reserved.

Version: NetApp Release 9.13.1 Build:6811765 08-17-2023 03:08:09

(ONTAPdeploy)
```

從多因素驗證移轉至單一因素驗證

可以使用以下方法為 Deploy 管理員帳號停用 MFA：

- 如果您可以使用安全殼層（SSH）以管理員身分登入 Deploy CLI，請從 Deploy CLI 執行 `security multifactor authentication disable`命令來停用 MFA。

```
(ONTAPdeploy) security multifactor authentication disable
MFA disabled Successfully
```

- 如果您無法使用 SSH 以管理員身分登入 Deploy CLI：
  a. 透過 vCenter 或 vSphere 連接到 Deploy 虛擬機器（VM）視訊主控台。
  b. 使用管理員帳戶登入 Deploy CLI。
  c. 執行 `security multifactor authentication disable` 命令。

```
Debian GNU/Linux 11 <user ID> tty1

<hostname> login: admin
Password:

NetApp ONTAP Select Deploy Utility.
Copyright (C) NetApp Inc.
All rights reserved.

Version: NetApp Release 9.13.1 Build:6811765 08-17-2023 03:08:09

(ONTAPdeploy) security multifactor authentication disable
```

```
MFA disabled successfully

(ONTAPdeploy)
```

- 管理員可以使用以下命令刪除公開金鑰：
  `security publickey delete -key`

確認 ONTAP Select 節點之間的連線能力

您可以測試內部叢集網路上兩個或多個 ONTAP Select 節點之間的網路連線。通常，您會在部署多節點叢集之前執行此測試，以偵測可能導致操作失敗的問題。

開始之前

測試中包含的所有 ONTAP Select 節點都必須進行配置並通電。

關於此任務

每次啟動測試時，背景都會建立新的程序執行，並指派一個唯一的執行識別碼。一次只能有一個執行處於作用中狀態。

測試有兩種控制其運作的模式：

- 快速此模式執行基本的非中斷性測試。它會執行 PING 測試，以及網路 MTU 大小和 vSwitch 的測試。
- 擴展模式會對所有冗餘網路路徑執行更全面的測試。如果在作用中的 ONTAP Select 叢集上執行此模式，可能會影響叢集的效能。

建議您在建立多節點叢集之前，一律先執行快速測試。快速測試成功完成後，您可以根據正式作業需求選擇性地執行延伸測試。

步驟

1. 使用系統管理員帳戶登入 Deploy 公用程式 Web 使用者介面。
2. 選擇頁面頂端的 **Administration** 標籤，然後選擇 **Network Checker**。
3. 選取 **Start New Run**，然後選取 HA 配對的主機和網路

   您可以根據需要新增和設定其他 HA 配對。

4. 選取 **Start** 以開始網路連線測試。

管理 ONTAP Select Deploy 中介服務

每個 ONTAP Select 雙節點叢集都由中介服務監控，該服務協助管理節點共享的高可用性功能。

檢視 **mediator** 服務的狀態

您可以查看 ONTAP Select Deploy 實用程式定義的每個雙節點叢集的中介服務狀態。

關於此任務

您可以查看每個中介器的配置，包括目前狀態、兩個 ONTAP Select 節點以及儲存 HA 控制資訊的 iSCSI 目標。將滑鼠懸停在頁面上的物件上即可顯示詳細資訊。

步驟

1. 使用系統管理員帳戶登入 Deploy 公用程式 Web 使用者介面。
2. 選擇頁面頂端的 **Administration** 標籤，然後選擇 **Mediators**。
3. （選用）選取 **Filter** 以自訂 mediator 服務監控的雙節點叢集檢視。

叢集

管理 **ONTAP Select** 叢集

您可以執行數個相關工作來管理 ONTAP Select 叢集。

將 **ONTAP Select** 叢集離線和上線

建立叢集後，您可以根據需要將其離線或上線。

開始之前

叢集建立完成後，初始狀態為線上狀態。

步驟

1. 使用系統管理員帳戶登入 Deploy 公用程式 Web 使用者介面。
2. 選擇頁面頂端的 **Clusters** 標籤，然後從清單中選擇所需的叢集。
3. 在叢集右側選擇 ⋮，然後選擇 **Take Offline**。

   如果離線選項不可用，則叢集已處於離線狀態。

4. 在彈出視窗中選擇 **Yes** 以確認請求。
5. 偶爾選取 **Refresh** 以確認叢集已離線。
6. 若要使叢集重新上線，請選擇 ⋮ 並選擇 **Bring Online** 。
7. 偶爾選取 **Refresh** 以確認叢集是否處於線上狀態。

刪除 **ONTAP Select** 叢集

當不再需要 ONTAP Select 叢集時、您可以將其刪除。

開始之前

叢集必須處於離線狀態。

步驟

1. 使用系統管理員帳戶登入 Deploy 公用程式 Web 使用者介面。
2. 選擇頁面頂端的 **Clusters** 標籤，然後從清單中選擇所需的叢集。

3. 在叢集右側選擇 ⋮，然後選擇 **Delete**。

   如果刪除選項不可用，則叢集不處於離線狀態。

4. 偶爾選取 **Refresh** 以確認叢集已從清單中移除。

重新整理 **Deploy** 叢集組態

建立 ONTAP Select 叢集後、您可以使用 ONTAP 或 Hypervisor 管理工具、在 Deploy 公用程式之外對叢集或虛擬機器組態進行變更。虛擬機器的組態在移轉後也可以變更。

當叢集或虛擬機器發生這些變更時，Deploy 公用程式組態資料庫不會自動更新，可能會與叢集狀態不同步。在這些情況下以及其他類似情況下，您應該執行叢集重新整理，以便根據叢集的目前狀態更新 Deploy 資料庫。

開始之前

必要資訊

您必須擁有叢集的目前組態資訊、包括：

- ONTAP 管理員認證資料
- 叢集管理 IP 位址
- 叢集中節點的名稱

穩定的叢集狀態

叢集必須處於穩定狀態。當叢集正在建立或刪除過程中，或處於 *create_failed* 或 *delete_failed* 狀態時，您無法重新整理叢集。

VM 遷移後

遷移執行 ONTAP Select 的虛擬機器後、您必須先使用 Deploy 公用程式建立新主機、才能執行叢集重新整理。

關於此任務

您可以使用 Web 使用者介面執行叢集重新整理來更新 Deploy 組態資料庫。

> ⓘ 除了使用 Deploy UI 之外，您還可以使用 Deploy CLI shell 中的叢集重新整理命令來重新整理叢集。

叢集和虛擬機器組態

可能導致 Deploy 資料庫不同步的部分組態值包括：

- 叢集和節點名稱
- ONTAP 網路組態
- ONTAP 版本（升級後）
- 虛擬機器名稱
- 主機網路名稱
- 儲存資源池名稱

叢集和節點狀態

ONTAP Select 叢集或節點可能處於無法正常運作的狀態。您應該執行叢集重新整理作業來修正以下情況：

- 節點處於 *unknown* 狀態 ONTAP Select 節點可能因多種原因處於 *unknown* 狀態，包括找不到該節點。
- 叢集處於 *degraded* 狀態 如果某個節點已斷電，它在 Deploy 公用程式中可能仍顯示為線上狀態。在這種情況下，叢集處於 *degraded* 狀態。

步驟

1. 使用系統管理員帳戶登入 Deploy 公用程式 Web 使用者介面。
2. 選擇頁面左上角的 **Clusters** 標籤，然後從清單中選擇所需的叢集。
3. 在頁面右側選擇 ⋮，然後選擇 **Cluster Refresh**。
4. 在 **Cluster Credentials** 下，提供叢集的 ONTAP 管理員密碼。
5. 選擇 **Refresh** 。

完成後

如果作業成功，則欄位 *Last Refresh* 會更新。叢集重新整理作業完成後，您應該備份 Deploy 組態資料。

在 **ESXi** 或 **KVM** 主機上擴充或縮減 **ONTAP Select** 叢集

增加或減少現有 ONTAP Select 叢集（適用於 ESXi 和 KVM 虛擬機器管理程式主機）的叢集規模。對於這兩種主機類型，您可以以 4 到 12 個節點為增量增加或減少叢集規模。

ESXi 和 KVM 主機不支援下列叢集擴充和收縮：

- 從單節點或雙節點叢集擴充至六節點、八節點、十節點或十二節點叢集。
- 從 6、8、10 或 12 個節點的叢集收縮為 1 或 2 個節點的叢集。

若要將叢集中的節點數變更為叢集擴充或收縮不支援的大小、您需要執行下列任務：

1. 使用 ONTAP Select Deploy 管理實用程式提供的"CLI"或"Web UI"部署新的多節點叢集。
2. 如果適用，請使用 "SnapMirror 複製" 將資料遷移到新叢集。

您可以使用 CLI、API 或 Web 介面從 ONTAP Select Deploy 啟動叢集擴充和收縮程序。

硬體和儲存考量

下列 KVM 和 ESXi Hypervisor 主機支援叢集擴充和收縮功能。

ESXi

從 ONTAP Select 9.15.1 開始，ESXi Hypervisor 主機支援叢集擴充和縮小。

下列 ESXi Hypervisor 版本支援叢集擴充與收縮：

- ESXi 9.0
- ESXi 8.0 U3

- ESXi 8.0 U2
- ESXi 8.0 U1
- ESXi 8.0 GA

KVM

從 ONTAP Select 9.17.1 開始，KVM 虛擬機器管理程式主機支援叢集擴充和收縮。

以下 KVM Hypervisor 版本支援叢集擴充和縮小：

- Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 64 位元 10.1、10.0、9.7、9.6、9.5、9.4、9.3、9.2、9.1、9.0、8.8、8.7 和 8.6
- Rocky Linux 10.1、10.0、9.7、9.6、9.5、9.4、9.3、9.2、9.1、9.0、8.9、8.8、8.7 和 8.6

擴充叢集

使用叢集擴充功能來增加現有 ONTAP Select 叢集的大小。

您可以依下列增量增加 ESXi 或 KVM 主機上現有叢集的大小：

- 從四個節點到六個、八個、十個或十二個節點
- 從六個節點到八個、十個或十二個節點
- 從八個節點到十個或十二個節點
- 從 10 到 12 個節點

關於此任務

為準備叢集擴展，需要將新的 ESXi 和 KVM 主機新增至清單中，並指派新節點的詳細資訊。在開始叢集擴展程序之前，會進行網路預檢查以驗證所選的內部網路。

開始之前

- 部署多節點叢集時、您應該熟悉網路連線檢查器。您可以使用 "Web UI" 或 "CLI" 執行網路連線檢查器。
- 請確認您已取得新節點的授權詳細資訊。

步驟

1. 使用系統管理員帳戶登入 Deploy 公用程式 Web 使用者介面。
2. 選擇頁面頂部的 **Cluster** 選項卡，然後從清單中選擇所需的叢集。
3. 在叢集詳細資料頁面上，選取頁面右側的齒輪圖示，然後選取 **Expand Cluster** 。
4. 導覽至 **HA Pair 4** 區段。
5. 請為第四個高可用性（HA）配對選擇以下配對組態詳細資料：
    - 執行個體類型
    - 節點名稱
    - 相關的 Hypervisor 主機
    - 節點 IP 位址

- 授權
- 網路組態
- 儲存組態（RAID 類型和儲存資源池）

6. 選擇 **Save HA Pair** 以儲存組態詳細資料。
7. 提供 ONTAP 認證資料，然後選取 **Expand Cluster** 。
8. 選擇 **Next**，然後選擇 **Run** 來執行網路預先檢查。

   網路預先檢查會驗證為 ONTAP 叢集流量選取的內部網路是否正常運作。

9. 選擇 **Expand Cluster** 開始叢集擴充程序，然後在對話方塊中選擇 **OK**。

   叢集擴充最多可能需要 45 分鐘。

10. 監控多步驟叢集擴充程序，以確認叢集已成功擴充。
11. 請參閱 **Events** 選項卡，以了解操作進度的定期更新。頁面會定期自動重新整理。

完成後

擴展叢集後、您應該"備份 ONTAP Select Deploy 組態資料"。

收縮叢集

使用叢集收縮功能來減少現有 ONTAP Select 叢集的大小。

您可以按下列增量來減少 ESXi 或 KVM 主機上現有叢集的大小：

- 從十二個節點到十個、八個、六個或四個節點
- 從十個節點到八個、六個或四個節點
- 從八個節點到六個或四個節點
- 從六個節點到四個節點

關於此任務

在程序期間，選擇叢集中所需的 HA 配對節點，為叢集縮減做好準備。

步驟

1. 使用系統管理員帳戶登入 Deploy 公用程式 Web 使用者介面。
2. 選擇頁面頂部的 **Cluster** 選項卡，然後從清單中選擇所需的叢集。
3. 在叢集詳細資料頁面上，選取頁面右側的齒輪圖示，然後選取 **Contract Cluster**。
4. 選擇要移除的任何 HA 配對的 HA 配對組態詳細資料，並提供 ONTAP 認證資料，然後選取 **Contract Cluster** 。

   叢集可能需要長達 30 分鐘才能縮減。

5. 監控多步驟叢集收縮程序，以確認叢集已成功收縮。
6. 請參閱 **Events** 選項卡，以了解操作進度的定期更新。頁面會定期自動重新整理。

節點和主機

存取 **ONTAP Select** 視訊控制台

您可以存取執行 ONTAP Select 的 Hypervisor 虛擬機器視訊主控台。

關於此任務

您可能需要存取虛擬機器主控台來疑難排解問題，或在 NetApp 支援人員要求時存取該主控台。

步驟

1. 存取 vSphere 用戶端並登入。
2. 在層級結構中導覽到對應的位置，找到 ONTAP Select 虛擬機器。
3. 在虛擬機器上按一下滑鼠右鍵，然後選取 **Open Console** 。

調整 **ONTAP Select** 叢集節點大小

部署 ONTAP Select 叢集後，您可以使用 Deploy 管理公用程式升級節點的 Hypervisor 執行個體類型。

使用 Capacity Tiers 授權模式和 Capacity Pools 授權模式時，您可以執行叢集節點調整大小作業。

僅在 ESXi 上支援調整大小至大型執行個體類型。

開始之前

叢集必須處於線上狀態。

關於此任務

本工作說明如何使用 Deploy Web 使用者介面。您也可以使用 Deploy CLI 執行執行個體大小調整。無論使用哪個介面、調整大小作業所需的時間都會因多種因素而有很大差異、而且可能需要較長時間才能完成。您只能將節點調整為較大的大小。

步驟

1. 使用系統管理員帳戶登入 Deploy 公用程式 Web 使用者介面。
2. 選擇頁面頂端的 **Cluster** 標籤，然後從清單中選取所需的叢集。
3. 在叢集詳細資料頁面上，選取頁面右側的齒輪圖示，然後選取 **Instance Resize**。
4. 選擇 **Instance Type** 並提供 ONTAP 認證資料，然後選擇 **Modify**。

完成後

您必須等待調整大小作業完成。

更換 **ONTAP Select** 的故障軟體 **RAID** 磁碟機

當使用軟體 RAID 的硬碟發生故障時，ONTAP Select 會在有備用硬碟可用時指派一個備用

硬碟並自動啟動重建程序。這與 ONTAP 在 FAS 和 AFF 上的工作方式類似。但是，如果沒有備用硬碟可用，則需要在 ONTAP Select 節點中新增一個備用硬碟。

故障硬碟的移除和新硬碟（標記為備用硬碟）的新增都必須透過 ONTAP Select Deploy 執行。不支援使用 vSphere 將硬碟連接到 ONTAP Select VM。

識別故障磁碟機

當磁碟機故障時、您需要使用 ONTAP CLI 來識別故障的磁碟。

KVM

開始之前

您必須擁有 ONTAP Select 虛擬機器的 VM ID，以及 ONTAP Select 和 ONTAP Select Deploy 管理員帳戶認證。

關於此任務

只有當 ONTAP Select 節點在 KVM 上運作並配置為使用軟體 RAID 時，才應使用此程序。

步驟

1. 在 ONTAP Select CLI 中、識別要更換的磁碟：
   a. 透過序號、UUID 或目標位址在虛擬機器中識別磁碟。

```
disk show -fields serial,vmdisk-target-address,uuid
```

   b. （選用）顯示包含已分割磁碟的備用磁碟容量完整清單。storage aggregate show-spare-disks
2. 在 Linux 命令列介面中，找到磁碟。
   a. 檢查系統裝置，搜尋磁碟序號或 UUID（磁碟名稱）：

```
find /dev/disk/by-id/<SN|ID>
```

   b. 檢查虛擬機器組態，搜尋目標位址：

```
virsh dumpxml VMID
```

ESXi

步驟

1. 使用系統管理員帳戶登入 ONTAP CLI。
2. 找出故障的磁碟機。

```
<cluster name>::> storage disk show -container-type broken
Usable Disk Container Container
```

```
Disk Size Shelf Bay Type Type Name Owner
---------------- ---------- ----- --- ------- ----------- ---------
--------
NET-1.4 893.3GB - - SSD broken - sti-rx2540-346a'
```

移除故障磁碟機

確定故障磁碟機後，將其取出。

使用 **Deploy** 的 **KVM**

您可以將磁碟從 KVM 主機上分離，作為更換磁碟的一部分，或在不再需要磁碟時將其分離。

開始之前

您必須擁有 ONTAP Select 和 ONTAP Select Deploy 管理員帳戶認證資料。

步驟

1. 使用系統管理員帳戶登入 Deploy 公用程式 Web 使用者介面。
2. 選擇頁面頂端的 **Clusters** 標籤，然後從清單中選擇所需的叢集。
3. 選擇所需 HA 配對或節點旁的 **+**。

   如果停用該選項，Deploy 目前正在重新整理儲存資訊。

4. 在 **Edit Node Storage** 頁面上選擇 **Edit Storage**。
5. 取消選擇要從節點分離的磁碟、輸入 ONTAP 管理員認證資料，然後選取 **Edit Storage** 以套用變更。
6. 在彈出視窗中選擇 **Yes** 以確認警告。
7. 選擇叢集的 **Events** 索引標籤以監控並確認卸離作業。

   如果不再需要，您可以將實體磁碟從主機移除。

使用 **CLI** 的 **KVM**

找到磁碟後，請依照下列步驟操作。

步驟

1. 將磁碟從虛擬機器中分離：

   a. 傾印組態。

   ```
   virsh dumpxml VMNAME > /PATH/disk.xml
   ```

   b. 編輯檔案，並移除除了要從虛擬機器分離的磁碟之外的所有內容。

   磁碟的目標位址應與 ONTAP 中的 vmdisk-target-address 欄位相對應。

```
<disk type='block' device='lun'>
  <driver name='qemu' type='raw' cache='directsync'/>
  <source dev='/dev/disk/by-id/ata-
Micron_5100_MTFDDAK960TCC_171616D35277'/>
  <backingStore/>
  <target dev='sde' bus='scsi'/>
  <alias name='scsi0-0-0-4'/>
  <address type='drive' controller='0' bus='0' target='0' unit='4'/>
</disk>
```

a. 拆下磁碟。

```
virsh detach-disk --persistent /PATH/disk.xml
```

2. 更換實體磁碟：

   如有需要，您可以使用諸如 `ledctl locate=`之類的工具來找出實體磁碟。

   a. 從主機移除磁碟。

   b. 如有必要，請選擇新磁碟並將其安裝到主機中。

3. 編輯原始磁碟組態檔並新增磁碟。

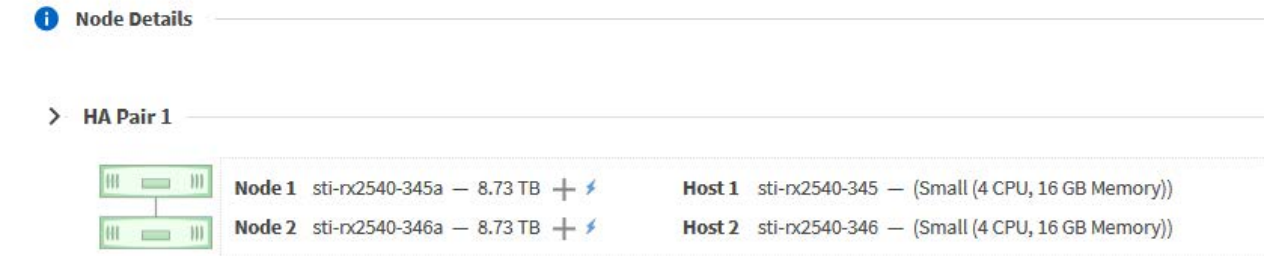
   您應該根據需要更新磁碟路徑和任何其他組態資訊。

```
<disk type='block' device='lun'>
  <driver name='qemu' type='raw' cache='directsync'/>
  <source dev='/dev/disk/by-id/ata-
Micron_5100_MTFDDAK960TCC_171616D35277'/>
  <backingStore/>
  <target dev='sde' bus='scsi'/>
  <alias name='scsi0-0-0-4'/>
  <address type='drive' controller='0' bus='0' target='0' unit='4'/>
</disk>
```

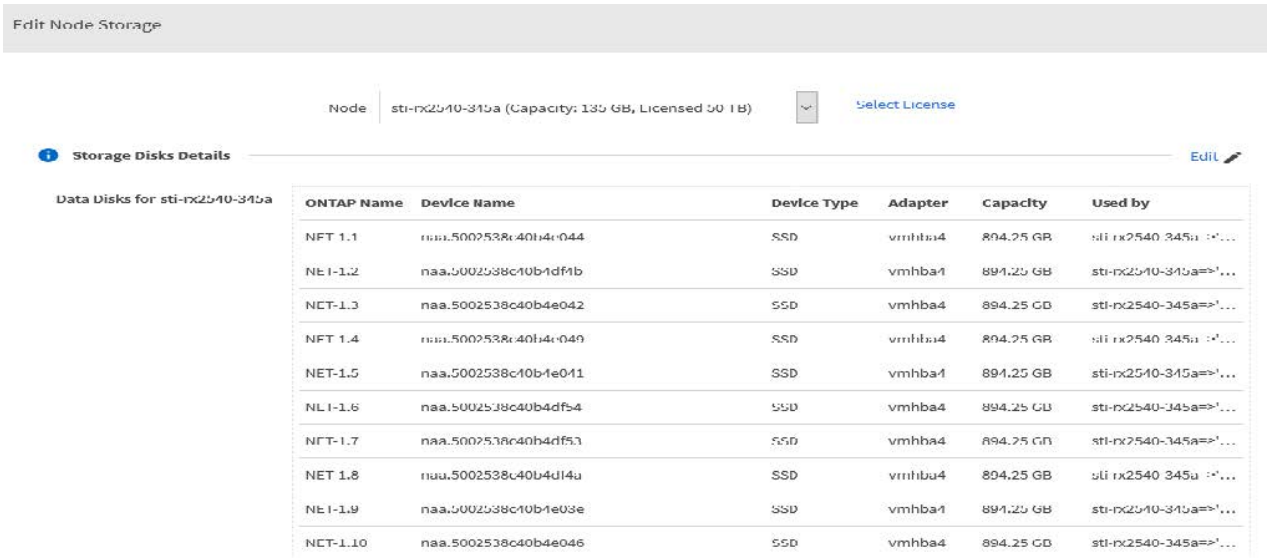
ESXi

步驟

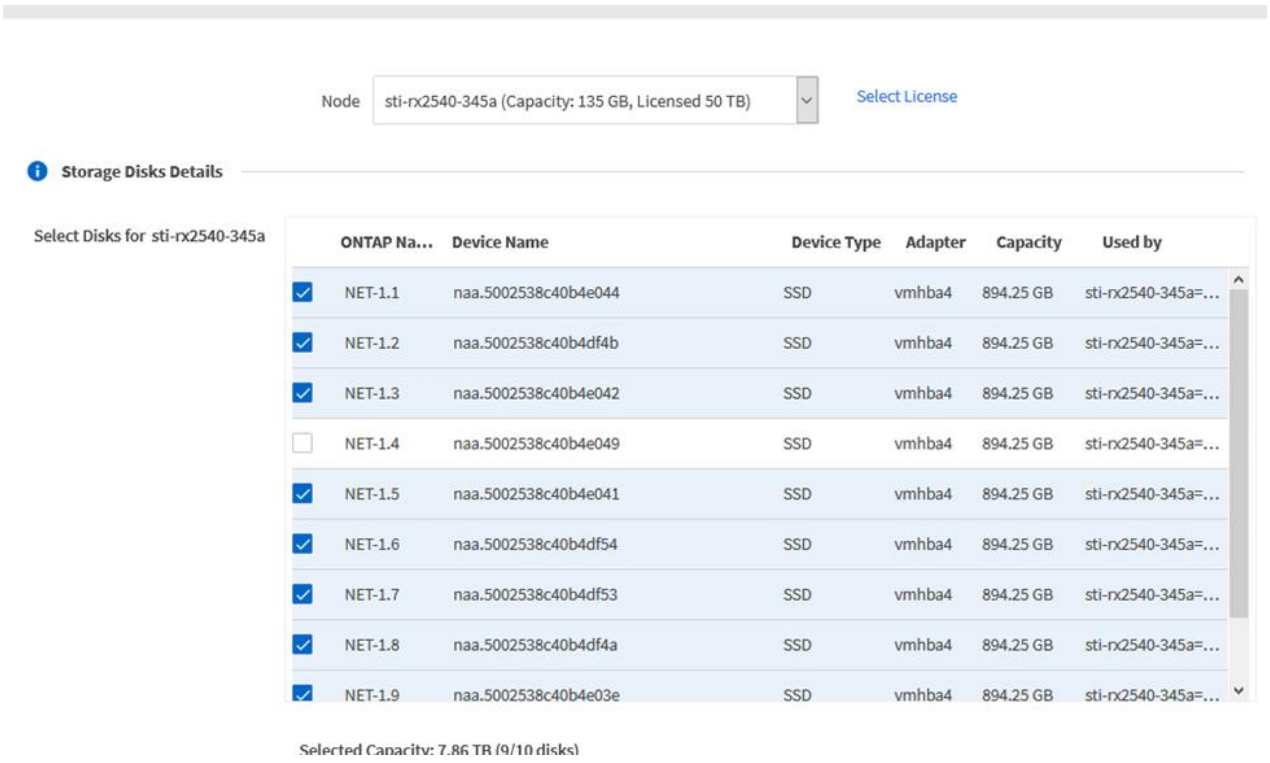
1. 使用系統管理員帳戶登入 Deploy Web 使用者介面。
2. 選取 **Clusters** 索引標籤，然後選取相關的叢集。



3. 選擇 **+** 以展開儲存檢視。



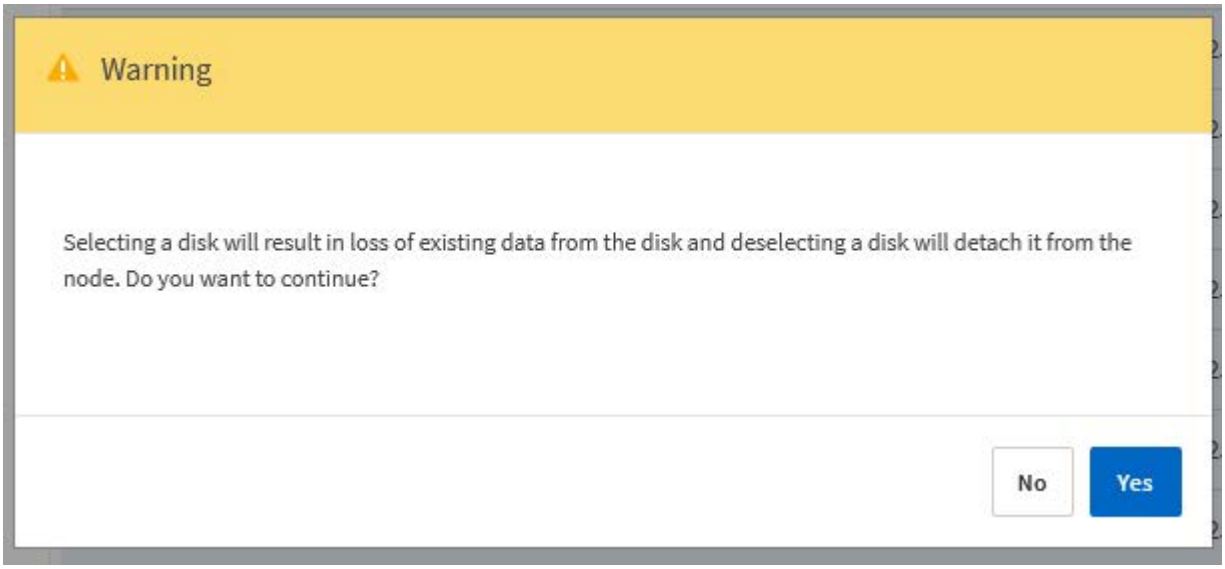
4. 選擇 **Edit** 以變更已連接的磁碟，並取消選取故障磁碟機。



5. 提供叢集認證資料並選取 **Edit Storage** 。



6. 確認操作。



新增新的備用磁碟機

取出故障磁碟機後，請新增備用磁碟。

使用 **Deploy** 的 **KVM**

使用 **Deploy** 連接磁碟

您可以將磁碟連接到 KVM 主機，作為更換磁碟或增加儲存容量的一部分。

開始之前

您必須擁有 ONTAP Select 和 ONTAP Select Deploy 管理員帳戶認證資料。

新磁碟必須實體安裝在 KVM Linux 主機上。

步驟

1. 使用系統管理員帳戶登入 Deploy 公用程式 Web 使用者介面。
2. 選擇頁面頂端的 **Clusters** 標籤，然後從清單中選擇所需的叢集。

3. 選擇所需 HA 配對或節點旁的 **+**。

   如果停用該選項，Deploy 目前正在重新整理儲存資訊。

4. 在 **Edit Node Storage** 頁面上選擇 **Edit Storage**。
5. 選擇要連接到節點的磁碟，輸入 ONTAP 管理員認證，然後選擇 **Edit Storage** 以套用變更。
6. 選取 **Events** 標籤以監控並確認附加作業。
7. 檢查節點儲存配置，確認磁碟已連接。

使用 **CLI** 的 **KVM**

找到並移除故障磁碟機後，即可連接新磁碟機。

步驟

1. 將新磁碟連接到虛擬機器。

```
virsh attach-disk --persistent /PATH/disk.xml
```

結果

該磁碟已被指定為備用磁碟，可供 ONTAP Select 使用。磁碟可能需要一分鐘或更長時間才能可用。

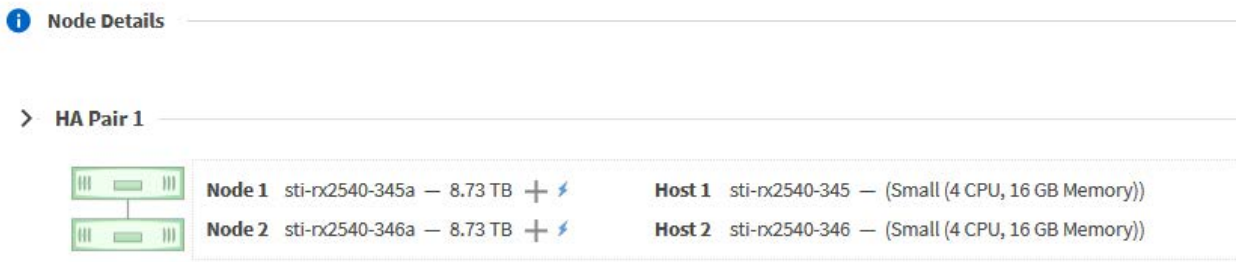
完成後

由於節點組態已變更，您應該使用 Deploy 管理公用程式執行叢集重新整理作業。

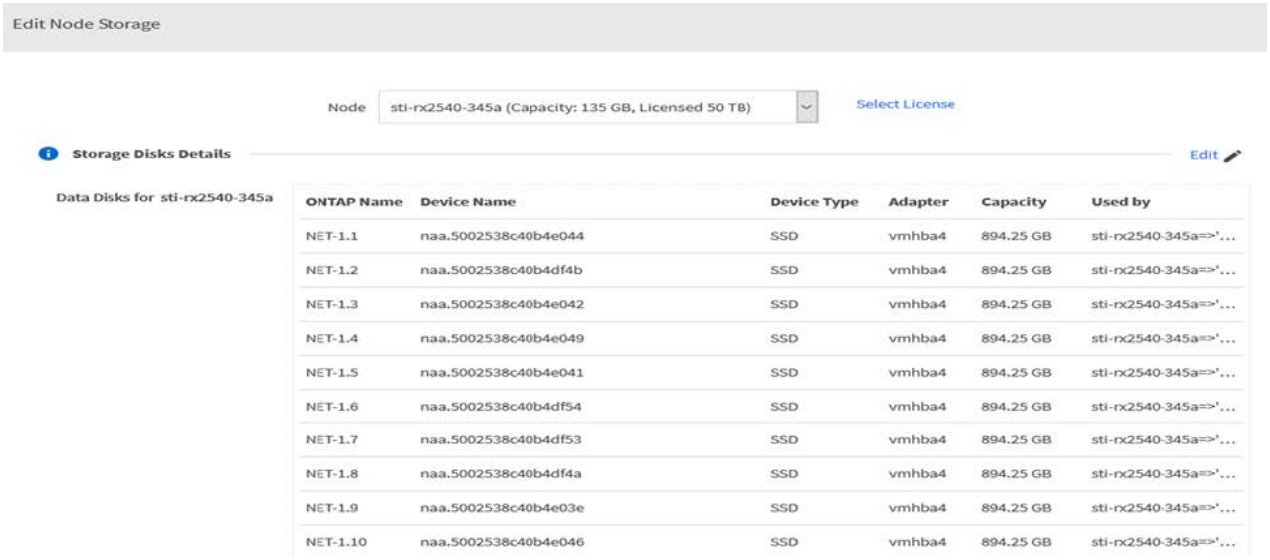
ESXi

步驟

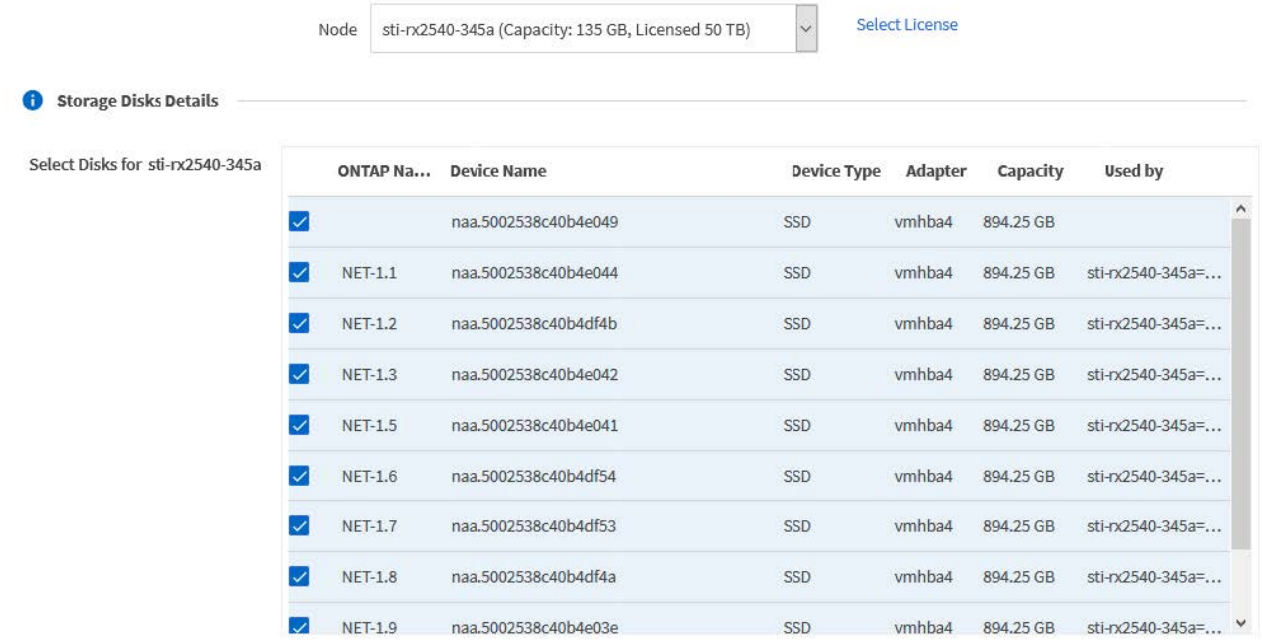
1. 使用系統管理員帳戶登入 Deploy Web 使用者介面。
2. 選取 **Clusters** 索引標籤，然後選取相關的叢集。



3. 選擇 **+** 以展開儲存檢視。



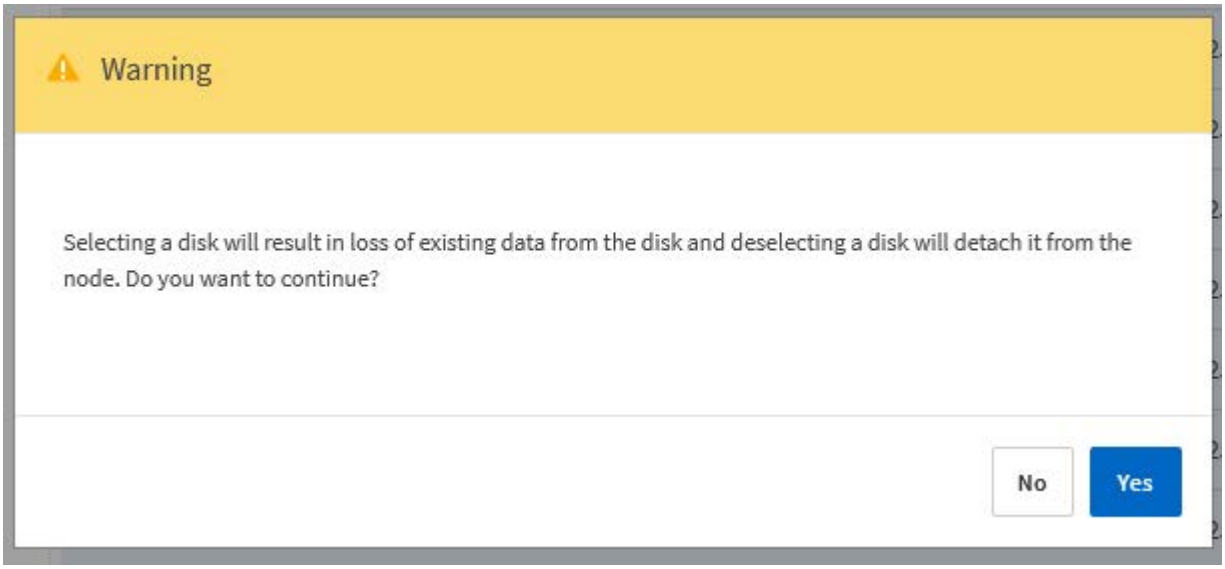
4. 選取 **Edit** 並確認新磁碟機可用並選取它。



5. 提供叢集認證資料並選取 **Edit Storage** 。



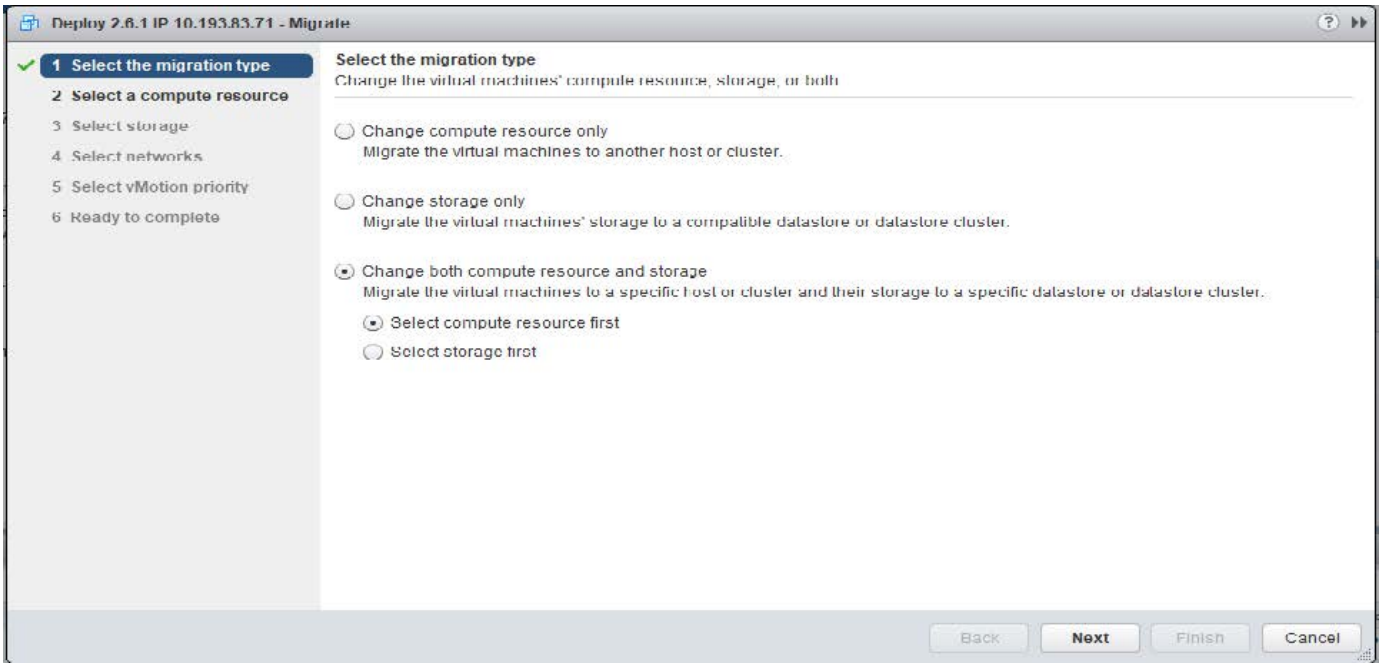
6. 確認操作。



使用儲存 **vMotion** 將 **ONTAP Select** 節點升級到 **VMFS6**

VMware 不支援從 VMFS 5 就地升級到 VMFS 6。您可以使用儲存功能 vMotion 將現有 ONTAP Select 節點的 VMFS 5 資料儲存過渡到 VMFS 6 資料儲存。

對於 ONTAP Select 虛擬機器、儲存 vMotion 可用於單節點和多節點叢集。它既可用於純儲存移轉、也可用於運算和儲存移轉。



開始之前

請確保新主機能夠支援 ONTAP Select 節點。例如，如果原主機上使用 RAID 控制器和 DAS 儲存設備，則新主機上也應有類似的組態。

如果將 ONTAP Select VM 重新託管在不合適的環境中，可能會導致嚴重的效能問題。

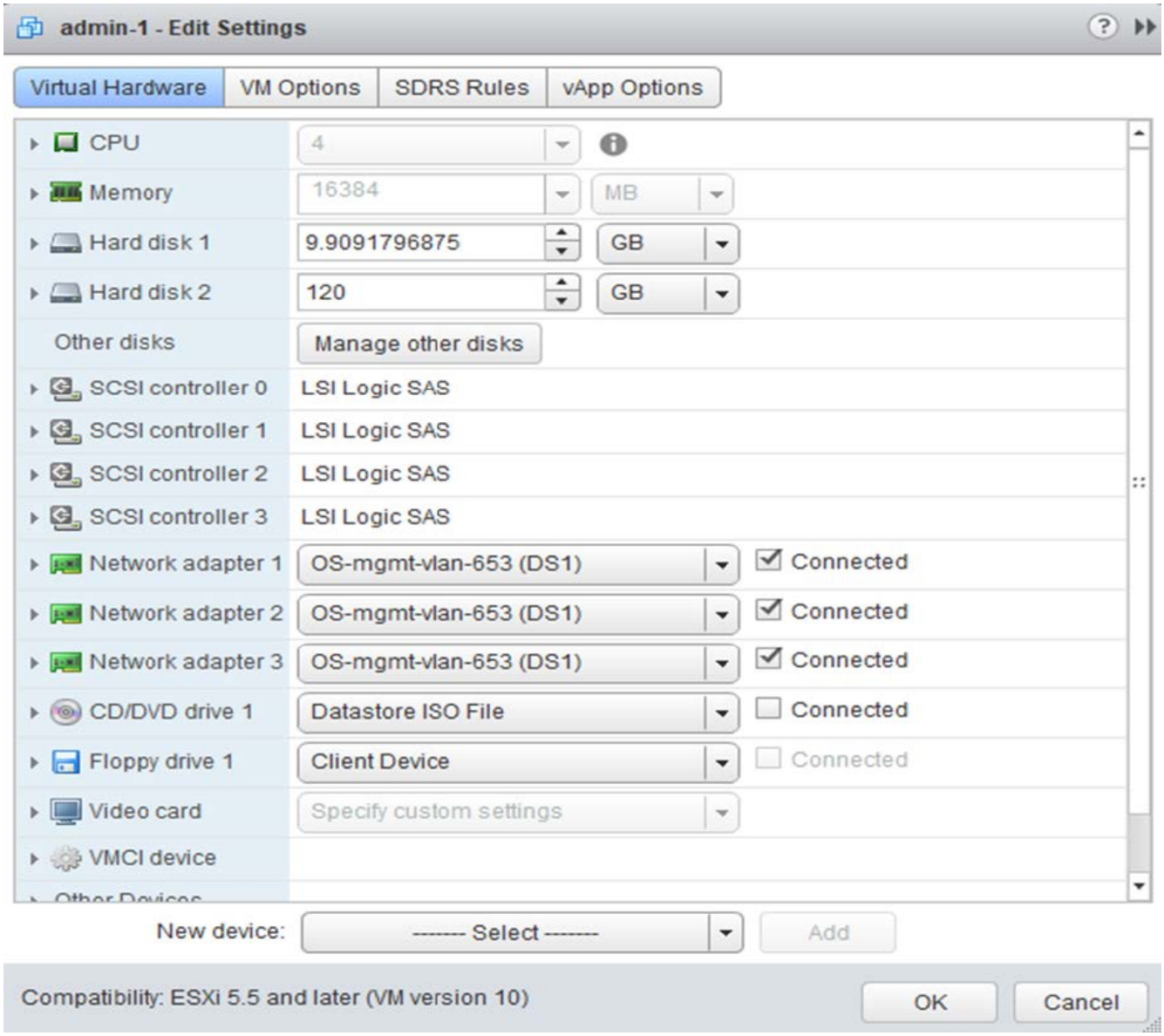
步驟

1. 關閉 ONTAP Select 虛擬機器。

   如果該節點是 HA 配對的一部分，請先執行儲存容錯移轉。

2. 清除 **CD/DVD** 磁碟機 選項。

   如果您未使用 ONTAP Deploy 就安裝了 ONTAP Select，則此步驟不適用。



3. 儲存 vMotion 作業完成後、啟動 ONTAP Select 虛擬機器。

   如果此節點是 HA 配對的一部分、您可以執行手動還原。

4. 使用 Deploy 公用程式執行 `cluster refresh`作業、並確認作業成功。
5. 備份 Deploy 公用程式資料庫。

完成後

當 Storage vMotion 作業完成時、您應該使用 Deploy 公用程式來執行 `cluster refresh`作業。 `cluster refresh` 會使用 ONTAP Select 節點的新位置來更新 ONTAP Deploy 資料庫。

管理 ONTAP Select 授權

作為管理 ONTAP Select 授權的一部分，您可以執行幾項相關工作。

管理 Capacity Tier 授權

您可以根據需要新增、編輯和刪除 ONTAP Select Capacity Tier 授權。

步驟

1. 使用系統管理員帳戶透過 Web 介面登入 Deploy 公用程式。
2. 選擇頁面頂部的 **Administration** 標籤。
3. 選取 **Licenses**，然後選取 **Capacity Tier**。
4. （選用）選取 **Filter** 以限制顯示的授權。
5. 若要取代現有授權，請選取授權、選取⋮，然後選取 **Update**。
6. 若要新增授權、請在頁面頂端選取 **Add** 、然後選取 **Upload License(s)** 、並從本機工作站選取授權檔案。

管理 Capacity Pool 授權

您可以根據需要新增、編輯和刪除 ONTAP Select Capacity Pool 授權。

步驟

1. 使用系統管理員帳戶透過 Web 介面登入 Deploy 公用程式。
2. 選擇頁面頂部的 **Administration** 標籤。
3. 選取 **Licenses**，然後選取 **Capacity Pools**。
4. （選用）選取 **Filter** 以限制顯示的授權。
5. （選用）選擇授權並選擇 ⋮ 以管理現有授權。
6. 新增授權或續約現有授權：

新增授權

若要新增授權，請在頁面頂端選取 **Add** 。

續約現有授權

續訂現有授權：

a. 在現有授權上選擇 ⋮。
b. 選擇 **Upload License(s)**。
c. 從本機工作站選擇授權檔案。

7. 若要查看容量池清單：
    a. 選擇 **Summary** 。
    b. 選擇並展開儲存池，即可查看從該儲存池租用儲存設備的叢集和節點。
    c. 在 **License Information** 下查看授權的目前狀態。
    d. 您可以在「租賃到期」下變更為集區發出的租賃期限。
8. 若要查看叢集清單：
    a. 選取 **Details** 。
    b. 選擇並展開叢集以查看儲存使用率。

重新安裝 **Capacity Pool** 授權

每個有效的 Capacity Pool 授權都鎖定到特定的 License Manager 執行個體，該執行個體包含在 Deploy 管理公用程式的執行個體中。如果您正在使用 Capacity Pool 授權，然後還原或復原 Deploy 執行個體，則原始授權將不再有效。您必須產生新的容量授權檔案，然後將授權安裝到新的 Deploy 執行個體。

開始之前

- 確定原始 Deploy 執行個體所使用的所有 Capacity Pool 授權。
- 如果在建立新的 Deploy 執行個體時還原備份，請確定備份是否為最新版本。
- 找到由原始 Deploy 執行個體最近建立的 ONTAP Select 節點（僅當未將原始 Deploy 執行個體的最新備份還原到新的 Deploy 執行個體時才需要這樣做）。
- 還原或重新建立 Deploy 執行個體

關於此任務

從整體來看，這項任務包含三個部分。您必須重新產生並安裝 Deploy 執行個體所使用的所有 Capacity Pool 授權。將所有授權重新安裝到新的 Deploy 執行個體後，您可以根據需要重設序號。最後，如果 Deploy IP 位址已變更，則必須更新每個使用 Capacity Pools 授權的 ONTAP Select 節點。

步驟

1. 聯絡 NetApp 支援並將原始 Deploy 執行個體的所有 Capacity Pool 授權解除繫結和取消註冊。
2. 為每個 Capacity Pool 授權取得並下載新的授權檔案。

    如需詳細資訊，請參閱 "取得 Capacity Pool 授權"。

3. 在新的 Deploy 執行個體上安裝 Capacity Pool 授權：
    a. 使用系統管理員帳戶登入 Deploy 公用程式 Web 使用者介面。
    b. 選擇頁面頂部的 **Administration** 標籤。
    c. 選擇 **Licenses**，然後選擇 **Capacity Pool**。
    d. 選擇 **Add** ，然後選擇 **Upload License(s)** 來選擇和上傳授權。
4. 如果您在未還原備份的情況下建立新的 Deploy 執行個體，或者您使用的備份不是最新的，則必須更新序號：
    a. 使用系統管理員帳戶登入 Deploy 公用程式命令列介面。
    b. 顯示由原始 Deploy 執行個體最近建立之節點的序號：

```
node show -cluster-name CLUSTER_NAME -name NODE_NAME -detailed
```

c. 從二十位數節點序號中提取最後八位數，以獲得原始 Deploy 執行個體使用的最後一個序號。

d. 將 20 加到序列序號以建立新的序列序號。

e. 設定新 Deploy 執行個體的序號：

```
license-manager modify -serial-sequence SEQ_NUMBER
```

5. 如果指派給新 Deploy 執行個體的 IP 位址與原始 Deploy 執行個體的 IP 位址不同，則必須更新每個使用 Capacity Pools 授權的 ONTAP Select 節點上的 IP 位址：

a. 登入 ONTAP Select 節點的 ONTAP 命令列介面。

b. 進入進階權限模式：

```
set adv
```

c. 顯示目前組態：

```
system license license-manager show
```

d. 設定節點使用的 License Manager（Deploy）IP 位址：

```
system license license-manager modify -host NEW_IP_ADDRESS
```

將評估授權轉換為正式授權

您可以使用 Deploy 管理公用程式將 ONTAP Select 評估叢集升級到使用正式版 Capacity Tier 授權。

開始之前

- 每個節點必須分配足夠的儲存空間，以支援正式作業授權所需的最低需求。
- 評估叢集中的每個節點都必須擁有 Capacity Tier 授權。

關於此任務

對單節點叢集進行叢集授權修改會造成服務中斷。但對於多節點叢集則不然，因為轉換過程會逐一重新開機每個節點以套用授權。

步驟

1. 使用系統管理員帳戶登入 Deploy 公用程式 Web 使用者介面。
2. 在頁面頂部選擇 **Clusters** 選項卡，然後選擇所需的叢集。
3. 在叢集詳細資料頁面頂端，選取 **Click here** 以修改叢集授權。

   您也可以在 **Cluster Details** 區段中，選取評估授權旁的 **Modify**。
4. 為每個節點選擇一個可用的正式作業授權，或根據需要上傳其他授權。
5. 提供 ONTAP 認證資料並選取 **Modify** 。

   叢集的授權升級可能需要幾分鐘的時間。請等待程序完成後再離開頁面或進行任何其他變更。

完成後

評估部署中分配給每個節點的二十位數節點序號被升級時使用的正式授權中的九位數序號取代。

管理已過期的 **Capacity Pool** 授權

通常情況下，授權過期後不會發生任何事情。但是，由於節點與已過期的授權關聯，因此您無法安裝其他授權。在續訂授權之前，您不應執行任何會導致 Aggregate 離線的操作，例如重新開機或容錯移轉作業。建議您盡快續訂授權。

有關 ONTAP Select 和授權續約的詳細資訊，請參閱 "常見問題" 中的授權、安裝、升級和還原章節。

管理附加授權

對於 ONTAP Select 產品，附加授權直接在 ONTAP 中套用，而不是透過 ONTAP Select Deploy 進行管理。如需詳細資訊，請參閱 "管理授權總覽（僅限叢集管理員）" 和 "新增授權金鑰即可啟用新功能"。

深入探討

儲存

了解 **ONTAP Select** 的一般儲存設備特性

在深入了解特定的儲存組件之前，請先了解適用於 ONTAP Select 環境的一般儲存概念。

儲存組態階段

ONTAP Select 主機儲存的主要組態階段包括以下幾個方面：

- 部署前準備工作
  - 確保每個 Hypervisor 主機都已設定完成，並準備好進行 ONTAP Select 部署。
  - 組態涉及實體磁碟機、RAID 控制器和群組、LUN 以及相關的網路準備。
  - 此配置是在 ONTAP Select 之外執行的。
- 使用 hypervisor 管理程式公用程式進行組態設定
  - 您可以使用 Hypervisor 管理公用程式（例如 VMware 環境中的 vSphere）來設定儲存資料的某些方面。
  - 此配置是在 ONTAP Select 之外執行的。
- 使用 ONTAP Select Deploy 管理公用程式進行組態設定
  - 您可以使用 Deploy 管理公用程式來設定核心邏輯儲存架構。
  - 這可以透過 CLI 命令明確執行，也可以由該實用程式在部署過程中自動執行。
- 部署後組態
  - ONTAP Select 部署完成後，您可以使用 ONTAP CLI 或 System Manager 設定叢集。
  - 此組態是在 ONTAP Select Deploy 之外執行的。

託管儲存與非託管儲存

由 ONTAP Select 直接存取和控制的儲存設備是託管儲存設備。同一 Hypervisor 主機上的任何其他儲存設備都是非託管儲存設備。

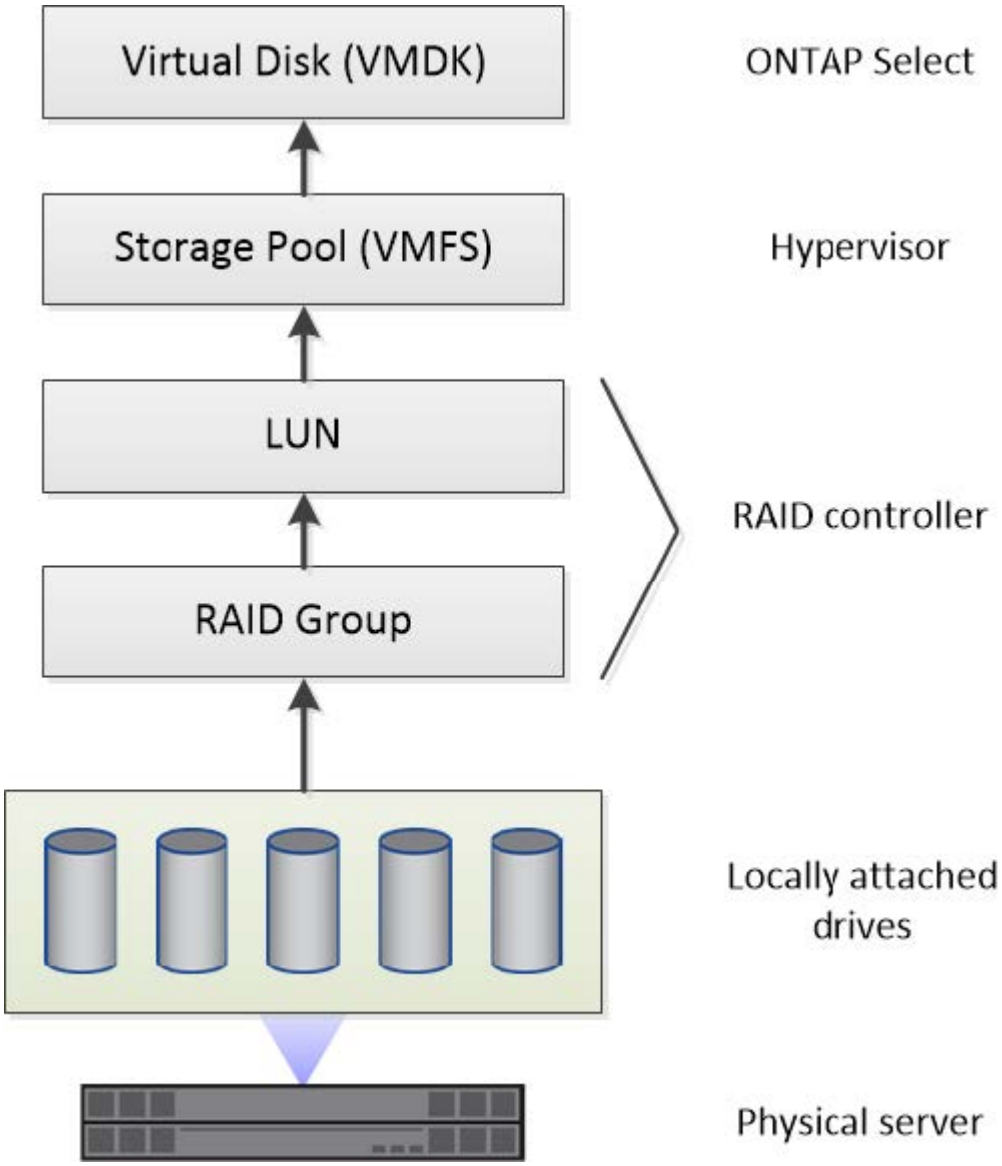
同質實體儲存設備

組成 ONTAP Select 管理儲存的所有實體磁碟機必須是同構的。也就是說、所有硬體在以下特性方面必須相同：

- 類型（SAS、NL-SAS、SATA、SSD）
- 轉速 (RPM)

本機儲存環境示意圖

每個 Hypervisor 主機都包含可供 ONTAP Select 使用的本機磁碟和其他邏輯儲存元件。這些儲存元件以分層結構排列，從實體磁碟開始。



本機儲存元件的特性

ONTAP Select 環境中使用的本機儲存元件涉及多個概念。在準備部署 ONTAP Select 之前、您應該熟悉這些概念。這些概念按類別排列:RAID 群組和 LUN、儲存資源池以及虛擬磁碟。

將實體磁碟機分組到 **RAID** 群組和 **LUN** 中

一個或多個實體磁碟可以本地連接到主機伺服器，並供 ONTAP Select 使用。這些實體磁碟被指派到 RAID 群組，然後以一個或多個 LUN 的形式呈現給虛擬機器管理程式主機作業系統。每個 LUN 都以實體硬碟呈現給虛擬機器管理程式主機作業系統。

配置 ONTAP Select 主機時，您應該注意以下事項：

- 所有託管儲存設備都必須可透過單一 RAID 控制器存取
- 根據供應商的不同，每個 RAID 控制器支援每個 RAID 群組的最大磁碟機數量也不同

一個或多個 **RAID** 群組

每個 ONTAP Select 主機必須只有一個 RAID 控制器。您應該為 ONTAP Select 建立一個 RAID 群組。但是，在某些情況下，您可以考慮建立多個 RAID 群組。請參閱 "最佳實務做法摘要"。

儲存資源池考量事項

在準備部署 ONTAP Select 時，您應該了解與儲存資源池相關的幾個問題。

> 在 VMware 環境中，儲存資源池與 VMware 資料存放區是同義詞。

儲存資源池和 **LUN**

每個 LUN 在虛擬機器管理程式主機上都被視為本機磁碟，並且可以是一個儲存池的一部分。每個儲存池都使用虛擬機器管理程式主機作業系統可以使用的檔案系統進行格式化。

您必須確保在 ONTAP Select 部署過程中正確建立儲存資源池。您可以使用 Hypervisor 管理工具建立儲存資源池。例如，在 VMware 中,您可以使用 vSphere 用戶端建立儲存資源池。然後,該儲存資源池將傳遞給 ONTAP Select Deploy 管理公用程式。

管理 **ESXi** 上的虛擬磁碟

在準備部署 ONTAP Select 時，您應該了解與虛擬磁碟相關的幾個問題。

虛擬磁碟和檔案系統

ONTAP Select 虛擬機器被指派了多個虛擬磁碟機。每個虛擬磁碟實際上都是儲存池中的一個檔案，由虛擬機器管理程式維護。ONTAP Select 使用幾種類型的磁碟，主要包括系統磁碟和資料磁碟。

您還應該注意以下有關虛擬磁碟的事項：

- 必須先有可用的儲存資源池，才能建立虛擬磁碟。
- 在建立虛擬機器之前，無法建立虛擬磁碟。
- 您必須依賴 ONTAP Select Deploy 管理公用程式來建立所有虛擬磁碟（也就是說，管理員絕不能透過 Deploy 公用程式以外的方式建立虛擬磁碟）。

設定虛擬磁碟

虛擬磁碟由 ONTAP Select 管理。當您使用 Deploy 管理公用程式建立叢集時，它們會自動建立。

ESXi 上的外部儲存環境示意圖

ONTAP Select vNAS 解決方案可讓 ONTAP Select 能夠使用位於 Hypervisor 主機外部儲存設備上的資料存放區。這些資料存放區可以透過網路使用 VMware vSAN 存取，也可以直接在外部儲存陣列存取。

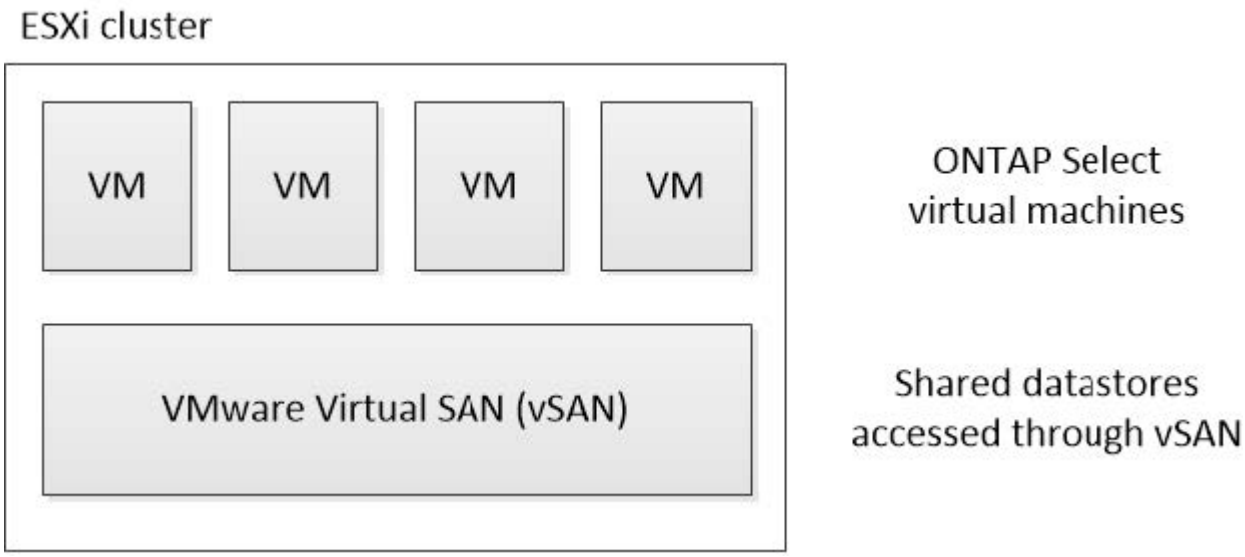
ONTAP Select 可以設定為使用下列類型的 VMware ESXi 網路資料存放區，這些資料存放區位於 Hypervisor 主機外部：

- vSAN（Virtual SAN）
- VMFS

- NFS

vSAN 資料存放區

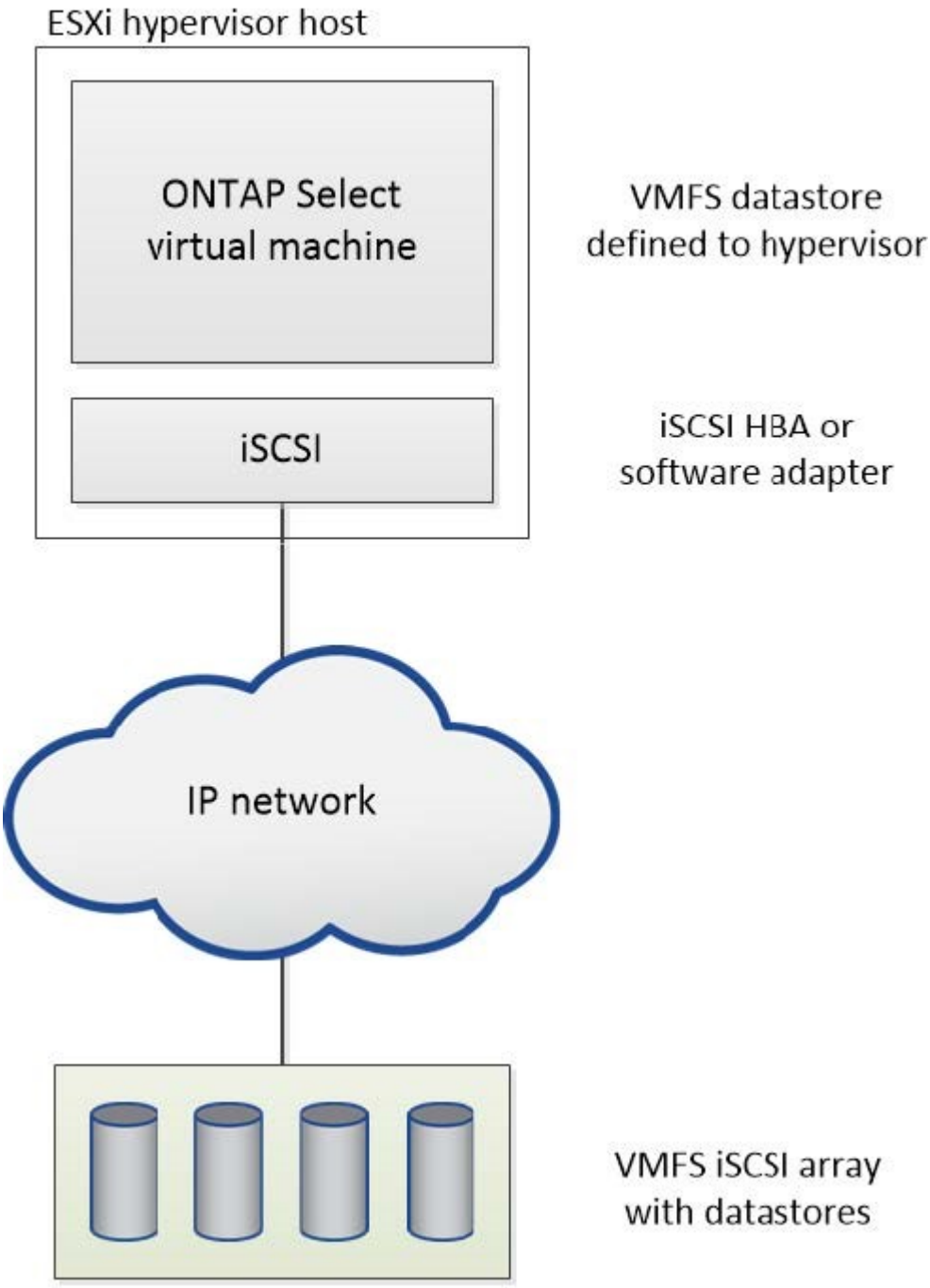
每個 ESXi 主機可以擁有一個或多個本機 VMFS 資料儲存區。通常情況下，這些資料儲存區只能由本機主機存取。但是，VMware vSAN 允許 ESXi 叢集中的每個主機共用叢集中的所有資料儲存區，就像這些資料儲存區是本機儲存區一樣。下圖展示了 vSAN 如何建立一個資料儲存區集區，供 ESXi 叢集中的主機共用。



外部儲存陣列上的 **VMFS** 資料存放區

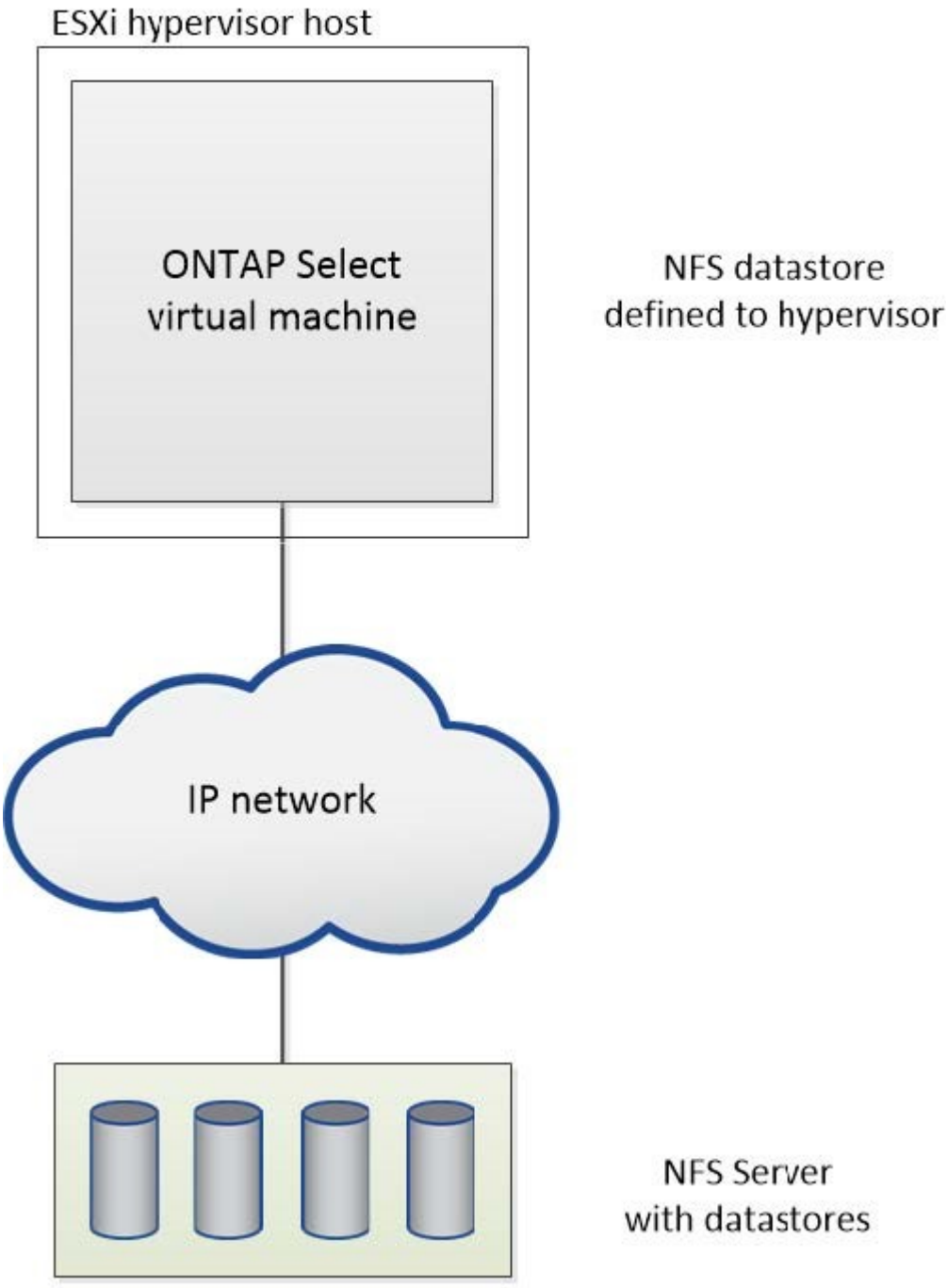
您可以建立位於外部儲存陣列上的 VMFS 資料儲存區。該儲存可透過多種不同的網路協定進行存取。下圖展示了使用 iSCSI 協定存取外部儲存陣列上的 VMFS 資料儲存區。

ONTAP Select 支援 VMware Storage/SAN Compatibility 文件中所述的所有外部儲存陣列，包括 iSCSI、Fiber Channel 和 Fiber Channel over Ethernet。



外部儲存陣列上的 **NFS** 資料存放區

您可以建立位於外部儲存陣列上的 NFS 資料儲存區。此儲存空間透過 NFS 網路傳輸協定進行存取。下圖展示了透過 NFS 伺服器應用裝置存取的位於外部儲存上的 NFS 資料儲存區。



適用於具有本機附加儲存設備的 **ONTAP Select** 的硬體 **RAID** 服務

當硬體 RAID 控制器可用時，ONTAP Select 可以將 RAID 服務移轉到此硬體控制器，從而提升寫入效能並防止實體硬碟故障。因此，ONTAP Select 叢集中所有節點的 RAID 保護均由本機連接的 RAID 控制器提供，而非透過 ONTAP 軟體 RAID。

ONTAP Select 資料 Aggregate 設定為使用 RAID 0，因為實體 RAID 控制器為基礎磁碟機提供 RAID 等量分割。不支援其他 RAID 層級。

本機附加儲存設備的 **RAID** 控制器組態

所有為 ONTAP Select 提供後備儲存的本機連線磁碟都必須位於 RAID 控制器之後。大多數通用伺服器都提供多種價位的 RAID 控制器選項，每種選項的功能等級各不相同。我們的目標是盡可能支援所有這些選項，前提是它們滿足控制器的最低要求。

> 您無法從使用硬體 RAID 配置的 ONTAP Select 虛擬機器中分離虛擬磁碟。分離磁碟僅適用於使用軟體 RAID 配置的 ONTAP Select 虛擬機器。如需詳細資訊，請參閱 "在 ONTAP Select 軟體 RAID 組態中更換故障磁碟機"。

管理 ONTAP Select 磁碟的 RAID 控制器必須符合以下要求：

- 硬體 RAID 控制器必須具有電池備份單元（BBU）或快閃記憶體備份寫入快取（FBWC），並支援 12Gbps 的處理量。
- RAID 控制器必須支援能夠承受至少一次或兩次磁碟故障的模式（RAID 5 和 RAID 6）。
- 必須將磁碟機快取設為停用。
- 寫入原則必須設定為回寫模式，並在 BBU 或 Flash 故障時回退到直寫模式。
- 讀取的 I/O 原則必須設為快取。

所有為 ONTAP Select 提供後備儲存的本機連線磁碟都必須放入執行 RAID 5 或 RAID 6 的 RAID 群組中。對於 SAS 硬碟和 SSD，使用最多 24 個硬碟的 RAID 群組可以讓 ONTAP 充分利用將傳入讀取請求分散到更多磁碟上的優勢。這樣做可以顯著提升效能。對於 SAS/SSD 組態，我們針對單一 LUN 與多 LUN 組態進行了效能測試。結果顯示兩者之間沒有顯著差異,因此,為了簡化起見,NetApp 建議建立滿足您組態需求的最少數量 LUN。

NL-SAS 和 SATA 磁碟機需要不同的最佳實務做法。基於效能考量，磁碟的最小數量仍為 8 個，但 RAID 群組大小不應超過 12 個磁碟機。NetApp 也建議每個 RAID 群組使用一個備用磁碟；不過，也可以使用所有 RAID 群組的全域備用磁碟。例如，每三個 RAID 群組可以使用兩個備用磁碟，每個 RAID 群組包含 8 到 12 個磁碟機。

> 舊版 ESXi 的最大範圍和資料存放區大小為 64TB，這可能會影響支援這些大容量磁碟機所提供的總原始容量所需的 LUN 數量。

RAID 模式

許多 RAID 控制器支援多達三種作業模式，每種模式都代表寫入要求所採用的資料路徑有顯著差異。這三種模式如下：

- 直寫式。所有傳入的 I/O 要求都會寫入 RAID 控制器快取、然後立即清除至磁碟、再將要求確認回主機。
- Writearound。所有傳入的 I/O 請求都直接寫入磁碟，繞過 RAID 控制器快取。
- 回寫模式。所有傳入的 I/O 要求都會直接寫入控制器快取，並立即確認回傳給主機。資料區塊會使用控制器以非同步方式排清至磁碟。

寫回模式提供最短的資料路徑，I/O 確認在資料塊進入快取後立即發生。此模式為混合讀寫工作負載提供最低的延遲和最高的吞吐量。但是，如果沒有 BBU 或非揮發性快閃技術，使用者在該模式下運作時，如果系統發生斷電，則存在資料遺失的風險。

ONTAP Select 需要配備電池備援或快閃記憶體單元；因此，我們可以確保在發生此類故障時，快取區塊會刷新到磁碟。正因如此，RAID 控制器必須配置為回寫模式。

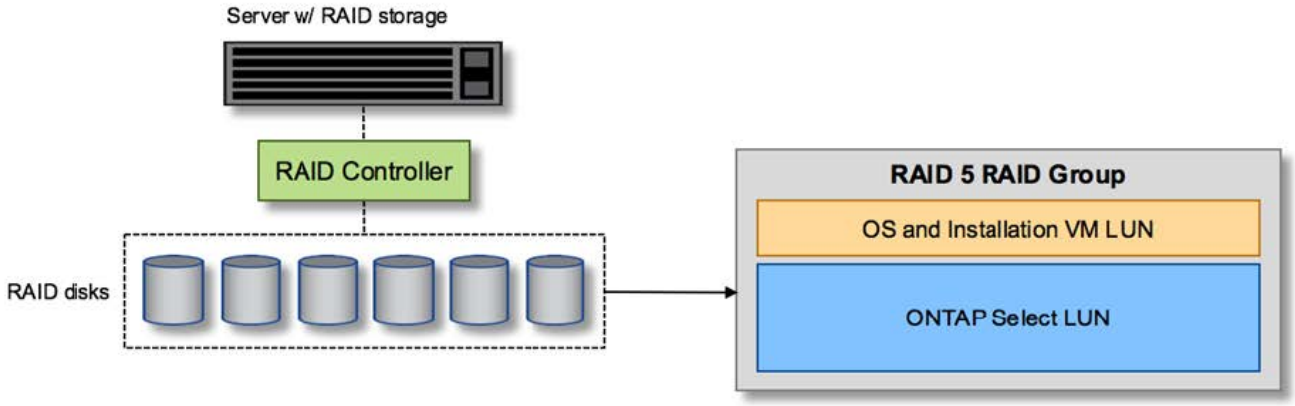
ONTAP Select 與作業系統之間共用的本機磁碟

最常見的伺服器組態是所有本機連接的主軸都位於單一 RAID 控制器之後。您至少應該配置兩個 LUN：一個用於 Hypervisor、一個用於 ONTAP Select VM。

例如，考慮一台配備六個內部磁碟機和一個 Smart Array P420i RAID 控制器的 HP DL380 g8 伺服器。所有內部磁碟機都由該 RAID 控制器管理，系統中沒有其他儲存設備。

下圖顯示此配置樣式。在此範例中，系統上沒有其他儲存設備；因此，Hypervisor 必須與 ONTAP Select 節點共用儲存設備。

僅使用 **RAID** 管理磁碟的伺服器 **LUN** 組態



將作業系統 LUN 設定到與 ONTAP Select 相同的 RAID 群組中，可使虛擬機器管理程式作業系統（以及任何也從該儲存配置的用戶端虛擬機器）受益於 RAID 保護。此配置可防止單一磁碟機故障導致整個系統崩潰。

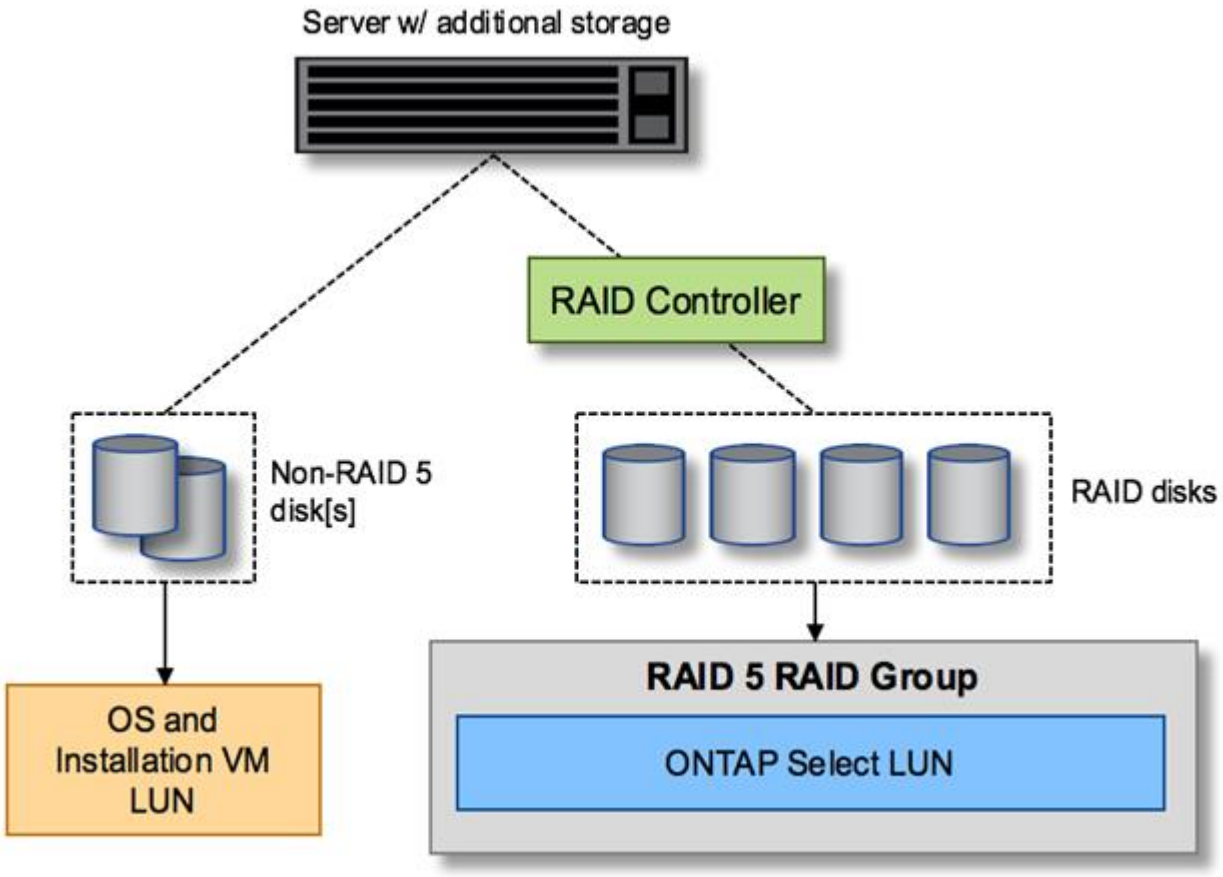
本機磁碟在 **ONTAP Select** 和 **OS** 之間分配

伺服器廠商提供的另一種可能組態是使用多個 RAID 或磁碟控制器來設定系統。在此組態中,一組磁碟由一個磁碟控制器管理,該控制器可能提供或可能不提供 RAID 服務。第二組磁碟由能夠提供 RAID 5/6 服務的硬體 RAID 控制器管理。

在這種配置方式下，位於 RAID 控制器後方、可提供 RAID 5/6 服務的磁碟組應僅供 ONTAP Select VM 使用。根據所管理的總儲存容量，您應將磁碟組配置為一個或多個 RAID 群組以及一個或多個 LUN。這些 LUN 將用於建立一個或多個資料存放區，所有資料存放區均受 RAID 控制器保護。

第一組磁碟保留給 Hypervisor 作業系統和任何未使用 ONTAP 儲存設備的用戶端 VM，如下圖所示。

混合 **RAID**/非 **RAID** 系統上的伺服器 **LUN** 組態



多個 **LUN**

在兩種情況下，單一 RAID 群組 / 單一 LUN 組態必須變更。使用 NL-SAS 或 SATA 磁碟機時，RAID 群組大小不得超過 12 個磁碟機。此外，單一 LUN 可能會大於基礎 Hypervisor 儲存限制（個別檔案系統範圍大小上限或儲存資源池大小總計上限）。然後，必須將基礎實體儲存設備分割成多個 LUN，才能成功建立檔案系統。

VMware vSphere 虛擬機器檔案系統限制

某些版本的 ESXi 上資料存放區的最大大小為 64TB 。

如果伺服器連接的儲存容量超過 64TB，則可能需要配置多個 LUN，每個 LUN 的容量都小於 64TB。建立多個 RAID 群組以縮短 SATA/NL-SAS 磁碟機的 RAID 重建時間也會導致配置多個 LUN。

當需要多個 LUN 時，一個重要的考慮因素是確保這些 LUN 具有相似且一致的效能。如果所有 LUN 都用於單一 ONTAP Aggregate 中，這一點尤其重要。或者，如果一個或多個 LUN 的子集具有明顯不同的效能特徵，我們強烈建議將這些 LUN 隔離到單獨的 ONTAP Aggregate 中。

可以使用多個檔案系統擴充區來建立單一資料存放區，其大小不超過資料存放區的最大容量。為了限制需要 ONTAP Select 授權的容量，請務必在叢集安裝期間指定容量上限。此功能允許 ONTAP Select 僅使用（因此也僅需要授權）資料存放區中的部分空間。

或者，您可以先在單一 LUN 上建立一個資料儲存區。當需要更多空間（需要更大的 ONTAP Select 容量授權）時，可以將該空間作為範圍新增至同一個資料儲存區，直到達到資料儲存區的最大容量。達到最大容量後，可以建立新的資料儲存區並將其新增至 ONTAP Select。兩種容量擴充作業均受支援，並且可以透過 ONTAP Deploy 的 storage-add 功能實現。每個 ONTAP Select 節點最多可設定為支援 400TB 的儲存設備。從多個資料儲存區

配置容量需要分兩個步驟進行。

初始叢集建立操作可用於建立 ONTAP Select 叢集，該叢集可使用初始資料存放區中的部分或全部空間。第二步是使用其他資料存放區執行一次或多次容量擴充操作，直到達到所需的總容量。此功能在相關章節中有詳細介紹"增加儲存容量"。

> VMFS 開銷不為零（請參閱 VMware KB 1001618），嘗試使用資料存放區報告的整個可用空間會導致叢集建立作業期間出現虛假錯誤。

每個資料儲存中都留有 2% 的緩衝區未使用。由於 ONTAP Select 不使用這部分空間，因此無需容量授權。只要未指定容量上限，ONTAP Deploy 就會自動計算緩衝區的確切大小（以 GB 為單位）。如果指定了容量上限，則首先強制執行該大小。如果容量上限的大小小於緩衝區大小，則叢集建立將會失敗，並顯示錯誤訊息，其中會指定可用作容量上限的正確最大大小參數：

```
“InvalidPoolCapacitySize: Invalid capacity specified for storage pool
“ontap-select-storage-pool”, Specified value: 34334204 GB. Available
(after leaving 2% overhead space): 30948”
```

VMFS 6 既支援新安裝，也支援作為現有 ONTAP Deploy 或 ONTAP Select VM 的儲存 vMotion 操作的目標。

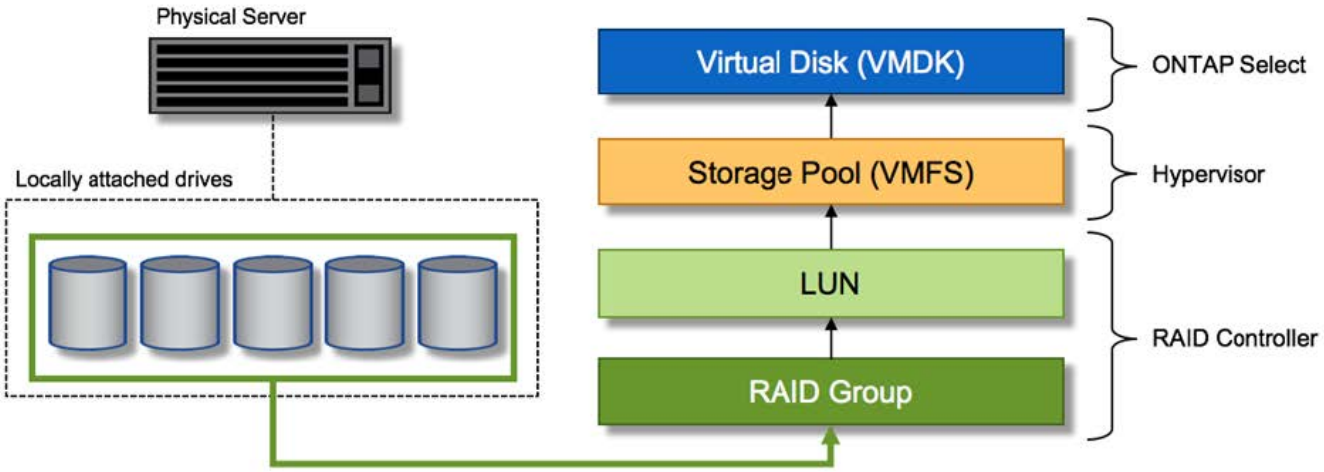
VMware 不支援從 VMFS 5 直接升級到 VMFS 6。因此，儲存 vMotion 是唯一允許虛擬機器從 VMFS 5 資料儲存遷移到 VMFS 6 資料儲存的機制。不過，ONTAP Select 和 ONTAP Deploy 對儲存 vMotion 的支援已擴展至涵蓋 VMFS 5 到 VMFS 6 遷移之外的其他場景。

ONTAP Select 虛擬磁碟

ONTAP Select 的核心在於向 ONTAP 提供一組從一個或多個儲存池配置的虛擬磁碟。ONTAP 將這些虛擬磁碟視為實體磁碟，而儲存堆疊的其餘部分則由虛擬機器管理程式抽象化。下圖更詳細地展示了這種關係，重點突出了實體 RAID 控制器、虛擬機器管理程式和 ONTAP Select 虛擬機器之間的關係。

- RAID 群組和 LUN 組態是在伺服器的 RAID 控制器軟體中進行。使用 VSAN 或外部陣列時不需要此組態。
- 儲存資源池組態是在 Hypervisor 內進行。
- 虛擬磁碟由各個 VM 建立和擁有；在本例中，由 ONTAP Select 建立和擁有。

虛擬磁碟到實體磁碟對應



虛擬磁碟資源配置

為了提供更流暢的使用者體驗，ONTAP Select 管理工具 ONTAP Deploy 會自動從關聯的儲存池配置虛擬磁碟，並將其附加到 ONTAP Select VM。此操作在初始設定和新增儲存操作期間都會自動執行。如果 ONTAP Select 節點是 HA 配對的一部分，則虛擬磁碟會自動指派給本機儲存池和鏡像儲存池。

ONTAP Select 將底層附加儲存分割成大小相等的虛擬磁碟，每個虛擬磁碟不超過 16TB。如果 ONTAP Select 節點是 HA 對的一部分，則每個叢集節點上至少建立兩個虛擬磁碟，並將其指派給本機 plex 和鏡像 plex，以便在鏡像 Aggregate 中使用。

例如，ONTAP Select 可以指派一個 31TB 的資料儲存區或 LUN（虛擬機器部署完畢並配置好系統磁碟和根磁碟後剩餘的空間）。然後，系統會建立四個約 7.75TB 的虛擬磁碟，並將其指派給對應的 ONTAP 本機 plex 和鏡射 plex。

> 在 ONTAP Select 虛擬機器中新增容量可能會導致產生大小不同的 VMDK。詳情請參閱相關章節"增加儲存容量"。與 FAS 系統不同，不同大小的 VMDK 可以存在於同一個集合體中。ONTAP Select 在這些 VMDK 之間使用 RAID 0 條帶化，因此無論每個 VMDK 的大小如何，都能充分利用其所有空間。

虛擬化 **NVRAM**

NetApp FAS 系統通常配備一塊實體 NVRAM PCI 卡，這是一種高效能卡，內建非揮發性快閃記憶體。該卡使 ONTAP 能夠立即向用戶端確認收到的寫入操作，從而顯著提升寫入效能。它還可以安排將修改後的資料區塊移回速度較慢的儲存媒體，這一過程稱為 destaging。

普通系統通常不配備此類設備。因此，此 NVRAM 卡的功能已虛擬化，並放置在 ONTAP Select 系統開機磁碟的一個分割區中。正因如此，執行個體的系統虛擬磁碟的放置位置至關重要。這也是為什麼該產品要求本地附加儲存組態必須配備具有彈性快取的實體 RAID 控制器。

NVRAM 被放置在獨立的 VMDK 中。將 NVRAM 分割到單獨的 VMDK 中，使得 ONTAP Select VM 能夠使用 vNVMe 驅動程式與其 NVRAM VMDK 進行通訊。此外，這也要求 ONTAP Select VM 使用硬體版本 13，該版本與 ESXi 8.0 及更高版本相容。

資料路徑詳解：**NVRAM** 與 **RAID** 控制器

要了解虛擬化 NVRAM 系統分區與 RAID 控制器之間的交互，最好的方法是分析寫入要求進入系統時所經過的

資料路徑。

傳送到 ONTAP Select VM 的寫入請求指向 VM 的 NVRAM 分割區。在虛擬化層，此分割區位於 ONTAP Select 系統磁碟（一個附加到 ONTAP Select VM 的 VMDK）中。在實體層，這些請求會像所有指向底層磁碟的區塊變更一樣，快取在本機 RAID 控制器中。然後，寫入操作會從這裡確認並傳回給主機。

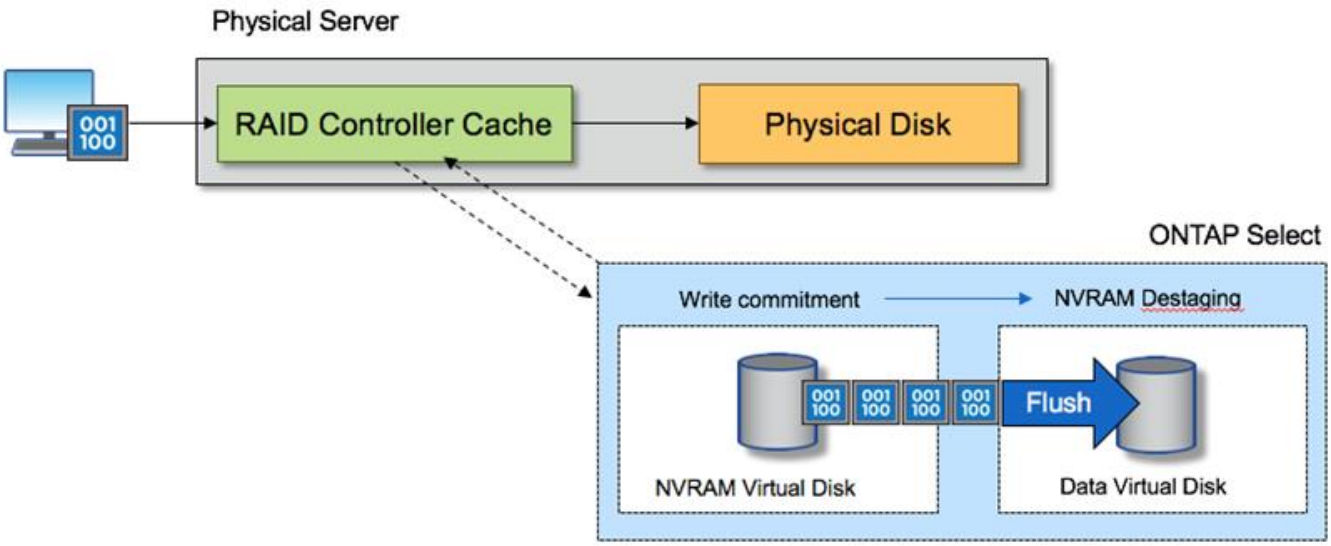
此時，從物理層面來說，該資料塊位於 RAID 控制器快取中，等待刷新到磁碟。從邏輯層面來說，該資料塊位於 NVRAM 中，等待移出到對應的使用者資料磁碟。

由於變更的區塊會自動儲存在 RAID 控制器的本機快取中，因此傳入 NVRAM 分割區的寫入作業會自動快取，並定期清除至實體儲存媒體。這不應與定期將 NVRAM 內容清除回 ONTAP 資料磁碟混淆。這兩個事件互不相關，發生的時間和頻率也不同。

下圖顯示了傳入寫入操作的 I/O 路徑。它突出了實體層（由 RAID 控制器快取和磁碟表示）和虛擬層（由虛擬機器的 NVRAM 和資料虛擬磁碟表示）之間的差異。

儘管 NVRAM VMDK 上更改的區塊會被快取到本機 RAID 控制器快取中、但該快取並不了解 VM 架構或其虛擬磁碟。它儲存系統上所有已更改的區塊、而 NVRAM 只是其中的一部分。這包括繫結至 Hypervisor 的寫入要求、如果是從相同的備用主軸配置。

傳入 **ONTAP Select VM** 的寫入操作



NVRAM 分割區位於獨立的 VMDK 檔案中。此 VMDK 檔案透過 ESXi 8.0 或更高版本中提供的 vNVME 驅動程式進行掛載。對於使用軟體 RAID 的 ONTAP Select 安裝而言，此變更尤其重要，因為此類安裝無法利用 RAID 控制器快取。

ONTAP Select 軟體 RAID 組態服務，適用於本機附加儲存設備

軟體 RAID 是 ONTAP 軟體堆疊中實作的 RAID 抽象層。它提供的功能與傳統 ONTAP 平台（例如 FAS）中的 RAID 層相同。此 RAID 層執行磁碟機同位校驗計算，並為 ONTAP Select 節點提供單一磁碟機故障的保護。

除了硬體 RAID 組態之外，ONTAP Select 也提供軟體 RAID 選項。在某些環境中，例如在小型商用硬體上部署

ONTAP Select 時，硬體 RAID 控制器可能無法使用或不適用。軟體 RAID 擴充了可用的部署選項，以納入此類環境。若要在您的環境中啟用軟體 RAID，請記住以下幾點：

- 它可透過 Premium 或 Premium XL 授權取得。
- 它僅支援 SSD 或 NVMe（需要 Premium XL 授權）磁碟機用於 ONTAP 根磁碟和資料磁碟。
- ONTAP Select VM 開機分割區需要單獨的系統磁碟。
  - 選擇單獨的磁碟（SSD 或 NVMe 磁碟機）來建立系統磁碟（多節點設定中的 NVRAM、Boot/CF 卡、Coredump 和 Mediator）的資料存放區。



- 服務磁碟和系統磁碟這兩個術語可以互換使用。
  - 服務磁碟是 ONTAP Select VM 中用於服務各種項目（例如叢集、開機等）的虛擬磁碟（VMDK）。
  - 從主機角度來看，服務磁碟位於單一實體磁碟（統稱為服務/系統實體磁碟）上。此實體磁碟必須包含 DAS 資料儲存區。ONTAP Deploy 會在叢集部署期間為 ONTAP Select VM 建立這些服務磁碟。
- 無法將 ONTAP Select 系統磁碟進一步分散到多個資料儲存區或多個實體磁碟機。
- 硬體 RAID 並未被棄用。

本機附加儲存設備的軟體 **RAID** 組態

使用軟體 RAID 時，理想情況下不需要硬體 RAID 控制器；但是，如果系統確實有現有的 RAID 控制器，則必須遵守以下要求：

- 您必須停用硬體 RAID 控制器，以便磁碟可以直接呈現給系統（JBOD）。通常可以在 RAID 控制器 BIOS 中進行此變更。
- 或者，硬體 RAID 控制器應設定為 SAS HBA 模式。例如，某些 BIOS 設定除了 RAID 模式外，還允許使用「AHCI」模式，您可以選擇啟用該模式來啟用 JBOD 模式。這樣可以實現直通，使實體磁碟機能夠直接被主機識別。

根據控制器支援的最大磁碟機數量，可能需要額外的控制器。使用 SAS HBA 模式時，請確保 I/O 控制器（SAS HBA）的最低速度為 6Gbps。然而，NetApp 建議使用 12Gbps 的速度。

不支援其他硬體 RAID 控制器模式或組態。例如，某些控制器允許 RAID 0 支援，可以人為地啟用磁碟直通，但影響可能不理想。支援的實體磁碟（僅限 SSD）大小介於 200GB 至 16TB 之間。



管理員需要追蹤 ONTAP Select VM 正在使用的磁碟機,並防止在主機上意外使用這些磁碟機。

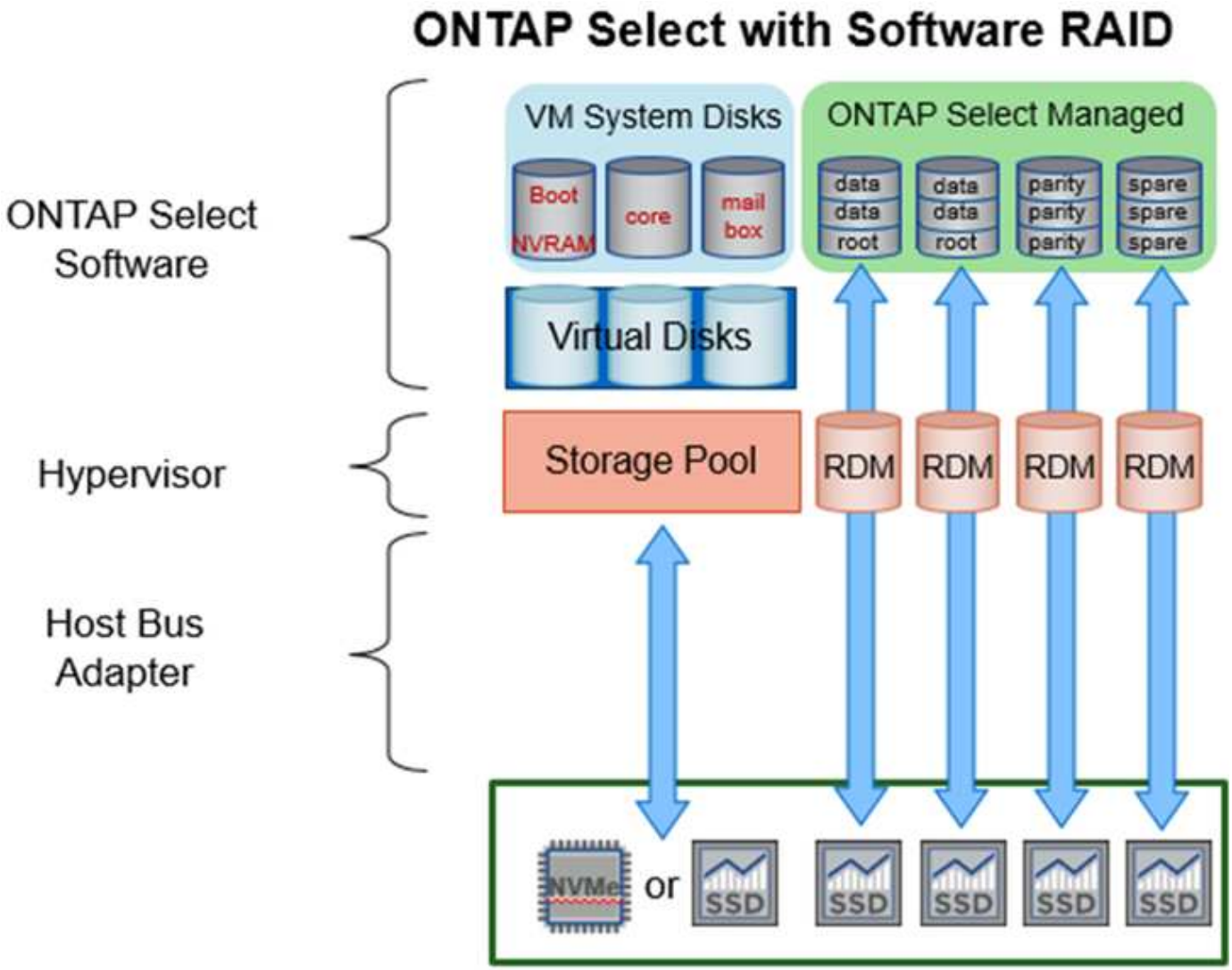
ONTAP Select 虛擬和實體磁碟

對於採用硬體 RAID 控制器的組態、實體磁碟備援由 RAID 控制器提供。ONTAP Select 會提供一個或多個 VMDK、ONTAP 管理員可從中設定資料集合體。這些 VMDK 會以 RAID 0 格式進行等量分割、因為使用 ONTAP 軟體 RAID 是多餘的、效率不佳、而且由於硬體層級提供的恢復能力而無效。此外、用於系統磁碟的 VMDK 與用於儲存使用者資料的 VMDK 位於相同的資料存放區中。

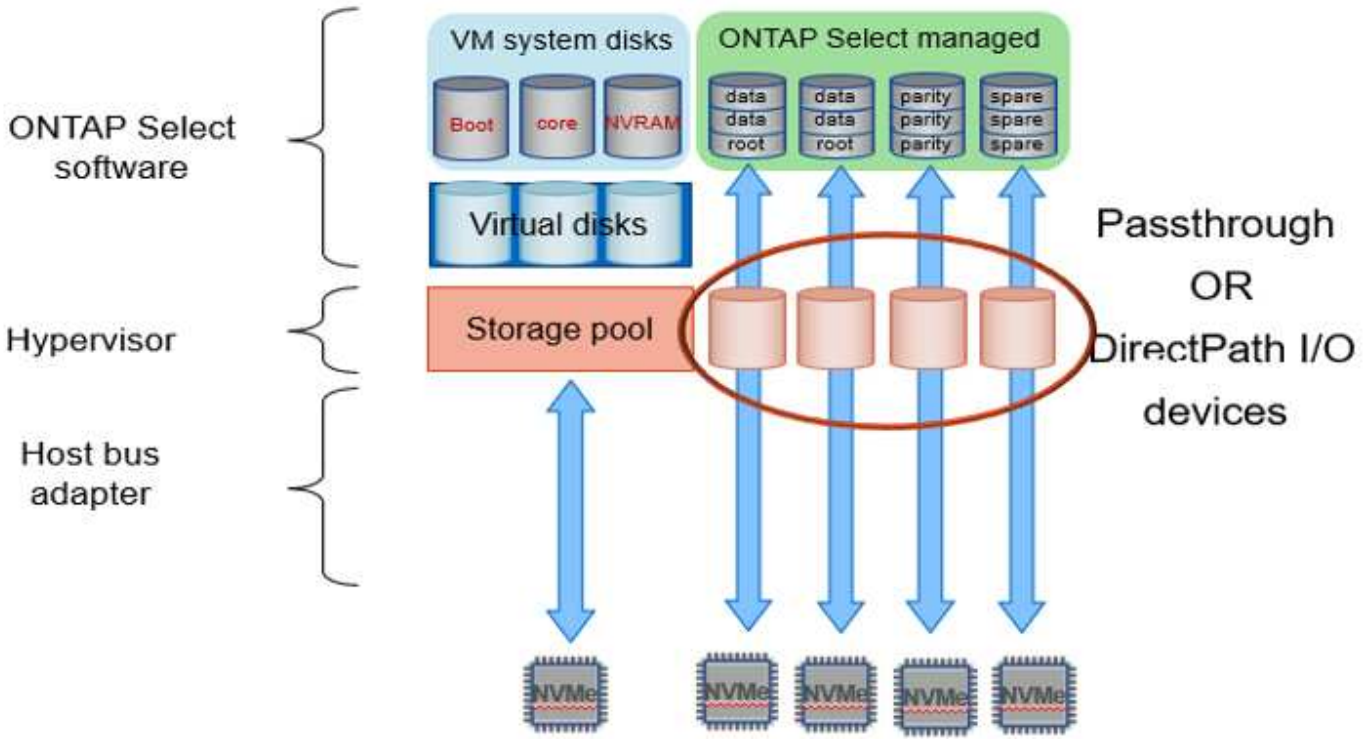
使用軟體 RAID 時，ONTAP Deploy 會向 ONTAP Select 提供一組 VMDK 和實體磁碟，以及 SSD 的裸設備對映 [RDM] 和 NVMe 的直通或 DirectPath IO 設備。

以下圖表更詳細地顯示了這種關係，突顯了 ONTAP Select VM 內部使用的虛擬磁碟與用於儲存使用者資料的實體磁碟之間的差異。

ONTAP Select 軟體 **RAID**：使用虛擬磁碟和 **RDM**



系統磁碟（VMDK）位於相同資料儲存區和相同實體磁碟上。虛擬 NVRAM 磁碟需要快速且耐用的媒體。因此，僅支援 NVMe 和 SSD 類型的資料儲存區。



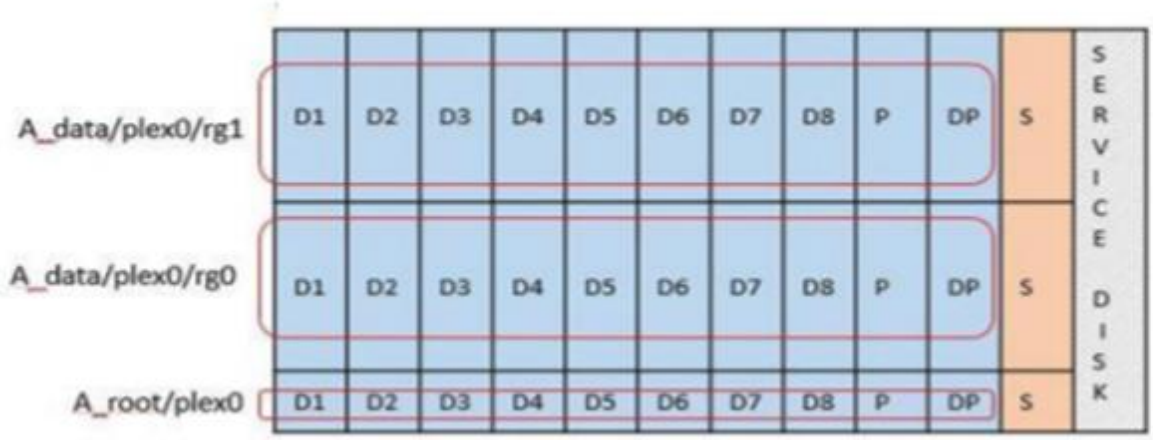
系統磁碟（VMDK）位於相同資料儲存區和相同實體磁碟上。虛擬 NVRAM 磁碟需要快速且耐用的媒體。因此，僅支援 NVMe 和 SSD 類型的資料儲存區。如果使用 NVMe 驅動器儲存資料，出於效能考慮，系統磁碟也應該是 NVMe 裝置。在全 NVMe 組態中，INTEL Optane 卡是系統磁碟的理想選擇。

目前版本無法將 ONTAP Select 系統磁碟進一步分散到多個資料儲存或多個實體磁碟機。

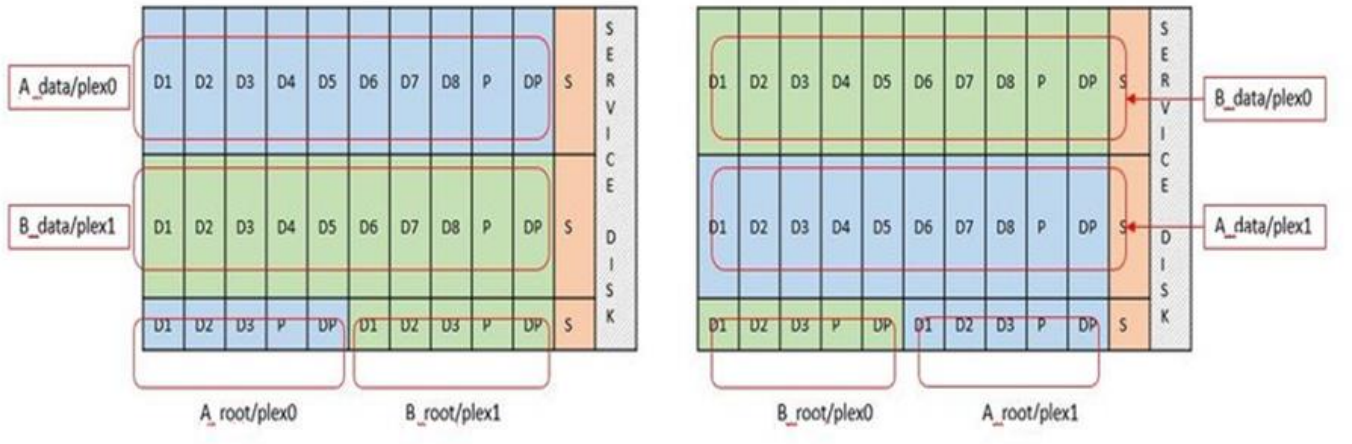
每個資料磁碟被分成三個部分：一個小的根分割區（條帶）和兩個大小相等的分割區，從而在 ONTAP Select VM 中建立兩個資料磁碟。分割區採用根資料資料（RD2）架構，如下圖所示，分別展示了單節點叢集和高可用性（HA）配對中單一節點的分割區情況。

`P` 表示奇偶校驗磁碟機、 `DP` 表示雙奇偶校驗磁碟機、 `S` 表示備用磁碟機。

單節點叢集的 **RDD** 磁碟分割



多節點叢集（**HA** 配對）的 **RDD** 磁碟分割



ONTAP 軟體 RAID 支援下列 RAID 類型：RAID 4、RAID-DP 和 RAID-TEC。這些 RAID 結構與 FAS 和 AFF 平台使用的 RAID 結構相同。對於根分割區配置，ONTAP Select 僅支援 RAID 4 和 RAID-DP。當使用 RAID-TEC 進行資料聚合時，整體保護等級為 RAID-DP。ONTAP Select HA 採用無共享架構，將每個節點的組態複製到其他節點。這意味著每個節點必須儲存其根分割區以及其對等節點根分割區的副本。資料磁碟只有一個根分割區。這意味著資料磁碟的最小數量取決於 ONTAP Select 節點是否屬於 HA 配對。

對於單節點叢集，所有資料分割區都用於儲存本機（作用中）資料。對於屬於 HA 配對一部分的節點，一個資料分割區用於儲存該節點的本機（作用中）資料，第二個資料分割區用於鏡射來自 HA 對等節點的作用中資料。

直通（**DirectPath IO**）裝置與原始裝置對應（**RDM**）

ESXi 和 KVM 虛擬機器管理程式不支援將 NVMe 磁碟作為裸裝置對應（RDM）使用。若要讓 ONTAP Select 直接控制 NVMe 磁碟、您必須在 ESXi 或 KVM 中將這些磁碟機配置為直通裝置。將 NVMe 裝置配置為直通裝置需要伺服器 BIOS 的支援、而且您可能需要重新啟動主機。此外、每個主機可指派的直通裝置數量有限制、具體數量可能因平台而異。不過、ONTAP Deploy 將每個 ONTAP Select 節點的 NVMe 裝置數量限制為 14 個。這表示 NVMe 組態以犧牲總容量為代價、提供了非常高的 IOPS 密度（IOPS/TB）。或者、如果您需要具有更大儲存容量的高效能組態、建議的組態是使用較大的 ONTAP Select VM 大小、Intel Optane 卡作為系統磁碟、以及適量的 SSD 磁碟機進行資料儲存。

若要充分發揮 NVMe 的效能，請考慮使用較大的 ONTAP Select VM 容量。

直通設備和 RDM 之間還有另一個區別。RDM 可以對應到正在執行的虛擬機器 (VM)。而直通設備則需要重新啟動 VM。這表示任何 NVMe 驅動器更換或容量擴充（新增驅動器）操作都需要重新啟動 ONTAP Select VM。驅動器更換和容量擴充（新增驅動器）操作由 ONTAP Deploy 中的工作流程驅動。ONTAP Deploy 管理單節點叢集的 ONTAP Select 重新啟動以及高可用性 (HA) 配對的容錯移轉/容錯回復。但是，需要注意的是，使用 SSD 資料驅動器（無需 ONTAP Select 重新啟動/容錯移轉）和使用 NVMe 資料驅動器（需要 ONTAP Select 重新啟動/容錯移轉）之間存在差異。

實體和虛擬磁碟資源配置

為了提供更流暢的使用者體驗，ONTAP Deploy 會自動從指定的資料儲存區（實體系統磁碟）配置系統（虛擬）磁碟，並將其附加到 ONTAP Select VM。此作業會在初始設定期間自動執行，以便 ONTAP Select VM 能夠開機。RDM 會被分割，並自動建置根 Aggregate。如果 ONTAP Select 節點是 HA 配對的一部分，則資料分割區會自動指派給本機儲存資源池和鏡射儲存資源池。此指派會在叢集建立作業和儲存設備新增作業期間自動執行。

由於 ONTAP Select VM 上的資料磁碟與底層實體磁碟相關聯，因此建立具有更多實體磁碟的組態會對效能產生影響。

> 根 Aggregate 的 RAID 群組類型取決於可用磁碟的數量。ONTAP Deploy 會選擇適當的 RAID 群組類型。如果節點已指派足夠的磁碟，則使用 RAID-DP；否則，將建立 RAID-4 根 Aggregate。

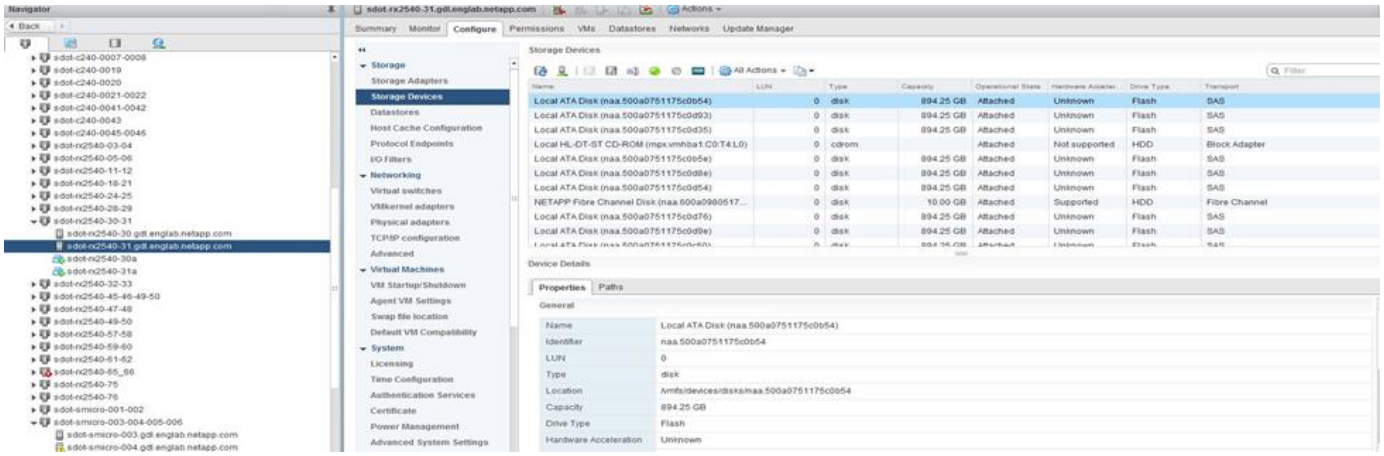
使用軟體 RAID 為 ONTAP Select VM 新增容量時，管理員必須考慮實體磁碟機的大小和所需的磁碟機數量。如需詳細資訊，請參閱 "增加儲存容量"。

與 FAS 和 AFF 系統類似，您只能在現有 RAID 群組中新增容量等於或大於現有 RAID 群組的磁碟機。容量較大的磁碟機會調整為適當大小。如果您要建立新的 RAID 群組，則新 RAID 群組的大小應與現有 RAID 群組的大小相符，以確保整體 Aggregate 效能不會降低。

將 **ONTAP Select** 磁碟與對應的 **ESXi** 或 **KVM** 磁碟相匹配

ONTAP Select 磁碟通常標示為 NET x.y。您可以使用下列 ONTAP 指令取得磁碟 UUID：

```
<system name>::> disk show NET-1.1
Disk: NET-1.1
Model: Micron_5100_MTFD
Serial Number: 1723175C0B5E
UID:
*500A0751:175C0B5E*:00000000:00000000:00000000:00000000:00000000:00000000:
00000000:00000000
BPS: 512
Physical Size: 894.3GB
Position: shared
Checksum Compatibility: advanced_zoned
Aggregate: -
Plex: -This UID can be matched with the device UID displayed in the
‘storage devices’ tab for the ESX host
```



在 ESXi 或 KVM Shell 中、您可以輸入下列命令來閃爍指定實體磁碟（由其 naa.unique-id 識別）的 LED。

ESXi

```
esxcli storage core device set -d <naa_id> -l=locator -L=<seconds>
```

KVM

```
cat /sys/block/<block_device_id>/device/wwid
```

使用軟體 **RAID** 時出現多個磁碟機故障

系統可能會遇到多個磁碟機同時處於故障狀態的情況。系統的行為取決於 Aggregate RAID 保護和故障磁碟機的數量。

RAID4 Aggregate 可以承受一個磁碟故障、RAID-DP Aggregate 可以承受兩個磁碟故障，而 RAID-TEC Aggregate 可以承受三個磁碟故障。

如果故障磁碟數量少於 RAID 類型支援的最大故障數量，且有備用磁碟可用，則重建程序會自動啟動。如果沒有備用磁碟可用，則 Aggregate 會以降級狀態提供資料服務，直到新增備用磁碟為止。

如果故障磁碟的數量超過 RAID 類型支援的最大故障數量、則本機 plex 會標示為故障、且 Aggregate 狀態會降級。資料是從位於 HA 合作夥伴上的第二個 plex 提供。這表示節點 1 的任何 I/O 要求都會透過叢集互連連接埠 e0e（iSCSI）傳送至實體位於節點 2 上的磁碟。如果第二個 plex 也故障、則 Aggregate 會標示為故障、且資料無法使用。

若要還原正確的資料鏡像，必須刪除並重新建立故障的 plex。請注意，當多磁碟故障導致資料聚合降級時，根聚合也會降級。ONTAP Select 使用根-資料-資料（RDD）分區方案將每個實體磁碟機分割為一個根分割區和兩個資料分割區。因此，遺失一個或多個磁碟可能會影響多個聚合，包括本地根聚合或遠端根聚合的副本，以及本機資料聚合和遠端資料聚合的副本。

在以下範例輸出中，失敗的 plex 會被刪除並重新建立：

```
C3111E67::> storage aggregate plex delete -aggregate aggr1 -plex plex1
Warning: Deleting plex "plex1" of mirrored aggregate "aggr1" in a non-
shared HA configuration will disable its synchronous mirror protection and
disable
         negotiated takeover of node "sti-rx2540-335a" when aggregate
"aggr1" is online.
Do you want to continue? {y|n}: y
[Job 78] Job succeeded: DONE

C3111E67::> storage aggregate mirror -aggregate aggr1
Info: Disks would be added to aggregate "aggr1" on node "sti-rx2540-335a"
in the following manner:
      Second Plex
        RAID Group rg0, 5 disks (advanced_zoned checksum, raid_dp)
                                                                Usable
```

```
Physical
          Position   Disk                      Type           Size
Size
          ---------- ------------------------- ---------- --------
--------
          shared     NET-3.2                   SSD               -
-
          shared     NET-3.3                   SSD               -
-
          shared     NET-3.4                   SSD         208.4GB
208.4GB
          shared     NET-3.5                   SSD         208.4GB
208.4GB
          shared     NET-3.12                  SSD         208.4GB
208.4GB

      Aggregate capacity available for volume use would be 526.1GB.
      625.2GB would be used from capacity license.
Do you want to continue? {y|n}: y

C3111E67::> storage aggregate show-status -aggregate aggr1
Owner Node: sti-rx2540-335a
 Aggregate: aggr1 (online, raid_dp, mirrored) (advanced_zoned checksums)
  Plex: /aggr1/plex0 (online, normal, active, pool0)
   RAID Group /aggr1/plex0/rg0 (normal, advanced_zoned checksums)
                                                                 Usable
Physical
     Position Disk                      Pool Type     RPM     Size
Size Status
     -------- ------------------------- ---- ----- ------ --------
-------- ----------
     shared   NET-1.1                    0   SSD        -  205.1GB
447.1GB (normal)
     shared   NET-1.2                    0   SSD        -  205.1GB
447.1GB (normal)
     shared   NET-1.3                    0   SSD        -  205.1GB
447.1GB (normal)
     shared   NET-1.10                   0   SSD        -  205.1GB
447.1GB (normal)
     shared   NET-1.11                   0   SSD        -  205.1GB
447.1GB (normal)
  Plex: /aggr1/plex3 (online, normal, active, pool1)
   RAID Group /aggr1/plex3/rg0 (normal, advanced_zoned checksums)
                                                                 Usable
Physical
     Position Disk                      Pool Type     RPM     Size
```

```
Size Status
     -------- -------------------------- ---- ----- ------ --------
-------- ----------
     shared   NET-3.2                        1   SSD        -  205.1GB
447.1GB (normal)
     shared   NET-3.3                        1   SSD        -  205.1GB
447.1GB (normal)
     shared   NET-3.4                        1   SSD        -  205.1GB
447.1GB (normal)
     shared   NET-3.5                        1   SSD        -  205.1GB
447.1GB (normal)
     shared   NET-3.12                       1   SSD        -  205.1GB
447.1GB (normal)
10 entries were displayed..
```

若要測試或模擬一個或多個磁碟機故障,請使用 `storage disk fail -disk NET-x.y -immediate`命令。如果系統中有備援磁碟機,`Aggregate` 將開始重建。您可以使用命令 `storage aggregate show`檢查重建狀態。您可以使用 `ONTAP Deploy` 移除模擬故障的磁碟機。請注意,`ONTAP` 已將該磁碟機標記為 `Broken`。該磁碟機實際上並未損壞,可以使用 ONTAP Deploy 將其重新新增。若要清除 Broken 標籤,請在 ONTAP Select CLI 中輸入以下命令:

```
set advanced
disk unfail -disk NET-x.y -spare true
disk show -broken
```

最後一條命令的輸出應該為空。

虛擬化 **NVRAM**

NetApp FAS 系統通常配備一塊實體 NVRAM PCI 卡。這塊卡片效能卓越，內建非揮發性快閃記憶體，可大幅提升寫入效能。其原理是使 ONTAP 能夠立即向客戶端確認收到的寫入資料。此外，它還可以安排將修改後的資料區塊移回速度較慢的儲存媒體，這一過程稱為 destaging。

普通系統通常不配備此類設備。因此，NVRAM 卡的功能已虛擬化，並放置在 ONTAP Select 系統開機磁碟的一個分割區中。正因如此，執行個體的系統虛擬磁碟的放置位置至關重要。

ONTAP Select vSAN 和外部陣列組態

虛擬 NAS (vNAS) 部署支援虛擬 SAN (vSAN) 上的 ONTAP Select 叢集、部分 HCI 產品以及外部陣列類型的資料儲存區。這些組態的基礎基礎架構可提供資料儲存區恢復能力。

最低要求是您使用的 Hypervisor（在支援的 Linux 主機上執行的 VMware ESXi 或 KVM）支援底層組態。如果 Hypervisor 是 ESXi，則它應該列在對應的 VMware HCL 中。

vNAS 架構

vNAS 命名規則適用於所有不使用 DAS 的設定。對於多節點 ONTAP Select 叢集，這包括同一 HA 配對中的兩個 ONTAP Select 節點共享單一資料存放區（包括 vSAN 資料存放區）的架構。節點也可以安裝在來自相同共用外部陣列的不同資料存放區上。這可以提高陣列端的儲存效率，從而減少整個 ONTAP Select HA 配對的整體佔用空間。ONTAP Select vNAS 解決方案的架構與使用本機 RAID 控制器的 ONTAP Select on DAS 非常相似。也就是說，每個 ONTAP Select 節點都會繼續保留其 HA 合作夥伴的資料副本。ONTAP 儲存效率原則的範圍為節點。因此，陣列端的儲存效率更為理想，因為它們可能會套用至來自兩個 ONTAP Select 節點的資料集。

HA 配對中的每個 ONTAP Select 節點也可以使用個別的外部陣列。當使用 ONTAP Select MetroCluster SDS 搭配外部儲存設備時，這是常見的選擇。

當為每個 ONTAP Select 節點使用單獨的外部陣列時，兩個陣列必須為 ONTAP Select VM 提供類似的效能特徵，這一點非常重要。

vNAS 架構與採用硬體 RAID 控制器的本機 DAS

vNAS 架構在邏輯上與配備 DAS 和 RAID 控制器的伺服器架構最為相似。在這兩種情況下、ONTAP Select 都會佔用資料儲存區空間。該資料儲存區空間會被分割成 VMDK、而這些 VMDK 會形成傳統的 ONTAP 資料 Aggregate。ONTAP Deploy 可確保在叢集建立和儲存新增作業期間、VMDK 的大小適當、並指派給正確的 Plex（在 HA 配對的情況下）。

vNAS 和配備 RAID 控制器的 DAS 之間有兩個主要區別。最直接的區別是 vNAS 不需要 RAID 控制器。vNAS 假定底層外部陣列能夠提供與配備 RAID 控制器的 DAS 相同的資料持續性和恢復能力。第二個差別，也是更細微的差別，與 NVRAM 的效能有關。

vNAS NVRAM

ONTAP Select NVRAM 是一個 VMDK。這意味著 ONTAP Select 在區塊尋址裝置（VMDK）之上模擬了一個位元組尋址空間（傳統 NVRAM）。然而，NVRAM 的效能對 ONTAP Select 節點的整體效能至關重要。

對於具有硬體 RAID 控制器的 DAS 設定，硬體 RAID 控制器快取會做為 NVRAM 快取，因為所有寫入 NVRAM VMDK 的作業都會先託管在 RAID 控制器快取中。

對於 VNAS 架構， ONTAP Deploy 會自動為 ONTAP Select 節點配置一個名為「單一實例資料記錄 (SIDL)」的啟動參數。啟用此啟動參數後， ONTAP Select 將繞過 NVRAM ，直接將資料有效負載寫入資料聚合。NVRAM 僅用於記錄 WRITE 操作變更的資料區塊的位址。此功能的優點在於避免了雙重寫入：一次寫入 NVRAM ，另一次寫入是在 NVRAM 被移除時進行的。此功能僅針對 vNAS 啟用，因為對 RAID 控制器快取的本機寫入所帶來的額外延遲可以忽略不計。

SIDL 功能並非與所有 ONTAP Select 儲存效率功能相容。可以使用以下命令在 Aggregate 層級停用 SIDL 功能：

```
storage aggregate modify -aggregate aggr-name -single-instance-data
-logging off
```

如果關閉 SIDL 功能，寫入效能會受到影響。在停用該 Aggregate 中所有 Volume 上的所有儲存效率原則後，可以重新啟用 SIDL 功能：

```
volume efficiency stop -all true -vserver * -volume * (all volumes in the
```

```
affected aggregate)
```

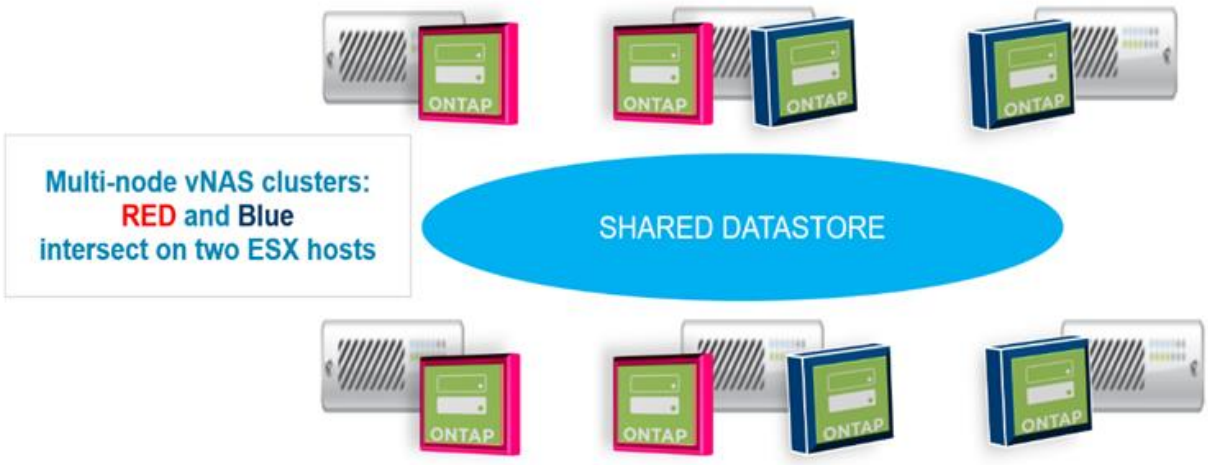
在 **ESXi** 上使用 **vNAS** 時、共置 **ONTAP Select** 節點

ONTAP Select 支援在共用儲存設備上建立多節點 ONTAP Select 叢集。ONTAP Deploy 可在同一個 ESXi 主機上設定多個 ONTAP Select 節點，前提是這些節點不屬於同一個叢集。

此組態僅適用於 VNAS 環境（共用資料存放區）。使用 DAS 儲存設備時，不支援每個主機有多個 ONTAP Select 執行個體，因為這些執行個體會競爭相同的硬體 RAID 控制器。

ONTAP Deploy 可確保多節點 VNAS 叢集的初始部署不會將相同叢集中的多個 ONTAP Select 執行個體放置在相同主機上。下圖展示了兩個四節點叢集在兩台主機上交叉部署的正確範例。

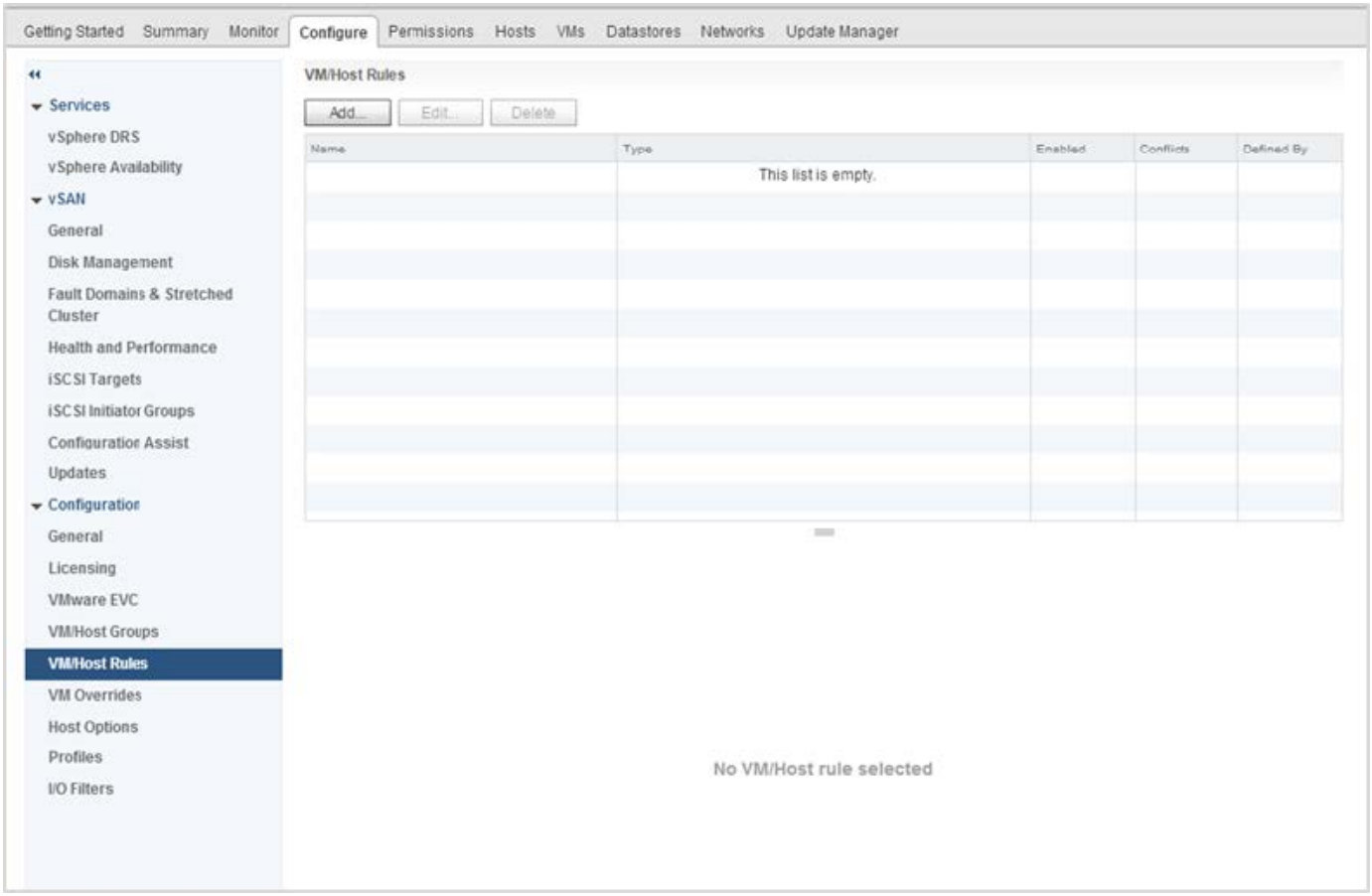
多節點 **VNAS** 叢集的初始部署

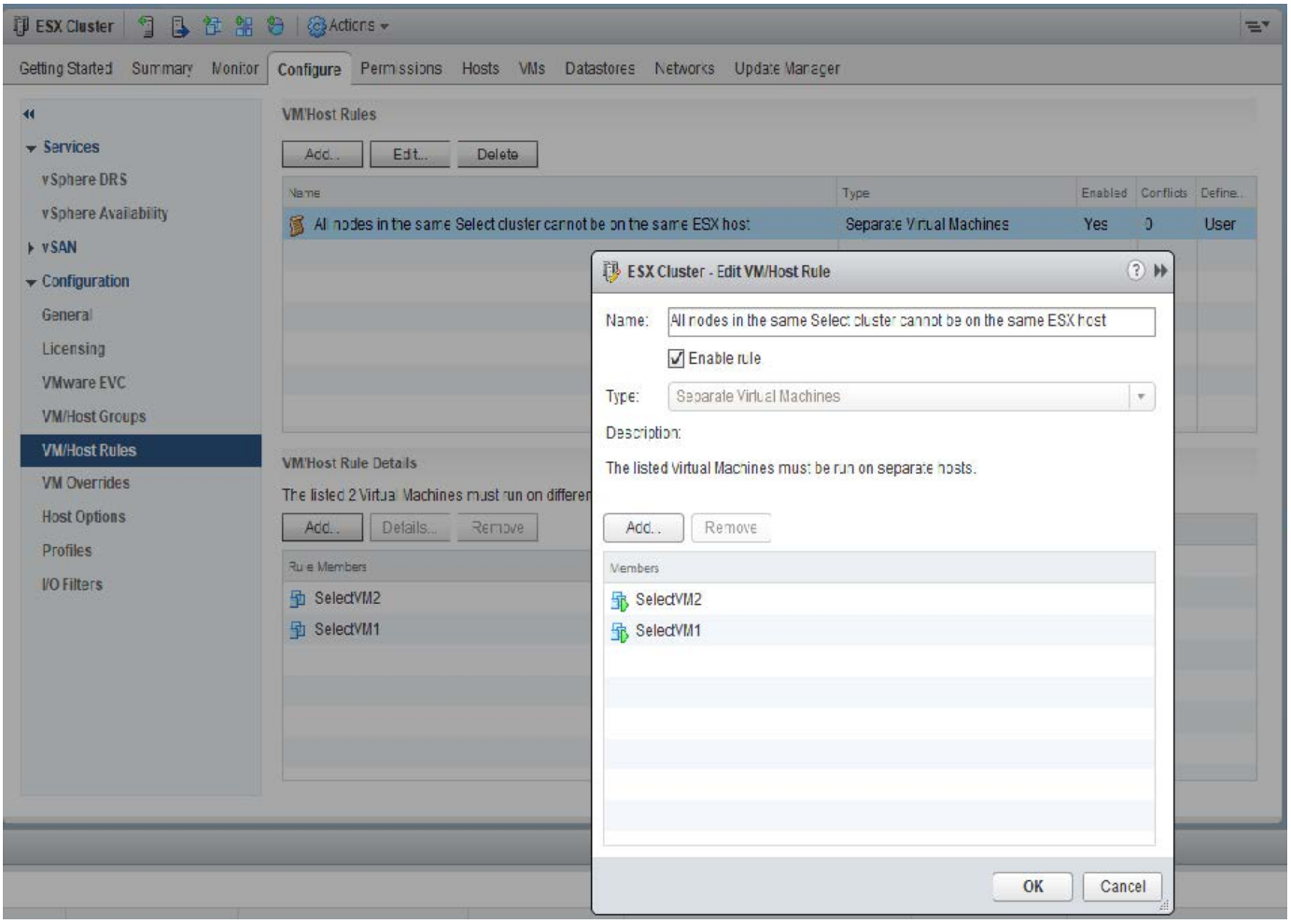


部署後、ONTAP Select 節點可以在主機之間移轉。這可能會導致非最佳且不受支援的組態、使同一叢集中的兩個或多個 ONTAP Select 節點共用相同的基礎主機。NetApp 建議手動建立 VM 反關聯性規則、以便 VMware 自動維護同一叢集節點之間的實體分隔、而不僅僅是同一 HA 配對的節點。

反親和性規則要求在 ESXi 叢集上啟用 DRS。

請參考以下範例，了解如何為 ONTAP Select VM 建立反親和性規則。如果 ONTAP Select 叢集包含多個 HA 配對，則叢集中的所有節點都必須包含在此規則中。


Getting Started
Summary
Monitor
Configure
Permissions
Hosts
VMs
Datastores
Networks
Update Manager
Services
vSphere DRS
vSphere Availability
vSAN
General
Disk Management
Fault Domains & Stretched Cluster
Health and Performance
iSCSI Targets
iSCSI Initiator Groups
Configuratior Assist
Updates
Configuratior
General
Licensing
VMware EVC
VM/Host Groups
VM/Host Rules
VM Overrides
Host Options
Profiles
I/O Filters
VM/Host Rules
Add...
Edit...
Delete
Name
Type
Enabled
Conflicts
Defined By
This list is empty.
No VM/Host rule selected



由於以下原因之一，來自同一 ONTAP Select 叢集的兩個或多個 ONTAP Select 節點可能位於同一 ESXi 主機上：

- 由於 VMware vSphere 授權限制或 DRS 未啟用，因此不會顯示 DRS。
- DRS 反關聯性規則會被略過，因為 VMware HA 作業或系統管理員啟動的 VM 移轉具有優先權。

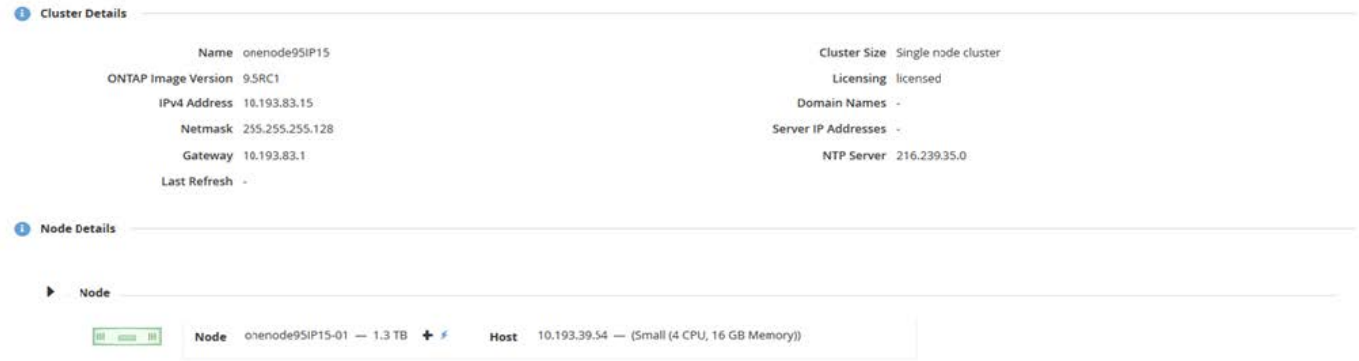
ONTAP Deploy 不會主動監控 ONTAP Select VM 位置。但是、叢集重新整理作業會在 ONTAP Deploy 記錄中反映此不受支援的組態：



關於增加 **ONTAP Select** 儲存容量的考慮因素

ONTAP Deploy 可用於為 ONTAP Select 叢集中的每個節點新增和授權額外的儲存。

在 ONTAP Deploy 中，儲存新增功能是增加管理儲存空間的唯一方法，不支援直接修改 ONTAP Select VM。下圖顯示了啟動儲存新增精靈的「+」圖示。



以下注意事項對於容量擴展操作的成功至關重要。增加容量需要現有授權能夠涵蓋全部空間（現有空間加新增空間）。如果儲存新增操作導致節點超出其授權容量,則該操作將失敗。應先安裝具有足夠容量的新授權。

如果將額外容量新增至現有的 ONTAP Select Aggregate 中，則新的儲存資源池（資料存放區）的效能設定檔應與現有儲存資源池（資料存放區）的效能設定檔相似。請注意，無法為安裝了類似 AFF 特性（啟用 Flash）的 ONTAP Select 節點新增非 SSD 儲存設備。此外，也不支援混合使用 DAS 和外部儲存設備。

如果在系統中新增本機附加儲存以提供額外的本機（DAS）儲存池，則必須建置額外的 RAID 群組和 LUN（或多個 LUN）。與 FAS 系統一樣，如果在相同聚合中新增空間，則應注意確保新 RAID 群組的效能與原始 RAID 群組的效能相似。如果建立新的聚合，並且充分了解新聚合的效能影響，則可以採用不同的 RAID 群組佈局。

如果資料儲存的總大小不超過支援的最大資料儲存大小，則可以將新空間作為擴充功能添加到相同資料儲存中。在已安裝 ONTAP Select 的資料儲存中新增資料儲存擴充功能是動態的，並且不會影響 ONTAP Select 節點的運作。

如果 ONTAP Select 節點是 HA 配對的一部分，則需要考慮一些其他問題。

在 HA 配對中，每個節點都包含其合作夥伴資料的鏡像複本。將空間新增至節點 1 時，需要將相同數量的空間新增至其合作夥伴節點 2，以便將節點 1 的所有資料複寫至節點 2。換句話說，作為節點 1 容量新增作業的一部分而新增至節點 2 的空間，在節點 2 上是不可見或無法存取的。將空間新增至節點 2 是為了在 HA 事件期間充分保護節點 1 資料。

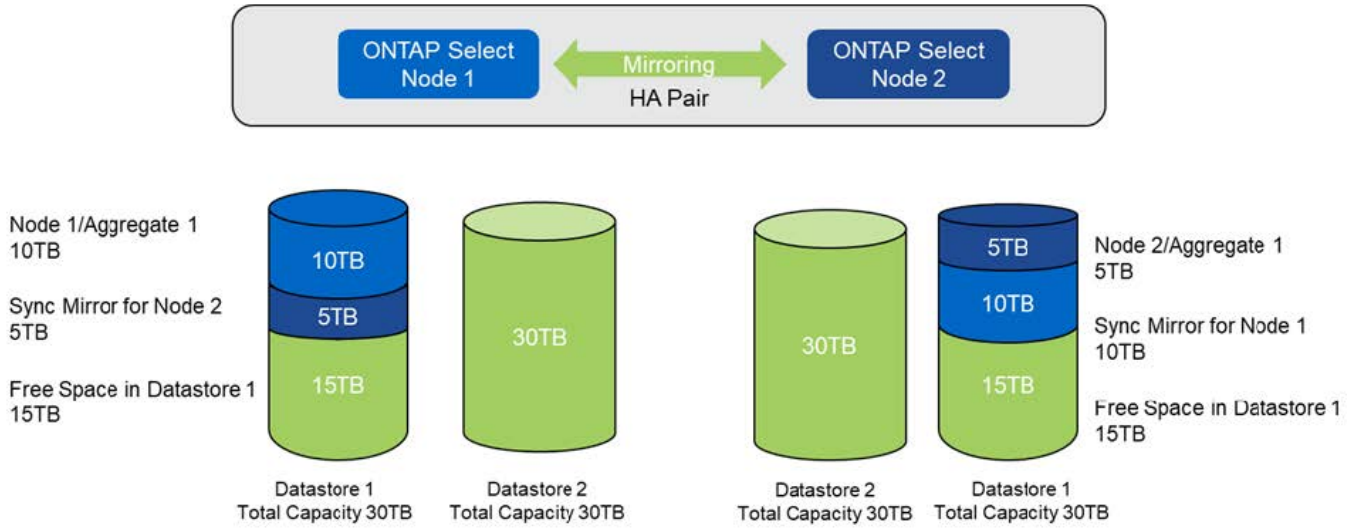
關於效能，還有一點要考慮。節點 1 上的資料會同步複製到節點 2。因此，節點 1 上新增空間（資料存放區）的效能必須與節點 2 上新增空間（資料存放區）的效能相符。換句話說，如果在兩個節點上都增加了空間，但使用了不同的磁碟機技術或不同的 RAID 群組大小，則可能會導致效能問題。這是因為 RAID SyncMirror 操作用於在合作夥伴節點上維護資料副本。

若要增加 HA 配對中兩個節點的使用者可存取容量，必須執行兩次儲存新增作業，每個節點一次。每次儲存新增作業都需要在兩個節點上增加空間。每個節點所需的總空間等於節點 1 所需空間加上節點 2 所需空間。

初始設定包含兩個節點，每個節點有兩個資料存放區，每個資料存放區有 30TB 的空間。ONTAP Deploy 建立一個雙節點叢集，每個節點從資料存放區 1 佔用 10TB 的空間。ONTAP Deploy 為每個節點配置 5TB 的作用中空間。

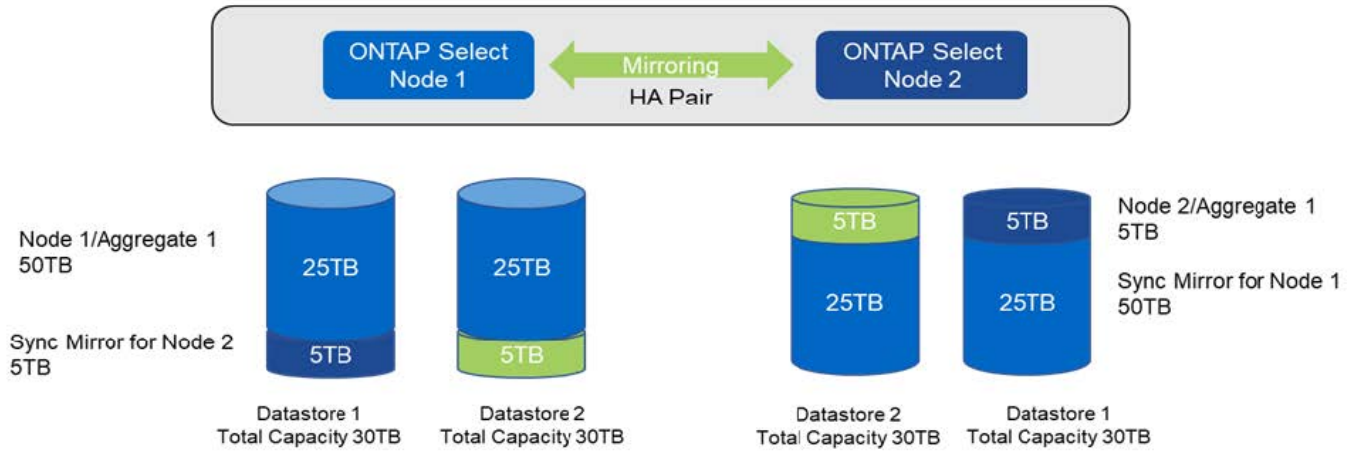
下圖顯示了對節點 1 執行一次儲存新增操作的結果。ONTAP Select 在每個節點上仍使用相同的儲存空間 (15TB)。但是，節點 1 的活動儲存空間 (10TB) 比節點 2 (5TB) 多。由於每個節點都託管著另一個節點的資料副本，因此兩個節點都受到完全保護。資料儲存區 1 中還有剩餘可用空間，資料儲存區 2 仍然完全可用。

容量分配：單次儲存新增作業後的分配空間與可用空間



在節點 1 上執行的兩個額外的儲存新增操作會佔用資料儲存區 1 的剩餘空間和資料儲存區 2 的一部分空間（使用容量上限）。第一次儲存新增作業會佔用資料儲存區 1 中剩餘的 15TB 可用空間。下圖顯示了第二次儲存新增操作的結果。此時，節點 1 管理 50TB 的作用中資料，而節點 2 則保留了最初的 5TB 資料。

容量分配：節點 **1** 執行兩次額外儲存新增作業後的分配空間和可用空間



在容量新增作業期間，VMDK 的最大大小為 16TB。在叢集建立操作期間，VMDK 的最大大小仍為 8TB。ONTAP Deploy 會根據您的配置（單節點或多節點叢集）和新增的容量大小建立大小適當的 VMDK。但是，在叢集建立操作期間，每個 VMDK 的最大大小不應超過 8TB；在儲存新增作業期間，每個 VMDK 的最大大小不得超過 16TB。

使用軟體 **RAID** 增加 **ONTAP Select** 的容量

同樣，儲存新增精靈也可用於增加使用軟體 RAID 的 ONTAP Select 節點的管理容量。此精靈僅顯示可用且可對應為 RDM 到 ONTAP Select 虛擬機器的 DAS SSD 磁碟機。

雖然可以增加單一 TB 的容量授權，但在使用軟體 RAID 時，實際上無法增加單一 TB 的容量。與在 FAS 或 AFF 陣列新增磁碟類似，某些因素決定了單次操作可新增的最小儲存容量。

在 HA 配對中、將儲存設備新增至節點 1 時、節點的 HA 配對（節點 2 ）上也必須有相同數量的磁碟機可用。節點 1 上的單一儲存設備新增作業會同時使用本機磁碟機和遠端磁碟。也就是說、遠端磁碟機可確保節點 1 上的新儲存設備在節點 2 上進行複寫和保護。若要在節點 2 上新增本機

> 可用的儲存設備、則必須在兩個節點上執行個別的儲存設備新增作業、且兩個節點上都必須有個別且相同數量的磁碟機可用。

ONTAP Select 會將所有新磁碟機分割到與現有磁碟機相同的根分割區、資料分割區和資料分割區中。分割區操作在建立新 Aggregate 或擴充現有 Aggregate 時進行。每個磁碟上的根分割區條帶大小設定為與現有磁碟上的根分割區大小相符。因此，兩個相等的資料分割區大小均可計算為磁碟總容量減去根分割區大小再除以二。根分割區條帶大小是可變的，它在初始叢集設定期間按如下方式計算。所需的根分割區總空間（單節點叢集為 68GB、HA 配對為 136GB）分配到初始磁碟數量（減去任何備用磁碟和同位元檢查磁碟）。新增至系統中的所有磁碟機的根分割區條帶大小保持不變。

如果您要建立新的 Aggregate，則所需的最小磁碟機數量取決於 RAID 類型以及 ONTAP Select 節點是否屬於 HA 配對。

如果要為現有 Aggregate 新增儲存設備，則需要考慮一些額外因素。可為現有 RAID 群組新增磁碟機，前提是該 RAID 群組尚未達到最大容量限制。傳統的 FAS 和 AFF 最佳實務同樣適用於向現有 RAID 群組新增磁碟，但需要注意的是，新磁碟可能會產生熱點。此外，只有資料分割區大小等於或大於現有分割區大小的磁碟機才能新增至現有 RAID 群組中。如上所述，資料分割區大小與磁碟機原始大小不同。如果新增的資料分割區大於現有分割區，則新磁碟機將進行「正確大小」調整。換句話說，每個新磁碟機的一部分容量將未被使用。

也可以使用新磁碟機建立新的 RAID 群組，作為現有 Aggregate 的一部分。在這種情況下，RAID 群組大小應與現有 RAID 群組大小相符。

ONTAP Select 儲存效率支援

ONTAP Select 提供的儲存效率選項與 FAS 和 AFF 陣列上的儲存效率選項類似。

使用全快閃 VSAN 或通用快閃記憶體陣列的 ONTAP Select 虛擬 NAS（vNAS）部署應遵循使用非 SSD 直接連接儲存設備（DAS）的 ONTAP Select 最佳實務做法。

只要您擁有配備 SSD 硬碟的 DAS 儲存和進階授權，新安裝的系統就會自動啟用類似 AFF 的特性。

具有類似 AFF 的特性，以下內嵌 SE 功能會在安裝過程中自動啟用：

- 內嵌零模式偵測
- Volume 內嵌重複資料刪除
- Volume 背景重複資料刪除
- 自適應內嵌壓縮
- 內嵌資料壓縮
- Aggregate 內嵌重複資料刪除
- Aggregate 背景重複資料刪除

若要驗證 ONTAP Select 是否已啟用所有預設儲存效率原則，請在新建立的磁碟區上執行下列命令：

```
<system name>::> set diag
Warning: These diagnostic commands are for use by NetApp personnel only.
Do you want to continue? {y|n}: y
twonode95IP15::*> sis config
Vserver:                                SVM1
```

```
Volume:                                    _export1_NFS_volume
Schedule                                   -
Policy:                                    auto
Compression:                               true
Inline Compression:                        true
Compression Type:                          adaptive
Application IO Si                          8K
Compression Algorithm:                     lzopro
Inline Dedupe:                             true
Data Compaction:                           true
Cross Volume Inline Deduplication:         true
Cross Volume Background Deduplication:  true
```

對於從 9.6 及更高版本升級的 ONTAP Select，您必須將 ONTAP Select 安裝在具有高級授權的 DAS SSD 儲存設備上。此外，您必須在使用 ONTAP Deploy 進行初始叢集安裝時勾選 **Enable Storage Efficiencies** 核取方塊。如果在 ONTAP 升級後未滿足先前條件，則啟用類似 AFF 的特性需要手動建立開機引數並重新啟動節點。請聯絡技術支援以了解更多詳情。

ONTAP Select 儲存效率組態

下表總結了各種可用的儲存效率選項，這些選項預設為啟用，或預設不啟用但建議啟用，具體取決於媒體類型和軟體授權。

ONTAP Select 功能	**DAS SSD**（**premium** 或 **premium XL**[1]）	**DAS HDD** （所有授權）	**vNAS** （所有授權）
內嵌零偵測	是 (預設)	是 使用者可按磁碟區啟用此功能	是 使用者可按磁碟區啟用此功能
Volume 內嵌重複資料刪除	是 (預設)	無法使用	不支援
32K 內嵌壓縮（次要壓縮）	是的，使用者可按磁碟區啟用此功能。	是 使用者可按磁碟區啟用此功能	不支援
8K 內嵌壓縮（自適應壓縮）	是 (預設)	是 使用者可按磁碟區啟用	不支援
背景壓縮	不支援	是 使用者可按磁碟區啟用	是 使用者可按磁碟區啟用此功能
壓縮掃描器	是的	是的	是 使用者可按磁碟區啟用此功能
內嵌資料壓縮	是 (預設)	是 使用者可按磁碟區啟用	不支援
壓實掃描器	是的	是的	不支援
Aggregate 內嵌重複資料刪除	是 (預設)	N/A	不支援
Volume 背景重複資料刪除	是 (預設)	是 使用者可按磁碟區啟用	是 使用者可按磁碟區啟用此功能
Aggregate 背景重複資料刪除	是 (預設)	N/A	不支援

[1]ONTAP Select 9.6 支援新的授權（premium XL）和新的 VM 大小（large）。但是，large VM 僅支援使用軟體 RAID 的 DAS 組態。9.6 版本中的 large ONTAP Select VM 不支援硬體 RAID 和 vNAS 組態。

關於 **DAS SSD** 組態升級行為的注意事項

升級到 ONTAP Select 9.6 或更高版本後，請等待 `system node upgrade-revert show`指令指示升級已完成，然後再驗證現有磁碟區的儲存效率值。

在升級到 ONTAP Select 9.6 或更高版本的系統中，在現有 aggregate 或新建立的 aggregate 上建立的新 volume 與在全新部署上建立的 volume 具有相同的行為。經歷 ONTAP Select 程式碼升級的現有 volume 與新建立的 volume 具有大部分相同的儲存效率原則，但也存在一些差異：

情境 **1**

如果在升級之前磁碟區上未啟用任何儲存效率原則，則：

- 具有 `space guarantee = volume`的磁碟區未啟用即時資料壓縮、Aggregate 即時重複資料刪除和 Aggregate 背景重複資料刪除。這些選項可在升級後啟用。
- 具有 `space guarantee = none`的磁碟區未啟用背景壓縮。此選項可在升級後啟用。
- 升級後，現有磁碟區的儲存效率原則設定為 auto。

情境 **2**

如果在升級之前已在磁碟區上啟用某些儲存效率功能，則：

- 具有 `space guarantee = volume`的磁碟區在升級後看不到任何差異。
- 具有 `space guarantee = none`的磁碟區已啟用 Aggregate 背景重複資料刪除功能。
- 具有 `storage policy inline-only`的 Volume 的原則設定為自動。
- 除了具有 `space guarantee = none`的磁碟區之外，具有使用者定義儲存效率原則的磁碟區在原則上沒有變更。這些磁碟區已啟用 Aggregate 背景重複資料刪除。

網路

ONTAP Select 網路概念和特性

首先熟悉適用於 ONTAP Select 環境的一般網路概念。然後探索單節點和多節點叢集的具體特性和可用選項。

實體網路

實體網路主要透過提供底層第二層交換基礎架構來支援 ONTAP Select 叢集部署。與實體網路相關的組態包括 Hypervisor 主機和更廣泛的交換網路環境。

主機 **NIC** 選項

每個 ONTAP Select Hypervisor 主機必須配置兩個或四個實體連接埠。您選擇的確切組態取決於多種因素，包括：

- 叢集包含一台還是多台 ONTAP Select 主機
- 使用哪種 hypervisor 作業系統

- 虛擬交換器的設定方式
- 連結是否使用 LACP

實體交換器組態

您必須確保實體交換器的組態支援 ONTAP Select 部署。實體交換器與 Hypervisor 型虛擬交換器整合。您選擇的確切組態取決於多種因素。主要考量包括下列項目：

- 您將如何保持內部網路和外部網路之間的隔離？
- 您是否會維持資料與管理網路之間的分離？
- 第二層 VLAN 將如何設定？

邏輯網路

ONTAP Select 使用兩個不同的邏輯網路，根據類型分隔流量。具體來說，流量可以在叢集內的主機之間流動，也可以流向儲存用戶端和叢集外的其他機器。由 hypervisor 管理的虛擬交換器有助於支援邏輯網路。

內部網路

在多節點叢集部署中,各個 ONTAP Select 節點透過隔離的「內部」網路進行通訊。此網路不會暴露在 ONTAP Select 叢集中的節點外部,也無法從外部存取。

內部網路僅存在於多節點叢集中。

內部網路具有以下特性：

- 用於處理 ONTAP 叢集內部流量，包括：
  - 叢集
  - 高可用性互連 （HA-IC）
  - RAID Synch Mirror（RSM）
- 基於 VLAN 的單層二層網路
- 靜態 IP 位址由 ONTAP Select 分配：
  - 僅限 IPv4
  - 未使用 DHCP
  - 連結本機位址
- MTU 大小預設為 9000 位元組，可在 7500-9000 範圍內（含）進行調整

外部網路

外部網路處理 ONTAP Select 叢集節點與外部儲存用戶端以及其他機器之間的流量。外部網路是每個叢集部署的組成部分，具有以下特點：

- 用於處理 ONTAP 流量，包括：
  - 資料 (NFS、CIFS、iSCSI)

- 管理（叢集和節點；選用 SVM）
- 叢集間（選用）

- 選擇性支援 VLAN：
  - 資料連接埠群組
  - 管理連接埠群組
- 根據管理員的組態選擇所指派的 IP 位址：
  - IPv4 或 IPv6
- 預設 MTU 大小為 1500 位元組（可調整）

所有規模的叢集都存在外部網路。

虛擬機器網路環境

Hypervisor 主機提供多種網路功能。

ONTAP Select 依賴透過虛擬機器公開的以下功能：

虛擬機器連接埠
: ONTAP Select 可以使用多個連接埠。這些連接埠的分配和使用取決於多種因素，包括叢集的大小。

虛擬交換器
: 虛擬機器管理程式環境中的虛擬交換器軟體（無論是 vSwitch（VMware）或 Open vSwitch（KVM））會將虛擬機器暴露的連接埠與實體乙太網路 NIC 連接埠連接起來。您必須根據您的環境，為每個 ONTAP Select 主機設定 vSwitch。

ONTAP Select 單節點和多節點網路組態

ONTAP Select 支援單節點和多節點網路組態。

單節點網路組態

單節點 ONTAP Select 組態不需要 ONTAP 內部網路、因為沒有叢集、HA 或鏡射流量。

與 ONTAP Select 產品的多節點版本不同，每個 ONTAP Select VM 都包含三個虛擬網路介面卡，分別呈現給 ONTAP 網路連接埠 e0a、e0b 和 e0c。

這些連接埠用於提供以下服務：管理、資料和叢集間 LIF。

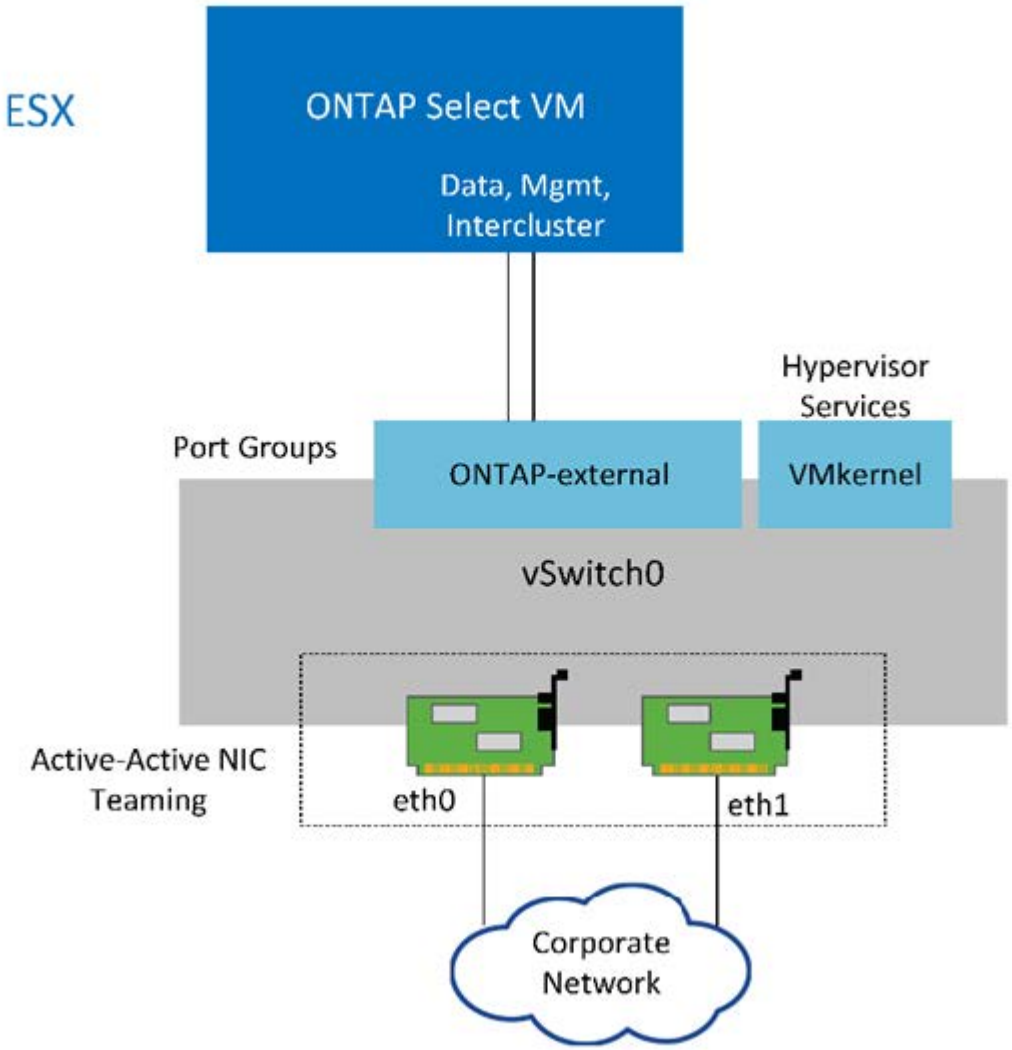
KVM

您可以將 ONTAP Select 部署為單節點叢集。Hypervisor 主機包含一個虛擬交換器，可存取外部網路。

ESXi

下圖展示了這些連接埠與底層實體適配器之間的關係。圖中描述了 ESXi 虛擬機器管理程式上的一個 ONTAP Select 叢集節點。

單節點 **ONTAP Select** 叢集的網路組態



即使單節點叢集只需要兩個介面卡，仍然需要 NIC 群組。

LIF 指派

如本文件多節點 LIF 指派區段所述，ONTAP 使用 IPspace 將叢集網路流量與資料和管理流量分開。此平台的單節點變體不包含叢集網路。因此，叢集 IPspace 中不存在任何連接埠。

在 ONTAP Select 叢集設定過程中，叢集和節點管理 LIF 會自動建立。您可以在部署後建立其餘的 LIF。

管理和資料 **LIF**（**e0a**、**e0b** 和 **e0c**）

ONTAP 連接埠 e0a、e0b 和 e0c 被委派為 LIF 的候選連接埠，用於承載以下類型的流量：

- SAN/NAS 傳輸協定流量（CIFS、NFS 和 iSCSI）
- 叢集、節點和 SVM 管理流量
- 叢集間流量（SnapMirror 和 SnapVault）

多節點網路組態

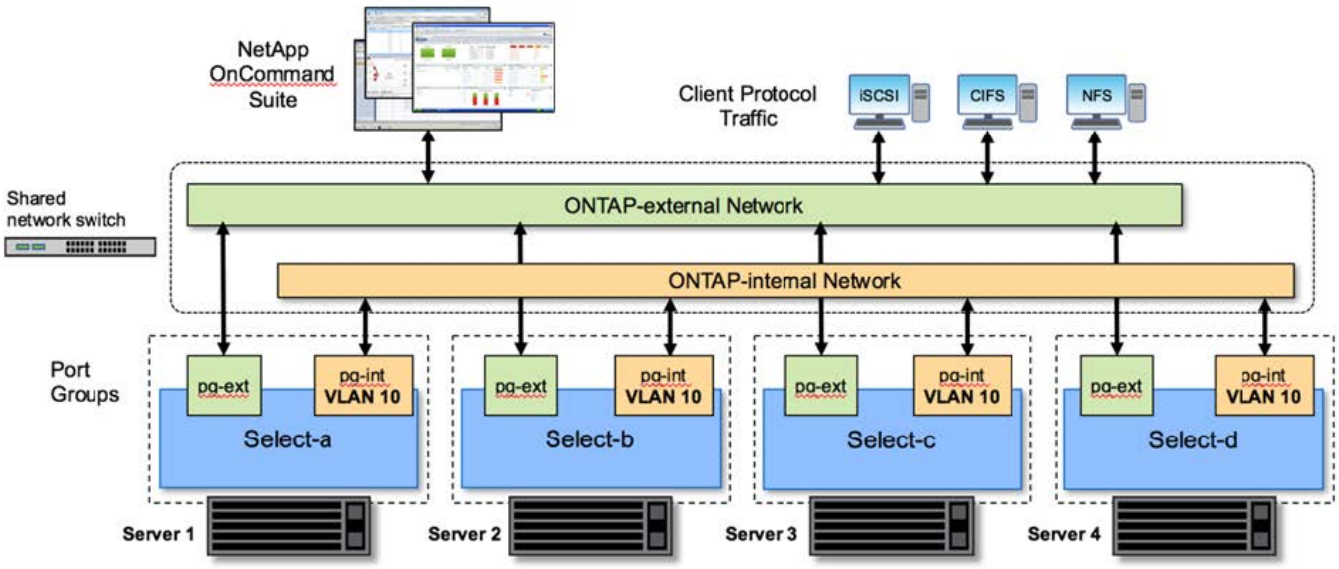
多節點 ONTAP Select 網路組態由兩個網路組成。

其中包括負責提供叢集和內部複寫服務的內部網路，以及負責提供資料存取和管理服務的外部網路。這兩個網路之間流量的端對端隔離對於建立適合叢集恢復能力的環境至關重要。

下圖展示了這些網路，圖中顯示的是一個運行在 VMware vSphere 平台上的四節點 ONTAP Select 叢集。六節點、八節點、十節點和十二節點叢集的網路佈局類似。

每個 ONTAP Select 執行個體都位於個別的實體伺服器上。內部和外部流量使用個別的網路連接埠群組進行隔離，這些連接埠群組會指派給每個虛擬網路介面，並允許叢集節點共用相同的實體交換器基礎架構。

ONTAP Select 多節點叢集網路組態總覽



每個 ONTAP Select VM 包含七個虛擬網路適配器，這些適配器以七個網路連接埠（e0a 到 e0g）的形式呈現給 ONTAP。雖然 ONTAP 將這些適配器視為實體 NIC，但它們實際上是虛擬的，並透過虛擬化網路層映射到一組實體介面。因此，每個託管伺服器不需要六個實體網路連接埠。

不支援向 ONTAP Select VM 新增虛擬網路介面卡。

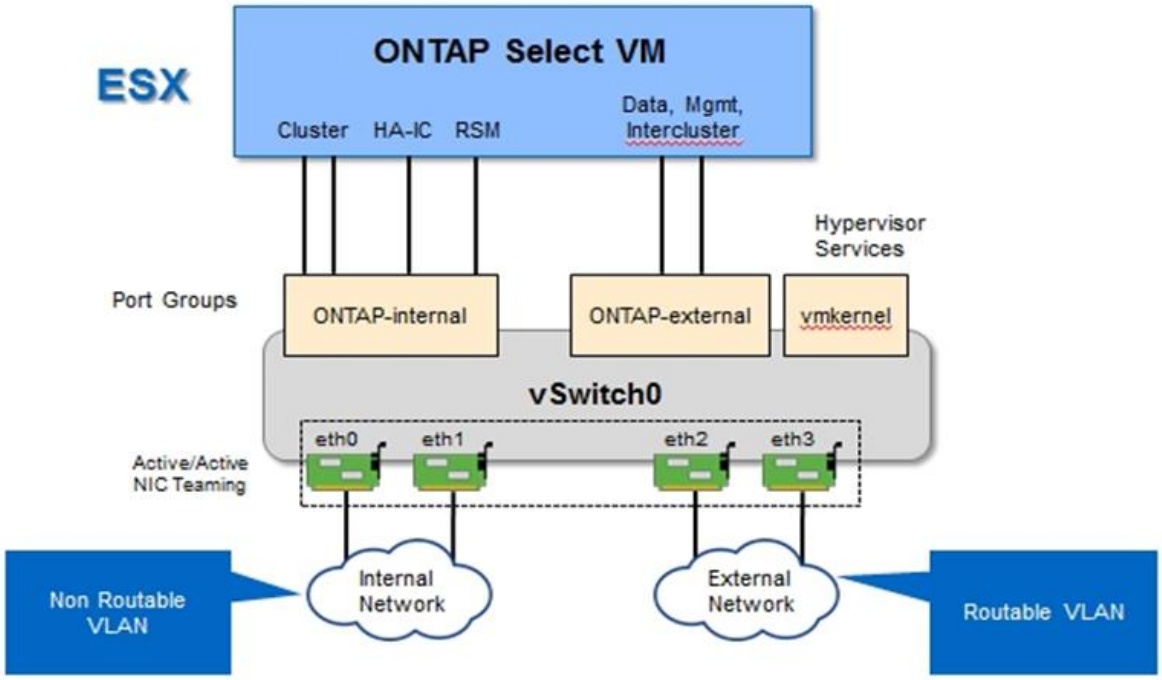
這些連接埠已預先設定為提供以下服務：

- e0a、e0b 和 e0g。管理和資料 LIF
- e0c、e0d。叢集網路 LIF
- e0e。RSM
- e0f。HA 互連

連接埠 e0a、e0b 和 e0g 位於外部網路上。雖然連接埠 e0c 到 e0f 執行多種不同的功能、但它們共同構成內部 Select 網路。在進行網路設計決策時、您應該將這些連接埠放置在單一第 2 層網路上。不需要將這些虛擬介面卡分散到不同的網路。

下圖展示了這些連接埠與底層實體適配器之間的關係，圖中描繪了 ESXi 虛擬機器管理程式上的一個 ONTAP Select 叢集節點。

多節點 **ONTAP Select** 叢集中單一節點的網路配置



將內部流量和外部流量隔離到不同的實體 NIC 上，可防止網路資源存取不足，從而避免系統延遲。此外，透過 NIC 綁定進行聚合，即使單一網路介面卡發生故障，ONTAP Select 叢集節點也能繼續存取網路。

外部網路連接埠群組和內部網路連接埠群組均以對稱方式包含全部四個 NIC 適配器。外部網路連接埠群組中的作用中連接埠是內部網路中的待命連接埠。相反地、內部網路連接埠群組中的作用中連接埠是外部網路連接埠群組中的待命連接埠。

LIF 指派

隨著 IPspaces 的引入，ONTAP 連接埠角色已被棄用。與 FAS 陣列類似，ONTAP Select 叢集包含預設 IPspace 和叢集 IPspace。透過將網路連接埠 e0a、e0b 和 e0g 放入預設 IPspace，並將連接埠 e0c 和 e0d 放入叢集 IPspace，這些連接埠實際上被隔離，無法承載不屬於該空間的 LIF。ONTAP Select 叢集中的其餘連接埠透過自動分配介面來提供內部服務。與 RSM 和 HA 互連介面不同，這些連接埠不會透過 ONTAP shell 公開。

並非所有 LIF 都可透過 ONTAP 指令 shell 存取。HA 互連和 RSM 介面對 ONTAP 隱藏，它們在內部用於提供各自的服務。

以下各節將詳細說明網路 port 和 LIF。

管理和資料 **LIF**（**e0a**、**e0b** 和 **e0g**）

ONTAP 連接埠 e0a、e0b 和 e0g 被委派為 LIF 的候選連接埠，用於承載以下類型的流量：

- SAN/NAS 傳輸協定流量（CIFS、NFS 和 iSCSI）

- 叢集、節點和 SVM 管理流量
- 叢集間流量（SnapMirror 和 SnapVault）

> 在 ONTAP Select 叢集設定過程中，叢集和節點管理 LIF 會自動建立。您可以在部署後建立其餘的 LIF。

叢集網路 **LIF**（**e0c**、**e0d**）

ONTAP 連接埠 e0c 和 e0d 被委派為叢集介面的主連接埠。在每個 ONTAP Select 叢集節點內，ONTAP 設定期間會使用連結本機 IP 位址（169.254.x.x）自動產生兩個叢集介面。

> 您無法為這些介面指派靜態 IP 位址，也不應該建立額外的叢集介面。

叢集網路流量必須透過低延遲、非路由的二層網路傳輸。由於叢集吞吐量和延遲要求，您應該將 ONTAP Select 叢集實體部署在彼此靠近的位置（例如，多包裝、單一資料中心）。不支援透過廣域網路或顯著的地理距離將高可用性節點分開來建構四節點、六節點、八節點、十節點或十二節點的跨叢集配置。支援使用中間節點的跨雙節點配置。

詳情請參閱相關章節"雙節點延伸 HA（MetroCluster SDS）最佳實務做法"。

> 為確保叢集網路流量的最大處理量，此網路連接埠配置為使用巨型訊框（7500 至 9000 MTU）。為確保叢集正常運作，請驗證所有向 ONTAP Select 叢集節點提供內部網路服務的上游虛擬和實體交換器是否已啟用巨型訊框。

RAID SyncMirror 流量 **(e0e)**

HA 夥伴節點之間的區塊同步複寫是透過位於網路連接埠 e0e 的內部網路介面進行。此功能會自動執行，使用 ONTAP 在叢集設定期間所設定的網路介面，不需要管理員進行任何組態設定。

> 連接埠 e0e 已被 ONTAP 用於內部複寫流量。因此，此連接埠及其託管的 LIF 在 ONTAP CLI 或 System Manager 中均不可見。此介面配置為使用自動產生的連結本機 IP 位址，您無法指派備用 IP 位址。此網路連接埠需要使用巨型訊框（7500 至 9000 MTU）。

HA 互連（**e0f**）

NetApp FAS 陣列使用專用硬體在 ONTAP 叢集中的 HA 配對之間傳遞資訊。然而，軟體定義環境通常不具備此類設備（例如 InfiniBand 或 iWARP 裝置），因此需要替代解決方案。儘管考慮了多種可能性，但 ONTAP 對互連傳輸的要求決定了此功能必須在軟體中模擬。因此，在 ONTAP Select 叢集中，HA 互連功能（傳統上由硬體提供）已設計到作業系統中，並使用乙太網路作為傳輸機制。

每個 ONTAP Select 節點都配置了一個 HA 互連連接埠 e0f。此連接埠承載 HA 互連網路介面，負責兩個主要功能：

- 在 HA 配對之間鏡像 NVRAM 的內容
- 在 HA 配對之間傳送 / 接收 HA 狀態資訊和網路活動訊號訊息

HA 互連流量透過此網路連接埠使用單一網路介面，透過在乙太網路封包中分層遠端直接記憶體存取（RDMA）訊框來實現。

與 RSM 連接埠（e0e）類似，使用者無法透過 ONTAP CLI 或 System Manager 存取此實體連接埠或託管網路介面。因此，您無法修改此介面的 IP 位址，也無法變更連接埠狀態。此網路連接埠需要使用巨型訊框（7500 至 9000 MTU）。

ONTAP Select 內部和外部網路

ONTAP Select 內部和外部網路的特性。

ONTAP Select 內部網路

內部 ONTAP Select 網路僅存在於該產品的多節點版本中，負責為 ONTAP Select 叢集提供叢集通訊、HA 互連和同步複寫服務。此網路包含以下連接埠和介面：

- *e0c、e0d。*託管叢集網路 LIF
- *e0e.*託管 RSM LIF
- *e0f.*承載 HA 互連 LIF

此網路的處理量和延遲對於決定 ONTAP Select 叢集的效能和恢復能力至關重要。網路隔離是叢集安全性所必需的，並確保系統介面與其他網路流量分開。因此，此網路必須專供 ONTAP Select 叢集使用。

不支援將 Select 內部網路用於 Select 叢集流量以外的其他流量，例如應用程式或管理流量。ONTAP 內部 VLAN 上不能有其他虛擬機器或主機。

流經內部網路的網路封包必須位於專用的 VLAN 標籤第 2 層網路上。您可以完成下列其中一項工作來達成此目標：

- 將 VLAN 標記的連接埠群組指派給內部虛擬 NIC（e0c 到 e0f）（VST 模式）
- 使用上游交換器提供的原生 VLAN，其中原生 VLAN 不用於任何其他流量（指派沒有 VLAN ID 的連接埠群組，即 EST 模式）

在所有情況下，內部網路流量的 VLAN 標記都是在 ONTAP Select VM 之外完成的。

僅支援 ESXi 標準和分散式 vSwitches。不支援其他虛擬交換器或 ESXi 主機之間的直接連線。內部網路必須完全開放；不支援 NAT 或防火牆。

在 ONTAP Select 叢集中，內部流量和外部流量透過稱為連接埠群組的虛擬二層網路物件進行隔離。正確 vSwitch 分配這些連接埠群組至關重要，尤其對於負責提供叢集、HA 互連和鏡像複寫服務的內部網路而言更是如此。這些網路連接埠的頻寬不足會導致效能下降，甚至影響叢集節點的穩定性。因此，四節點、六節點、八節點、十節點和十二節點叢集要求內部 ONTAP Select 網路使用 10Gb 連線；不支援 1Gb NIC。但是，可以對外部網路進行權衡，因為限制流入 ONTAP Select 叢集的資料流量不會影響其可靠運作能力。

雙節點叢集可以使用四個 1Gb 連接埠用於內部流量，也可以使用單一 10Gb 連接埠取代四節點叢集所需的兩個 10Gb 連接埠。在伺服器環境不允許安裝四個 10Gb NIC 卡的情況下，可以使用兩個 10Gb NIC 卡用於內部網路，兩個 1Gb NIC 用於外部 ONTAP 網路。

內部網路驗證與疑難排解

可以使用網路連接檢查器功能來驗證多節點叢集的內部網路。此功能可以透過在 Deploy CLI 中執行 `network connectivity-check start` 命令來呼叫。

執行以下命令以檢視測試的輸出：

```
network connectivity-check show --run-id X (X is a number)
```

此工具僅適用於排查多節點 Select 叢集的內部網路故障。此工具不應用於排查單節點叢集（包括 vNAS 組態）、 ONTAP Deploy 與 ONTAP Select 連線問題或用戶端連線問題。

叢集建立精靈（ ONTAP Deploy 使用者介面的一部分）包含內部網路檢查器，作為建立多節點叢集期間的可選步驟。鑑於內部網路在多節點叢集中扮演的重要角色，將此步驟納入叢集建立工作流程可以提高叢集建立操作的成功率。

從 ONTAP Deploy 2.10 開始，內部網路使用的 MTU 大小可以設定為 7,500 到 9,000 之間。網路連線檢查器也可用於測試 7,500 到 9,000 之間的 MTU 大小。預設 MTU 值設定為虛擬網路交換器的值。如果環境中存在 VXLAN 等網路覆蓋層，則必須將該預設值替換為較小的值。

ONTAP Select 外部網路

ONTAP Select 外部網路負責叢集的所有出站通訊，因此在單節點和多節點組態中都存在。雖然此網路不像內部網路那樣具有嚴格定義的處理量需求，但管理員應小心避免在用戶端與 ONTAP VM 之間造成網路瓶頸，因為效能問題可能會被誤判為 ONTAP Select 問題。

> 與內部流量類似，外部流量可以在 vSwitch 層（VST）和外部交換器層（EST）進行標記。此外，ONTAP Select VM 本身也可以透過稱為 VGT 的程序對外部流量進行標記。如需更多詳細資訊，請參閱 "資料和管理流量分離" 章節。

下表列出了 ONTAP Select 內部網路和外部網路的主要差異。

內部與外部網路快速參考

說明	內部網路	外部網路
網路服務	叢集 HA/IC RAID SyncMirror（RSM）	叢集間資料管理（SnapMirror 和 SnapVault）
網路隔離	必填	選用
訊框大小 (MTU)	7,500 至 9,000	1,500（預設） 9,000（支援）
IP 位址指派	自動產生	使用者定義
DHCP 支援	否	否

NIC 組隊

為確保內部和外部網路都具備提供高效能和容錯能力所需的頻寬和彈性特性，建議採用實體網路卡綁定。系統支援使用單條 10Gb 連結的雙節點叢集配置。然而，NetApp 建議的最佳實務做法是在 ONTAP Select 叢集的內部和外部網路上都使用 NIC 綁定。

MAC 位址產生

所有 ONTAP Select 網路連接埠的 MAC 位址均由內建部署公用程式自動產生。此公用程式使用特定於 NetApp 的平台專屬組織唯一識別碼（OUI），以確保與 FAS 系統不發生衝突。此位址的副本隨後儲存在 ONTAP Select 安裝虛擬機器（ONTAP Deploy）的內部資料庫中，以防止在後續節點部署期間意外重新分配。管理員在任何情

況下都不得修改已指派的網路連接埠 MAC 位址。

支援的 **ONTAP Select** 網路組態

選擇最佳硬體並設定網路，以最佳化效能與恢復能力。

伺服器廠商深知客戶需求各異，選擇至關重要。因此，在購買實體伺服器時，網路連線方面有多種選擇。大多數通用系統都配備多種 NIC 選項，提供單一連接埠和多連接埠選項，速度和吞吐量組合各異。這包括對 25Gb/s 和 40Gb/s NIC 適配器以及 VMware ESX 的支援。

由於 ONTAP Select VM 的效能直接取決於底層硬體的特性，因此選擇更高速度的 NIC 來提高 VM 的處理量，可提升叢集效能並改善整體使用者體驗。可以使用四個 10Gb NIC 或兩個更高速度（25/40 Gb/s）的 NIC 來實現高效能網路配置。此外，還支援其他多種組態。對於雙節點叢集，支援 4 個 1Gb 連接埠或 1 個 10Gb 連接埠。對於單節點叢集，支援 2 個 1Gb 連接埠。

網路最低和建議組態

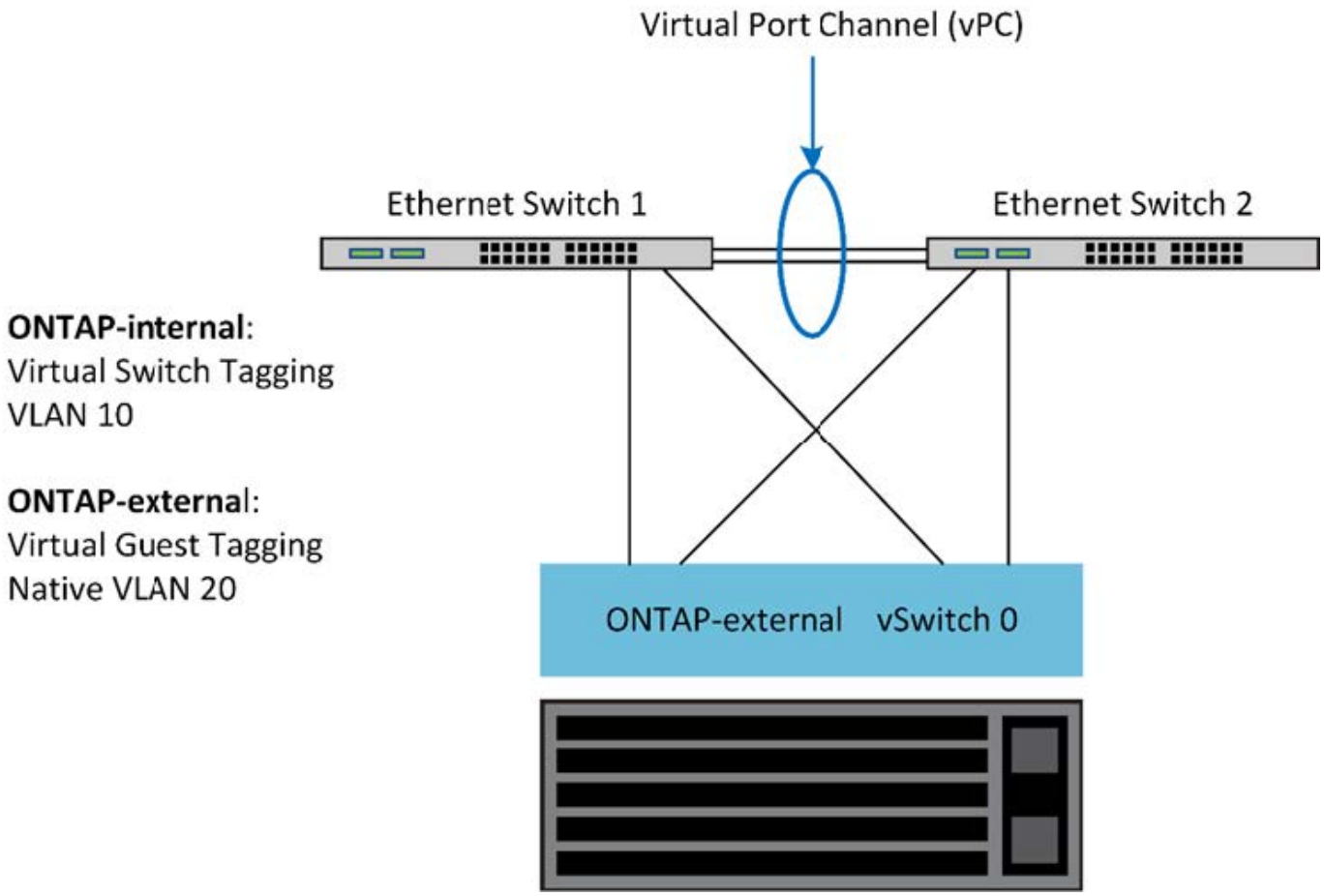
根據叢集大小，有數種支援的乙太網路組態。

叢集大小	最低需求	建議
單節點叢集	2 x 1GbE	2 x 10GbE
雙節點叢集或 MetroCluster SDS	4 x 1GbE 或 1 x 10GbE	2 x 10GbE
四節點、六節點、八節點、十節點或十二節點叢集	2 x 10GbE	4 x 10GbE 或 2 x 25/40GbE

由於每種拓撲可能需要在不同的 NIC 群組組態之間進行轉換，因此不支援在執行中的叢集上進行單一連結拓撲與多重連結拓撲之間的轉換。

使用多個實體交換器的網路組態

當有足夠的硬體可用時、NetApp 建議使用下圖所示的多交換器組態、因為這樣可以增加對實體交換器故障的保護。



ESXi 上的 ONTAP Select VMware vSphere vSwitch 組態

ONTAP Select vSwitch 雙網卡和四網卡組態的組態和負載平衡原則。

ONTAP Select 支援標準配置和分散式 vSwitch 配置。分散式 vSwitches 支援鏈路聚合結構（LACP）。鏈路聚合是一種常見的網路結構，用於聚合多個實體介面卡的頻寬。LACP 是一個廠商中立的標準。它為網路端點提供了一個開放協定，可將多個實體網路連接埠群組捆綁到單一邏輯通道中。ONTAP Select 可以與配置為鏈路聚合群組（LAG）的連接埠群組配合使用。但是，NetApp 建議將個別實體連接埠用作簡單的上行鏈路（主幹）連接埠，以避免使用 LAG 配置。在這種情況下，標準和分散式 vSwitches 的最佳實務做法是相同的。

本節介紹在雙網卡和四網卡配置中應使用的 vSwitch 設定和負載平衡策略。

當您為 ONTAP Select 設定連接埠群組時，請遵循下列最佳實務做法；連接埠群組層級的負載平衡原則為 Route Based on Originating Virtual Port ID。VMware 建議將連接到 ESXi 主機的交換器連接埠上的 STP 設定為 Portfast 模式。

所有 vSwitch 配置至少需要兩個實體網路介面卡，並將它們捆綁到一個網卡組（NIC Team）中。ONTAP Select 支援雙節點叢集使用單一 10Gb 連結。但是，NetApp 建議使用網卡聚合以確保硬體冗餘。

在 vSphere 伺服器上，NIC 團隊是用於將多個實體網路介面卡整合至單一邏輯通道的彙總架構，可讓網路負載在所有成員連接埠之間共享。請務必記住，建立 NIC 團隊時不需要實體交換器的支援。負載平衡和容錯移轉原則可直接套用至 NIC 團隊，而 NIC 團隊不會察覺上游交換器組態。在此情況下，原則僅套用至傳出流量。

ONTAP Select 不支援靜態連接埠通道。分散式 vSwitches 支援啟用 LACP 的通道，但使用

LACP LAG 可能會導致 LAG 成員之間的負載分佈不均。

對於單節點叢集，ONTAP Deploy 會將 ONTAP Select VM 設定為使用連接埠群組來連接外部網路，並使用相同的連接埠群組或（可選）不同的連接埠群組來處理叢集和節點管理流量。對於單節點叢集，您可以將所需數量的實體連接埠作為主動介面卡新增至外部連接埠群組。

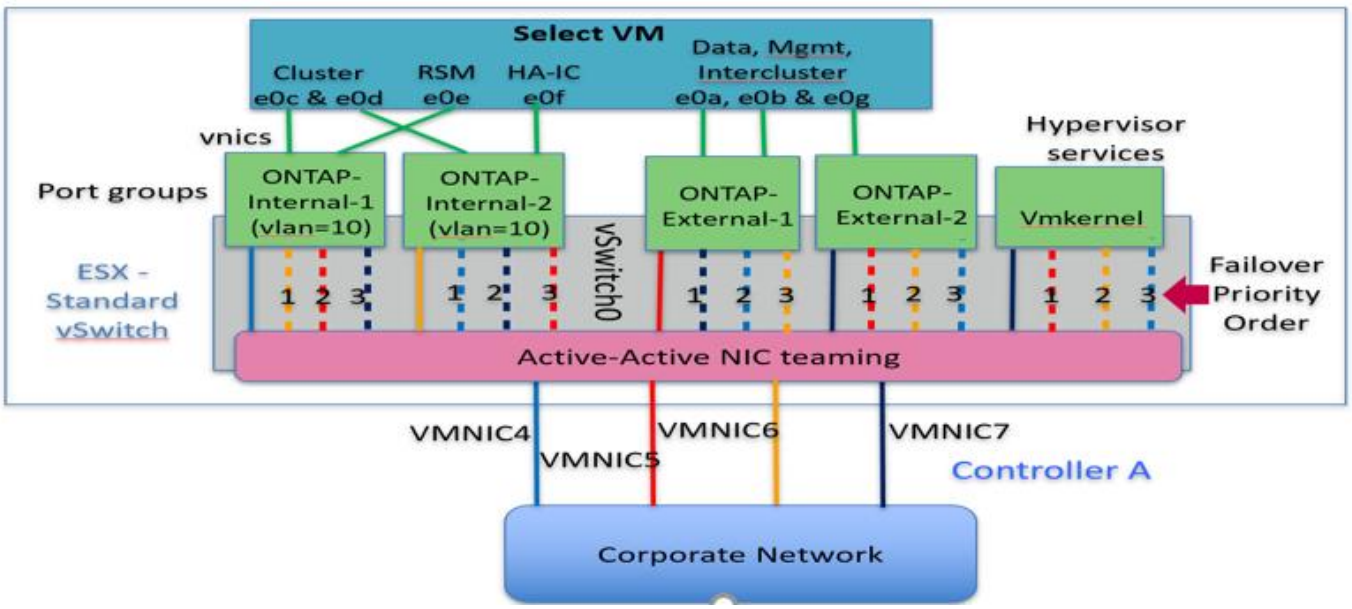
對於多節點叢集、ONTAP Deploy 會將每個 ONTAP Select VM 設定為內部網路使用一或兩個連接埠群組、外部網路則另外使用一或兩個連接埠群組。叢集和節點管理流量可以使用與外部流量相同的連接埠群組、或選擇性地使用個別的連接埠群組。叢集和節點管理流量無法與內部流量共用相同的連接埠群組。

ONTAP Select 最多支援四個 VMNIC。

標準或分散式 **vSwitch** 架構，每個節點四個實體連接埠

您可以在多節點叢集中為每個節點指派四個連接埠群組。每個連接埠群組都有一個作用中實體連接埠和三個待命實體連接埠，如下圖所示。

每個節點配備四個實體連接埠的 **vSwitch**



待命清單中連接埠的順序非常重要。下表提供四個連接埠群組中實體連接埠分佈的範例。

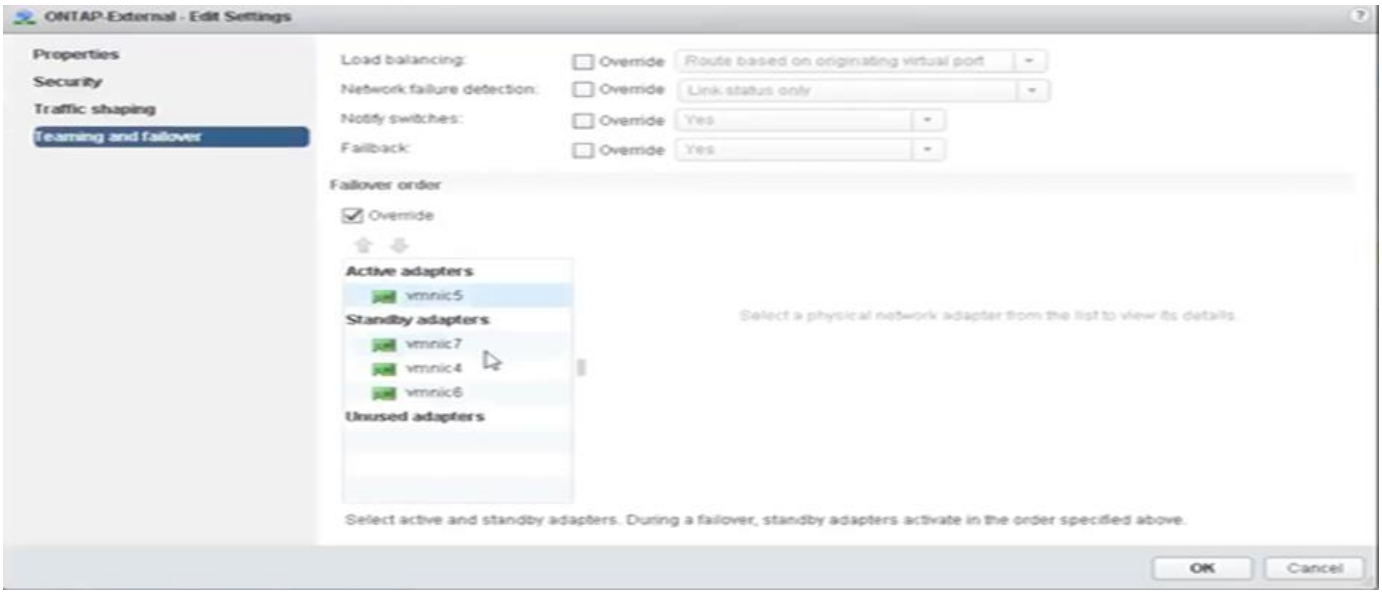
網路最低和建議組態

連接埠群組	外部 **1**	外部 **2**	內部 **1**	內部 **2**
作用中	vmnic0	vmnic1	vmnic2	vmnic3
待機 1	vmnic1	vmnic0	vmnic3	vmnic2
待機 2	vmnic2	vmnic3	vmnic0	vmnic1
待機 3	vmnic3	vmnic2	vmnic1	vmnic0

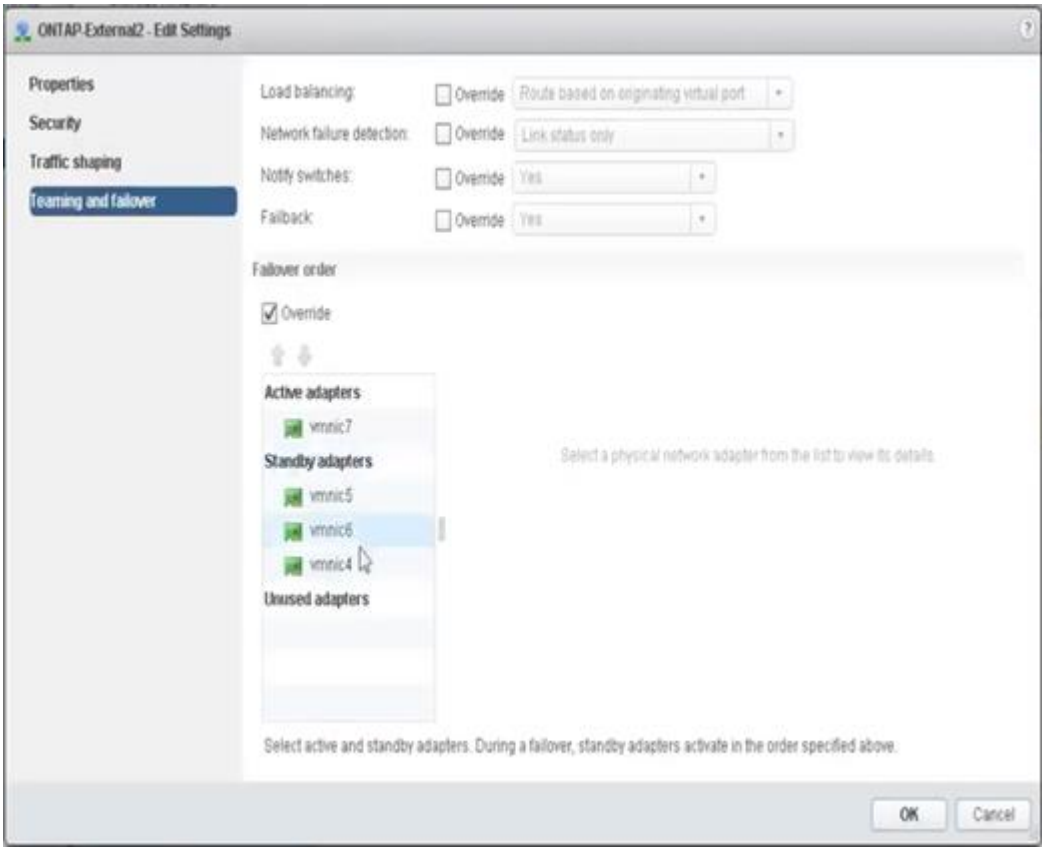
下圖展示了從 vCenter UI（ONTAP-External 和 ONTAP-External2）中外部網路連接埠群組的組態。請注意，活動配接器來自不同的網路卡。在此設定中、vmnic 4 和 vmnic 5 是同一實體 NIC 上的雙連接埠、而 vmnic 6 和

vminc 7 同樣是另一個 NIC 上的雙連接埠（此範例中未使用 vnmics 0 到 3）。待命介面卡的順序提供階層式容錯移轉、內部網路的連接埠位於最後。兩個外部連接埠群組的待命清單中內部連接埠的順序同樣會互換。

第一部分： **ONTAP Select** 外部連接埠群組組態



第二部分：**ONTAP Select** 外部連接埠群組組態

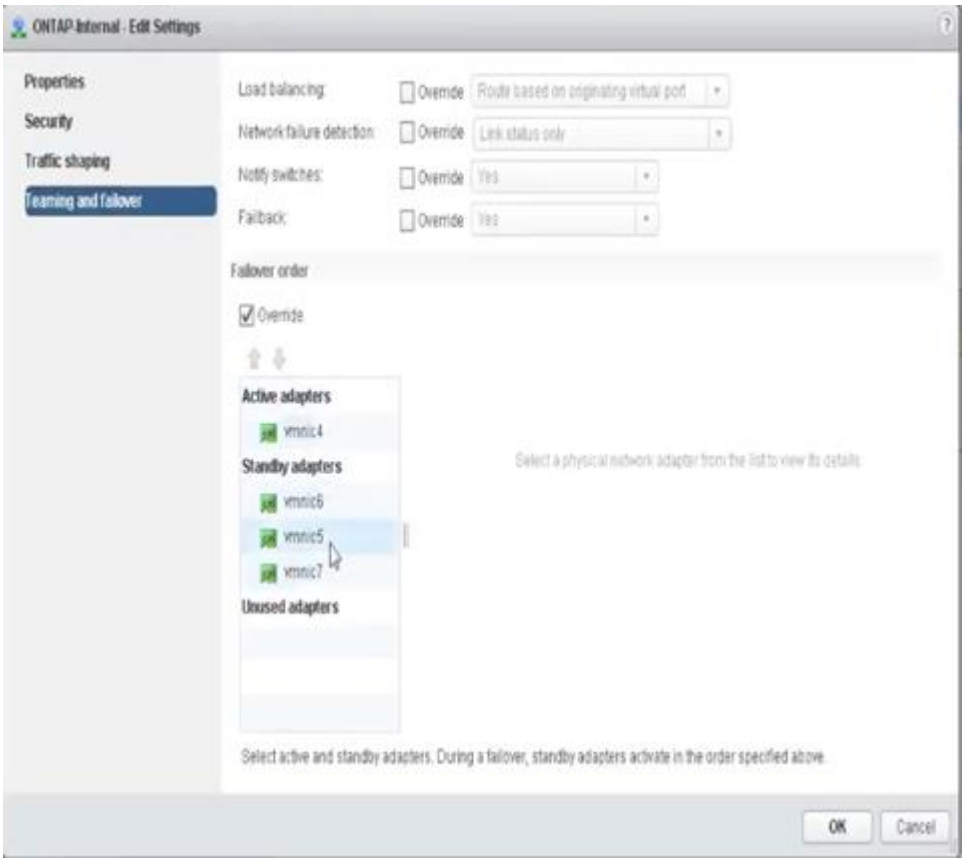


為了方便閱讀，指派如下：

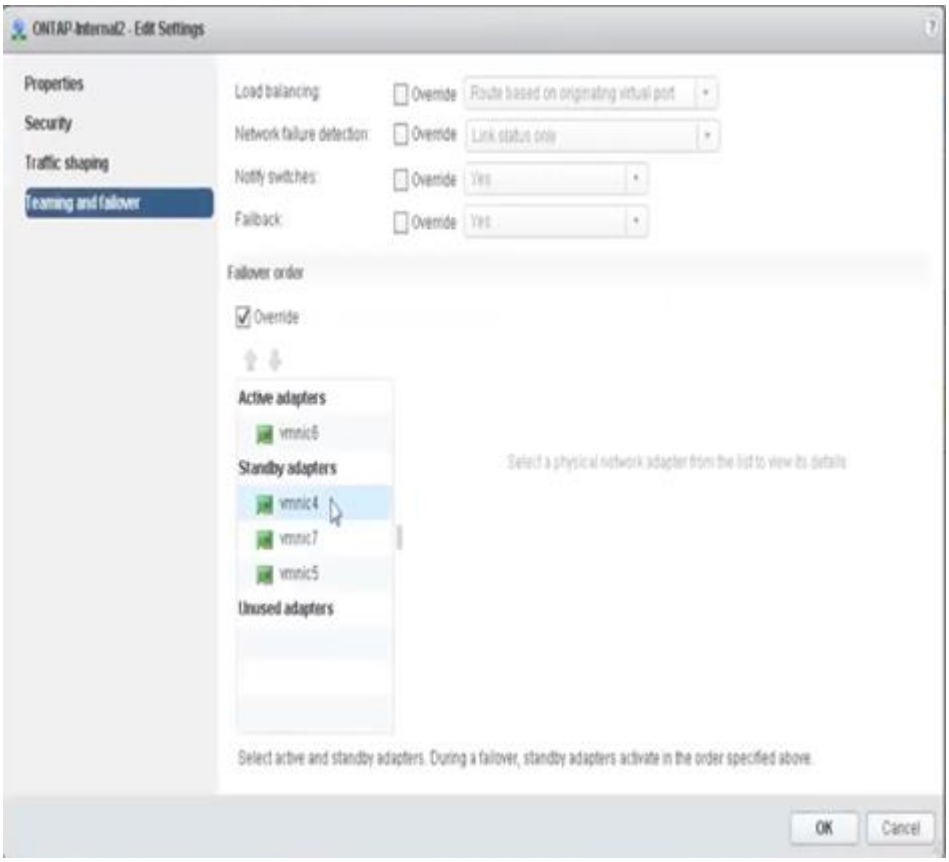
ONTAP-External	ONTAP-External2
作用中介面卡：vmnic5 待命介面卡：vmnic7、vmnic4、vmnic6	作用中介面卡：vmnic7 待命介面卡：vmnic5、vmnic6、vmnic4

下圖展示了內部網路連接埠群組（ONTAP-Internal 和 ONTAP-Internal2）的配置。請注意，活動配接器來自不同的網路卡。在此設定中，vmnic 4 和 vmnic 5 是同一實體 ASIC 上的雙連接埠，而 vmnic 6 和 vmnic 7 則是位於不同 ASIC 上的雙連接埠。備用配接器的順序提供了階層式容錯移轉，外部網路的連接埠位於最後。兩個內部連接埠群組的備用清單中，外部連接埠的順序也同樣互換。

第一部分：**ONTAP Select** 內部連接埠群組組態



第二部分：**ONTAP Select** 內部連接埠群組



為了方便閱讀，指派如下：

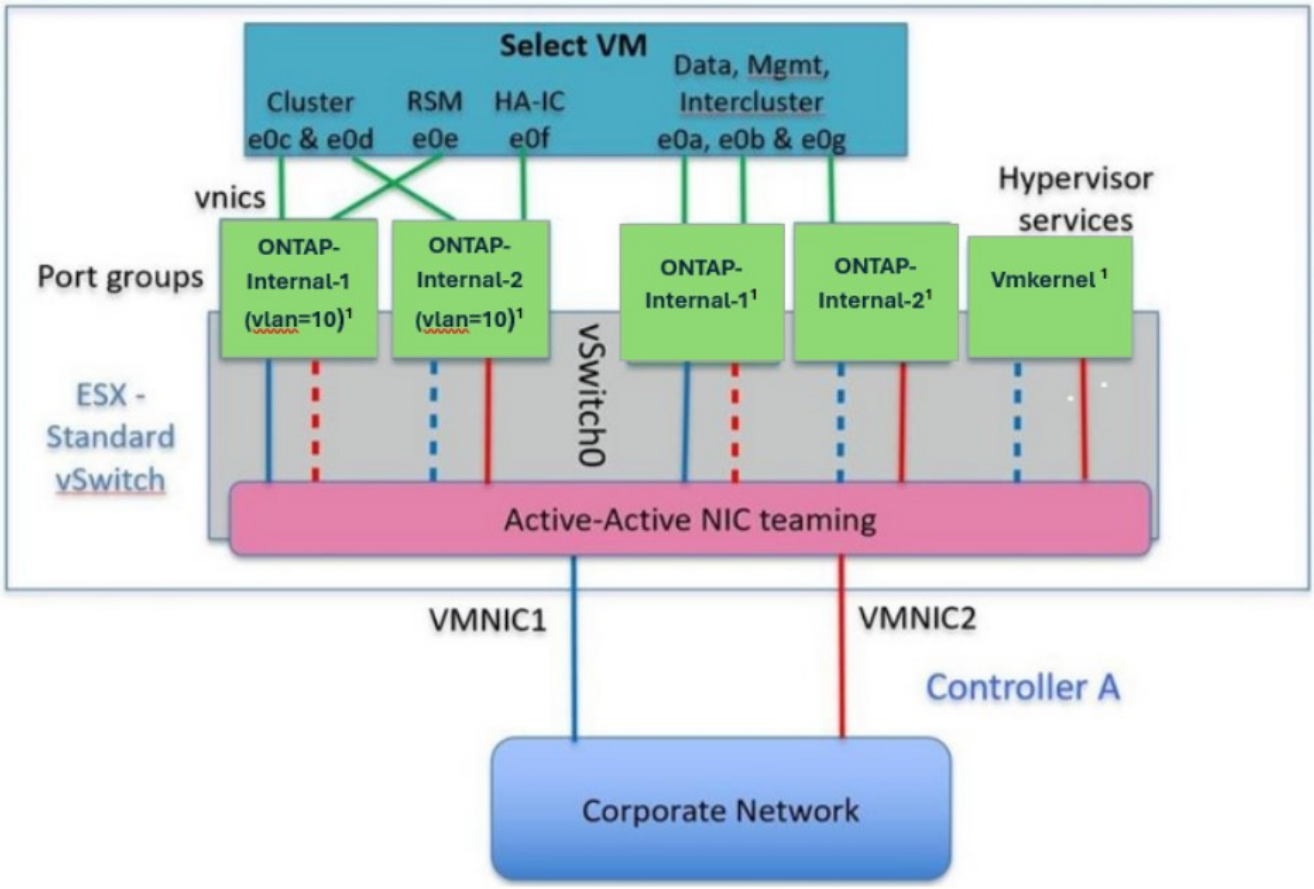
ONTAP-Internal	ONTAP-Internal2
作用中介面卡：vmnic4 待命介面卡：vmnic6、vmnic5、vmnic7	作用中介面卡：vmnic6 待命介面卡：vmnic4、vmnic7、vmnic5

標準或分散式 **vSwitch** 和每個節點兩個實體連接埠

當使用兩塊高速（25/40Gb）網路卡時，建議的連接埠組配置在概念上與使用四塊 10Gb 網路卡的配置非常相似。即使只使用兩塊實體網路卡，也應該使用四個連接埠組。連接埠組分配如下：

連接埠群組	外部 **1**（**e0a**、**e0b**）	內部 **1 (e0c**、**e0e)**	內部 **2 (e0d**、**e0f)**	外部 **2 (e0g)**
作用中	vmnic0	vmnic0	vmnic1	vmnic1
待命	vmnic1	vmnic1	vmnic0	vmnic0

vSwitch 每個節點配備兩個高速（**25/40Gb**）實體連接埠

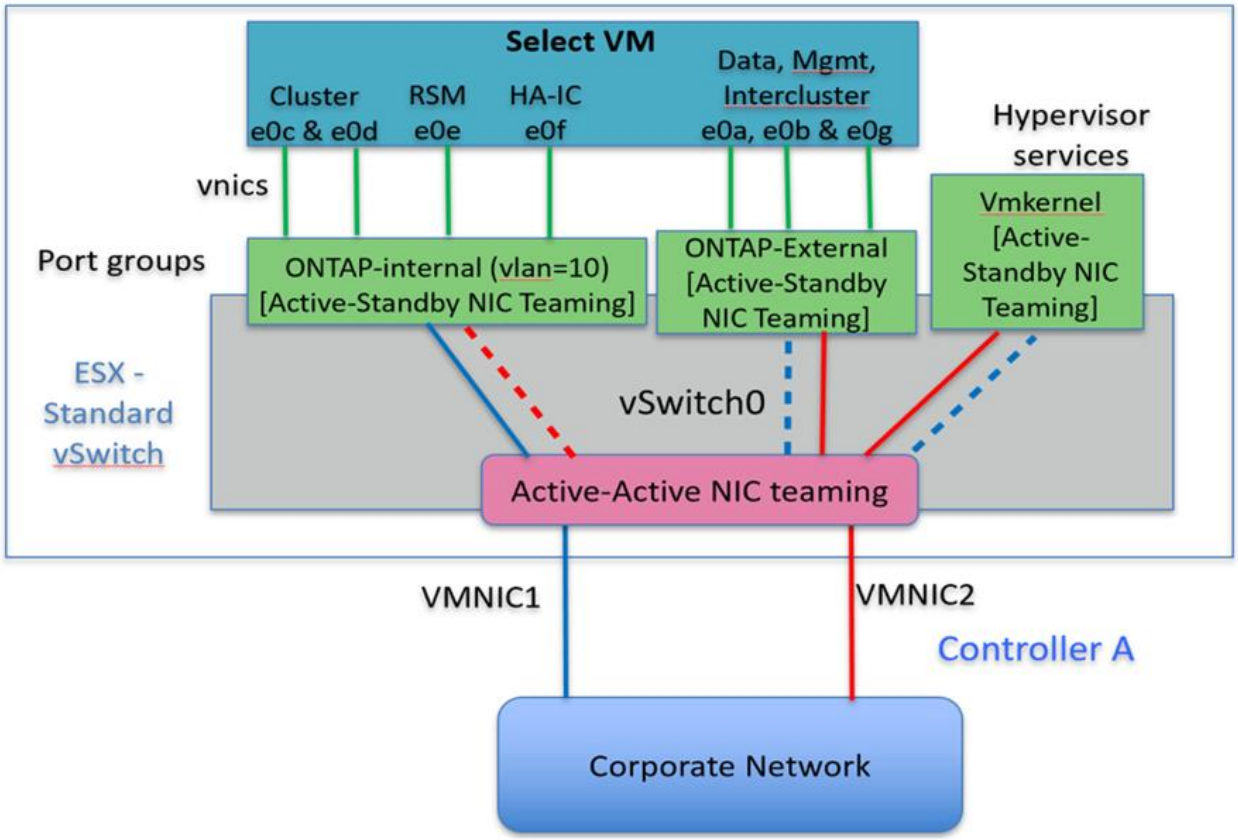


[1] The port groups attached to the virtual NICs are configured to use one NIC as active and the rest as standby.

當使用兩個實體連接埠（10Gb 或更低）時，每個連接埠組應配置一個活動適配器和一個備用適配器，二者配置方向相反。內部網路僅適用於多節點 ONTAP Select 叢集。對於單節點叢集，外部連接埠組中的兩個適配器均可配置為活動狀態。

以下範例展示了 vSwitch 的組態，以及負責處理多節點 ONTAP Select 叢集內部和外部通訊服務的兩個連接埠群組。由於內部網路 VMNIC 屬於此連接埠群組並設定為待命模式，因此在網路中斷時，外部網路可以使用內部網路 VMNIC。外部網路的情況則相反。在兩個連接埠群組之間交替使用主動和待命 VMNIC，對於在網路中斷期間正確容錯移轉 ONTAP Select VM 至關重要。

每個節點配備兩個實體連接埠（**10Gb** 或更低）的 **vSwitch**

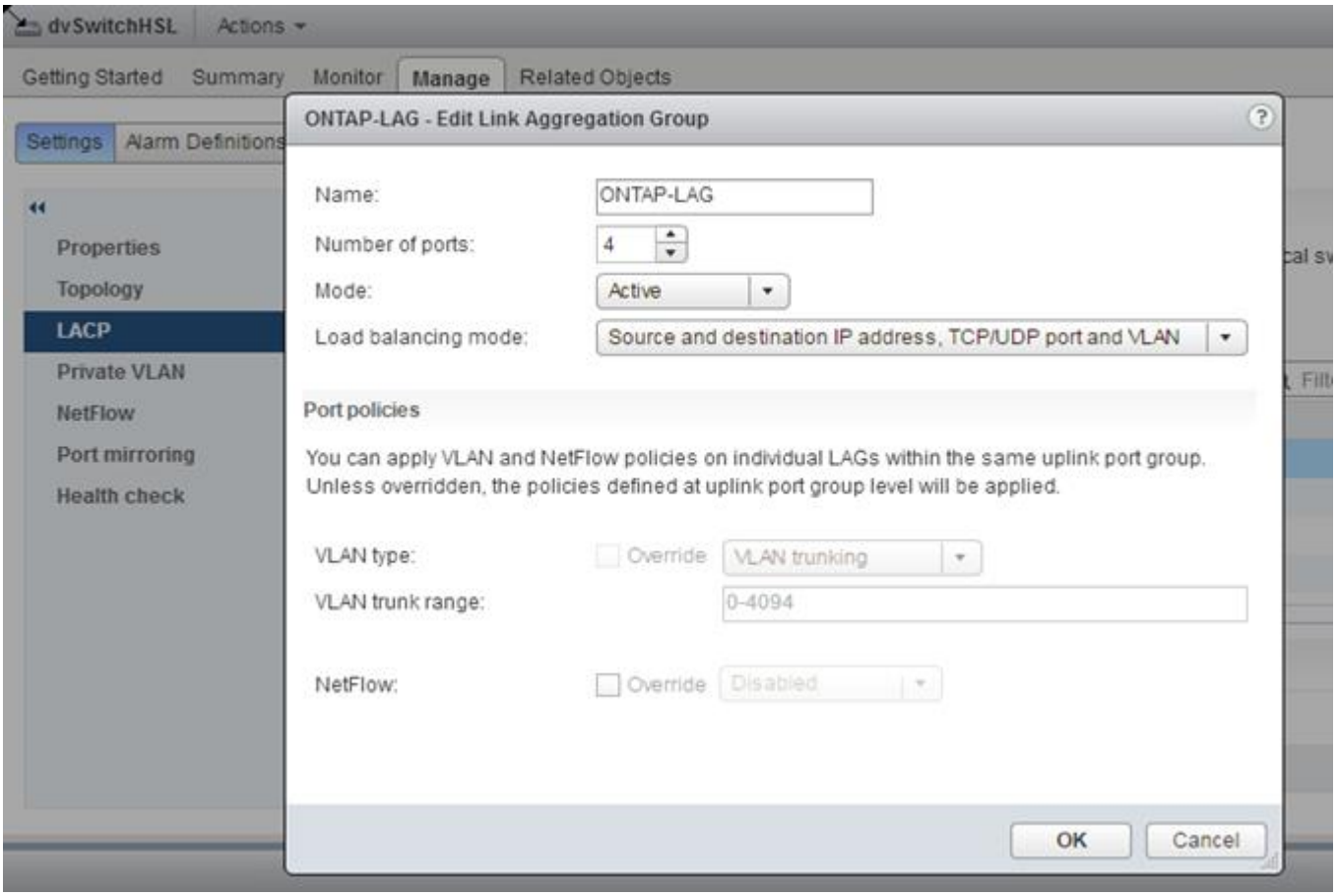


使用 **LACP** 的分散式 **vSwitch**

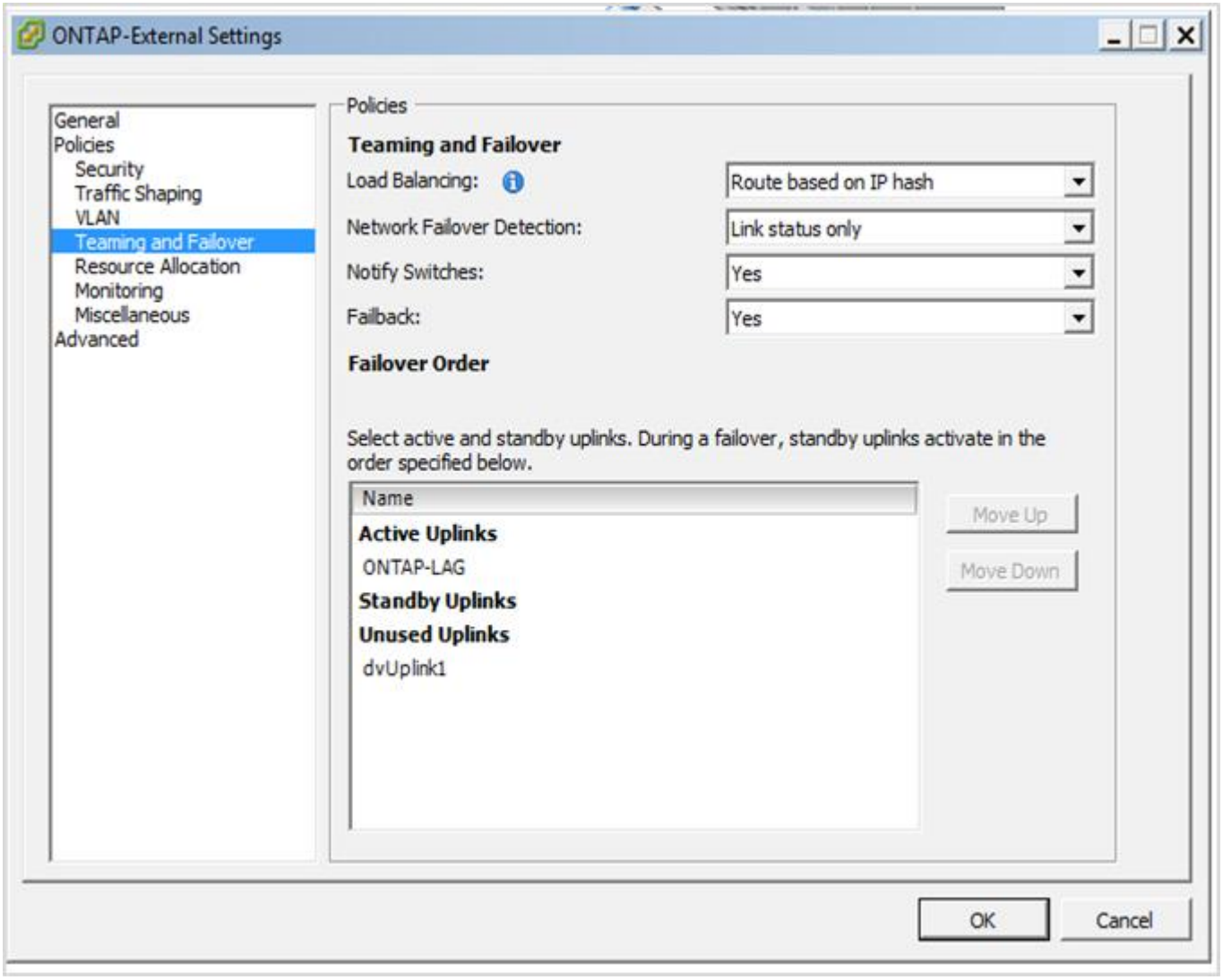
在組態中使用分散式 vSwitches 時，可以使用 LACP（儘管並非最佳實務做法）來簡化網路組態。唯一支援的 LACP 組態要求所有 VMNIC 都位於單一 LAG 中。上行實體交換器必須支援通道中所有連接埠的 MTU 大小在 7,500 到 9,000 之間。內部和外部 ONTAP Select 網路應在連接埠群組層級是隔離的。內部網路應使用不可路由（隔離的）VLAN。外部網路可以使用 VST、EST 或 VGT。

以下範例展示了使用 LACP 的分散式 vSwitch 設定。

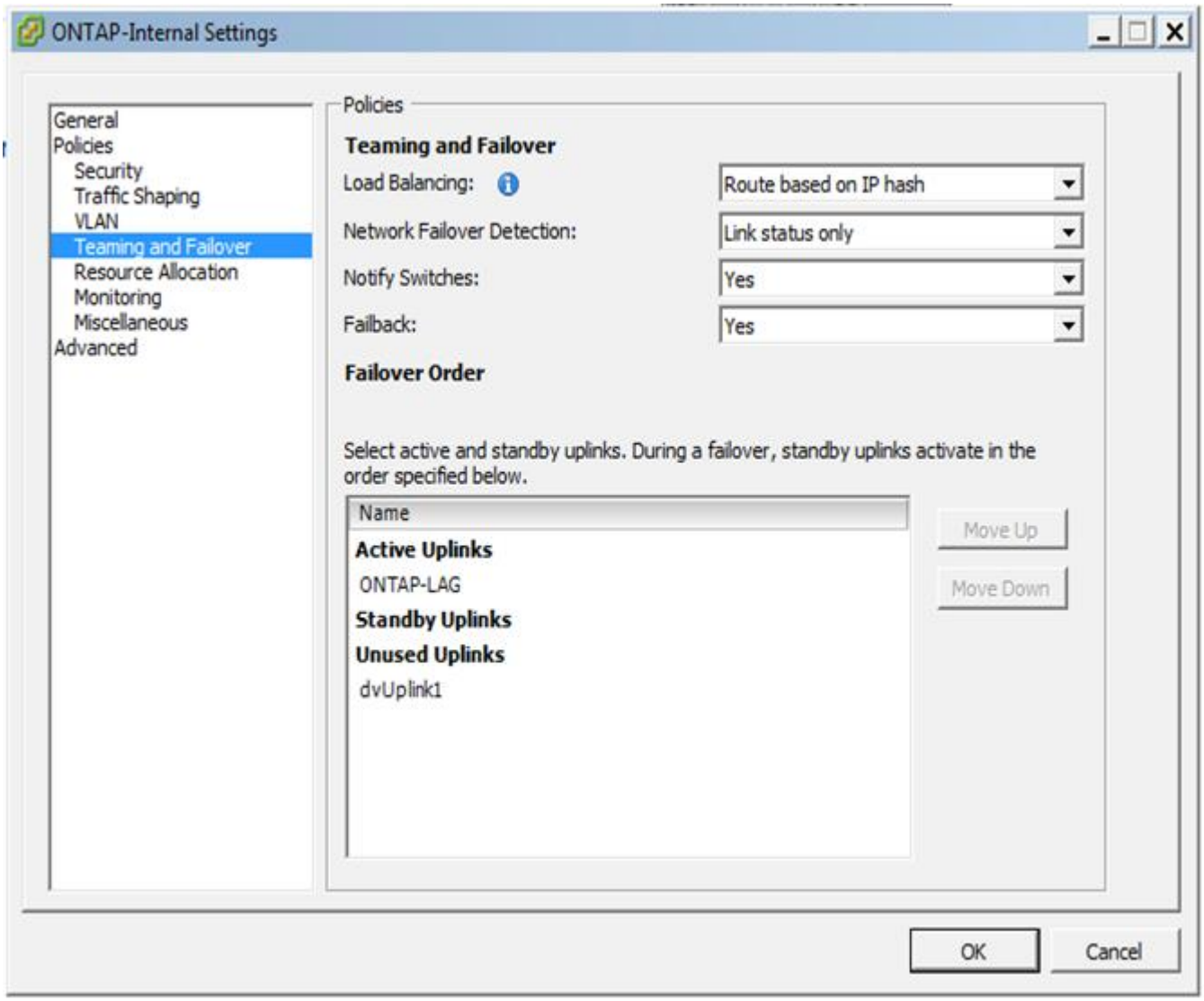
使用 **LACP** 時的 **LAG** 屬性



使用啟用 **LACP** 的分散式 **vSwitch** 進行外部連接埠群組組態



使用啟用 **LACP** 的分散式 **vSwitch** 進行內部連接埠群組組態



LACP 要求您將上游交換器連接埠設定為連接埠通道。在分散式 vSwitch 中啟用此設定之前，請確保已正確設定啟用 LACP 的連接埠通道。

ONTAP Select 實體交換器組態

基於單交換器和多交換器環境的上游實體交換器組態詳細資料。

在製定從虛擬交換器層到實體交換器的連線決策時，應仔細考慮。內部叢集流量與外部資料服務的隔離應延伸至上游實體網路層，並透過第 2 層 VLAN 提供的隔離來實現。

實體交換器連接埠應配置為主幹連接埠。ONTAP Select 外部流量可以透過兩種方式在多個第二層網路中進行分隔。一種方法是使用 ONTAP VLAN 標記虛擬連接埠與單一連接埠群組。另一種方法是在 VST 模式下為管理連接埠 e0a 指派單獨的連接埠群組。您還必須根據 ONTAP Select 版本以及單節點或多節點組態，將資料連接埠指派給 e0b 和 e0c/e0g。如果外部流量在多個第二層網路中進行分隔，則上行鏈路實體交換器連接埠的允許 VLAN 清單中應包含這些 VLAN。

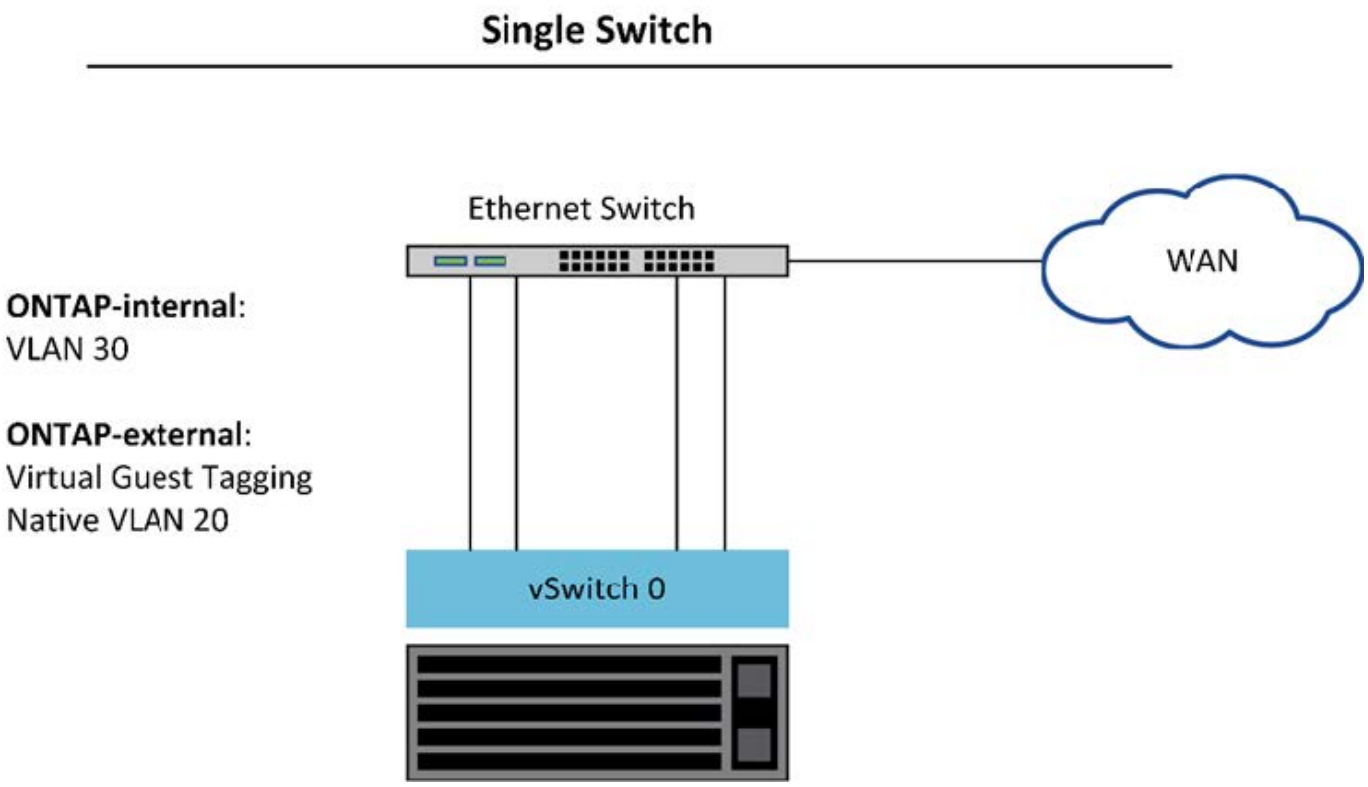
ONTAP Select 內部網路流量使用由連結本機 IP 位址定義的虛擬介面進行傳輸。由於這些 IP 位址不可路由，因此叢集節點之間的內部流量必須透過單一二層網路傳輸。ONTAP Select 叢集節點之間不支援路由躍點。

共享實體交換器

下圖展示了多節點 ONTAP Select 叢集中單一節點可能使用的交換器配置。在本例中，vSwitches 承載內部和外部網路連接埠群組的實體 NIC 均連接到同一上游交換器。交換器流量透過位於不同 VLAN 中的廣播網域進行隔離。

對於 ONTAP Select 內部網路，標記是在連接埠群組層級完成的。雖然以下範例對外部網路使用了 VGT，但此連接埠群組同時支援 VGT 和 VST。

使用共用實體交換器進行網路組態

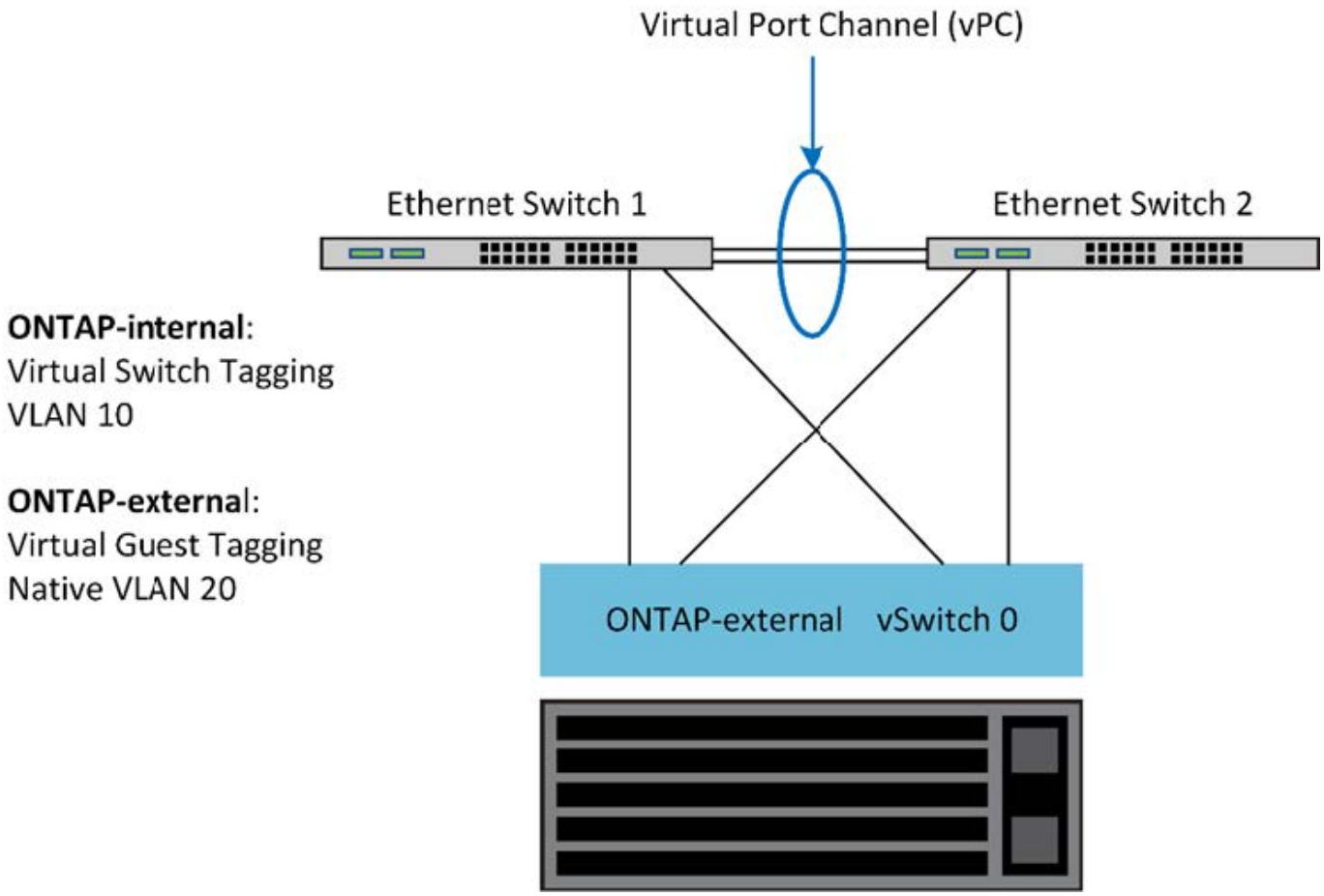


在此組態中，共享交換器會成為單點故障。如果可能、應使用多個交換器、以防止實體硬體故障導致叢集網路中斷。

多個實體交換器

當需要冗餘時，應使用多個實體網路交換器。下圖展示了多節點 ONTAP Select 叢集中一個節點的建議配置。內部和外部連接埠群組的 NIC 分別連接到不同的實體交換器，從而避免單一硬體交換器故障對使用者造成影響。交換器之間配置了虛擬連接埠通道，以防止生成樹問題。

使用多個實體交換器的網路組態



ONTAP Select 資料和管理流量分離

將資料流量和管理流量隔離到單獨的第 2 層網路。

ONTAP Select 外部網路流量定義為資料（CIFS、NFS 和 iSCSI）、管理和複寫（SnapMirror）流量。在 ONTAP 叢集中，每種流量類型都使用個別的邏輯介面，這些介面必須託管在虛擬網路連接埠上。在 ONTAP Select 的多節點組態中，這些連接埠被指定為 e0a 和 e0b/e0g。在單節點組態中，這些連接埠被指定為 e0a 和 e0b/e0c，其餘連接埠則保留給內部叢集服務使用。

NetApp 建議將資料流量與管理流量隔離到不同的第二層網路中。在 ONTAP Select 環境中，這是透過使用 VLAN 標籤來實現的。這可以透過將帶有 VLAN 標籤的埠群組指派給網路介面卡 1（埠 e0a）以進行管理流量來達成。然後，你可以將不同的埠群組指派給 e0b 和 e0c（單節點叢集）以及 e0b 和 e0g（多節點叢集）這些埠，以處理資料流量。

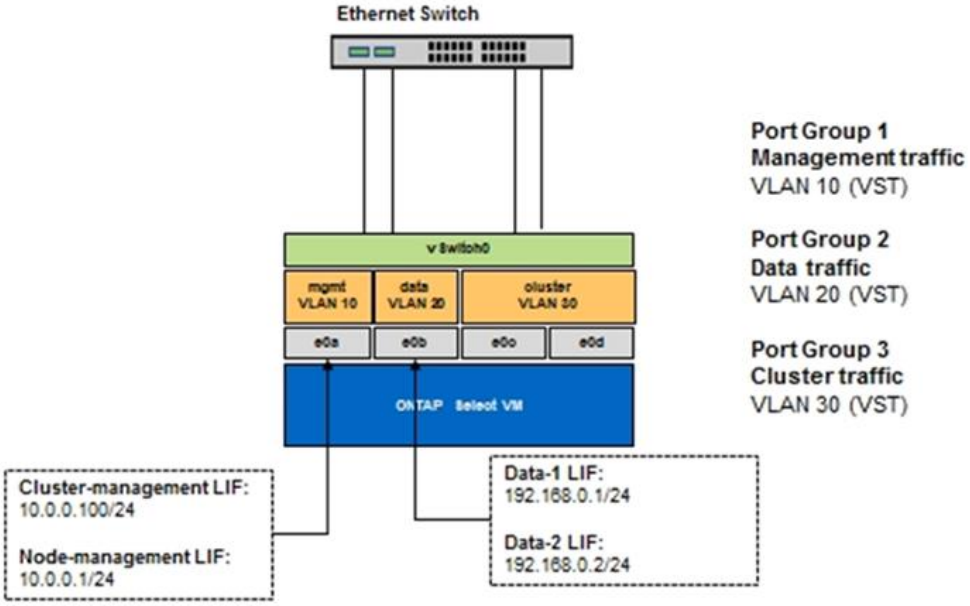
如果本文件前面所述的 VST 解決方案不足以滿足需求，則可能需要將資料 LIF 和管理 LIF 放在同一個虛擬連接埠上。為此，可以使用稱為 VGT 的流程，該流程由 VM 執行 VLAN 標記。

使用 ONTAP Deploy 公用程式時，無法透過 VGT 實現資料網路和管理網路的分離。此程序必須在叢集設定完成後執行。

使用 VGT 和雙節點叢集時，需要注意以下事項。在雙節點叢集配置中，節點管理 IP 位址用於在 ONTAP 完全可用之前建立與中介軟體的連線。因此，對應到節點管理 LIF（連接埠 e0a）的連接埠群組僅支援 EST 和 VST 標記。此外，如果管理流量和資料流量都使用相同連接埠群組，則整個雙節點叢集僅支援 EST/VST。

VST 和 VGT 兩種組態選項均受支援。下圖展示了第一種方案 VST，其中流量透過分配的連接埠群組在 vSwitch 層級上進行標記。在此組態中，叢集和節點管理 LIF 被指派到 ONTAP 連接埠 e0a，並透過指派的連接埠群組標記 VLAN ID 10。資料 LIF 被分配到連接埠 e0b 以及 e0c 或 e0g，並使用第二個連接埠群組賦予 VLAN ID 20。叢集連接埠使用第三個連接埠群組，並位於 VLAN ID 30 上。

使用 **VST** 進行資料和管理分離

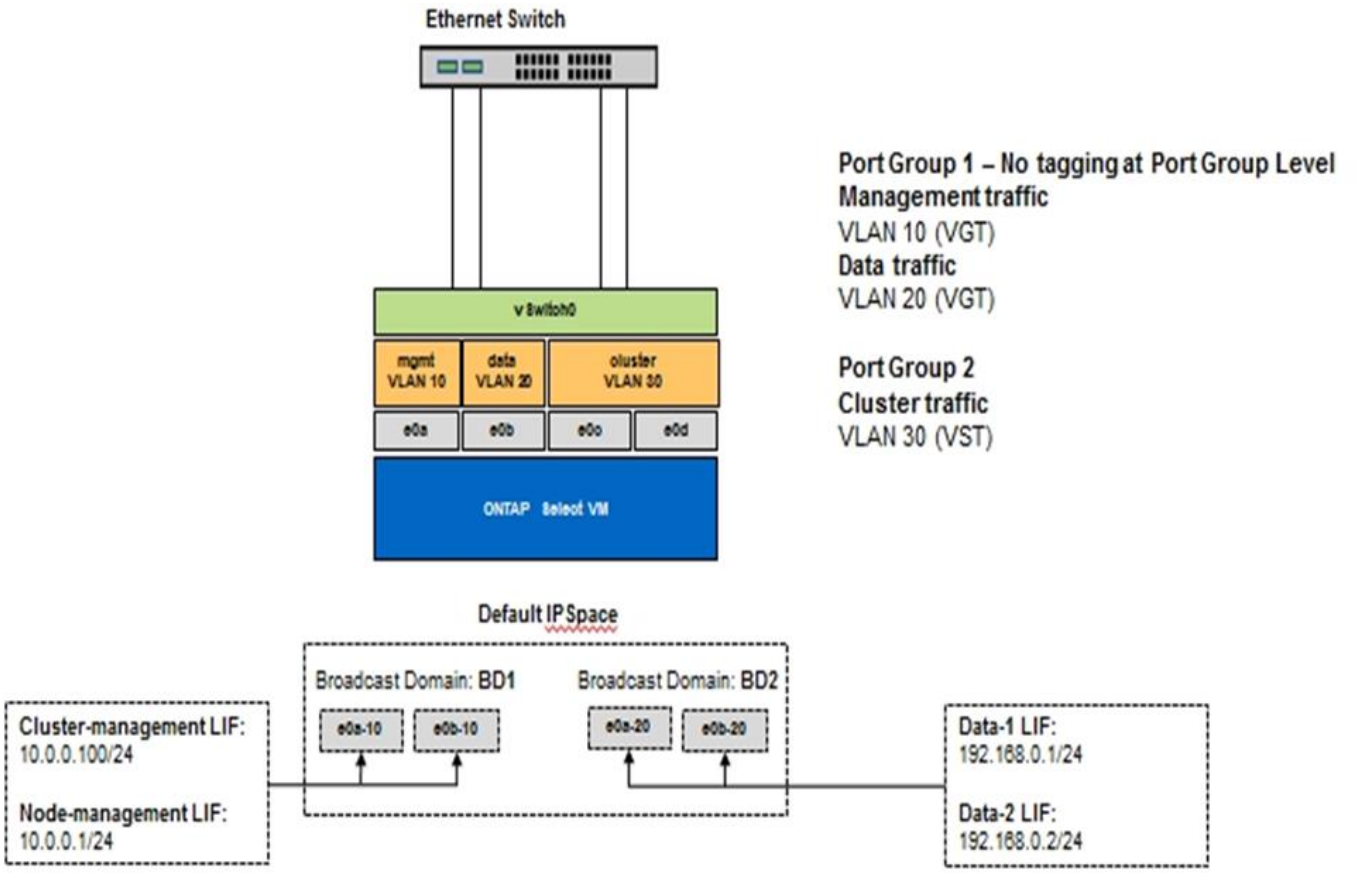


下圖展示了第二種方案，即 VGT，其中 ONTAP VM 使用位於不同廣播網域中的 VLAN 連接埠對流量進行標記。在本例中，虛擬連接埠 e0a-10/e0b-10/(e0c 或 e0g)-10 和 e0a-20/e0b-20 分別位於 VM 連接埠 e0a 和 e0b 之上。這種組態允許直接在 ONTAP 內部執行網路標記，而無需在 vSwitch 層進行標記。管理和資料 LIF 位於這些虛擬連接埠上，允許在單一 VM 連接埠內進行進一步的第 2 層細分。叢集 VLAN（VLAN ID 30）仍然在連接埠群組上進行標記。

附註：

- 當使用多個 IPspace 時，這種組態方式特別理想。如果需要進一步的邏輯隔離和多租戶，可將 VLAN 連接埠分組到個別的自訂 IPspace 中。
- 若要支援 VGT，ESXi/ESX 主機網路介面卡必須連接至實體交換器上的 trunk port。連接至虛擬交換器的 port group 必須將其 VLAN ID 設為 4095，才能在 port group 上啟用 trunk 功能。

使用 **VGT** 進行資料和管理分離



高可用性架構

ONTAP Select 高可用性組態

探索高可用性選項，為您的環境選擇最佳的 HA 組態。

儘管客戶開始將應用程式工作負載從企業級儲存設備遷移到在通用硬體上執行的軟體型解決方案，但對於恢復能力和容錯能力的期望和需求並未改變。提供零復原點目標（RPO）的 HA 解決方案可保護客戶免受基礎架構堆疊中任何元件故障所導致的資料遺失。

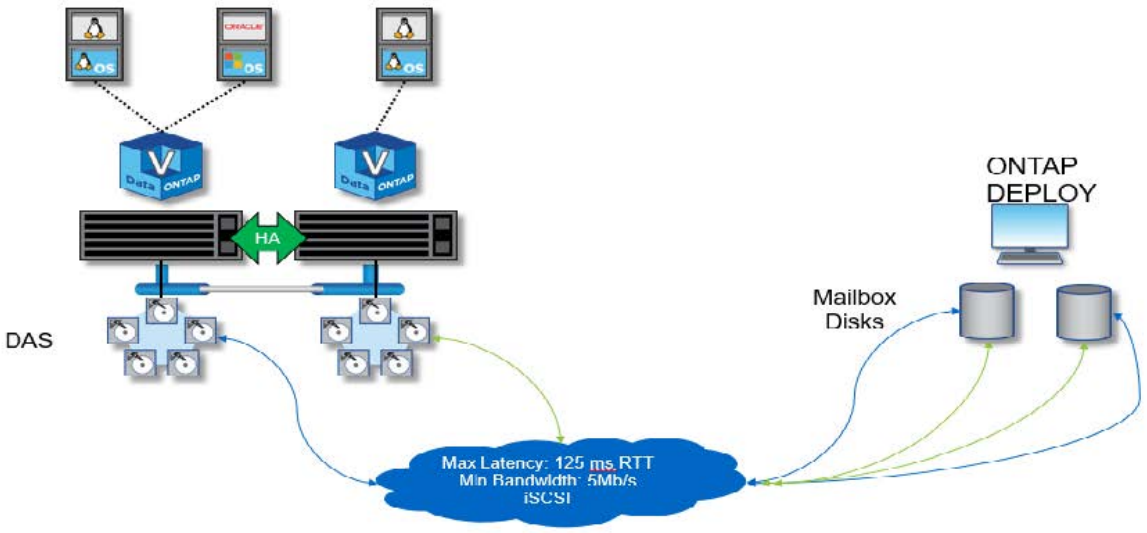
軟體定義儲存（SDS）市場很大一部分基於「無共享」儲存概念，透過軟體複寫在不同儲存孤島中儲存使用者資料的多個副本來提供資料恢復能力。ONTAP Select 在此基礎上，利用 ONTAP 提供的同步複寫功能（RAID SyncMirror）在叢集內儲存額外的使用者資料副本。這發生在 HA 配對的環境中。每個 HA 配對儲存兩個使用者資料副本：一個儲存在本地節點提供的儲存上，另一個儲存在 HA 合作夥伴提供的儲存上。在 ONTAP Select 叢集中，HA 和同步複寫緊密結合，二者的功能無法分離或獨立使用。因此，同步複寫功能僅在多節點版本中可用。

> 在 ONTAP Select 叢集中，同步複寫功能是 HA 實作的一部分，而不是非同步 SnapMirror 或 SnapVault 複寫引擎的替代品。同步複寫不能脫離 HA 單獨使用。

ONTAP Select HA 部署模型有兩種：多節點叢集（四節點、六節點、八節點、十節點或十二節點）和雙節點叢集。雙節點 ONTAP Select 叢集的主要特點是使用外部中介服務來解決腦裂問題。ONTAP Deploy VM 作為其配置的所有雙節點 HA 配對的預設中介。

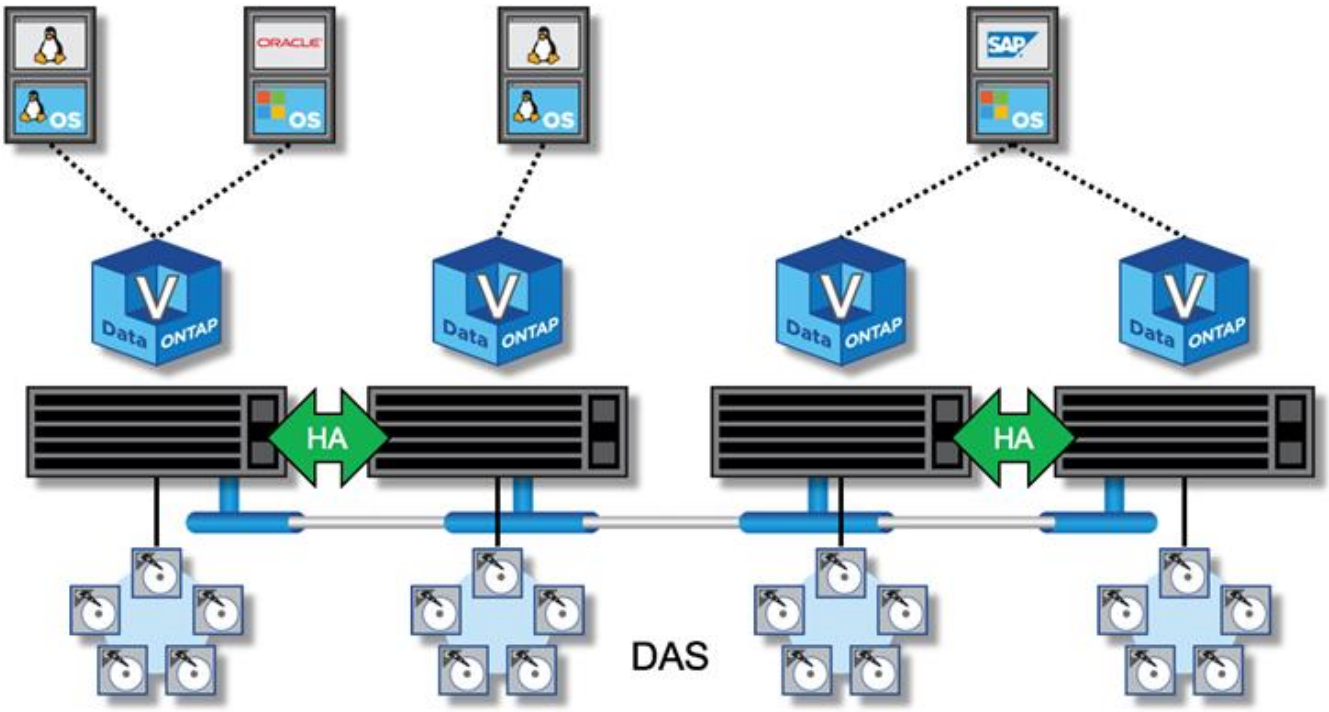
這兩種架構如下圖所示。

採用遠端中介器與本地附加儲存的雙節點 **ONTAP Select** 叢集



雙節點 ONTAP Select 叢集由一個 HA 配對和一個中介節點組成。在 HA 配對內，每個叢集節點上的資料集合體是同步鏡射的，因此，在發生容錯移轉時，不會遺失資料。

使用本機附加儲存設備的四節點 **ONTAP Select** 叢集



- 四節點 ONTAP Select 叢集由兩個 HA 配對組成。六節點、八節點、十節點和十二節點叢集分別由三個、四個、五個和六個 HA 配對組成。在每個 HA 配對內，每個叢集節點上的資料集合體都會進行同步鏡射，因此在發生容錯移轉時，不會遺失任何資料。
- 使用 DAS 儲存時，一台實體伺服器上只能存在一個 ONTAP Select 執行個體。ONTAP Select 需要對系統本機 RAID 控制器擁有非共用存取權，並且旨在管理本機連接的磁碟，如果沒有與儲存裝置的實體連接，則無

法實現此功能。

雙節點 **HA** 與多節點 **HA**

與 FAS 陣列不同，HA 配對中的 ONTAP Select 節點僅透過 IP 網路進行通訊。這意味著 IP 網路是單點故障（SPOF），因此防止網路分割和裂腦情況成為設計的重要層面。多節點叢集可以承受單節點故障，因為叢集仲裁可由三個或更多倖存節點建立。雙節點叢集依賴 ONTAP Deploy VM 託管的中介服務來達成相同的結果。

ONTAP Select 節點與 ONTAP Deploy 中介服務之間的心跳網路流量極少且具有彈性,因此 ONTAP Deploy VM 可以託管在與 ONTAP Select 雙節點叢集不同的資料中心中。

> ⓘ 當 ONTAP Deploy 虛擬機器作為雙節點叢集的中介節點時，它就成為該叢集不可或缺的一部分。如果中介節點服務無法使用，雙節點叢集仍會繼續提供資料服務，但 ONTAP Select 叢集的儲存故障轉移功能將會停用。因此，ONTAP Deploy 中介節點服務必須與 HA 配對中的每個 ONTAP Select 節點保持持續通訊。為了確保叢集仲裁正常運作，需要至少 5Mbps 的頻寬和 125ms 的最大往返時間（RTT）延遲。

如果作為中介節點的 ONTAP Deploy VM 暫時或可能永久無法使用，則可以使用次要 ONTAP Deploy VM 來還原雙節點叢集仲裁。這會導致新的 ONTAP Deploy VM 無法管理 ONTAP Select 節點的組態，但它可以成功參與叢集仲裁演算法。ONTAP Select 節點和 ONTAP Deploy VM 之間的通訊是透過 IPv4 上的 iSCSI 協定進行。ONTAP Select 節點管理 IP 位址是啟動器、ONTAP Deploy VM IP 位址是目標。因此，在建立雙節點叢集時，無法支援節點管理 IP 位址的 IPv6 位址。ONTAP Deploy 託管的信箱磁碟會在建立雙節點叢集時自動建立並遮罩至適當的 ONTAP Select 節點管理 IP 位址。整個組態會在設定期間自動執行，不需要進一步的管理動作。建立叢集的 ONTAP Deploy 執行個體是該叢集的預設中介節點。

如果需要變更原始中介器位置，則需要執行管理操作。即使原始 ONTAP Deploy 虛擬機器遺失，也可以復原叢集仲裁。但是，NetApp 建議您在每次實例化雙節點叢集後備份 ONTAP Deploy 資料庫。

雙節點 **HA** 與雙節點延伸 **HA**（**MetroCluster SDS**）

可以將雙節點主動 / 主動 HA 叢集擴展到更大的距離，甚至可以將每個節點放置在不同的資料中心。雙節點叢集和雙節點擴展叢集（也稱為 MetroCluster SDS）之間的唯一區別在於節點之間的網路連線距離。

雙節點叢集是指兩個節點位於同一資料中心內，且距離不超過 300 公尺的叢集。通常情況下，兩個節點都透過上行鏈路連接到同一網路交換器或一組交換器間連結（ISL）網路交換器。

雙節點 MetroCluster SDS 是指節點之間物理距離超過 300 公尺（位於不同的房間、不同的建築物或不同的資料中心）的叢集。此外，每個節點的上行鏈路都連接到獨立的網路交換器。MetroCluster SDS 不需要專用硬體。但是，環境必須滿足延遲要求（往返時間最大為 5 毫秒，抖動最大為 5 毫秒，總計 10 毫秒）。

MetroCluster SDS 是一項進階功能，需要 Premium 授權或 Premium XL 授權。Premium 授權支援建立小型和中型 VM，以及 HDD 和 SSD 媒體。Premium XL 授權還支援建立 NVMe 磁碟機。

> ⓘ MetroCluster SDS 同時支援本地附加儲存 (DAS) 和共用儲存 (vNAS)。請注意，由於 ONTAP Select 虛擬機與共用儲存之間存在網路，vNAS 配置通常具有較高的固有延遲。MetroCluster SDS 配置必須確保節點之間的延遲（包括共用儲存延遲）不超過 10 毫秒。換句話說，僅測量 Select 虛擬機器之間的延遲是不夠的，因為對於這些配置而言，共用儲存延遲不可忽略。

ONTAP Select HA RSM 和鏡像 Aggregate

使用 RAID SyncMirror (RSM)、鏡像 Aggregate 和寫入路徑防止資料遺失。

同步複寫

ONTAP HA 模型是基於 HA 合作夥伴的概念建構。ONTAP Select 將此架構擴展到非共享的通用伺服器領域，它利用 ONTAP 中存在的 RAID SyncMirror (RSM) 功能在叢集節點之間複製資料區塊，從而在 HA 對中提供兩份使用者資料副本。

一個包含中間節點的雙節點叢集可以跨越兩個資料中心。如需更多資訊，請參閱 "雙節點延伸 HA（MetroCluster SDS）最佳實務做法" 章節。

鏡射 **Aggregate**

ONTAP Select 叢集由 2 到 12 個節點組成。每個高可用性（HA）配對包含兩份使用者資料副本，透過 IP 網路在節點間同步鏡像。這種鏡像對使用者而言是透明的，它是資料 Aggregate 的屬性，在資料 Aggregate 建立過程中自動設定。

ONTAP Select 叢集中的所有 Aggregate 都必須進行鏡像，以確保在節點容錯移轉時資料可用，並避免硬體故障導致的單點故障（SPOF）。ONTAP Select 叢集中的 Aggregate 由 HA 配對中每個節點提供的虛擬磁碟構建，並使用下列磁碟：

- 本機磁碟集（由目前 ONTAP Select 節點提供）
- 一組鏡像磁碟（由目前節點的 HA 合作夥伴貢獻）

> ⓘ 用於建構鏡像 Aggregate 的本機磁碟和鏡像磁碟必須大小相同。這些 Aggregate 分別稱為 plex 0 和 plex 1（分別表示本機鏡像配對和遠端鏡像配對）。實際的 plex 編號在您的安裝中可能有所不同。

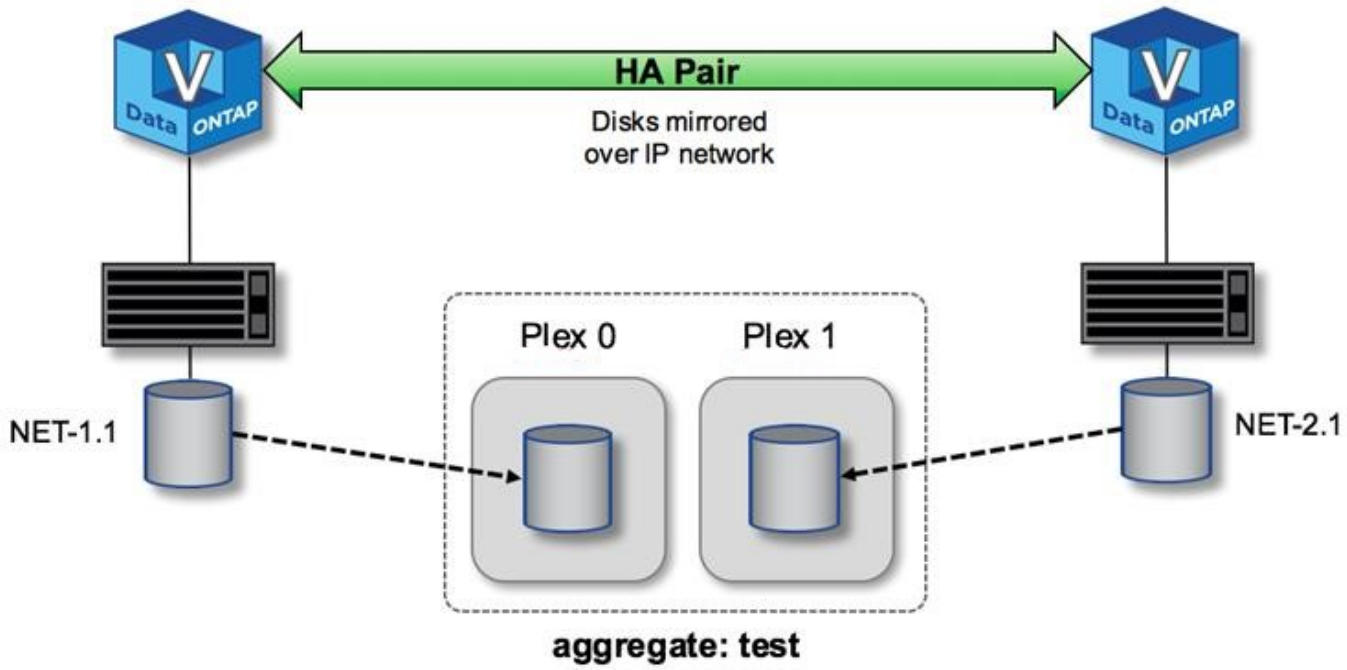
這種方法與標準 ONTAP 叢集的工作方式截然不同。這適用於 ONTAP Select 叢集中的所有根磁碟和資料磁碟。Aggregate 包含資料的本機副本和鏡像副本。因此，包含 N 個虛擬磁碟的 Aggregate 可提供 N/2 個磁碟的獨立儲存空間，因為第二個資料副本位於其自身的獨立磁碟上。

下圖顯示四節點 ONTAP Select 叢集中的 HA 配對。此叢集中有一個 Aggregate（test），使用來自兩個 HA 合作夥伴的儲存設備。此資料 Aggregate 由兩組虛擬磁碟組成：本機集由擁有叢集節點的 ONTAP Select（Plex 0）提供，遠端集由容錯移轉合作夥伴（Plex 1）提供。

Plex 0 是存放所有本機磁碟的儲存桶。Plex 1 是存放鏡像磁碟的儲存桶，這些磁碟負責儲存使用者資料的第二個複寫副本。擁有 Aggregate 的節點向 Plex 0 提供磁碟，而該節點的 HA 合作夥伴節點則向 Plex 1 提供磁碟。

在下圖中、有一個包含兩個磁碟的鏡射 Aggregate。此 Aggregate 的內容會在兩個叢集節點之間進行鏡射、本機磁碟 NET-1.1 放置在 Plex 0 儲存區中、遠端磁碟 NET-2.1 放置在 Plex 1 儲存區中。在此範例中、Aggregate test 由左側的叢集節點擁有、並使用本機磁碟 NET-1.1 和 HA 合作夥伴鏡射磁碟 NET-2.1。

*ONTAP Select 鏡像
Aggregate*



部署 ONTAP Select 叢集時，系統上的所有虛擬磁碟都會自動指派到正確的 plex，使用者無需進行任何額外的磁碟分配操作。這可以防止磁碟被意外分配到錯誤的 plex，並提供最佳的鏡像磁碟配置。

寫入路徑

叢集節點之間資料區塊的同步鏡像、以及系統故障時不遺失資料的要求、對於傳入寫入作業在 ONTAP Select 叢集中傳播時所採取的路徑有重大影響。此程序包含兩個階段：

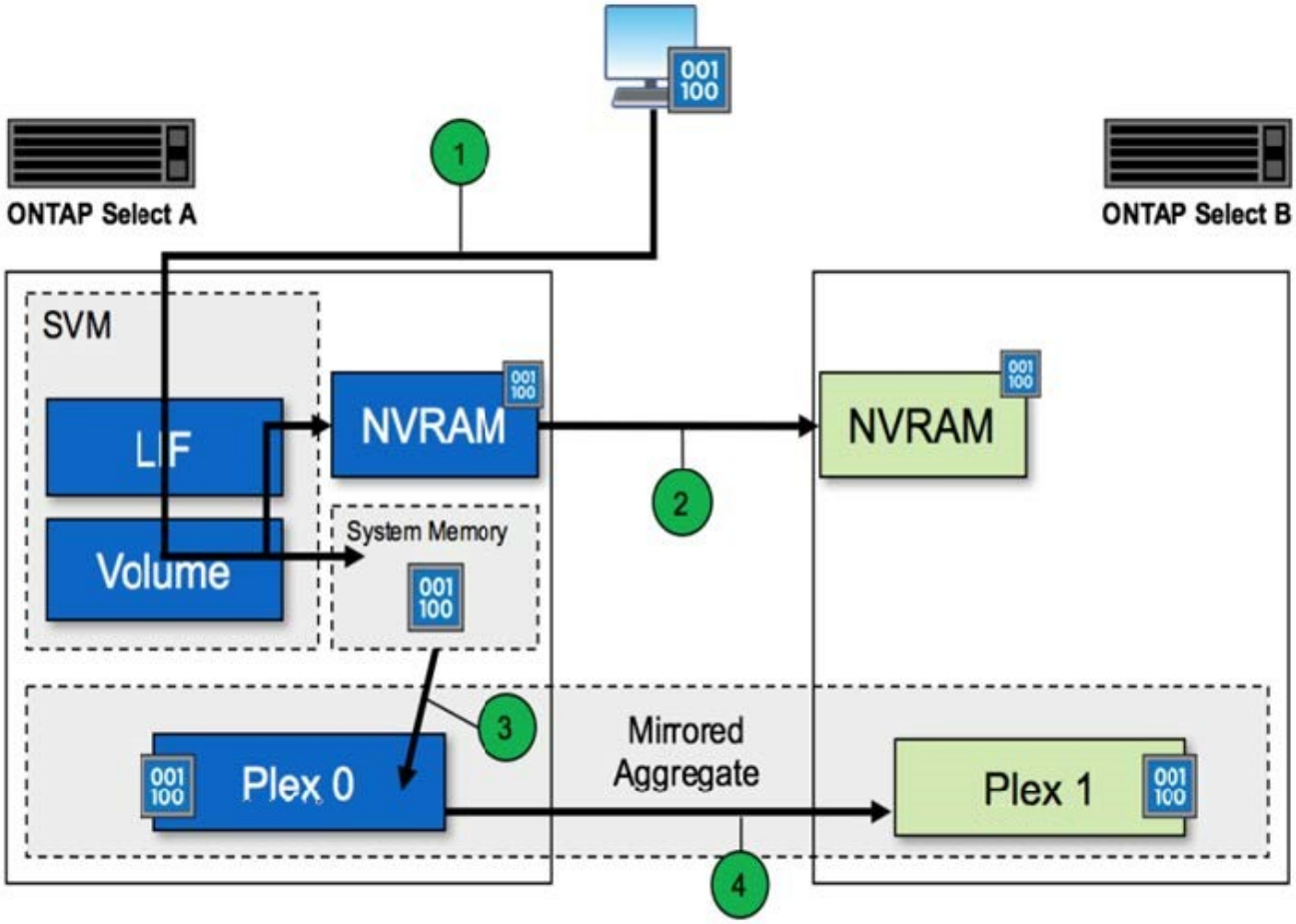
- 致謝
- 取消暫存

對目標磁碟區的寫入作業透過資料 LIF 進行，並提交到 ONTAP Select 節點系統磁碟上的虛擬化 NVRAM 分割區，之後才會確認並傳回給客戶端。在 HA 配置中，由於這些 NVRAM 寫入作業在確認之前會立即鏡像到目標磁碟區擁有者的 HA 夥伴節點，因此會增加一個步驟。此程序可確保在原始節點發生硬體故障時，HA 夥伴節點上的檔案系統一致性。

寫入作業提交到 NVRAM 後，ONTAP 會定期將此分割區的內容移至對應的虛擬磁碟，此程序稱為「移出」。此程序僅在擁有目標磁碟區的叢集節點上執行一次，不會在 HA 合作夥伴節點上執行。

下圖顯示傳入 ONTAP Select 節點之寫入要求的寫入路徑。

ONTAP Select 寫入路徑工作流程



傳入寫入確認包括以下步驟：

- 寫入操作透過 ONTAP Select 節點 A 擁有的邏輯介面進入系統。
- 寫入作業會提交到節點 A 的 NVRAM,並鏡像到 HA 合作夥伴節點 B。
- 當 I/O 請求同時出現在兩個 HA 節點上時，該請求就會被確認並傳回給用戶端。

ONTAP Select 從 NVRAM 移轉至資料 Aggregate（ONTAP CP）包括下列步驟：

- 寫入操作從虛擬 NVRAM 轉移到虛擬資料集合體。
- 鏡像引擎會同步將區塊複寫到兩個 plex。

ONTAP Select HA 的資料保護增強功能

高可用性（HA）磁碟活動訊號、HA 信箱、HA 活動訊號、HA 容錯移轉和恢復可共同增強資料保護。

磁碟活動訊號

儘管 ONTAP Select HA 架構利用了傳統 FAS 陣列的許多程式碼路徑，但仍存在一些例外。其中一個例外是磁碟心跳機制的實作。磁碟心跳機制是一種非網路通訊方法，叢集節點使用它來防止網路隔離導致腦裂行為。腦裂是叢集分區的結果，通常由網路故障引起，在這種情況下，叢集中的一方會誤認為另一方已當機，並試圖接管叢集資源。

企業級 HA 實作必須能夠妥善處理此類場景。ONTAP 透過一種客製化的、基於磁碟的心跳機制來實現這一點。這是 HA 信箱的工作，它是實體儲存上的一個位置，叢集節點使用該位置來傳遞心跳訊息。這有助於叢集確定連線狀態，從而在發生容錯移轉時定義仲裁。

對於採用共享儲存高可用性架構的 FAS 陣列，ONTAP 透過以下方式解決腦裂問題：

- SCSI 持續保留
- 持續性 HA 中繼資料
- HA 狀態透過 HA 互連傳送

然而，在 ONTAP Select 叢集的無共用架構中，節點只能存取自身的本機儲存，而無法存取高可用性（HA）夥伴的本機儲存。因此，當網路分區將 HA 對的兩端隔離時，先前用於確定叢集仲裁和故障轉移行為的方法將不再適用。

儘管現有的腦裂檢測和規避方法無法使用，但仍需要一種調解方法，該方法必須符合無共享環境的限制。ONTAP Select 進一步擴展了現有的郵箱基礎架構，使其能夠在網路分區時充當調解機制。由於共用儲存不可用，調解是透過 NAS 存取郵箱磁碟來實現的。這些磁碟分佈在整個叢集中，包括雙節點叢集中的調解節點，並使用 iSCSI 協定。因此，叢集節點可以根據對這些磁碟的存取做出智慧故障轉移決策。如果一個節點可以存取其高可用性夥伴之外的其他節點的郵箱磁碟，則該節點很可能處於正常運作狀態。

ONTAP Select 之所以需要四個獨立的節點或一個用於雙節點叢集的中介器，是因為其採用了郵箱架構和基於磁碟的活動訊號機制來解決叢集仲裁和腦裂問題。

HA 信箱張貼

HA 郵箱架構使用訊息張貼模型。叢集節點會定期向叢集中所有其他郵箱磁碟（包括中介器）張貼訊息，表示該節點已啟動並正在執行。在健全叢集的任何時間點，叢集節點上的單一郵箱磁碟都會收到來自所有其他叢集節點張貼的訊息。

每個 Select 叢集節點都連接著一個專門用於共用信箱存取的虛擬磁碟。該磁碟被稱為中介信箱磁碟，因為它的主要功能是在節點故障或網路分割時充當叢集的中介機制。此信箱磁碟包含每個叢集節點的分割區，並透過 iSCSI 網路由其他 Select 叢集節點掛載。這些節點會定期將健全狀況發佈到信箱磁碟的適當分割區。透過使用分佈在整個叢集中的網路可存取信箱磁碟，您可以透過可連線性矩陣推斷節點健全狀況。例如，叢集節點 A 和 B 可以發佈到叢集節點 D 的信箱，但無法發佈到節點 C 的信箱。此外，叢集節點 D 也無法發佈到節點 C 的信箱，因此節點 C 很可能已當機或網路隔離，應予以接管。

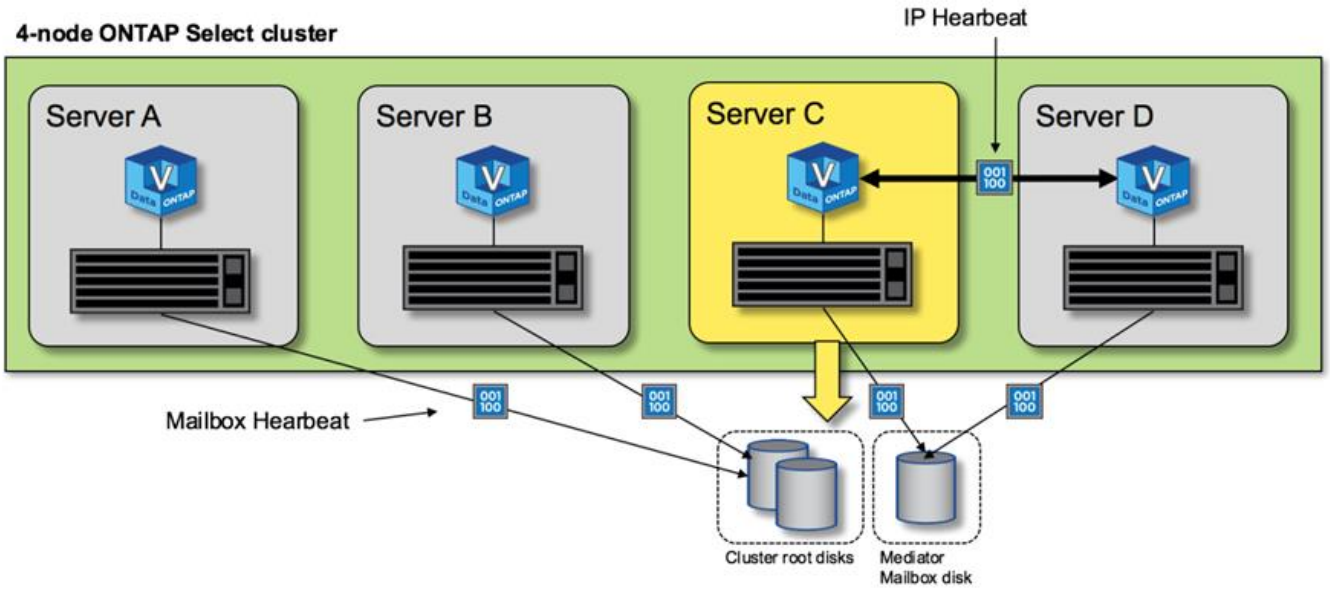
HA 心跳

與 NetApp FAS 平台類似，ONTAP Select 會定期透過 HA 互連發送 HA 心跳訊息。在 ONTAP Select 叢集內部，此程序透過 HA 夥伴之間的 TCP/IP 網路連線完成。此外，基於磁碟的心跳訊息也會傳送到所有 HA 郵箱磁碟，包括中介郵箱磁碟。這些訊息每隔幾秒鐘發送一次，並定期被讀取。這種頻繁的發送和接收使得 ONTAP Select 叢集能夠在大約 15 秒內偵測到 HA 故障事件，與 FAS 平台的偵測視窗相同。當不再讀取心跳訊息時，將觸發故障轉移事件。

下圖顯示從單一 ONTAP Select 叢集節點（節點 C）的角度，透過 HA 互連和中介磁碟傳送和接收活動訊號訊息的程序。

網路活動訊號會透過 HA 互連傳送至 HA 合作夥伴節點 D，而磁碟活動訊號則會使用所有叢集節點 A、B、C 和 D 的信箱磁碟。

四節點叢集中的 **HA** 心跳：穩定狀態



HA 容錯移轉與還原

在故障轉移操作期間，倖存節點會使用其高可用性 (HA) 夥伴節點資料的本機副本，承擔對等節點的資料服務職責。客戶端 I/O 可以不間斷地繼續運行，但必須先將資料變更複製回對等節點，才能進行復原操作。請注意，ONTAP Select 不支援強制恢復，因為這會導致倖存節點上儲存的變更遺失。

當重新開機的節點重新加入叢集時，會自動觸發同步回復作業。同步回復所需的時間取決於多種因素。這些因素包括必須複寫的變更數量、節點之間的網路延遲、以及每個節點上磁碟子系統的速度。同步回復所需的時間可能會超過 10 分鐘的自動回復時間範圍。在這種情況下，需要在同步回復之後手動回復。可以使用下列命令來監控同步回復的進度：

```
storage aggregate status -r -aggregate <aggregate name>
```

了解 **ONTAP Select** 的效能

ONTAP Select 叢集的效能會因底層硬體和組態的特性而有顯著差異。具體的硬體組態是影響特定 ONTAP Select 執行個體效能的最主要因素。以下是一些影響特定 ONTAP Select 執行個體效能的因素：

- 核心頻率。一般而言，頻率越高越好。
- 單路與多路。ONTAP Select 不使用多路功能，但支援多路配置的 Hypervisor 負荷會導致總效能出現一定偏差。
- **RAID** 卡組態及相關 **Hypervisor** 驅動程式。Hypervisor 提供的預設驅動程式可能需要由硬體廠商驅動程式取代。
- **RAID** 群組中的磁碟機類型和磁碟機數量。
- **Hypervisor** 版本和修補程式等級。

使用 REST 實現自動化

概念

了解用於部署和管理 ONTAP Select 叢集的 REST Web 服務

Representational State Transfer（REST）是一種用於建立分散式 Web 應用程式的風格。當應用於 Web 服務 API 的設計時、它建立了一套技術和最佳實務做法、用於公開伺服器型資源並管理其狀態。它使用主流傳輸協定和標準、為部署和管理 ONTAP Select 叢集提供靈活的基礎。

架構與傳統限制

REST 由 Roy Fielding 在 2000 年於 UC Irvine 攻讀博士學位 "論文"期間正式提出。它透過一系列約束定義了一種架構風格，這些約束共同改進了基於 Web 的應用程式及其底層協定。這些約束建立了一種基於客戶端/伺服器架構並使用無狀態通訊協定的 RESTful Web 服務應用程式。

資源和狀態表示法

資源是網路型系統的基本元件。建立 REST Web 服務應用程式時，早期設計工作包括：

- 系統或伺服器資源的識別 每個系統都會使用和維護資源。資源可以是檔案、業務交易、流程或管理實體。基於 REST Web 服務設計應用程式的首要任務之一就是識別資源。
- 資源狀態及其相關狀態操作的定義 資源始終處於有限數量的狀態之一。必須明確定義這些狀態以及用於影響狀態變化的相應操作。

用戶端和伺服器之間交換訊息,以根據通用的 CRUD (Create、Read、Update 和 Delete) 模型存取和變更資源的狀態。

URI 端點

每個 REST 資源都必須使用定義完善的定址方案進行定義和提供。資源所在和識別的端點使用統一資源識別碼（URI）。URI 提供了一個通用框架，用於為網路中的每個資源建立唯一名稱。統一資源定位器（URL）是一種與 Web 服務搭配使用的 URI 類型，用於識別和存取資源。資源通常以類似於檔案目錄的階層式結構公開。

HTTP 訊息

超文本傳輸協定（HTTP）是 Web 服務用戶端和伺服器用於交換資源請求和回應訊息的協定。在設計 Web 服務應用程式時，HTTP 動詞（例如 GET 和 POST）會被對應到資源和對應的狀態管理操作。

HTTP 是無狀態的。因此，要將一組相關的請求和回應關聯到一個交易中，必須在請求/回應資料流攜帶的 HTTP 標頭中包含額外資訊。

JSON 格式化

雖然資訊可以透過多種方式在客戶端和伺服器之間進行結構化和傳輸，但最常用的方式（也是 Deploy REST API 使用的方式）是 JavaScript 物件表示法（JSON）。JSON 是一種行業標準，用於以純文字形式表示簡單的資料結構，並用於傳輸描述資源的狀態資訊。

了解如何存取 **ONTAP Select Deploy API**

由於 REST Web 服務固有的靈活性，可以透過多種不同的方式存取 ONTAP Select Deploy API。

ONTAP Select Deploy 中所包含的 REST API 被指派了一個版本號碼。此 API 版本號與 Deploy 版本號無關。ONTAP Select 9.19.1 Deploy 管理公用程式包含 REST API 的版本 3。

部署公用程式原生使用者介面

存取 API 的主要方式是透過 ONTAP Select Deploy Web 使用者介面。瀏覽器會呼叫 API 並根據使用者介面的設計重新格式化資料。您也可以透過 Deploy 公用程式命令列介面存取 API。

ONTAP Select Deploy 線上文件頁面

使用瀏覽器時，ONTAP Select Deploy 線上文件頁面提供了另一種存取途徑。除了可以直接執行各個 API 呼叫之外，頁面還包含 API 的詳細描述，包括每個呼叫的輸入參數和其他選項。API 呼叫以不同的功能領域或類別進行組織。

自訂程式

您可以使用多種程式語言和工具存取 Deploy API。常用的語言包括 Python、Java 和 cURL。使用該 API 的程式、腳本或工具可作為 REST Web 服務用戶端。使用程式語言可以幫助您更好地理解 API，並有機會實現 ONTAP Select 部署的自動化。

ONTAP Select Deploy API 基本操作特性

雖然 REST 建立了一套通用的技術和最佳實務做法，但每個 API 的具體細節會因設計選擇而異。在使用 ONTAP Select Deploy API 之前，您應該了解其詳細資訊和操作特性。

Hypervisor 主機與 **ONTAP Select** 節點

hypervisor host 是承載 ONTAP Select 虛擬機器的核心硬體平台。當 ONTAP Select 虛擬機器部署並在 hypervisor host 上作用中時，此虛擬機器被視為 *ONTAP Select* 節點。在 Deploy REST API 版本 3 中，主機和節點物件是分離且不同的。這允許一對多的關係，即一個或多個 ONTAP Select 節點可以在同一個 hypervisor host 上執行。

物件識別碼

每個資源執行個體或物件在建立時都會被指派一個唯一識別碼。這些識別碼在 ONTAP Select Deploy 的特定執行個體中是全域唯一的。發出建立新物件執行個體的 API 呼叫後,相關的 ID 值會在 HTTP 回應的 `location` 標頭中傳回給呼叫方。您可以擷取該識別碼,並在後續呼叫中參照該資源執行個體時使用它。

物件識別碼的內容和內部結構可能隨時變更。在引用關聯物件時，您應該僅在需要時在對應的 API 呼叫中使用這些識別碼。

請求識別碼

每個成功的 API 請求都會被指派一個唯一的識別碼。該識別碼會在相關聯的 HTTP 回應的 `request-id`標頭中傳回。您可以使用請求識別碼來統稱單一特定 API 請求-回應交易的活動。例如、您可以根據請求 ID 擷取交易的所

有事件訊息。

同步和非同步呼叫

伺服器處理從客戶端收到的 HTTP 請求主要有兩種方式：

- 同步伺服器會立即執行要求，並以狀態碼 200、201 或 204 回應。
- 非同步處理：伺服器接受請求並傳回狀態碼 202。這表示伺服器已接受客戶端請求，並啟動後台任務以完成該請求。最終的成功或失敗結果不會立即顯示，必須透過額外的 API 呼叫來確定。

確認長時間執行工作的完成

通常，任何耗時較長的操作都會在伺服器端使用後台任務非同步處理。在 Deploy REST API 中，每個後台任務都由一個 Job 物件關聯，該物件追蹤任務並提供諸如當前狀態之類的資訊。後台任務建立後，HTTP 回應會傳回一個包含其唯一識別碼的 Job 物件。

您可以直接查詢 Job 物件，以判斷相關 API 呼叫是否成功。如需其他資訊，請參閱_使用 Job 物件進行非同步處理_。

除了使用 Job 物件之外，還有其他方法可以判斷要求是否成功或失敗，包括：

- 事件訊息您可以使用原始回應中傳回的請求 ID 來擷取與特定 API 呼叫關聯的所有事件訊息。事件訊息通常包含成功或失敗的指示，在偵錯錯誤情況時也很有用。
- 資源狀態或狀態 許多資源都維護一個狀態或狀態值、您可以查詢該值以間接確定請求是否成功或失敗。

安全性

Deploy API 使用以下安全技術：

- 傳輸層安全性協定 (TLS) Deploy 伺服器和用戶端之間透過網路傳輸的所有流量均透過 TLS 加密。不支援透過未加密通道使用 HTTP 協定。支援 TLS 1.2 版。
- HTTP 驗證基本驗證用於每個 API 交易。每個請求都會新增一個 HTTP 標頭，其中包含 base64 字串中的使用者名稱和密碼。

ONTAP Select 的請求和回應 API 交易

每次 Deploy API 呼叫都是向 Deploy 虛擬機器發送 HTTP 請求，虛擬機器隨後會產生相應的回應傳送給客戶端。這個請求/回應對被視為 API 事務。在使用 Deploy API 之前，您應該熟悉可用於控制請求的輸入變數以及回應輸出的內容。

控制 API 要求的輸入變數

您可以透過在 HTTP 請求中設定的參數來控制 API 呼叫的處理方式。

請求標頭

您必須在 HTTP 請求中包含多個標頭，包括：

- content-type 如果請求正文包含 JSON，則此標頭必須設定為 application/json。

- accept 如果回應正文將包含 JSON，則此標頭必須設定為 application/json。
- 授權基本驗證必須使用以 base64 字串編碼的使用者名稱和密碼進行設定。

請求本文

請求本文的內容會因特定呼叫而異。HTTP 請求本文包含下列其中一項：

- 包含輸入變數（例如新叢集的名稱）的 JSON 物件
- 空白

篩選物件

使用 GET 方法發出 API 呼叫時，您可以根據任何屬性限制或篩選傳回的物件。例如，您可以指定要匹配的確切值：

```
<field>=<query value>
```

除了精確匹配之外，還有其他運算子可用於傳回一組值範圍內的物件。ONTAP Select 支援以下所示的篩選運算子。

操作員	說明
=	等於
<	少於
>	大於
⇐	小於或等於
>=	大於或等於
	或
!	不等於
*	貪婪萬用字元

您也可以透過在查詢中使用 null 關鍵字或其否定（!null）來根據特定欄位是否已設定傳回一組物件。

選取物件欄位

根據預設、使用 GET 發出 API 呼叫只會傳回唯一識別物件的屬性。這組最小欄位可做為每個物件的金鑰、並會因物件類型而異。您可以使用 fields 查詢參數、以下列方式選取其他物件內容：

- 低成本欄位 指定 `fields=*` 以擷取儲存在本機伺服器記憶體中或存取時處理量很少的物件欄位。
- 昂貴的欄位 指定 `fields=**` 以擷取所有物件欄位，包括需要額外伺服器處理才能存取的欄位。
- 自訂欄位選擇使用 `fields=FIELDNAME`指定所需的確切欄位。請求多個欄位時，值之間必須用逗號分隔，且不能有空格。



最佳實務做法是，您應該始終明確所需欄位。僅在需要時才擷取低成本或高成本欄位集。低成本和高成本的分類是由 NetApp 根據內部效能分析確定。特定欄位的分類可能隨時變更。

對輸出集中的物件進行排序

資源集合中的記錄將按照物件定義的預設順序傳回。您可以使用 order_by 查詢參數，並指定欄位名稱和排序方向來變更順序，如下所示：

```
order_by=<field name> asc|desc
```

例如，您可以先按降序排列類型欄位，再按升序排列 id 欄位：

```
order_by=type desc, id asc
```

當包含多個參數時，必須用逗號分隔各個欄位。

分頁

使用 GET 發出 API 呼叫以存取相同類型的物件集合時，預設會傳回所有相符的物件。如有需要，您可以使用請求中的 max_records 查詢參數來限制傳回的記錄數。例如：

```
max_records=20
```

如有需要，您可以將此參數與其他查詢參數結合使用，以縮小結果集。例如，下列查詢將傳回指定時間之後產生的最多 10 個系統事件：

```
time⇒ 2019-04-04T15:41:29.140265Z&max_records=10
```

您可以發出多個請求來分頁瀏覽事件（或任何物件類型）。每次後續的 API 呼叫都應使用基於上一個結果集中最新事件的新時間值。

解讀 **API** 回應

每個 API 請求都會向用戶端傳回一個回應。您可以檢查該回應以確定請求是否成功，並根據需要擷取其他資料。

HTTP 狀態碼

以下說明 Deploy REST API 所使用的 HTTP 狀態碼。

程式碼	意義	說明
200	確定	表示不會建立新物件的呼叫成功。
201	已建立	已成功建立物件；位置回應標頭包含物件的唯一識別碼。
202	已接受	已啟動長時間執行的背景工作來執行要求，但作業尚未完成。
400	錯誤的請求	要求輸入無法辨識或不適當。
403	禁止	由於授權錯誤，存取被拒絕。
404	找不到	請求中引用的資源不存在。
405	不允許使用此方法	此資源不支援請求中的 HTTP 謂詞。
409	衝突	嘗試建立物件失敗，因為該物件已存在。
500	內部錯誤	伺服器發生一般性內部錯誤。
501	未實作	URI 已知，但無法執行請求。

回應標頭

Deploy 伺服器產生的 HTTP 回應中包含多個標頭、包括：

- request-id 每個成功的 API 請求都會被指派一個唯一的請求識別碼。
- location 當建立物件時，location 標頭包含新物件的完整 URL，包括唯一的物件識別碼。

回應本文

與 API 請求相關聯的回應內容會根據物件、處理類型以及請求成功或失敗而有所不同。回應本文以 JSON 格式呈現。

- 單一物件：可以根據請求傳回包含一組欄位的單一物件。例如，您可以使用 GET 請求，透過唯一識別碼檢索叢集的特定屬性。
- 多個物件可以從資源集合中傳回多個物件。在所有情況下，都使用一致的格式，其中 `num_records`表示記錄數，而記錄包含物件實例的陣列。例如，您可以擷取特定叢集中定義的所有節點。
- Job 物件如果 API 呼叫是非同步處理的，則會傳回一個 Job 物件，該物件用於錨定背景工作。例如，用於部署叢集的 POST 要求是非同步處理的，並傳回一個 Job 物件。
- Error 物件如果發生錯誤，則會始終傳回 Error 物件。例如，嘗試建立名稱已存在的叢集時，將會收到錯誤。
- 空白在某些情況下，不會傳回任何資料，且回應本文為空白。例如，使用 DELETE 刪除現有主機後，回應本文為空白。

使用 **ONTAP Select** 的 **Job** 物件進行非同步處理

某些部署 API 調用，特別是建立或修改資源的調用，可能比其他調用耗時更長。ONTAP Select Deploy 會非同步處理這些耗時較長的請求。

使用 **Job** 物件描述的非同步請求

在進行非同步執行的 API 呼叫後，HTTP 回應代碼 202 表示請求已成功驗證並被接受，但尚未完成。此請求會作為背景工作進行處理，在向用戶端發出初始 HTTP 回應後仍會繼續執行。回應中包含錨定該請求的 Job 物件，以及其唯一識別碼。

您應該參考 ONTAP Select Deploy 線上文件頁面，以確定哪些 API 呼叫是非同步運作的。

查詢與 **API** 請求相關聯的 **Job** 物件

HTTP 回應中傳回的 Job 物件包含多個屬性。您可以查詢 state 屬性來決定請求是否成功完成。Job 物件可以處於以下狀態之一：

- 已排入佇列
- 執行中
- 成功
- 失敗

在輪詢 Job 物件以偵測任務的終止狀態（成功或失敗）時，可以使用兩種技術：

- 標準輪詢請求會立即傳回目前 Job 狀態。
- 長輪詢請求工作狀態僅在發生下列其中一種情況時傳回：
  - 狀態變更時間比輪詢請求中提供的日期時間值更近。
  - 逾時值已過期（1 至 120 秒）

標準輪詢和長輪詢使用相同的 API 呼叫來查詢 Job 物件。但是，長輪詢請求包含兩個查詢參數：`poll_timeout` 和 `last_modified`。



您應該一律使用長輪詢，以減少 Deploy 虛擬機器的工作負載。

發出非同步請求的一般程序

您可以使用下列高階程序來完成非同步 API 呼叫：

1. 發出非同步 API 呼叫。
2. 收到 HTTP 回應 202，表示請求已成功接受。
3. 從回應正文中提取 Job 物件的識別碼。
4. 在一個迴圈中，在每個週期內執行以下操作：
   a. 透過長輪詢請求取得工作的目前狀態
   b. 如果工作處於非終止狀態（已排入佇列、執行中），請再次執行迴圈。
5. 當工作達到終止狀態（成功、失敗）時停止。

使用瀏覽器存取

了解如何使用瀏覽器存取 **ONTAP Select Deploy API**

在使用 Deploy 線上文件頁面之前，您應該注意以下幾件事。

部署計畫

如果您打算在執行特定部署或管理工作時發出 API 呼叫，則應考慮建立部署計畫。這些計畫可以是正式的，也可以是非正式的，通常包含您的目標和要使用的 API 呼叫。如需更多資訊，請參閱使用 Deploy REST API 的工作流程程序。

JSON 範例和參數定義

每個 API 呼叫都會在文件頁面上以統一的格式進行描述。內容包括實作說明、查詢參數和 HTTP 狀態碼。此外、您還可以如下顯示 API 請求和回應中使用的 JSON 的詳細資訊：

- 範例值如果您在 API 呼叫中選擇_範例值_，則會顯示該呼叫的典型 JSON 結構。您可以根據需要修改範例，並將其用作請求的輸入。
- 模型 如果您選擇 *Model*，則會顯示 JSON 參數的完整清單，以及每個參數的說明。

發出 **API** 呼叫時需謹慎

您使用 Deploy 文件頁面執行的所有 API 作業都是即時作業。您應注意不要誤建立、更新或刪除組態或其他資料。

存取 **ONTAP Select Deploy** 文件頁面

您必須存取 ONTAP Select Deploy 線上文件頁面才能顯示 API 文件，以及手動發出 API 呼叫。

開始之前

您必須具備以下條件：

- ONTAP Select Deploy 虛擬機器的 IP 位址或網域名稱
- 管理員的使用者名稱和密碼

步驟

1. 在瀏覽器中輸入 URL，然後選取 **Enter**：

   ```
   https://<ip_address>/api/ui
   ```

2. 使用系統管理員使用者名稱和密碼登入。

結果

Deploy 文件網頁會顯示在頁面底部按類別組織的呼叫。

瞭解並執行 **ONTAP Select Deploy API** 呼叫

所有 API 呼叫的詳細資訊均以統一格式記錄並顯示在 ONTAP Select Deploy 線上文件網頁上。透過理解單一 API 呼叫、您可以存取並解讀所有 API 呼叫的詳細資訊。

開始之前

您必須登入 ONTAP Select Deploy 線上文件網頁。您必須擁有建立 ONTAP Select 叢集時指派給該叢集的唯一識別碼。

關於此任務

您可以使用 ONTAP Select 叢集的唯一識別碼擷取描述該叢集的組態資訊。在此範例中，所有歸類為低成本的欄位都會傳回。不過，最佳實務做法是僅要求所需的特定欄位。

步驟

1. 在主頁上，捲動到底部並選擇 **Cluster**。
2. 選擇 **GET /clusters/{cluster_id}** 以顯示用於傳回 ONTAP Select 叢集相關資訊的 API 呼叫詳細資料。

工作流程處理程序

了解如何使用 **ONTAP Select Deploy API** 工作流程

您應該準備好檢閱並使用工作流程程序。

了解工作流程中使用的 **API** 呼叫

ONTAP Select 線上文件頁面包含每個 REST API 呼叫的詳細資訊。此處不再贅述這些詳細資訊，工作流程範例中使用的每個 API 呼叫僅包含您在文件頁面中找到該呼叫所需的資訊。找到特定 API 呼叫後，您可以檢閱該呼叫的完整詳細資訊，包括輸入參數、輸出格式、HTTP 狀態代碼和請求處理類型。

工作流程中每個 API 呼叫都包含下列資訊，以協助您在文件頁面上找到該呼叫：

- 類別 API 呼叫會依功能相關區域或類別在文件頁面上進行組織。若要尋找特定的 API 呼叫，請捲動到頁面底部並選擇相應的 API 類別。
- HTTP 動詞 HTTP 動詞可識別對資源執行的動作。每個 API 呼叫都透過單一 HTTP 動詞執行。
- 路徑：路徑決定了在執行呼叫時動作所套用的特定資源。路徑字串會附加到核心 URL 後，形成識別資源的完整 URL。

建立一個 **URL** 以直接存取 **REST API**

除了 ONTAP Select 文件頁面之外，您還可以透過 Python 等程式語言直接存取 Deploy REST API。在這種情況下，核心 URL 與存取線上文件頁面時使用的 URL 略有不同。直接存取 API 時，必須在網域名稱和連接埠字串後附加 /api。例如：

```
http://deploy.mycompany.com/api
```

在 **ESXi** 上建立 **ONTAP Select** 單節點評估叢集

您可以在由 vCenter 管理的 VMware ESXi 主機上部署單節點 ONTAP Select 叢集。叢集是使用評估授權建立的。

在以下情況下，叢集建立工作流程有所不同：

- ESXi 主機不受 vCenter（獨立式主機）代管。
- 叢集中使用多個節點或主機。
- 叢集已部署在正式作業環境中，並搭配已購買的授權。
- 使用 KVM Hypervisor 取代 VMware ESXi。

步驟 **1**：註冊 **vCenter** 伺服器認證資料

部署至由 vCenter 伺服器代管的 ESXi 主機時，您必須在註冊主機之前新增認證資料。然後，Deploy 管理公用程式即可使用該認證資料向 vCenter 進行驗證。

類別	**HTTP** 動詞	路徑
部署	POST	/security/credentials

Curl

```
curl -iX POST -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k
-d @step01 'https://10.21.191.150/api/security/credentials'
```

JSON 輸入（步驟 **01**）

```
{
  "hostname": "vcenter.company-demo.com",
  "type": "vcenter",
  "username": "misteradmin@vsphere.local",
  "password": "mypassword"
}
```

處理類型

非同步

輸出

- 位置回應標頭中的認證 ID
- 工作物件

步驟 **2**：註冊 **Hypervisor** 主機

新增一個 Hypervisor 主機，其中包含 ONTAP Select 節點的虛擬機器將在該主機上執行。

類別	**HTTP** 動詞	路徑
叢集	POST	/hosts

Curl

```
curl -iX POST -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k
-d @step02 'https://10.21.191.150/api/hosts'
```

JSON 輸入（步驟 **02**）

```
{
  "hosts": [
    {
      "hypervisor_type": "ESX",
      "management_server": "vcenter.company-demo.com",
      "name": "esx1.company-demo.com"
    }
  ]
}
```

處理類型

非同步

輸出

- 位置回應標頭中的主機 ID
- 工作物件

步驟 **3**：建立叢集

建立 ONTAP Select 叢集時，基本叢集組態會被註冊，Deploy 會自動產生節點名稱。

類別	**HTTP** 動詞	路徑
叢集	POST	/clusters

Curl

對於單節點叢集，應將查詢參數 node_count 設定為 1。

```
curl -iX POST -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k
-d @step03 'https://10.21.191.150/api/clusters? node_count=1'
```

JSON 輸入（步驟 **03**）

```
{
  "name": "my_cluster"
}
```

處理類型

同步

輸出

- 位置回應標頭中的叢集 ID

步驟 **4**：設定叢集

設定叢集時，您必須提供下列屬性。

類別	**HTTP** 動詞	路徑
叢集	PATCH	/clusters/{cluster_id}

Curl

請提供叢集 ID。

```
curl -iX PATCH -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k
```

```
-d @step04 'https://10.21.191.150/api/clusters/CLUSTERID'
```

JSON 輸入（步驟 **04**）

```
{
  "dns_info": {
    "domains": ["lab1.company-demo.com"],
    "dns_ips": ["10.206.80.135", "10.206.80.136"]
    },
    "ontap_image_version": "9.5",
    "gateway": "10.206.80.1",
    "ip": "10.206.80.115",
    "netmask": "255.255.255.192",
    "ntp_servers": {"10.206.80.183"}
}
```

處理類型

同步

輸出

無

步驟 **5**：擷取節點名稱

Deploy 管理公用程式會在建立叢集時自動產生節點識別碼和名稱。在設定節點之前，您需要擷取已指派的 ID。

類別	**HTTP** 動詞	路徑
叢集	取得	/clusters/{cluster_id}/nodes

Curl

請提供叢集 ID。

```
curl -iX GET -u admin:<password> -k
'https://10.21.191.150/api/clusters/CLUSTERID/nodes?fields=id,name'
```

處理類型

同步

輸出

- 陣列記錄，每筆記錄描述一個具有唯一 ID 和名稱的單一節點

步驟 **6**：設定節點

提供節點的基本組態，這是用於設定節點的三個 API 呼叫中的第一個。

類別	HTTP 動詞	路徑
叢集	路徑	/clusters/{cluster_id}/nodes/{node_id}

Curl

請提供叢集 ID 和節點 ID。

```
curl -iX PATCH -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k
-d @step06 'https://10.21.191.150/api/clusters/CLUSTERID/nodes/NODEID'
```

JSON 輸入（步驟 06）

請提供 ONTAP Select 節點將執行的主機 ID。

```
{
  "host": {
    "id": "HOSTID"
    },
  "instance_type": "small",
  "ip": "10.206.80.101",
  "passthrough_disks": false
}
```

處理類型

同步

輸出

無

步驟 7：擷取節點網路

識別單節點叢集中節點所使用的資料與管理網路。單節點叢集不使用內部網路。

類別	HTTP 動詞	路徑
叢集	取得	/clusters/{cluster_id}/nodes/{node_id}/networks

Curl

請提供叢集 ID 和節點 ID。

```
curl -iX GET -u admin:<password> -k 'https://10.21.191.150/api/
clusters/CLUSTERID/nodes/NODEID/networks?fields=id,purpose'
```

處理類型

同步

輸出

- 包含兩筆記錄的陣列，每筆記錄描述節點的單一網路，包括唯一 ID 和用途

步驟 8：設定節點連網

設定資料網路和管理網路。單節點叢集不使用內部網路。

對每個網路分別發出以下 API 呼叫兩次。

類別	HTTP 動詞	路徑
叢集	PATCH	/clusters/{cluster_id}/nodes/{node_id}/networks/{network_id}

Curl

請提供叢集 ID、節點 ID 和網路 ID。

```
curl -iX PATCH -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k
-d @step08 'https://10.21.191.150/api/clusters/
CLUSTERID/nodes/NODEID/networks/NETWORKID'
```

JSON 輸入（步驟 08）

請提供網路名稱。

```
{
  "name": "sDOT_Network"
}
```

處理類型

同步

輸出

無

步驟 9：設定節點儲存資源池

配置節點的最後一步是附加儲存池。您可以透過 vSphere Web 用戶端或部署 REST API（選用）來確定可用的儲存池。

類別	HTTP 動詞	路徑
叢集	PATCH	/clusters/{cluster_id}/nodes/{node_id}/networks/{network_id}

Curl

請提供叢集 ID、節點 ID 和網路 ID。

```
curl -iX PATCH -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k
-d @step09 'https://10.21.191.150/api/clusters/ CLUSTERID/nodes/NODEID'
```

JSON 輸入（步驟 09）

儲存池容量為 2 TB。

```
{
  "pool_array": [
    {
      "name": "sDOT-01",
      "capacity": 2147483648000
    }
  ]
}
```

處理類型

同步

輸出

無

步驟 **10**：部署叢集

叢集和節點配置完成後，即可部署叢集。

類別	**HTTP** 動詞	路徑
叢集	POST	/clusters/{cluster_id}/deploy

Curl

請提供叢集 ID。

```
curl -iX POST -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k
-d @step10 'https://10.21.191.150/api/clusters/CLUSTERID/deploy'
```

JSON 輸入（步驟 10）

請提供 ONTAP 系統管理員帳戶的密碼。

```
{
  "ontap_credentials": {
    "password": "mypassword"
  }
```

```
}
```

處理類型

非同步

輸出

- 工作物件

相關資訊

"部署一個為期 90 天的 ONTAP Select 叢集評估執行個體"

使用 Python 存取

了解如何使用 Python 存取 ONTAP Select Deploy API

在執行範例 Python 指令碼之前、您必須先準備好環境。

在執行 Python 指令碼之前，必須確保環境配置正確：

- 必須安裝最新適用的 Python2 版本。範例程式碼已使用 Python2 進行測試。它們也應該可以移植到 Python3，但尚未進行相容性測試。
- 必須安裝 Requests 和 urllib3 函式庫。您可以根據您的環境使用 pip 或其他 Python 管理工具。
- 執行指令碼的用戶端工作站必須能夠透過網路存取 ONTAP Select Deploy 虛擬機器。

此外、您必須擁有下列資訊：

- Deploy 虛擬機器的 IP 位址
- Deploy 管理員帳戶的使用者名稱和密碼

了解 ONTAP Select Deploy 的 Python 指令碼

範例 Python 指令碼可讓您執行多種不同的工作。在即時 Deploy 執行個體使用這些指令碼之前、您應該先瞭解這些指令碼。

常見設計特性

這些指令碼的設計具有下列共同特性：

- 在用戶端機器上從命令列介面執行您可以從任何正確設定的用戶端機器執行 Python 指令碼。如需詳細資訊、請參閱 *Before you begin* 。
- 接受 CLI 輸入參數每個指令碼都透過 CLI 的輸入參數進行控制。
- 讀取輸入檔案每個指令碼都會根據其用途讀取輸入檔案。建立或刪除叢集時、您必須提供 JSON 組態檔。新增節點授權時、您必須提供有效的授權檔。
- 使用通用支援模組通用支援模組 *deploy_requests.py* 包含一個類別。每個腳本都會匯入並使用它。

建立叢集

您可以使用 cluster.py 指令碼建立 ONTAP Select 叢集。根據 CLI 參數和 JSON 輸入檔案的內容、您可以修改指令碼以適應部署環境、如下所示：

- Hypervisor 您可以部署至 ESXi 或 KVM（取決於 Deploy 版本）。部署至 ESXi 時,Hypervisor 可由 vCenter 管理,也可以是獨立主機。
- 叢集大小 您可以部署單節點或多節點叢集。
- 評估或正式作業授權 您可以使用評估或購買的正式作業授權來部署叢集。

指令碼的 CLI 輸入參數包括：

- Deploy 伺服器的主機名稱或 IP 位址
- 管理使用者帳戶的密碼
- JSON 設定檔案名稱
- 訊息輸出的詳細資訊旗標

新增節點授權

如果您選擇部署正式作業叢集、則必須使用指令碼 *add_license.py* 為每個節點新增授權。您可以在部署叢集之前或之後新增授權。

指令碼的 CLI 輸入參數包括：

- Deploy 伺服器的主機名稱或 IP 位址
- 管理使用者帳戶的密碼
- 授權檔案的名稱
- 具有新增授權權限的 ONTAP 使用者名稱
- ONTAP 使用者的密碼

刪除叢集

您可以使用腳本 *delete_cluster.py* 刪除現有的 ONTAP Select 叢集。

指令碼的 CLI 輸入參數包括：

- Deploy 伺服器的主機名稱或 IP 位址
- 管理使用者帳戶的密碼
- JSON 設定檔案名稱

Python 程式碼範例

用於建立 **ONTAP Select** 叢集的指令碼

您可以使用以下腳本，根據腳本中定義的參數和 JSON 輸入檔案建立叢集。

```
#!/usr/bin/env python
##-----------------------------------------------------------------------
#
# File: cluster.py
#
# (C) Copyright 2019 NetApp, Inc.
#
# This sample code is provided AS IS, with no support or warranties of
# any kind, including but not limited for warranties of merchantability
# or fitness of any kind, expressed or implied. Permission to use,
# reproduce, modify and create derivatives of the sample code is granted
# solely for the purpose of researching, designing, developing and
# testing a software application product for use with NetApp products,
# provided that the above copyright notice appears in all copies and
# that the software application product is distributed pursuant to terms
# no less restrictive than those set forth herein.
#
##-----------------------------------------------------------------------

import traceback
import argparse
import json
import logging

from deploy_requests import DeployRequests


def add_vcenter_credentials(deploy, config):
    """ Add credentials for the vcenter if present in the config """
    log_debug_trace()

    vcenter = config.get('vcenter', None)
    if vcenter and not deploy.resource_exists('/security/credentials',
                                              'hostname', vcenter[
'hostname']):
        log_info("Registering vcenter {} credentials".format(vcenter[
'hostname']))
        data = {k: vcenter[k] for k in ['hostname', 'username', 'password
']}
        data['type'] = "vcenter"
        deploy.post('/security/credentials', data)


def add_standalone_host_credentials(deploy, config):
    """ Add credentials for standalone hosts if present in the config.
        Does nothing if the host credential already exists on the Deploy.
```

```
    """
    log_debug_trace()

    hosts = config.get('hosts', [])
    for host in hosts:
        # The presense of the 'password' will be used only for standalone
hosts.
        # If this host is managed by a vcenter, it should not have a host
'password' in the json.
        if 'password' in host and not deploy.resource_exists(
'/security/credentials',
                                                             'hostname',
host['name']):
            log_info("Registering host {} credentials".format(host['name
']))
            data = {'hostname': host['name'], 'type': 'host',
                    'username': host['username'], 'password': host[
'password']}
            deploy.post('/security/credentials', data)


def register_unkown_hosts(deploy, config):
    ''' Registers all hosts with the deploy server.
        The host details are read from the cluster config json file.

        This method will skip any hosts that are already registered.
        This method will exit the script if no hosts are found in the
config.
    '''
    log_debug_trace()

    data = {"hosts": []}
    if 'hosts' not in config or not config['hosts']:
        log_and_exit("The cluster config requires at least 1 entry in the
'hosts' list got {}".format(config))

    missing_host_cnt = 0
    for host in config['hosts']:
        if not deploy.resource_exists('/hosts', 'name', host['name']):
            missing_host_cnt += 1
            host_config = {"name": host['name'], "hypervisor_type": host[
'type']}
            if 'mgmt_server' in host:
                host_config["management_server"] = host['mgmt_server']
                log_info(
                   "Registering from vcenter {mgmt_server}".format(**
```

```
host))

            if 'password' in host and 'user' in host:
                host_config['credential'] = {
                    "password": host['password'], "username": host['user
']}

            log_info("Registering {type} host {name}".format(**host))
            data["hosts"].append(host_config)

    # only post /hosts if some missing hosts were found
    if missing_host_cnt:
        deploy.post('/hosts', data, wait_for_job=True)


def add_cluster_attributes(deploy, config):
    ''' POST a new cluster with all needed attribute values.
        Returns the cluster_id of the new config
    '''
    log_debug_trace()

    cluster_config = config['cluster']
    cluster_id = deploy.find_resource('/clusters', 'name', cluster_config
['name'])

    if not cluster_id:
        log_info("Creating cluster config named {name}".format(
**cluster_config))

        # Filter to only the valid attributes, ignores anything else in
the json
        data = {k: cluster_config[k] for k in [
            'name', 'ip', 'gateway', 'netmask', 'ontap_image_version',
'dns_info', 'ntp_servers']}

        num_nodes = len(config['nodes'])

        log_info("Cluster properties: {}".format(data))

        resp = deploy.post('/v3/clusters?node_count={}'.format(num_nodes),
data)
        cluster_id = resp.headers.get('Location').split('/')[-1]

    return cluster_id


def get_node_ids(deploy, cluster_id):
```

```
    ''' Get the the ids of the nodes in a cluster. Returns a list of
node_ids.'''
    log_debug_trace()

    response = deploy.get('/clusters/{}/nodes'.format(cluster_id))
    node_ids = [node['id'] for node in response.json().get('records')]
    return node_ids


def add_node_attributes(deploy, cluster_id, node_id, node):
    ''' Set all the needed properties on a node '''
    log_debug_trace()

    log_info("Adding node '{}' properties".format(node_id))

    data = {k: node[k] for k in ['ip', 'serial_number', 'instance_type',
                                 'is_storage_efficiency_enabled'] if k in
node}
    # Optional: Set a serial_number
    if 'license' in node:
        data['license'] = {'id': node['license']}

    # Assign the host
    host_id = deploy.find_resource('/hosts', 'name', node['host_name'])
    if not host_id:
        log_and_exit("Host names must match in the 'hosts' array, and the
nodes.host_name property")

    data['host'] = {'id': host_id}

    # Set the correct raid_type
    is_hw_raid = not node['storage'].get('disks')  # The presence of a
list of disks indicates sw_raid
    data['passthrough_disks'] = not is_hw_raid

    # Optionally set a custom node name
    if 'name' in node:
        data['name'] = node['name']

    log_info("Node properties: {}".format(data))
    deploy.patch('/clusters/{}/nodes/{}'.format(cluster_id, node_id),
data)


def add_node_networks(deploy, cluster_id, node_id, node):
    ''' Set the network information for a node '''
    log_debug_trace()
```

```
    log_info("Adding node '{}' network properties".format(node_id))

    num_nodes = deploy.get_num_records('/clusters/{}/nodes'.format
(cluster_id))

    for network in node['networks']:

        # single node clusters do not use the 'internal' network
        if num_nodes == 1 and network['purpose'] == 'internal':
            continue

        # Deduce the network id given the purpose for each entry
        network_id = deploy.find_resource('/clusters/{}/nodes/{}/networks
'.format(cluster_id, node_id),
                                          'purpose', network['purpose'])
        data = {"name": network['name']}
        if 'vlan' in network and network['vlan']:
            data['vlan_id'] = network['vlan']

        deploy.patch('/clusters/{}/nodes/{}/networks/{}'.format(
cluster_id, node_id, network_id), data)


def add_node_storage(deploy, cluster_id, node_id, node):
    ''' Set all the storage information on a node '''
    log_debug_trace()

    log_info("Adding node '{}' storage properties".format(node_id))
    log_info("Node storage: {}".format(node['storage']['pools']))

    data = {'pool_array': node['storage']['pools']}  # use all the json
properties
    deploy.post(
        '/clusters/{}/nodes/{}/storage/pools'.format(cluster_id, node_id),
data)

    if 'disks' in node['storage'] and node['storage']['disks']:
        data = {'disks': node['storage']['disks']}
        deploy.post(
            '/clusters/{}/nodes/{}/storage/disks'.format(cluster_id,
node_id), data)


def create_cluster_config(deploy, config):
    ''' Construct a cluster config in the deploy server using the input
```

```
json data '''
    log_debug_trace()

    cluster_id = add_cluster_attributes(deploy, config)

    node_ids = get_node_ids(deploy, cluster_id)
    node_configs = config['nodes']

    for node_id, node_config in zip(node_ids, node_configs):
        add_node_attributes(deploy, cluster_id, node_id, node_config)
        add_node_networks(deploy, cluster_id, node_id, node_config)
        add_node_storage(deploy, cluster_id, node_id, node_config)

    return cluster_id


def deploy_cluster(deploy, cluster_id, config):
    ''' Deploy the cluster config to create the ONTAP Select VMs. '''
    log_debug_trace()
    log_info("Deploying cluster: {}".format(cluster_id))

    data = {'ontap_credential': {'password': config['cluster'][
'ontap_admin_password']}}
    deploy.post('/clusters/{}/deploy?inhibit_rollback=true'.format
(cluster_id),
                data, wait_for_job=True)


def log_debug_trace():
    stack = traceback.extract_stack()
    parent_function = stack[-2][2]
    logging.getLogger('deploy').debug('Calling %s()' % parent_function)


def log_info(msg):
    logging.getLogger('deploy').info(msg)


def log_and_exit(msg):
    logging.getLogger('deploy').error(msg)
    exit(1)


def configure_logging(verbose):
    FORMAT = '%(asctime)-15s:%(levelname)s:%(name)s: %(message)s'
    if verbose:
        logging.basicConfig(level=logging.DEBUG, format=FORMAT)
```

```
    else:
        logging.basicConfig(level=logging.INFO, format=FORMAT)
        logging.getLogger('requests.packages.urllib3.connectionpool'
).setLevel(
            logging.WARNING)


def main(args):
    configure_logging(args.verbose)
    deploy = DeployRequests(args.deploy, args.password)

    with open(args.config_file) as json_data:
        config = json.load(json_data)

        add_vcenter_credentials(deploy, config)

        add_standalone_host_credentials(deploy, config)

        register_unkown_hosts(deploy, config)

        cluster_id = create_cluster_config(deploy, config)

        deploy_cluster(deploy, cluster_id, config)


def parseArgs():
    parser = argparse.ArgumentParser(description='Uses the ONTAP Select
Deploy API to construct and deploy a cluster.')
    parser.add_argument('-d', '--deploy', help='Hostname or IP address of
Deploy server')
    parser.add_argument('-p', '--password', help='Admin password of Deploy
server')
    parser.add_argument('-c', '--config_file', help='Filename of the
cluster config')
    parser.add_argument('-v', '--verbose', help='Display extra debugging
messages for seeing exact API calls and responses',
                        action='store_true', default=False)
    return parser.parse_args()

if __name__ == '__main__':
    args = parseArgs()
    main(args)
```

用於建立 **ONTAP Select** 叢集的指令碼 **JSON**

使用 Python 程式碼範例建立或刪除 ONTAP Select 叢集時，必須提供一個 JSON 檔案作

為腳本的輸入。您可以根據部署計劃複製並修改對應的 JSON 範例。

ESXi 上的單節點叢集

```
{
  "hosts": [
    {
      "password": "mypassword1",
      "name": "host-1234",
      "type": "ESX",
      "username": "admin"
    }
  ],

  "cluster": {
    "dns_info": {
      "domains": ["lab1.company-demo.com", "lab2.company-demo.com",
        "lab3.company-demo.com", "lab4.company-demo.com"
        ],

      "dns_ips": ["10.206.80.135", "10.206.80.136"]
      },
      "ontap_image_version": "9.7",
      "gateway": "10.206.80.1",
      "ip": "10.206.80.115",
      "name": "mycluster",
      "ntp_servers": ["10.206.80.183", "10.206.80.142"],
      "ontap_admin_password": "mypassword2",
      "netmask": "255.255.254.0"
  },

  "nodes": [
    {
      "serial_number": "3200000nn",
      "ip": "10.206.80.114",
      "name": "node-1",
      "networks": [
        {
          "name": "ontap-external",
          "purpose": "mgmt",
          "vlan": 1234
        },
        {
          "name": "ontap-external",
          "purpose": "data",
          "vlan": null
```

```
        },
        {
          "name": "ontap-internal",
          "purpose": "internal",
          "vlan": null
        }
      ],
      "host_name": "host-1234",
      "is_storage_efficiency_enabled": false,
      "instance_type": "small",
      "storage": {
        "disk": [],
        "pools": [
          {
            "name": "storage-pool-1",
            "capacity": 4802666790125
          }
        ]
      }
    }
  ]
}
```

在 **ESXi** 上使用 **vCenter** 的單節點叢集

```
{
  "hosts": [
    {
      "name":"host-1234",
      "type":"ESX",
      "mgmt_server":"vcenter-1234"
    }
  ],

  "cluster": {
    "dns_info": {"domains": ["lab1.company-demo.com", "lab2.company-
demo.com",
      "lab3.company-demo.com", "lab4.company-demo.com"
      ],
      "dns_ips": ["10.206.80.135","10.206.80.136"]
  },

  "ontap_image_version":"9.7",
  "gateway":"10.206.80.1",
  "ip":"10.206.80.115",
```

```
  "name":"mycluster",
  "ntp_servers": ["10.206.80.183","10.206.80.142"],
  "ontap_admin_password":"mypassword2",
  "netmask":"255.255.254.0"
  },

  "vcenter": {
    "password":"mypassword2",
    "hostname":"vcenter-1234",
    "username":"selectadmin"
  },

  "nodes": [
    {
      "serial_number": "3200000nn",
      "ip":"10.206.80.114",
      "name":"node-1",
      "networks": [
        {
          "name":"ONTAP-Management",
          "purpose":"mgmt",
          "vlan":null
        },
        {
          "name": "ONTAP-External",
          "purpose":"data",
          "vlan":null
        },
        {
          "name": "ONTAP-Internal",
          "purpose":"internal",
          "vlan":null
        }
      ],

      "host_name": "host-1234",
      "is_storage_efficiency_enabled": false,
      "instance_type": "small",
      "storage": {
        "disk":[],
        "pools": [
          {
            "name": "storage-pool-1",
            "capacity":5685190380748
          }
        ]
```

```
        }
      }
    ]
}
```

KVM 上的單節點叢集

```
{
  "hosts": [
    {
      "password": "mypassword1",
      "name":"host-1234",
      "type":"KVM",
      "username":"root"
    }
  ],

  "cluster": {
    "dns_info": {
      "domains": ["lab1.company-demo.com", "lab2.company-demo.com",
        "lab3.company-demo.com", "lab4.company-demo.com"
      ],

      "dns_ips": ["10.206.80.135", "10.206.80.136"]
    },

    "ontap_image_version": "9.7",
    "gateway":"10.206.80.1",
    "ip":"10.206.80.115",
    "name":"CBF4ED97",
    "ntp_servers": ["10.206.80.183", "10.206.80.142"],
    "ontap_admin_password": "mypassword2",
    "netmask":"255.255.254.0"
  },
  "nodes": [
    {
      "serial_number":"3200000nn",
      "ip":"10.206.80.115",
      "name": "node-1",
      "networks": [
        {
          "name": "ontap-external",
          "purpose": "mgmt",
          "vlan":1234
        },
```

```
        {
          "name": "ontap-external",
          "purpose": "data",
          "vlan": null
        },
        {
          "name": "ontap-internal",
          "purpose": "internal",
          "vlan": null
        }
      ],

      "host_name": "host-1234",
      "is_storage_efficiency_enabled": false,
      "instance_type": "small",
      "storage": {
        "disk": [],
        "pools": [
          {
            "name": "storage-pool-1",
            "capacity": 4802666790125
          }
        ]
      }
    }
  ]
}
```

用於新增 **ONTAP Select** 節點授權的指令碼

您可以使用以下腳本為 ONTAP Select 節點新增授權。

```
#!/usr/bin/env python
##-----------------------------------------------------------------------
#
# File: add_license.py
#
# (C) Copyright 2019 NetApp, Inc.
#
# This sample code is provided AS IS, with no support or warranties of
# any kind, including but not limited for warranties of merchantability
# or fitness of any kind, expressed or implied. Permission to use,
# reproduce, modify and create derivatives of the sample code is granted
# solely for the purpose of researching, designing, developing and
# testing a software application product for use with NetApp products,
```

```
# provided that the above copyright notice appears in all copies and
# that the software application product is distributed pursuant to terms
# no less restrictive than those set forth herein.
#
##------------------------------------------------------------------

import argparse
import logging
import json

from deploy_requests import DeployRequests


def post_new_license(deploy, license_filename):
    log_info('Posting a new license: {}'.format(license_filename))

    # Stream the file as multipart/form-data
    deploy.post('/licensing/licenses', data={},
                files={'license_file': open(license_filename, 'rb')})

    # Alternative if the NLF license data is converted to a string.
    # with open(license_filename, 'rb') as f:
    #    nlf_data = f.read()
    #    r = deploy.post('/licensing/licenses', data={},
    #                    files={'license_file': (license_filename,
nlf_data)})


def put_license(deploy, serial_number, data, files):
    log_info('Adding license for serial number: {}'.format(serial_number))

    deploy.put('/licensing/licenses/{}'.format(serial_number), data=data,
files=files)


def put_used_license(deploy, serial_number, license_filename,
ontap_username, ontap_password):
    ''' If the license is used by an 'online' cluster, a username/password
must be given. '''

    data = {'ontap_username': ontap_username, 'ontap_password':
ontap_password}
    files = {'license_file': open(license_filename, 'rb')}

    put_license(deploy, serial_number, data, files)
```

```
def put_free_license(deploy, serial_number, license_filename):
    data = {}
    files = {'license_file': open(license_filename, 'rb')}

    put_license(deploy, serial_number, data, files)


def get_serial_number_from_license(license_filename):
    ''' Read the NLF file to extract the serial number '''
    with open(license_filename) as f:
        data = json.load(f)

        statusResp = data.get('statusResp', {})
        serialNumber = statusResp.get('serialNumber')
        if not serialNumber:
            log_and_exit("The license file seems to be missing the
serialNumber")

        return serialNumber


def log_info(msg):
    logging.getLogger('deploy').info(msg)


def log_and_exit(msg):
    logging.getLogger('deploy').error(msg)
    exit(1)


def configure_logging():
    FORMAT = '%(asctime)-15s:%(levelname)s:%(name)s: %(message)s'
    logging.basicConfig(level=logging.INFO, format=FORMAT)
    logging.getLogger('requests.packages.urllib3.connectionpool').
setLevel(logging.WARNING)


def main(args):
    configure_logging()
    serial_number = get_serial_number_from_license(args.license)

    deploy = DeployRequests(args.deploy, args.password)

    # First check if there is already a license resource for this serial-
number
    if deploy.find_resource('/licensing/licenses', 'id', serial_number):
```

```
        # If the license already exists in the Deploy server, determine if
its used
        if deploy.find_resource('/clusters', 'nodes.serial_number',
serial_number):

            # In this case, requires ONTAP creds to push the license to
the node
            if args.ontap_username and args.ontap_password:
                put_used_license(deploy, serial_number, args.license,
                                 args.ontap_username, args.ontap_password)
            else:
                print("ERROR: The serial number for this license is in
use. Please provide ONTAP credentials.")
        else:
            # License exists, but its not used
            put_free_license(deploy, serial_number, args.license)
    else:
        # No license exists, so register a new one as an available license
for later use
        post_new_license(deploy, args.license)


def parseArgs():
    parser = argparse.ArgumentParser(description='Uses the ONTAP Select
Deploy API to add or update a new or used NLF license file.')
    parser.add_argument('-d', '--deploy', required=True, type=str, help=
'Hostname or IP address of ONTAP Select Deploy')
    parser.add_argument('-p', '--password', required=True, type=str, help
='Admin password of Deploy server')
    parser.add_argument('-l', '--license', required=True, type=str, help=
'Filename of the NLF license data')
    parser.add_argument('-u', '--ontap_username', type=str,
                        help='ONTAP Select username with privelege to add
the license. Only provide if the license is used by a Node.')
    parser.add_argument('-o', '--ontap_password', type=str,
                        help='ONTAP Select password for the
ontap_username. Required only if ontap_username is given.')
    return parser.parse_args()

if __name__ == '__main__':
    args = parseArgs()
    main(args)
```

用於刪除 ONTAP Select 叢集的指令碼

您可以使用以下 CLI 指令碼刪除現有的叢集。

```
#!/usr/bin/env python
##-----------------------------------------------------------------------
#
# File: delete_cluster.py
#
# (C) Copyright 2019 NetApp, Inc.
#
# This sample code is provided AS IS, with no support or warranties of
# any kind, including but not limited for warranties of merchantability
# or fitness of any kind, expressed or implied. Permission to use,
# reproduce, modify and create derivatives of the sample code is granted
# solely for the purpose of researching, designing, developing and
# testing a software application product for use with NetApp products,
# provided that the above copyright notice appears in all copies and
# that the software application product is distributed pursuant to terms
# no less restrictive than those set forth herein.
#
##-----------------------------------------------------------------------

import argparse
import json
import logging

from deploy_requests import DeployRequests

def find_cluster(deploy, cluster_name):
    return deploy.find_resource('/clusters', 'name', cluster_name)


def offline_cluster(deploy, cluster_id):
    # Test that the cluster is online, otherwise do nothing
    response = deploy.get('/clusters/{}?fields=state'.format(cluster_id))
    cluster_data = response.json()['record']
    if cluster_data['state'] == 'powered_on':
        log_info("Found the cluster to be online, modifying it to be
powered_off.")
        deploy.patch('/clusters/{}'.format(cluster_id), {'availability':
'powered_off'}, True)


def delete_cluster(deploy, cluster_id):
    log_info("Deleting the cluster({}).".format(cluster_id))
```

```
    deploy.delete('/clusters/{}'.format(cluster_id), True)
    pass


def log_info(msg):
    logging.getLogger('deploy').info(msg)


def configure_logging():
    FORMAT = '%(asctime)-15s:%(levelname)s:%(name)s: %(message)s'
    logging.basicConfig(level=logging.INFO, format=FORMAT)
    logging.getLogger('requests.packages.urllib3.connectionpool').
setLevel(logging.WARNING)


def main(args):
    configure_logging()
    deploy = DeployRequests(args.deploy, args.password)

    with open(args.config_file) as json_data:
        config = json.load(json_data)

        cluster_id = find_cluster(deploy, config['cluster']['name'])

        log_info("Found the cluster {} with id: {}.".format(config[
'cluster']['name'], cluster_id))

        offline_cluster(deploy, cluster_id)

        delete_cluster(deploy, cluster_id)


def parseArgs():
    parser = argparse.ArgumentParser(description='Uses the ONTAP Select
Deploy API to delete a cluster')
    parser.add_argument('-d', '--deploy', required=True, type=str, help=
'Hostname or IP address of Deploy server')
    parser.add_argument('-p', '--password', required=True, type=str, help
='Admin password of Deploy server')
    parser.add_argument('-c', '--config_file', required=True, type=str,
help='Filename of the cluster json config')
    return parser.parse_args()

if __name__ == '__main__':
    args = parseArgs()
    main(args)
```

ONTAP Select 的通用支援 Python 模組

所有 Python 指令碼都使用單一模組中的通用 Python 類別。

```
#!/usr/bin/env python
##-----------------------------------------------------------------------
#
# File: deploy_requests.py
#
# (C) Copyright 2019 NetApp, Inc.
#
# This sample code is provided AS IS, with no support or warranties of
# any kind, including but not limited for warranties of merchantability
# or fitness of any kind, expressed or implied. Permission to use,
# reproduce, modify and create derivatives of the sample code is granted
# solely for the purpose of researching, designing, developing and
# testing a software application product for use with NetApp products,
# provided that the above copyright notice appears in all copies and
# that the software application product is distributed pursuant to terms
# no less restrictive than those set forth herein.
#
##-----------------------------------------------------------------------

import json
import logging
import requests

requests.packages.urllib3.disable_warnings()

class DeployRequests(object):
    '''
    Wrapper class for requests that simplifies the ONTAP Select Deploy
    path creation and header manipulations for simpler code.
    '''

    def __init__(self, ip, admin_password):
        self.base_url = 'https://{}/api'.format(ip)
        self.auth = ('admin', admin_password)
        self.headers = {'Accept': 'application/json'}
        self.logger = logging.getLogger('deploy')

    def post(self, path, data, files=None, wait_for_job=False):
        if files:
            self.logger.debug('POST FILES:')
            response = requests.post(self.base_url + path,
                                     auth=self.auth, verify=False,
```

```
                                    files=files)
        else:
            self.logger.debug('POST DATA: %s', data)
            response = requests.post(self.base_url + path,
                                     auth=self.auth, verify=False,
                                     json=data,
                                     headers=self.headers)

        self.logger.debug('HEADERS: %s\nBODY: %s', self.filter_headers
(response), response.text)
        self.exit_on_errors(response)

        if wait_for_job and response.status_code == 202:
            self.wait_for_job(response.json())
        return response

    def patch(self, path, data, wait_for_job=False):
        self.logger.debug('PATCH DATA: %s', data)
        response = requests.patch(self.base_url + path,
                                  auth=self.auth, verify=False,
                                  json=data,
                                  headers=self.headers)
        self.logger.debug('HEADERS: %s\nBODY: %s', self.filter_headers
(response), response.text)
        self.exit_on_errors(response)

        if wait_for_job and response.status_code == 202:
            self.wait_for_job(response.json())
        return response

    def put(self, path, data, files=None, wait_for_job=False):
        if files:
            print('PUT FILES: {}'.format(data))
            response = requests.put(self.base_url + path,
                                    auth=self.auth, verify=False,
                                    data=data,
                                    files=files)
        else:
            self.logger.debug('PUT DATA:')
            response = requests.put(self.base_url + path,
                                    auth=self.auth, verify=False,
                                    json=data,
                                    headers=self.headers)

        self.logger.debug('HEADERS: %s\nBODY: %s', self.filter_headers
(response), response.text)
```

```
        self.exit_on_errors(response)

        if wait_for_job and response.status_code == 202:
            self.wait_for_job(response.json())
        return response

    def get(self, path):
        """ Get a resource object from the specified path """
        response = requests.get(self.base_url + path, auth=self.auth,
verify=False)
        self.logger.debug('HEADERS: %s\nBODY: %s', self.filter_headers
(response), response.text)
        self.exit_on_errors(response)
        return response

    def delete(self, path, wait_for_job=False):
        """ Delete's a resource from the specified path """
        response = requests.delete(self.base_url + path, auth=self.auth,
verify=False)
        self.logger.debug('HEADERS: %s\nBODY: %s', self.filter_headers
(response), response.text)
        self.exit_on_errors(response)

        if wait_for_job and response.status_code == 202:
            self.wait_for_job(response.json())
        return response

    def find_resource(self, path, name, value):
        ''' Returns the 'id' of the resource if it exists, otherwise None
'''
        resource = None
        response = self.get('{path}?{field}={value}'.format(
                            path=path, field=name, value=value))
        if response.status_code == 200 and response.json().get(
'num_records') >= 1:
            resource = response.json().get('records')[0].get('id')
        return resource

    def get_num_records(self, path, query=None):
        ''' Returns the number of records found in a container, or None on
error '''
        resource = None
        query_opt = '?{}'.format(query) if query else ''
        response = self.get('{path}{query}'.format(path=path, query
=query_opt))
        if response.status_code == 200 :
```

```
            return response.json().get('num_records')
        return None

    def resource_exists(self, path, name, value):
        return self.find_resource(path, name, value) is not None

    def wait_for_job(self, response, poll_timeout=120):
        last_modified = response['job']['last_modified']
        job_id = response['job']['id']

        self.logger.info('Event: ' + response['job']['message'])

        while True:
            response = self.get('/jobs/{}?fields=state,message&'
                                'poll_timeout={}&last_modified=>={}'
.format(
                                    job_id, poll_timeout, last_modified))

            job_body = response.json().get('record', {})

            # Show interesting message updates
            message = job_body.get('message', '')
            self.logger.info('Event: ' + message)

            # Refresh the last modified time for the poll loop
            last_modified = job_body.get('last_modified')

            # Look for the final states
            state = job_body.get('state', 'unknown')
            if state in ['success', 'failure']:
                if state == 'failure':
                    self.logger.error('FAILED background job.\nJOB: %s',
job_body)
                    exit(1)    # End the script if a failure occurs
                break

    def exit_on_errors(self, response):
        if response.status_code >= 400:
            self.logger.error('FAILED request to URL: %s\nHEADERS: %s
\nRESPONSE BODY: %s',
                              response.request.url,
                              self.filter_headers(response),
                              response.text)
        response.raise_for_status()    # Displays the response error, and
exits the script
```

```
    @staticmethod
    def filter_headers(response):
        ''' Returns a filtered set of the response headers '''
        return {key: response.headers[key] for key in ['Location',
'request-id'] if key in response.headers}
```

用於調整 ONTAP Select 叢集節點大小的指令碼

您可以使用以下腳本來調整 ONTAP Select 叢集中的節點大小。

```
#!/usr/bin/env python
##-----------------------------------------------------------------------
#
# File: resize_nodes.py
#
# (C) Copyright 2019 NetApp, Inc.
#
# This sample code is provided AS IS, with no support or warranties of
# any kind, including but not limited for warranties of merchantability
# or fitness of any kind, expressed or implied. Permission to use,
# reproduce, modify and create derivatives of the sample code is granted
# solely for the purpose of researching, designing, developing and
# testing a software application product for use with NetApp products,
# provided that the above copyright notice appears in all copies and
# that the software application product is distributed pursuant to terms
# no less restrictive than those set forth herein.
#
##-----------------------------------------------------------------------

import argparse
import logging
import sys

from deploy_requests import DeployRequests


def _parse_args():
    """ Parses the arguments provided on the command line when executing
this
        script and returns the resulting namespace. If all required
arguments
        are not provided, an error message indicating the mismatch is
printed and
        the script will exit.
    """
```

```
    parser = argparse.ArgumentParser(description=(
        'Uses the ONTAP Select Deploy API to resize the nodes in the
cluster.'
        ' For example, you might have a small (4 CPU, 16GB RAM per node) 2
node'
        ' cluster and wish to resize the cluster to medium (8 CPU, 64GB
RAM per'
        ' node). This script will take in the cluster details and then
perform'
        ' the operation and wait for it to complete.'
    ))
    parser.add_argument('--deploy', required=True, help=(
        'Hostname or IP of the ONTAP Select Deploy VM.'
    ))
    parser.add_argument('--deploy-password', required=True, help=(
        'The password for the ONTAP Select Deploy admin user.'
    ))
    parser.add_argument('--cluster', required=True, help=(
        'Hostname or IP of the cluster management interface.'
    ))
    parser.add_argument('--instance-type', required=True, help=(
        'The desired instance size of the nodes after the operation is
complete.'
    ))
    parser.add_argument('--ontap-password', required=True, help=(
        'The password for the ONTAP administrative user account.'
    ))
    parser.add_argument('--ontap-username', default='admin', help=(
        'The username for the ONTAP administrative user account. Default:
admin.'
    ))
    parser.add_argument('--nodes', nargs='+', metavar='NODE_NAME', help=(
        'A space separated list of node names for which the resize
operation'
        ' should be performed. The default is to apply the resize to all
nodes in'
        ' the cluster. If a list of nodes is provided, it must be provided
in HA'
        ' pairs. That is, in a 4 node cluster, nodes 1 and 2 (partners)
must be'
        ' resized in the same operation.'
    ))
    return parser.parse_args()
```

```
def _get_cluster(deploy, parsed_args):
    """ Locate the cluster using the arguments provided """

    cluster_id = deploy.find_resource('/clusters', 'ip', parsed_args
.cluster)
    if not cluster_id:
        return None
    return deploy.get('/clusters/%s?fields=nodes' % cluster_id).json()[
'record']


def _get_request_body(parsed_args, cluster):
    """ Build the request body """

    changes = {'admin_password': parsed_args.ontap_password}

    # if provided, use the list of nodes given, else use all the nodes in
the cluster
    nodes = [node for node in cluster['nodes']]
    if parsed_args.nodes:
        nodes = [node for node in nodes if node['name'] in parsed_args
.nodes]

    changes['nodes'] = [
        {'instance_type': parsed_args.instance_type, 'id': node['id']} for
node in nodes]

    return changes


def main():
    """ Set up the resize operation by gathering the necessary data and
then send
        the request to the ONTAP Select Deploy server.
    """

    logging.basicConfig(
        format='[%(asctime)s] [%(levelname)5s] %(message)s', level=
logging.INFO,)

    logging.getLogger('requests.packages.urllib3').setLevel(logging
.WARNING)

    parsed_args = _parse_args()
    deploy = DeployRequests(parsed_args.deploy, parsed_args
.deploy_password)
```

```
    cluster = _get_cluster(deploy, parsed_args)
    if not cluster:
        deploy.logger.error(
            'Unable to find a cluster with a management IP of %s' %
parsed_args.cluster)
        return 1

    changes = _get_request_body(parsed_args, cluster)
    deploy.patch('/clusters/%s' % cluster['id'], changes, wait_for_job
=True)

if __name__ == '__main__':
    sys.exit(main())
```

使用 CLI

使用 SSH 登入 ONTAP Select Deploy

您需要使用 SSH 登入 Deploy 管理 shell。登入後，您可以發出 CLI 命令來建立 ONTAP Select 叢集並執行相關的管理程序。

開始之前

您必須擁有 Deploy 系統管理員（admin）帳戶的目前密碼。如果您是首次登入，並且使用 vCenter 安裝 Deploy 虛擬機器，則應使用安裝期間設定的密碼。

步驟

1. 使用 Deploy 虛擬機器的系統管理員帳戶和管理 IP 位址登入；例如：

   ```
   ssh admin@<10.235.82.22>
   ```

2. 如果您是首次登入，且未透過 vCenter 提供的精靈安裝 Deploy，請在出現提示時提供下列組態資訊：
   - 管理員帳戶的新密碼（必填）
   - 公司名稱（必填）
   - Proxy URL（選用）
3. 輸入 **?** 並選取 **Enter** 以顯示可用管理 shell 命令清單。

使用 CLI 部署 ONTAP Select 叢集

您可以使用 ONTAP Select Deploy 管理公用程式提供的命令列介面來建立單節點或多節點 ONTAP Select 叢集。

步驟 1：準備部署

在虛擬機器管理程式上建立 ONTAP Select 叢集之前、您應該瞭解所需的準備工作。

步驟

1. 準備將儲存設備附加至 ONTAP Select 節點

   硬體 RAID

   如果使用本機硬體 RAID 控制器，則必須在每個節點上至少建立一個資料存放區（ESXi）或一個 "儲存資源池（KVM）"，用於系統資料以及根 Aggregate 和資料 Aggregate。您必須在設定 ONTAP Select 節點時附加儲存資源池。

   軟體 RAID

   如果使用軟體 RAID，則必須建立至少一個資料儲存區（ESXi）或一個"儲存資源池（KVM）"用於系統資料，並確保 SSD 磁碟機可用於根 Aggregate 和資料 Aggregate。您必須在設定 ONTAP Select 節點時附加儲存資源池和磁碟。

2. 可用的 ONTAP Select 版本

   Deploy 管理實用程式僅包含一個版本的 ONTAP Select。如果要使用早期版本的 ONTAP Select 部署叢集，則必須先"新增 ONTAP Select 映像"更新 Deploy 執行個體。

3. 為正式作業部署取得 ONTAP Select 授權

   在生產環境中部署 ONTAP Select 叢集之前、您必須購買儲存容量授權並下載相關的授權檔案。您可以"授權每個節點的儲存設備"使用_容量層級_模式、或使用_容量資源池_模式授權共用資源池。

步驟 2：上傳並註冊授權檔案

取得具有儲存容量的授權檔案後、您必須將包含授權的檔案上傳至 Deploy 虛擬機器並進行註冊。

如果您部署叢集僅用於評估，則可以跳過此步驟。

開始之前

您必須擁有 admin 使用者帳戶的密碼。

步驟

1. 在本機工作站的命令 Shell 中，使用 sftp 公用程式將授權檔案上傳到 Deploy 虛擬機器。

   範例輸出：

   ```
   sftp admin@10.234.81.101 (provide password when prompted)
   put NLF-320000nnn.txt
   exit
   ```

2. 使用系統管理員帳戶透過 SSH 登入 Deploy 實用程式 CLI。
3. 註冊授權：

   ```
   license add -file-name <file_name>
   ```

   出現提示時、請提供管理員帳戶密碼。

4. 顯示系統中的授權，以確認授權已正確新增：

   ```
   license show
   ```

步驟 3：新增 Hypervisor 主機

您必須註冊每個將執行 ONTAP Select 節點的 Hypervisor 主機。

KVM

您必須註冊一台虛擬機器管理程式主機，ONTAP Select 節點將在該主機上執行。在此過程中，Deploy 管理公用程式會向 KVM 主機進行驗證。

關於此任務

如果需要多個 Hypervisor 主機，請使用此程序新增每個主機。

步驟

1. 使用系統管理員帳戶透過 SSH 登入 Deploy 實用程式 CLI。
2. 註冊主機：

```
host register -name <FQDN|IP> -hypervisor-type KVM -username
<KVM_username>
```

範例輸出：

```
host register -name 10.234.81.14 -hypervisor-type KVM -username root
```

出現提示時、請提供主機帳戶的密碼。

3. 顯示主機的狀態並確認已通過驗證：

```
host show -name <FQDN|IP> -detailed
```

範例輸出：

```
host show -name 10.234.81.14 -detailed
```

ESXi

為此、Deploy 管理公用程式會向管理主機的 vCenter 伺服器或直接向 ESXi 獨立主機進行驗證。

關於此任務

在註冊由 vCenter 管理的主機之前，您必須先為該 vCenter 伺服器新增管理伺服器帳戶。如果主機並非由 vCenter 管理，則可以在註冊主機時提供主機憑證。您應該使用此程序新增每個主機。

步驟

1. 使用系統管理員帳戶透過 SSH 登入 Deploy 實用程式 CLI。
2. 如果主機由 vCenter 伺服器管理，請新增 vCenter 帳戶認證：

```
credential add -hostname <FQDN|IP> -type vcenter -username
```

```
<vcenter_username>
```

範例輸出：

```
credential add -hostname vc.select.company-demo.com -type vcenter
-username administrator@vsphere.local
```

3. 註冊主機：

   ◦ 註冊不受 vCenter 管理的獨立主機：

   ```
   host register -name <FQDN|IP> -hypervisor-type ESX -username
   <esx_username>
   ```

   ◦ 註冊由 vCenter 管理的主機：

   ```
   host register -name <FQDN|IP> -hypervisor-type ESX -mgmt-server
   <FQDN|IP>
   ```

   範例輸出：

```
host register -name 10.234.81.14 -hypervisor-type ESX -mgmt-server
vc.select.company-demo.com
```

4. 顯示主機的狀態並確認已通過驗證。

```
host show -name <FQDN|IP> -detailed
```

範例輸出：

```
host show -name 10.234.81.14 -detailed
```

步驟 4：建立和設定 ONTAP Select 叢集

您必須先建立並配置 ONTAP Select 叢集。叢集配置完成後，即可配置各節點。

開始之前

確定叢集包含多少個節點，並取得相關的組態資訊。

關於此任務

建立 ONTAP Select 叢集時，Deploy 公用程式會根據您提供的叢集名稱和節點數自動產生節點名稱。Deploy 也會產生唯一的節點識別碼。

步驟

1. 使用系統管理員帳戶透過 SSH 登入 Deploy 實用程式 CLI。
2. 建立叢集：

```
cluster create -name <cluster_name> -node-count <count>
```

範例輸出：

```
cluster create -name test-cluster -node-count 1
```

3. 設定叢集：

```
cluster modify -name <cluster_name> -mgmt-ip <IP_address> -netmask
<netmask> -gateway <IP_address> -dns-servers <FQDN|IP>_LIST -dns-domains
<domain_list>
```

範例輸出：

```
cluster modify -name test-cluster -mgmt-ip 10.234.81.20 -netmask
255.255.255.192
-gateway 10.234.81.1 -dns-servers 10.221.220.10 -dnsdomains
select.company-demo.com
```

4. 顯示叢集的組態和狀態：

```
cluster show -name <cluster_name> -detailed
```

步驟 5：設定 ONTAP Select 節點

您必須配置 ONTAP Select 叢集中的每個節點。

開始之前

- 請確認您已擁有該節點的組態資訊。
- 確認 Capacity Tier 或 Capacity Pool 授權檔案已上傳並安裝至 Deploy 公用程式。

關於此任務

您應該使用此程序來設定每個節點。在此範例中，Capacity Tier 授權已套用至節點。

步驟

1. 使用系統管理員帳戶透過 SSH 登入 Deploy 實用程式 CLI。
2. 確定指派給叢集節點的名稱：

```
node show -cluster-name <cluster_name>
```

3. 選取節點並執行基本組態：

```
node modify -name <node_name> -cluster-name <cluster_name> -host-name
<FQDN|IP> -license-serial-number <number> -instance-type TYPE
-passthrough-disks false
```

範例輸出：

```
node modify -name test-cluster-01 -cluster-name test-cluster -host-name
10.234.81.14
-license-serial-number 320000nnnn -instance-type small -passthrough
-disks false
```

節點的 RAID 組態由 *passthrough-disks* 參數指定。如果您使用的是本機硬體 RAID 控制器，則此值必須為「false」。如果您使用的是軟體 RAID，則此值必須為「true」。

ONTAP Select 節點使用容量層授權。

4. 顯示主機上可用的網路組態：

```
host network show -host-name <FQDN|IP> -detailed
```

範例輸出：

```
host network show -host-name 10.234.81.14 -detailed
```

5. 對節點進行網路配置：

ESXi 主機

```
node modify -name <node_name> -cluster-name <cluster_name> -mgmt-ip
IP -management-networks <network_name> -data-networks <network_name>
-internal-network <network_name>
```

KVM 主機

```
node modify -name <node_name> -cluster-name <cluster_name> -mgmt-ip
IP -management-vlans <vlan_id> -data-vlans <vlan_id> -internal-vlans
<vlad_id>
```

部署單節點叢集時，不需要內部網路，應刪除「-internal-network」。

範例輸出：

```
node modify -name test-cluster-01 -cluster-name test-cluster -mgmt-ip
10.234.81.21
-management-networks sDOT_Network -data-networks sDOT_Network
```

6. 顯示節點的組態：

```
node show -name <node_name> -cluster-name <cluster_name> -detailed
```

範例輸出：

```
node show -name test-cluster-01 -cluster-name test-cluster -detailed
```

步驟 **6**：將儲存設備附加至 **ONTAP Select** 節點

設定 ONTAP Select 叢集中每個節點使用的儲存設備。每個節點必須至少指派一個儲存資源池。使用軟體 RAID 時、每個節點也必須至少指派一個磁碟機。

開始之前

使用 VMware vSphere 建立儲存池。如果您使用軟體 RAID，則還需要至少一個可用的磁碟機。

關於此任務

使用本機硬體 RAID 控制器時，需要執行步驟 1 至 4。使用軟體 RAID 時，需要執行步驟 1 至 6。

步驟

1. 使用系統管理員帳戶憑證透過 SSH 登入 Deploy 實用程式 CLI。
2. 顯示主機上可用的儲存資源池：

```
host storage pool show -host-name <FQDN|IP>
```

範例輸出：

```
host storage pool show -host-name 10.234.81.14
```

您也可以透過 VMware vSphere 取得可用的儲存池。

3. 將可用的儲存資源池附加到 ONTAP Select 節點：

```
node storage pool attach -name <pool_name> -cluster-name <cluster_name>
-node-name <node_name> -capacity-limit <limit>
```

如果包含 "-capacity-limit" 參數，請將值指定為 GB 或 TB。

範例輸出：

```
node storage pool attach -name sDOT-02 -cluster-name test-cluster -
node-name test-cluster-01 -capacity-limit 500GB
```

4. 顯示連接到節點的儲存資源池：

```
node storage pool show -cluster-name <cluster_name> -node-name
<node_name>
```

範例輸出：

```
node storage pool show -cluster-name test-cluster -node-name
testcluster-01
```

5. 如果您使用的是軟體 RAID，請連接可用的磁碟機：

```
node storage disk attach -node-name <node_name> -cluster-name
<cluster_name> -disks <list_of_drives>
```

範例輸出：

```
node storage disk attach -node-name NVME_SN-01 -cluster-name NVME_SN
-disks 0000:66:00.0 0000:67:00.0 0000:68:00.0
```

6. 如果您使用的是軟體 RAID，請顯示連接到節點的磁碟：

```
node storage disk show -node-name <node_name> -cluster-name
```

```
<cluster_name>`
```

範例輸出：

```
node storage disk show -node-name sdot-smicro-009a -cluster-name NVME
```

步驟 7：部署 ONTAP Select 叢集

叢集和節點配置完成後，即可部署叢集。

開始之前

使用 "Web UI" 或 "CLI" 執行網路連線檢查程式，以確認內部網路上叢集節點之間的連線能力。

步驟

1. 使用系統管理員帳戶透過 SSH 登入 Deploy 實用程式 CLI。
2. 部署 ONTAP Select 叢集：

```
cluster deploy -name <cluster_name>
```

範例輸出：

```
cluster deploy -name test-cluster
```

出現提示時、請提供 ONTAP 管理員帳戶所使用的密碼。

3. 顯示叢集狀態，以確定叢集何時已成功部署：

```
cluster show -name <cluster_name>
```

接下來呢？

"備份 ONTAP Select Deploy 組態資料"。

保護 ONTAP Select 部署

您可以視需要使用命令列介面變更 Deploy 虛擬機器系統管理員帳戶的密碼，以確保 ONTAP Select 部署是安全的。

步驟

1. 使用系統管理員帳戶登入 Deploy 公用程式 CLI。
2. 變更密碼：
   `password modify`

3. 根據您的環境適當回應所有提示。

確認 ONTAP Select 節點之間的網路連線

您可以測試內部叢集網路上兩個或多個 ONTAP Select 節點之間的網路連線。通常，您會在部署多節點叢集之前執行此測試，以偵測可能導致操作失敗的問題。

開始之前

測試中包含的所有 ONTAP Select 節點都必須進行配置並通電。

關於此任務

每次啟動測試時，背景都會建立新的程序執行，並指派一個唯一的執行識別碼。一次只能有一個執行處於作用中狀態。

測試有兩種控制其運作的模式：

- 快速此模式執行基本的非中斷性測試。它會執行 PING 測試，以及網路 MTU 大小和 vSwitch 的測試。
- 擴展模式會對所有冗餘網路路徑執行更全面的測試。如果在作用中的 ONTAP Select 叢集上執行此模式，可能會影響叢集的效能。

建議您在建立多節點叢集之前，一律先執行快速測試。快速測試成功完成後，您可以根據正式作業需求選擇性地執行延伸測試。

步驟

1. 使用系統管理員帳戶登入 Deploy 公用程式 CLI。
2. 顯示網路連線檢查器的目前執行情況，並確認沒有正在執行的檢查器：

   ```
   network connectivity-check show
   ```

3. 啟動網路連線檢查程式，並記下命令輸出中的執行識別碼：

   ```
   network connectivity-check start -host-names HOSTNAMES -vswitch-type
   VSWITCH_TYPE-mode MODE
   ```

   範例

   ```
   network connectivity-check start -host-names 10.234.81.14
   10.234.81.15 -vswitch-type StandardVSwitch -mode quick
   ```

4. 根據執行識別碼監控網路連線檢查程式的進度：

   ```
   network connectivity-check show -run-id RUN_ID
   ```

完成後

網路連線檢查器通常會清理新增至 ONTAP-Internal 連接埠群組中的所有暫存連接埠和 IP 位址。但是，如果連線檢查器未能移除暫存連接埠，則必須手動執行清理操作，方法是重新執行帶有選項的 CLI 命令 `-mode`

`cleanup`。如果您未從 ONTAP-Internal 連接埠群組中移除暫存連接埠，則可能無法成功建立 ONTAP Select 虛擬機器。

使用 CLI 管理 ONTAP Select 叢集

您可以使用 CLI 執行幾個相關任務來管理 ONTAP Select 叢集。

備份 ONTAP Select Deploy 組態資料

備份 ONTAP Select Deploy 組態資料，例如在部署叢集之後。資料會儲存至單一加密檔案，您可以將其下載到本機工作站。

您建立的備份檔案會擷取所有組態資料。這些資料描述了部署環境的各個方面，包括 ONTAP Select 叢集。

開始之前

確保 Deploy 在備份作業期間沒有執行任何其他任務。

步驟

1. 使用系統管理員帳戶透過 SSH 登入 ONTAP Select Deploy 公用程式 CLI。
2. 建立 ONTAP Select Deploy 組態資料的備份，該資料儲存在 ONTAP Select Deploy 伺服器的內部目錄中：

```
deploy backup create
```

3. 出現提示時，請提供備份密碼。

   備份檔案已根據密碼加密。

4. 顯示系統中可用的備份：

```
deploy backup show -detailed
```

5. 根據 **Created** 欄位中的日期選擇備份檔案，並記錄 **Download URL** 值。

   您可以透過 URL 存取備份檔案。

6. 使用網頁瀏覽器或 Curl 等公用程式，透過 URL 將備份檔案下載到本機工作站。

刪除 ONTAP Select 叢集

當不再需要 ONTAP Select 叢集時、您可以將其刪除。

開始之前

叢集必須處於離線狀態。

步驟

1. 使用系統管理員帳戶登入部署虛擬機器 CLI。

2. 顯示叢集狀態：

```
cluster show -name <cluster_name>
```

3. 如果叢集未離線，則將其置於離線狀態：

```
cluster offline -name <cluster_name>
```

4. 確認叢集處於離線狀態後、刪除該叢集：

```
cluster delete -name <cluster_name>
```

節點和主機

將 **ONTAP Select** 升級至 **VMware ESXi 8.0** 或更新版本

如果您在 VMware ESXi 上執行 ONTAP Select，則可以將 ESXi 軟體從早期支援的版本升級到 ESXi 8.0 或更高版本。升級前，您應該了解升級流程並選擇合適的升級步驟。

準備升級 **VMware ESXi**

在升級託管 ONTAP Select 叢集的 Hypervisor 上的 ESXi 軟體之前、請準備並選擇適合您環境的升級程序。

步驟

1. 熟悉如何升級 **VMware ESXi**

   升級 ESXi 軟體是 VMware 所描述並支援的程序。使用 ONTAP Select 時，Hypervisor 升級程序是較大升級程序的一部分。如需詳細資訊，請參閱 VMware 文件。

2. 選取升級程序

   有多種升級程序可供使用。您應根據以下條件選擇適用的程序：

   - ONTAP Select 叢集大小

     同時支援單節點叢集和多節點叢集。

   - 使用 ONTAP Select Deploy

     無論是否使用 Deploy 公用程式，都可以進行升級。

     您應該選擇使用 Deploy 管理公用程式的升級程序。

     使用 Deploy 管理公用程式執行 ESXi 升級是更通用且更可靠的選擇。但是，有時 Deploy 可能無法使用或無法使用。例如，早期版本的 ONTAP Select 和 Deploy 管理公用程式不支援升級到 ESXi 8.0。

如果您使用的是早期版本並嘗試升級，可能會導致 ONTAP Select 虛擬機器處於無法啟動的狀態。在這種情況下，您必須選擇不使用 Deploy 的升級流程。

3. 升級 **Deploy** 管理實用程式

   在使用 Deploy 公用程式執行升級程序之前，您可能需要升級 Deploy 執行個體。通常，您應該升級到最新版本的 Deploy。Deploy 公用程式必須支援您正在使用的 ONTAP Select 版本。如需更多資訊，請參閱 "ONTAP Select 發行說明"。

4. 更新程序完成後

   如果您選擇使用 Deploy 公用程式進行升級，則應在所有節點升級完成後使用 Deploy 執行叢集重新整理作業。如需詳細資訊、請參閱重新整理 Deploy 叢集組態。

使用 **Deploy** 升級單節點叢集

您可以使用 Deploy 管理公用程式作為升級託管 ONTAP Select 單節點叢集的 VMware ESXi 管理程式的流程的一部分。

步驟

1. 使用系統管理員帳戶透過 SSH 登入 Deploy 實用程式 CLI。
2. 將節點移至離線狀態：

```
node stop --cluster-name <cluster_name> --node-name <node_name>
```

3. 使用 VMware 提供的程序，將執行 ONTAP Select 的 Hypervisor 主機升級至 ESXi 8.0 或更新版本。
4. 將節點移至線上狀態：

```
node start --cluster-name <cluster_name> --node-name <node_name>
```

5. 節點啟動後，請驗證叢集是否正常運作。

   範例：

```
ESX-1N::> cluster show
Node            Health  Eligibility
--------------- ------- ------------
sdot-d200-011d true    true
```

完成後

您應該使用 Deploy 管理公用程式執行叢集重新整理作業。

使用 **Deploy** 升級多節點叢集

您可以使用 Deploy 管理公用程式作為升級託管 ONTAP Select 多節點叢集的 VMware ESXi Hypervisor 的流程

的一部分。

關於此任務

您必須對叢集中的每個節點逐一執行此升級程序。如果叢集包含四個或更多節點，則應先依序升級每個 HA 配對中的節點，然後再繼續升級下一個 HA 配對。

步驟

1. 使用系統管理員帳戶透過 SSH 登入 Deploy 實用程式 CLI。
2. 將節點移至離線狀態：

```
node stop --cluster-name <cluster_name> --node-name <node_name>
```

3. 使用 VMware 提供的程序，將執行 ONTAP Select 的 Hypervisor 主機升級至 ESXi 8.0 或更新版本。

   如需詳細資訊、請參閱準備升級 VMware ESXi。

4. 將節點移至線上狀態：

```
node start --cluster-name <cluster_name> --node-name <node_name>
```

5. 節點啟動後，請確認儲存容錯移轉已啟用且叢集運作正常。

   ▼ 顯示範例

```
ESX-2N_I2_N11N12::> storage failover show
Takeover
Node Partner Possible State Description
-------------- -------------- -------- --------------------------
sdot-d200-011d sdot-d200-012d true Connected to sdot-d200-012d
sdot-d200-012d sdot-d200-011d true Connected to sdot-d200-011d
2 entries were displayed.
ESX-2N_I2_N11N12::> cluster show
Node Health Eligibility
--------------------- ------- ------------
sdot-d200-011d true true
sdot-d200-012d true true
2 entries were displayed.
```

完成後

您必須對 ONTAP Select 叢集中使用的每個主機執行升級程序。所有 ESXi 主機升級完成後、您應該使用 Deploy 管理公用程式執行叢集重新整理作業。

在不使用 **Deploy** 的情況下升級單節點叢集

您可以升級託管 ONTAP Select 單節點叢集的 VMware ESXi Hypervisor，而無需使用 Deploy 管理公用程式。

步驟

1. 登入 ONTAP 命令列介面並停止節點。
2. 使用 VMware vSphere,確認 ONTAP Select 虛擬機器已關閉電源。
3. 使用 VMware 提供的程序，將執行 ONTAP Select 的 Hypervisor 主機升級至 ESXi 8.0 或更新版本。

   如需詳細資訊、請參閱準備升級 VMware ESXi。

4. 使用 VMware vSphere，存取 vCenter 並執行以下操作：
   a. 為 ONTAP Select 虛擬機器新增軟碟機。
   b. 啟動 ONTAP Select 虛擬機器。
   c. 使用系統管理員帳戶透過 SSH 登入 ONTAP CLI。
5. 節點啟動後，請驗證叢集是否正常運作。

   範例：

```
ESX-1N::> cluster show
Node            Health  Eligibility
--------------- ------- ------------
sdot-d200-011d true    true
```

完成後

您應該使用 Deploy 管理公用程式執行叢集重新整理作業。

在不使用 **Deploy** 的情況下升級多節點叢集

您可以升級託管 ONTAP Select 多節點叢集的 VMware ESXi Hypervisor，而無需使用 Deploy 管理公用程式。

關於此任務

您必須對叢集中的每個節點逐一執行此升級程序。如果叢集包含四個或更多節點，則應先依序升級每個 HA 配對中的節點，然後再繼續升級下一個 HA 配對。

步驟

1. 登入 ONTAP 命令列介面並停止節點。
2. 使用 VMware vSphere,確認 ONTAP Select 虛擬機器已關閉電源。
3. 使用 VMware 提供的程序，將執行 ONTAP Select 的 Hypervisor 主機升級至 ESXi 8.0 或更新版本。
4. 使用 VMware vSphere，存取 vCenter 並執行以下操作：
   a. 為 ONTAP Select 虛擬機器新增軟碟機。
   b. 啟動 ONTAP Select 虛擬機器。
   c. 使用系統管理員帳戶透過 SSH 登入 ONTAP CLI。
5. 節點啟動後，請確認儲存容錯移轉已啟用且叢集運作正常。

   ▼ 顯示範例

```
ESX-2N_I2_N11N12::> storage failover show
Takeover
Node Partner Possible State Description
-------------- -------------- -------- -------------------------
sdot-d200-011d sdot-d200-012d true Connected to sdot-d200-012d
sdot-d200-012d sdot-d200-011d true Connected to sdot-d200-011d
2 entries were displayed.
ESX-2N_I2_N11N12::> cluster show
Node Health Eligibility
--------------------- ------- ------------
sdot-d200-011d true true
sdot-d200-012d true true
2 entries were displayed.
```

完成後

您必須對 ONTAP Select 叢集中使用的每個主機執行升級程序。

修改 **ONTAP Select Deploy** 的主機管理伺服器

您可以使用 `host modify` 命令，透過此 ONTAP Select Deploy 執行個體修改主機管理伺服器。

語法

`host modify [-help] [-foreground] -name` *`name`* `-mgmt-server` *`management_server`* `[-username` *`username`*`]`

必要參數

參數	說明
`-name` *`name`*	您要修改之主機的 IP 位址或 FQDN。
`-mgmt-server` *`management_server`*	要設定至主機的主機管理伺服器 IP 位址或 FQDN。指定「-」（連字號）可從主機取消設定管理伺服器。必須先新增此管理伺服器的認證資料，然後才能使用 `credential add` 指令註冊此主機。

選用參數

參數	說明
`-help`	顯示說明訊息。
`-foreground`	此參數控制長時間執行命令的行為。如果設定此參數，命令將在前景執行，並且與該作業相關的事件訊息將在發生時顯示。
`-username` *`username`*	有權存取此主機的使用者名稱。只有當主機不是由管理伺服器管理時（即由 vCenter 管理的 ESXi 主機），才需要此項目。

部署公用程式

升級 **ONTAP Select Deploy** 執行個體

使用 ONTAP Select Deploy 實用程式 CLI 就地升級現有的 ONTAP Select Deploy 實用程式虛擬機器。

您可以從 ONTAP Select Deploy 9.18.1 或 9.17.1 直接升級到 ONTAP Select Deploy 9.19.1。要從更早的版本（例如 ONTAP Select Deploy 9.16.1）升級，您必須先升級到 ONTAP Select Deploy 9.17.1 或 9.18.1，然後再升級到 ONTAP Select Deploy 9.19.1。

如果您安裝的是舊版的 ONTAP Select Deploy 管理公用程式，則應升級至最新版本。您可以獨立升級 ONTAP Select 節點和 ONTAP Select Deploy 元件。如需更多詳細資訊，請參閱 "升級 ONTAP Select 節點"。

開始之前

確認在升級過程中 ONTAP Select Deploy 未用於執行任何其他任務。

步驟 **1**：下載升級套件

若要開始升級過程，請從 NetApp 支援網站下載 ONTAP Select Deploy 升級檔案。升級套件的格式為單一壓縮檔案。

步驟

1. 存取 "NetApp 支援網站下載" 頁面。
2. 向下捲動並選擇 **ONTAP Select Deploy**。
3. 選擇所需的 ONTAP Select 版本。
4. 檢閱終端使用者授權合約（EULA），然後選取 **Accept & Continue**。
5. 選擇並下載適當的 **ONTAP Select Deploy Upgrade** 套件。視需要回應所有提示。

步驟 **2**：將套件上傳至 **ONTAP Select Deploy** 虛擬機器

下載軟體包後，您需要將檔案上傳到 ONTAP Select Deploy 虛擬機器。

關於此任務

本任務介紹了一種將檔案上傳到 ONTAP Select Deploy 虛擬機器的方法。可能還有其他更適合您環境的選項。

開始之前

- 確認升級檔案可在本機工作站上使用。
- 請確認您擁有管理員使用者帳號的密碼。

步驟

在本機工作站的命令 shell 中，使用 `scp`（Secure Copy Protocol）公用程式將映像檔上傳到 ONTAP Select Deploy 虛擬機器，如下列範例所示：

```
scp ONTAPdeploy2.12_upgrade.tar.gz admin@10.228.162.221:/home/admin
(provide password when prompted)
```

結果

升級檔案儲存在 admin 使用者的主目錄中。

步驟 **3**：套用升級套件

將升級檔案上傳到 ONTAP Select Deploy 虛擬機器後，即可套用升級。

開始之前

- 確認升級檔案在 ONTAP Select Deploy 公用程式虛擬機器中的放置目錄。
- 確認在執行升級時，ONTAP Select Deploy 未用於執行任何其他任務。

步驟

1. 使用系統管理員帳戶透過 SSH 登入 ONTAP Select Deploy 公用程式 CLI。
2. 使用適當的目錄路徑和檔案名稱執行升級：

   ```
   deploy upgrade -package-path <file_path>
   ```

   範例命令：

   ```
   deploy upgrade -package-path /home/admin/ONTAPdeploy2.12_upgrade.tar.gz
   ```

完成後

升級程序完成前，系統會提示您建立 ONTAP Select Deploy 虛擬機器組態的備份。此外，您還應該清除瀏覽器快取，以便檢視新建立的 ONTAP Select Deploy 頁面。

將 **ONTAP Select Deploy** 執行個體移轉至新的虛擬機器

您可以使用命令列介面，將現有的 Deploy 管理公用程式執行個體移轉至新的虛擬機器。

此程序是根據建立新的虛擬機器、使用原始虛擬機器的組態資料而定。新的和原始的虛擬機器必須執行相同版本和版本的 Deploy 公用程式。您無法移轉至不同版本和版本的 Deploy 公用程式。

步驟 **1**：備份 **Deploy** 組態資料

您必須在遷移虛擬機器時建立 Deploy 組態資料的備份。您也應該在部署 ONTAP Select 叢集後建立備份。資料會儲存至單一加密檔案，您可以將其下載到本機工作站。

開始之前

- 確保 Deploy 在備份作業期間沒有執行任何其他任務。
- 儲存原始的 Deploy 虛擬機器映像。

稍後在將 Deploy 設定資料從原始虛擬機器還原到新虛擬機器時，需要使用原始 Deploy 虛擬機器映像。

關於此任務

您建立的備份檔案會擷取虛擬機器的所有組態資料。這些資料描述了部署環境的各個方面，包括 ONTAP Select 叢集。

步驟

1. 使用系統管理員帳戶透過 SSH 登入 Deploy 實用程式 CLI。
2. 建立 Deploy 組態資料的備份，該資料儲存在 Deploy 伺服器的內部目錄中：

```
deploy backup create
```

3. 出現提示時，請提供備份密碼。

   備份檔案已根據密碼加密。

4. 顯示系統中可用的備份：

```
deploy backup show -detailed
```

5. 根據 **Created** 欄位中的日期選擇備份檔案，並記錄 **Download URL** 值。

   您可以透過 URL 存取備份檔案。

6. 使用網頁瀏覽器或 Curl 等公用程式，透過 URL 將備份檔案下載到本機工作站。

步驟 **2**：安裝 **Deploy** 虛擬機器的新執行個體

您必須建立一個新的 Deploy 虛擬機器執行個體，然後可以使用原始虛擬機器中的組態資料對其進行更新。

開始之前

您必須熟悉在 VMware 環境中下載和部署 ONTAP Select Deploy 虛擬機器的步驟。

關於此任務

此工作以高階層級說明。

步驟

1. 建立新的 Deploy 虛擬機器執行個體：
   a. 下載虛擬機器映像。
   b. 部署虛擬機器並配置網路介面。
   c. 使用 SSH 存取 Deploy 公用程式。

相關資訊

"安裝 ONTAP Select Deploy"

步驟 **3**：將 **Deploy** 組態資料還原至新的虛擬機器

您必須將原始 Deploy 公用程式虛擬機器中的組態資料還原到新的虛擬機器。資料位於單一檔案中，您必須從本機工作站上傳該檔案。

開始之前

您必須擁有先前備份中的組態資料。資料包含在單一檔案中，且必須可在本機工作站上使用。

步驟

1. 在本機工作站的命令 shell 中，使用 sftp 公用程式將備份檔案上傳到 Deploy 虛擬機器，如下列範例所示：

```
sftp admin@10.234.81.101 (provide password when prompted)
put deploy_backup_20190601162151.tar.gz
exit
```

2. 使用系統管理員帳戶透過 SSH 登入 Deploy 實用程式 CLI。
3. 還原組態資料：

```
deploy backup restore -path <path_name> -filename <file_name>
```

範例命令：

```
deploy backup restore -path /home/admin -filename
deploy_backup_20180601162151.tar.gz
```

新增 **ONTAP Select** 映像至 **Deploy**

將 ONTAP Select 映像新增至 Deploy 管理實用程式執行個體。安裝映像後，即可在部署 ONTAP Select 叢集時使用。

開始之前

在 Deploy 中新增任何新的 ONTAP Select 映像之前，應先刪除任何不需要的映像。

您只能新增版本早於 Deploy 公用程式執行個體所含原始版本的 ONTAP Select 映像。新增 NetApp 提供的較新版本 ONTAP Select 並非支援的組態。

步驟 **1**：下載安裝映像

若要開始將 ONTAP Select 映像新增至 Deploy 公用程式執行個體的程序，您必須從 NetApp 支援網站下載安裝映像。ONTAP Select 安裝映像的格式為單一壓縮檔案。

步驟

1. 存取 "NetApp 支援網站下載" 頁面。

2. 向下捲動並選擇 **ONTAP Select Image**。
3. 選擇所需的安裝映像版本。
4. 檢閱終端使用者授權合約（EULA），然後選取 **Accept & Continue**。
5. 選擇並下載對應的 **ONTAP Select Image Install** 軟體包。視需要回應所有提示。

步驟 **2**：將安裝映像上傳至 **Deploy**

取得 ONTAP Select 安裝映像後，必須將該檔案上傳到部署虛擬機器。

開始之前

請確認您的本機工作站上已存在安裝映像檔。您還必須擁有 Deploy 管理員使用者帳戶的密碼。

關於此任務

本任務介紹了一種將檔案上傳到 Deploy 虛擬機器的方法。可能還有其他更適合您環境的選項。

步驟

1. 在本機工作站的命令 shell 中，將映像檔上傳到 Deploy 虛擬機器，如下列範例所示：

```
scp image_v_93_install_esx.tgz admin@10.234.81.101:/home/admin (provide
password when prompted)
```

```
sftp admin@10.234.81.101 (provide password when prompted)
put image_v_93_install_esx.tgz
exit
```

結果

節點安裝檔案儲存在 admin 使用者的主目錄中。

步驟 **3**：新增安裝映像

將 ONTAP Select 安裝映像新增至 Deploy 映像目錄，以便在部署新叢集時可以使用。

開始之前

您必須知道安裝映像檔案已放置在 Deploy 公用程式虛擬機器的哪個目錄中。假設該檔案位於管理員的主目錄中。

步驟

1. 使用系統管理員（admin）帳戶透過 SSH 登入 Deploy 實用程式 CLI。
2. 啟動 Bash shell：

```
shell bash
```

3. 將安裝映像檔放入 images 目錄中，如下列範例所示：

```
tar -xf image_v_93_install_esx.tgz -C /opt/netapp/images/
```

步驟 **4**：顯示可用的安裝映像

顯示部署新叢集時可用的 ONTAP Select 映像。

步驟

1. 存取 Deploy 公用程式虛擬機器上的線上文件網頁，並使用系統管理員（admin）帳戶登入：

   `http://<FQDN|IP_ADDRESS>/api/ui`

   使用 Deploy 虛擬機器的網域名稱或 IP 位址。

2. 導覽至頁面底部，選擇 **Deploy**，然後選擇 **GET /images**。
3. 選擇 **Try it out!** 以顯示可用的 ONTAP Select 映像。
4. 確認所需的映像可用。

從 **Deploy** 中移除 **ONTAP Select** 映像

當不再需要 ONTAP Select 映像時，您可以從 Deploy 管理實用程式執行個體中移除它們。

> 您不應該刪除叢集正在使用的任何 ONTAP Select 映像。

關於此任務

您可以刪除目前叢集未使用或未計劃在未來叢集部署中使用的舊版 ONTAP Select 映像。

步驟

1. 使用系統管理員（admin）帳戶透過 SSH 登入 Deploy 實用程式 CLI。
2. 顯示由 Deploy 管理的叢集，並記錄正在使用的 ONTAP 映像：

   ```
   cluster show
   ```

   請注意每種情況下的版本號碼和 hypervisor 平台。

3. 啟動 Bash shell：

   ```
   shell bash
   ```

4. 顯示所有可用的 ONTAP Select 映像：

   ```
   ls -lh /opt/netapp/images
   ```

5. （選用）使用 hypervisor 主機移除 ONTAP Select 映像。

ESXi 範例

```
rm -r /opt/netapp/images/DataONTAPv-9.3RC1-vidconsole-esx.ova
```

KVM 範例

```
rm -r /opt/netapp/images/DataONTAPv-9.3RC1-serialconsole-kvm.raw.tar
```

恢復雙節點叢集的 **ONTAP Select Deploy** 公用程式

如果 ONTAP Select Deploy 公用程式發生故障或因某種原因不可用，您將失去管理 ONTAP Select 節點和叢集的能力。此外，所有雙節點叢集都將失去 HA 功能，因為 Deploy 中包含的中介服務不可用。如果發生無法復原的故障，您必須復原 Deploy 公用程式執行個體才能還原管理和 HA 功能。

準備恢復 **Deploy** 公用程式

在嘗試還原 Deploy 公用程式執行個體之前，您需要做好準備以確保成功。您必須熟悉若干管理程序並擁有所需資訊。

步驟

1. 確認您可以在虛擬機器管理程式環境中安裝 ONTAP Select Deploy 公用程式的新執行個體。

   "了解如何安裝 ONTAP Select Deploy 公用程式"

2. 確認您可以登入 ONTAP Select 叢集並存取 ONTAP 叢集 shell（CLI）。
3. 請確定您是否擁有包含 ONTAP Select 雙節點叢集的故障 Deploy 公用程式執行個體的組態資料備份。您可能擁有一個不包含該叢集的備份。
4. 根據所使用的復原程序，驗證是否可以還原 Deploy 組態資料的備份。

   "了解如何將 Deploy 組態資料還原到新的虛擬機器"

5. 您擁有發生故障的原始 Deploy 公用程式虛擬機器的 IP 位址。
6. 確定使用的是 Capacity Pools 授權還是 Capacity Tiers 授權。如果使用的是 Capacity Pools 授權，則在復原或還原 Deploy 執行個體後，必須重新安裝每個 Capacity Pool 授權。
7. 決定在復原 ONTAP Select Deploy 公用程式執行個體時要使用哪個程序。您的決定取決於您是否擁有包含 ONTAP Select 雙節點叢集之原始故障 Deploy 公用程式的組態資料備份。

您是否有包含雙節點叢集的 **Deploy** 備份？	使用還原程序…
是的	使用組態備份還原 Deploy 公用程式執行個體
否	重新設定並還原 Deploy 實用程式執行個體

使用組態備份還原 **Deploy** 公用程式執行個體

如果您有包含雙節點叢集的故障 Deploy 公用程式執行個體的備份，則可以將組態資料還原到新的 Deploy 虛擬機器執行個體。然後，您必須透過對 ONTAP Select 叢集中的兩個節點執行其他組態來完成還原。

開始之前

從包含雙節點叢集的原始失敗 Deploy 虛擬機器備份組態資料。您必須能夠登入雙節點叢集的 ONTAP CLI，並且知道這兩個節點的 ONTAP 名稱。

關於此任務

由於您還原的組態備份包含雙節點叢集，因此 mediator iSCSI 目標和信箱會在新的 Deploy 公用程式虛擬機器中重新建立。

步驟

1. 準備一個新的 ONTAP Select Deploy 公用程式執行個體：
   a. 安裝新的 Deploy 公用程式虛擬機器。
   b. 將 Deploy 組態從先前的備份還原到新的虛擬機器。

      如需安裝與還原程序的詳細資訊、請參閱相關工作。
2. 登入 ONTAP Select 雙節點叢集的 ONTAP 命令列介面。
3. 進入進階權限模式：

```
set adv
```

4. 如果新 Deploy 虛擬機器的 IP 位址與原 Deploy 虛擬機器的 IP 位址不同，請移除舊的 Mediator iSCSI 目標並新增目標：

```
storage iscsi-initiator remove-target -node * -target-type mailbox
```

```
storage iscsi-initiator add-target -node <node1_name> -label mediator
-target-type mailbox -target-portal <ip_address> -target-name <target>
```

```
storage iscsi-initiator add-target -node <node2_name> -label mediator
-target-type mailbox -target-portal <ip_address> -target-name <target>
```

   此 `<ip_address>` 參數是新 Deploy 虛擬機器的 IP 位址。

   這些命令允許 ONTAP Select 節點發現新的 Deploy 公用程式虛擬機器上的信箱磁碟。

5. 確定 mediator 磁碟的名稱：

```
disk show -container-type mediator
```

6. 將信箱磁碟指派給兩個節點：

```
disk assign -disk <mediator-disk1-name> -owner <node1-name>

disk assign -disk <mediator-disk2-name> -owner <node2-name>
```

7. 確認已啟用儲存容錯移轉：

```
storage failover show
```

完成後

如果您使用 Capacity Pools 授權，請重新安裝每個 Capacity Pool 授權。如需其他詳細資料，請參閱"重新安裝 Capacity Pool 授權"。

重新設定並還原 **Deploy** 實用程式執行個體

如果您沒有包含雙節點叢集的故障 Deploy 公用程式執行個體的備份，請在新的 Deploy 虛擬機器中設定 mediator iSCSI 目標和 mailbox。然後，透過對 ONTAP Select 叢集中的兩個節點進行其他組態設定來完成還原。

開始之前

請確認您已取得新 Deploy 公用程式執行個體的中介目標名稱。您必須能夠登入雙節點叢集的 ONTAP CLI，並且知道這兩個節點的 ONTAP 名稱。

關於此任務

即使新的 Deploy 虛擬機器不包含雙節點叢集，您也可以選擇將組態備份還原到該虛擬機器。由於還原不會重新建立雙節點叢集，因此您必須透過 Deploy 上的 ONTAP Select 線上文件網頁，手動將中介 iSCSI 目標和信箱新增至新的 Deploy 公用程式執行個體。您必須能夠登入雙節點叢集，並且知道這兩個節點的 ONTAP 名稱。

復原程序的目標是將雙節點叢集還原至健全狀態，以便執行正常的 HA 接管和恢復作業。

步驟

1. 準備一個新的 ONTAP Select Deploy 公用程式執行個體：
   a. 安裝新的 Deploy 公用程式虛擬機器。
   b. 您也可以選擇將 Deploy 組態從先前的備份還原至新的虛擬機器。

      如果還原先前的備份，新的 Deploy 執行個體將不包含雙節點叢集。如需安裝和還原程序的詳細資訊，請參閱相關資訊一節。

2. 登入 ONTAP Select 雙節點叢集的 ONTAP 命令列介面。
3. 進入進階權限模式：

```
set adv
```

4. 取得中介器 iSCSI 目標名稱：

```
storage iscsi-initiator show -target-type mailbox
```

5. 存取新 Deploy 公用程式虛擬機器上的線上文件網頁，並使用 admin 帳戶登入：

   `http://<ip_address>/api/ui`

   您必須使用 Deploy 虛擬機器的 IP 位址。

6. 選取 **Mediator**，然後選取 **GET /mediators**。
7. 選擇 **Try it out!** 以顯示 Deploy 維護的中介器清單。

   記下所需中介執行個體的 ID。

8. 選擇 **Mediator**，然後選擇 **POST**。
9. 請提供 mediator_id 的值。
10. 選擇 `iscsi_target` 旁邊的 **Model**，然後填入名稱值。

    使用目標名稱作為 iqn_name 參數。

11. 選擇 **Try it out!** 以建立中介 iSCSI 目標。

    如果請求成功，您將收到 HTTP 狀態碼 200。

12. 如果新 Deploy 虛擬機器的 IP 位址與原 Deploy 虛擬機器的 IP 位址不同，則必須使用 ONTAP CLI 刪除舊的中介 iSCSI 目標並新增目標：

```
storage iscsi-initiator remove-target -node * -target-type mailbox
```

```
storage iscsi-initiator add-target -node <node1_name> -label mediator
-target-type mailbox -target-portal <ip_address> -target-name <target>
```

```
storage iscsi-initiator add-target -node <node2_name> -label mediator-
target-type mailbox -target-portal <ip_address> -target-name <target>
```

    此 `<ip_address>` 參數是新 Deploy 虛擬機器的 IP 位址。

    這些命令允許 ONTAP Select 節點發現新的 Deploy 公用程式虛擬機器上的信箱磁碟。

13. 確定 mediator 磁碟的名稱：

```
disk show -container-type mediator
```

14. 將信箱磁碟指派給兩個節點：

```
disk assign -disk <mediator-disk1-name> -owner <node1-name>

disk assign -disk <mediator-disk2-name> -owner <node2-name>
```

15. 確認已啟用儲存容錯移轉：

```
storage failover show
```

完成後

如果您使用 Capacity Pools 授權，請重新安裝每個 Capacity Pool 授權。如需其他詳細資料，請參閱"重新安裝 Capacity Pool 授權"。

試試 ONTAP Select

存取 ONTAP Select 評估軟體

如果您是 ONTAP Select 的現有客戶並且擁有有效的授權，或者您是 NetApp 合作夥伴並且想要下載新的 Capacity Tiers 評估授權，則可以存取 "ONTAP Select 評估軟體"。

如果您不屬於以上任何一種情況，並且想要試用 ONTAP Select 進行評估，您可以按照以下步驟要求存取權限以下載評估軟體。

關於此任務

- 本說明適用於與 NetApp 有業務往來的 NetApp 銷售人員、合作夥伴及潛在客戶。
- ONTAP Select Capacity Tiers 評估授權的有效期限為自安裝日起 90 天。

  您無法延長評估授權。在 90 天結束時，授權將不再運作，您將無法存取相關資料。

- 評估軟體包含下載 ONTAP Select Deploy 管理公用程式和部署叢集所需的所有資訊。

步驟 1：註冊帳戶

如有需要，完成 NetApp 帳戶註冊並申請潛在客戶存取。

步驟

1. 建立新帳戶或登出現有帳戶。

   建立新帳戶

   使用您的企業電子郵件在 "NetApp 支援網站" 上註冊帳戶。

   免費電子郵件帳戶 (例如 gmail 或 yahoo) 不被接受。

   請確保您沒有使用新建立的帳戶登入。

   現有帳戶

   如果您已有帳戶，請前往 "NetApp 支援網站" 並確保您未登入。

2. 建立非技術支援案例，以提高存取等級至「prospect」。

   a. 選擇 **CASES** 選項卡，然後選擇 **Create non-technical cases**

   b. 選擇 **User Registration Issue** 作為意見回饋類別。

   c. 選擇 **Create case** 。

      填寫所有必填資訊，並在意見區段中寫下：「我的企業電子郵件地址是 <your-email-address>。我想取得潛在客戶存取權限，以下載 ONTAP Select 評估軟體。」

   請填寫您的 NetApp 聯絡人姓名。

a. 選擇 **Submit** 。

步驟 2：下載 ONTAP Select 評估軟體

您的支援案例經審核批准後，NetApp 支援團隊會透過您提供的電子郵件地址通知您。

步驟

1. "下載 ONTAP Select 評估軟體"。

   評估授權檔案位於 zip 檔案中。

2. 為了符合法律要求，您需要"開啟支援案例"才能取得存取權。這有助於 NetApp 維護正確的控制和文件記錄，同時為您提供所需的可用於正式作業環境的軟體。

   NetApp 提供「生產就緒」的 ONTAP Select 版本，該版本並非開源或替代版本。只有升級到生產授權才能獲得支援。

接下來呢？

評估軟體下載完成後、請依照指示下載 ONTAP Select Deploy 管理公用程式並部署叢集。

相關資訊

- "了解 ONTAP Select 部署的評估授權"
- "將評估授權轉換為正式授權"

部署一個為期 90 天的 ONTAP Select 叢集評估執行個體

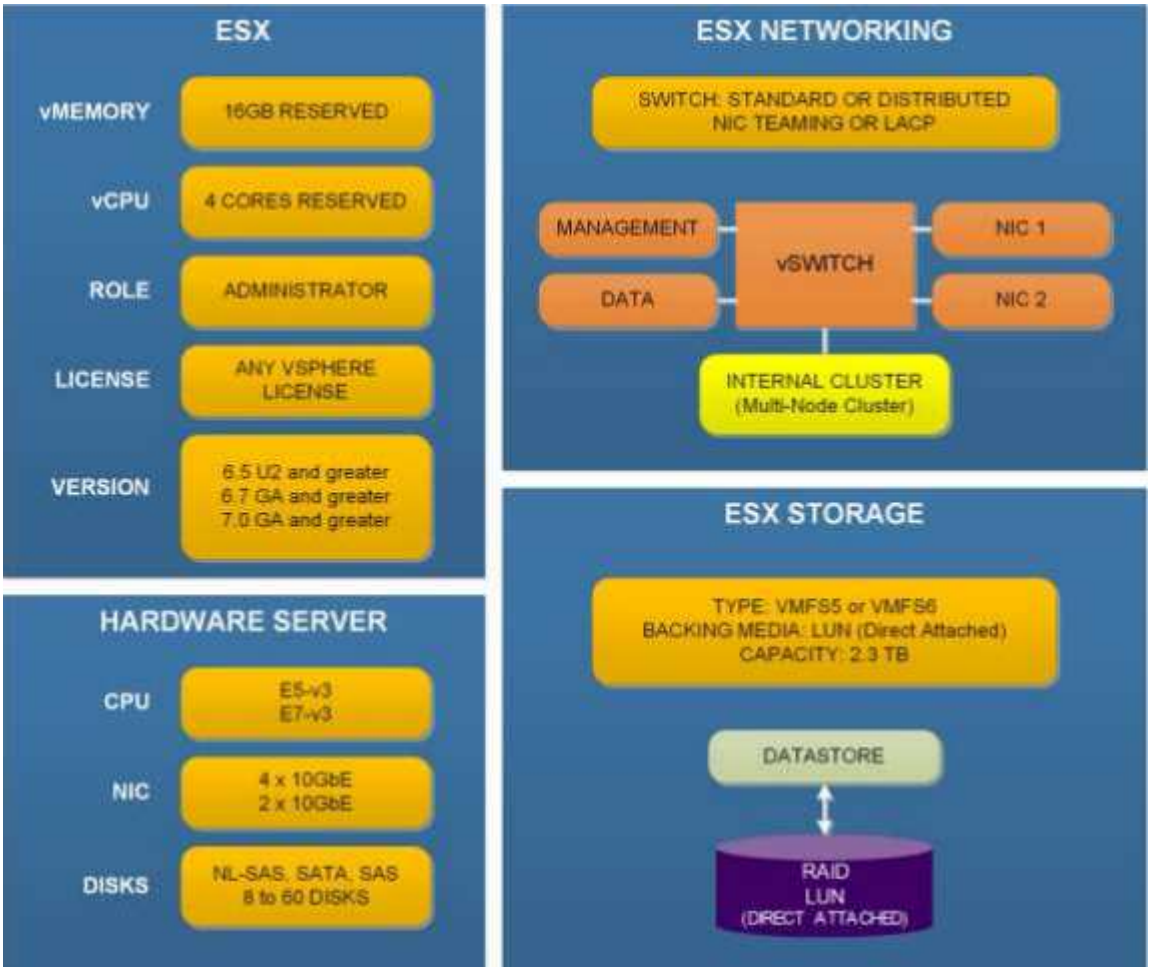
您可以使用 OVF 範本在 VMware ESXi 上部署 ONTAP Select 叢集的 90 天評估執行個體，叢集規模從單節點到 99 個節點不等。無論您是現有客戶還是新客戶，都可以下載評估授權。例如，如果您是現有客戶，並且希望在購買授權之前試用新的組態，即可使用此評估授權。

關於此任務

- 您無需從 NetApp 取得序號或儲存容量授權。
- 您可以為使用者資料分配與購買授權相同的儲存容量。
- 您只能使用 vCenter 帳戶部署 OVF 範本。目前不支援直接安裝到 ESXi 主機。
- 您必須使用 vSphere 獨立用戶端或 vSphere Web 用戶端（ESXi 8.0 及更高版本的唯一選項）安裝 OVF 範本（包含在 ova 檔案中）。您不需使用 ONTAP Select Deploy 管理公用程式。

步驟 1：準備 ONTAP Select 叢集主機

請依照下列要求準備部署 ONTAP Select 叢集的 ESXi 主機。平台描述基於標準或小型執行個體類型組態，並配備使用 VMFS-5 或 VMFS-6 檔案系統格式化的本機直連儲存設備（DAS）。



如需主機組態選項的其他資訊、請參閱 "ONTAP Select 安裝文件" 。

步驟 2：使用 OVF 範本部署單節點 ONTAP Select 叢集

在支援的 64 位元 ESXi 主機伺服器上完成下列步驟。

步驟

1. 前往 NetApp 評估產品計畫頁面，然後選取 **ONTAP Select** 以將 ONTAP Select OVF 範本下載到您的本機工作站。
2. 使用具有系統管理員權限的帳戶登入 VMware vSphere Web 用戶端。
3. 使用下列其中一個選項選取主機：
   - 選擇 **File** > **Deploy OVF Template**。
   - 選擇 **Datacenter** 。然後按一下滑鼠右鍵並選取 **Deploy OVF Template** 。
4. 在本機工作站上選擇 ONTAP Select 來源 OVA 檔案，然後選擇 **Next** 。
5. 檢閱 OVF 範本詳細資料，然後選取 **Next** 。
6. 檢閱 EULA 詳細資料並選取 **Accept** 。然後選取 **Next**。
7. 輸入新虛擬機器的名稱，然後選取 **Next** 。
8. 如果有多個資料存放區可用、請選取資料存放區、然後選取 **Next** 。

9. 選擇 **Thick Provision Lazy Zeroed**，然後選擇 **Next**。
10. 選擇資料和管理網路，然後選取 **Next** 。
11. 在 **Properties** 頁面上、提供所有必要的值、然後選取 **Next** 。
12. 檢閱部署詳細資料並選取 **Power on after deployment**。
13. 選取 **Finish** 以開始部署程序。
14. ONTAP Select 叢集部署完成後、您可以使用 System Manager 或 CLI 介面設定叢集。您必須使用標準的 ONTAP **disk assign** 作業來指派磁碟。

相關資訊

- "了解 ONTAP Select 部署的評估授權"
- "互通性對照表工具"

ONTAP Select 常見問題解答

您可以找到有關 ONTAP Select 的常見問題解答。

> 從 ONTAP Select 9.14.1 開始，已復原對 KVM 虛擬機器管理程式的支援。先前，ONTAP Select 9.10.1 移除了在 KVM Hypervisor 上部署新叢集的支援，而 ONTAP Select 9.11.1 則移除了對現有 KVM 叢集和主機的管理支援（離線或刪除除外）。

一般

這裡有一些常見問題及答案。

ONTAP Select Deploy 和 **ONTAP Select** 有什麼差別？

ONTAP Select Deploy 是用於建立 ONTAP Select 叢集的實用程式。目前、ONTAP Select Deploy 是建立正式作業叢集的唯一方法。ONTAP Select Deploy 也可用於建立評估 Select 叢集、以便客戶測試並記錄正式作業部署的實際步驟。ONTAP Select Deploy 也可以使用具有足夠容量的適當容量層授權、將評估叢集轉換為正式作業叢集、以涵蓋評估期間所耗用的空間。

ONTAP Select Deploy 是一個包含 ONTAP Select 鏡像的虛擬機器。在叢集安裝過程中,ONTAP Select Deploy 會執行多項檢查,以確保符合 ONTAP Select 的最低系統需求。ONTAP Select Deploy 虛擬機器和 Select 叢集可以分別升級。

如何疑難排解 **ONTAP Select** 的效能問題？

與 FAS 上的 ONTAP 類似，效能資料應使用 perfstat 公用程式收集。以下是一個範例命令：

```
perfstat8 -i N,m -t <sample time in minutes> --verbose --nodes=<filer IP>
--diag-passwd=abcxyz --mode="cluster-mode" > <name of output file>
```

如何存取 **ONTAP Select Deploy** 的 **Swagger API** 頁面？

```
http://<Deploy-IP-Address/api/ui
```

> API v3 版本與先前的 API 版本不相容。新的 API 程序可在 "Field Portal"上取得。

ONTAP Select VM 能否使用 **VMware** 或其他第三方快照進行備份？

不。ONTAP Select VM 使用獨立持久磁碟機，這些磁碟機不包含在基於 VMware 的快照中。備份 ONTAP Select 唯一受支援的方法是 SnapMirror 或 SnapVault。

如果常見問題中沒有涵蓋我的問題、我應該在哪裡獲得解答？

聯絡 xref:./"ng-ses-ontap-select@netapp.com"。

授權、安裝、升級和還原

這裡有幾個關於授權、安裝、升級和還原的問題和答案。

ONTAP Select 和 **ONTAP Select Deploy** 可以分別升級嗎？

是的。ONTAP Select Deploy 實用程式可以獨立於 ONTAP Select 叢集進行升級。同樣，Select 叢集也可以獨立於 ONTAP Select Deploy 實用程式進行升級。

ONTAP Select 能否使用與 **FAS** 叢集相同的升級流程進行升級？

是的、Select 叢集的升級程序與 FAS 叢集的升級程序相同、儘管 ONTAP Select 升級二進位檔案與 ONTAP on FAS 升級二進位檔案是分開下載的。

ONTAP Select 能否像 **FAS** 叢集一樣使用相同的步驟進行還原？

是的，ONTAP Select 叢集的還原程序與 FAS 叢集的還原程序幾乎完全相同。但也存在一些差異：

- 只有升級後的 ONTAP Select 執行個體才能還原，而且只能還原到原始安裝版本。新安裝的 ONTAP Select 無法還原到舊版程式碼版本，即使 ONTAP Select 通常支援該舊版本。
- 對於使用軟體 RAID 的 ONTAP Select (KVM) 和 ONTAP Select (ESXi)，無法回溯到不支援軟體 RAID 的早期版本。此外，在 ESXi 上全新安裝的 ONTAP Select 9.5 或更新版本會使用 VMXNET3 網路驅動程式，並在可能的情況下使用 vNVMe 驅動程式。這些新安裝無法回復到 ONTAP Select 的早期版本。
- 如果 ONTAP Select VM 也升級到了大型執行個體（使用 Premium XL 授權），則不支援還原至 9.6 之前的版本，因為早期版本中沒有大型執行個體功能。

ONTAP MetroCluster SDS 是否至少需要 **Premium** 授權？

是的。

ONTAP Select 叢集網路組態是否可在安裝後變更？

ONTAP Select Deploy 可透過 UI、CLI 或 REST API 提供的叢集重新整理作業來識別以下 ONTAP Select 叢集內容的變更：

- 網路組態（IP 位址、DNS、NTP、網路遮罩和閘道）
- ONTAP Select 叢集、節點名稱和版本

以下 ONTAP Select VM 變更也會被辨識：

- ONTAP Select 虛擬機器名稱和狀態變更（例如，線上或離線）
- 主機網路名稱和儲存資源池名稱變更

升級到 ONTAP Select Deploy 2.6 後，對於已部署但配置未更改的 ONTAP Select 叢集，將支援這些變更。換句話說，如果上述 ONTAP Select 叢集屬性是透過 System Manager 或 vCenter 變更的，則升級到 ONTAP Select Deploy 2.6 無法解決這些不一致問題。必須先回滾 ONTAP Select 屬性變更，ONTAP Select Deploy 才能將其唯一的中繼資料新增至每個 ONTAP Select VM。

安裝後可以變更 **ONTAP Select Deploy** 網路組態嗎？

不支援在 Deploy 執行個體於環境中執行後修改其網路詳細資訊。如需詳細資訊，請參閱知識庫文章 "修改 ONTAP Deploy 執行個體的 DNS 組態"。

Deploy 如何偵測 **ONTAP Select** 授權是否已續約？

所有授權的方法都相同，但具體細節會因授權是 Capacity Tier 或 Capacity Pool 授權而有所不同。

- ONTAP Select Deploy 會偵測許可證和支援合約是否已透過從 NetApp 購買更新的授權檔案進行續約。許可證檔案（.NLF）包含容量、開始日期和結束日期；該檔案在 "NetApp 支援網站" 生成，然後在 Deploy 伺服器上更新。

您可以使用 **Add** 和 **Update** 功能將 NLF 載入到 Deploy 伺服器中。**Add** 會將新授權新增至伺服器，而 **Update** 會使用容量、節點授權（標準版、進階版、進階 XL 版）、支援開始和結束日期（容量層授權）或訂閱開始和結束日期（容量池授權）等資訊更新現有檔案。

請勿嘗試修改授權檔案。這樣做會使安全金鑰失效，並使授權失效。

- * 容量層級授權 * 是與 ONTAP Select 節點序號綁定的單節點永久授權。它與單獨的支援合約一起銷售。雖然授權是永久有效的，但要存取 ONTAP Select 升級並獲得 NetApp 技術支援，必須續約支援合約。更改授權參數（例如容量或節點大小）也需要有效的支援合約。

  購買 Capacity Tier 授權更新、參數變更或支援合約續約時，需要在訂單中提供節點序號。Capacity Tier 節點序號為九位數，以數字「32」開頭。

  購買完成後，產生授權檔案，然後使用 **Update** 功能將其上傳到 Deploy 伺服器。

- **Capacity Pool license** 是一種訂閱服務，可讓您使用特定容量池和節點規格（standard、premium、premium XL）來部署一個或多個叢集。此訂閱服務包含在指定期限內使用授權和獲得支援的權利。授權使用權和支援合約均有明確的生效日期和終止日期。

Deploy 如何偵測節點是否已續約授權或支援合約？

Deploy 透過購買、產生和上傳更新的授權檔案來偵測續約的授權和支援合約。

如果 Capacity Tier 支援合約結束日期已過，節點可以繼續運作，但您必須先更新支援合約，才能下載和安裝 ONTAP 更新或致電 NetApp 技術支援尋求協助。

如果 Capacity Pool 訂閱到期，系統會先發出警告，但 30 天後，如果系統關閉，則在 Deploy 伺服器上安裝更新的訂閱之前，系統不會重新啟動。

儲存

這裡有一些關於儲存設備的問題和答案。

單一 **ONTAP Select Deploy** 執行個體能否在 **ESXi** 和 **KVM** 上建立叢集？

是的。ONTAP Select Deploy 可以安裝在 KVM 或 ESXi 上，兩種安裝方式都可以在任一 Hypervisor 上建立 ONTAP Select 叢集。

在 **ESXi** 上使用 **ONTAP Select** 是否需要 **vCenter**？

如果 ESXi 主機已獲得正確許可，則無需由 vCenter 伺服器管理。但是，如果主機由 vCenter 伺服器管理，則必須配置 ONTAP Select Deploy 以使用該 vCenter 伺服器。換句話說，如果 ESXi 主機正在由 vCenter 伺服器進行主動管理，則無法在 ONTAP Select Deploy 中將其配置為獨立模式。請注意，ONTAP Select Deploy VM 依賴於 vCenter 追蹤因 vMotion 或 VMware HA 事件而導致的 ESXi 主機之間的所有 ONTAP Select VM 遷移。

什麼是軟體 **RAID**？

ONTAP Select 可以使用沒有硬體 RAID 控制器的伺服器。在這種情況下、RAID 功能透過軟體實作。使用軟體 RAID 時、支援 SSD 和 NVMe 磁碟機。ONTAP Select 開機和核心磁碟仍必須位於虛擬化分割區（儲存資源池或資料存放區）內。ONTAP Select 使用 RD2（root-data-data 分割）來分割 SSD。因此、ONTAP Select 根分割區位於用於資料集合體的相同實體磁碟上。不過、根 Aggregate 以及開機和核心虛擬化磁碟不會計入容量授權。

AFF/FAS 上的所有 RAID 方法也適用於 ONTAP Select。包括 RAID 4、RAID DP 和 RAID-TEC。所需的 SSD

最少數量取決於所選的 RAID 配置類型。最佳實務建議至少配備一塊備用 SSD。備用碟和奇偶校驗盤不計入容量授權。

軟體 **RAID** 與硬體 **RAID** 組態有何不同？

軟體 RAID 是 ONTAP 軟體堆疊中的一個層。軟體 RAID 提供更強大的管理控制功能,因為實體磁碟機被分割,並以原始磁碟的形式在 ONTAP Select 虛擬機器中使用。而硬體 RAID 通常只有一個大型 LUN,可以分割為多個 VMDISK,這些 VMDISK 可在 ONTAP Select 中查看。軟體 RAID 是一個可選功能,可以取代硬體 RAID 使用。

軟體 RAID 的部分需求如下：

- 支援 ESXi 和 KVM
  - 從 ONTAP Select 9.14.1 開始，已復原對 KVM 虛擬機器管理程式的支援。先前，ONTAP Select 9.10.1 已移除對 KVM 虛擬機器管理程式的支援。
- 支援的實體磁碟大小：200GB – 32TB
- 僅支援 DAS 組態
- 支援 SSD 或 NVMe
- 需要 Premium 或 Premium XL ONTAP Select 授權
- 硬體 RAID 控制器應不存在或已停用，或應以 SAS HBA 模式運作
- 必須使用基於專用 LUN 的 LVM 儲存資源池或資料存放區來儲存系統磁碟：核心傾印、開機 / NVRAM 和 Mediator 。

ONTAP Select for KVM 是否支援多個 **NIC** 連結？

在 KVM 上安裝時，必須使用單一 bond 和單一 bridge。具有兩個或四個實體連接埠的主機應將所有連接埠置於同一個綁定中。

ONTAP Select 如何報告或警示 **Hypervisor** 主機中故障的實體磁碟或 **NIC**？**ONTAP Select** 是否從 **Hypervisor** 擷取此資訊，或是應在 **Hypervisor** 層級設定監控？

使用硬體 RAID 控制器時， ONTAP Select 基本上無法感知底層伺服器問題。如果伺服器按照我們的最佳實踐進行配置，則應具備一定的備援度。我們建議使用 RAID 5/6 以應對硬碟故障。對於軟體 RAID 配置， ONTAP 負責發出磁碟故障警報，並在有備用硬碟的情況下啟動磁碟重建。

為避免網路層出現單點故障，建議至少使用兩張實體網路卡。NetApp 建議資料、管理及內部連接埠群組配置網路卡綁定（NIC teaming 或 bonding），並在綁定或群組內使用兩個或多個上行鏈路。此配置可確保在發生上行鏈路故障時，虛擬交換機會將流量從故障上行鏈路轉移到網卡組中正常的上行鏈路。有關推薦網路配置的詳細資訊，請參閱 "最佳實務總結：網路"。

對於雙節點或四節點叢集，所有其他錯誤均由 ONTAP HA 處理。如果需要更換 Hypervisor 伺服器，並且需要使用新伺服器重建 ONTAP Select 叢集，請參閱_我可以恢復 ONTAP Select 節點嗎？_。

我可以恢復 **ONTAP Select** 節點嗎？

如果您需要恢復 ONTAP Select 節點，例如 ONTAP Select 虛擬機器或主機完全遺失，或者單節點叢集被意外刪除，請聯絡 NetApp 技術支援。如需詳細資訊，請參閱知識庫文章 "發生災難時的 ONTAP Select 節點 VM 恢復 "。

ONTAP Select 支援的最大資料存放區大小是多少？

所有組態（包括 vSAN）均支援每個 ONTAP Select 節點 400TB 的儲存設備。

當安裝在大於支援的最大容量的資料存放區上時，必須在產品設定期間使用 Capacity Cap。

如何增加 **ONTAP Select** 節點的容量？

ONTAP Select Deploy 包含一個儲存新增工作流程，支援在 ONTAP Select 節點上執行容量擴充操作。您可以使用相同資料儲存區中的空間（如果仍有可用空間）來擴充受管理的儲存空間，也可以從單獨的資料儲存區中新增空間。不支援在同一 Aggregate 中混合使用本機資料儲存區和遠端資料儲存區。

儲存新增功能也支援軟體 RAID。但是,使用軟體 RAID 時,必須在 ONTAP Select VM 中新增額外的實體磁碟機。此時的儲存新增方式類似管理 FAS 或 AFF 陣列。使用軟體 RAID 為 ONTAP Select 節點新增儲存時,必須考慮 RAID 群組大小和磁碟機大小。

ONTAP Select 是否支援 **vSAN** 或外部陣列類型的資料存放區？

ONTAP Select Deploy 和 ONTAP Select for ESXi 支援使用 vSAN 或外部陣列類型的資料存放區作為其儲存資源池來配置 ONTAP Select 單節點叢集。

ONTAP Select Deploy 和 ONTAP Select for KVM 支援使用外部陣列上的共享的邏輯儲存資源池類型來組態 ONTAP Select 單節點叢集。儲存資源池可以基於 iSCSI 或 FC/FCoE。不支援其他類型的儲存資源池。

支援共享儲存上的多節點 HA 叢集。

ONTAP Select 是否支援 **vSAN** 或其他共用外部儲存設備（包括某些 **HCI** 堆疊）上的多節點叢集？

ESXi 和 KVM 皆支援使用外部儲存設備的多節點叢集（多節點 vNAS）。在同一叢集中不支援混合使用不同的虛擬機器管理程式。共享儲存設備上的 HA 架構仍然意味著 HA 配對中的每個節點都擁有其合作夥伴資料的鏡射複本。然而，與依賴 VMware HA 或 KVM Live Motion 的單節點叢集相比，多節點叢集能夠帶來 ONTAP 不中斷營運的優勢。

儘管 ONTAP Select Deploy 支援在同一台主機上運行多個 ONTAP Select 虛擬機，但它不允許這些實例在叢集建立期間屬於同一個 ONTAP Select 叢集。對於 ESXi 環境，NetApp 建議建立虛擬機器反親和性規則，以防止 VMware HA 嘗試將多個 ONTAP Select 虛擬機器從同一個 ONTAP Select 叢集遷移到單一 ESXi 主機上。此外，如果 ONTAP Select Deploy 偵測到管理（使用者發起）vMotion 或 ONTAP Select 虛擬機器的即時遷移導致違反最佳實務（例如兩個 ONTAP Select 節點最終位於同一實體主機上），ONTAP Select Deploy 則會在部署 UI 和日誌中發布警報。ONTAP Select Deploy 只能透過叢集刷新作業來獲知 ONTAP Select 虛擬機器的位置，而叢集刷新作業必須由 ONTAP Select Deploy 管理員手動啟動。ONTAP Select Deploy 沒有主動監控功能，警報只能透過部署 UI 或日誌查看。換句話說，此警報無法轉發到集中式監控基礎架構。

ONTAP Select 是否支援 **VMware** 的 **NSX VXLAN**？

支援 NSX-V VXLAN 連接埠群組。對於多節點高可用性（HA）架構（包括 ONTAP MetroCluster SDS），請確保將內部網路 MTU 配置為 7500 到 8900 之間（而不是 9000），以適應 VXLAN 的開銷。內部網路 MTU 可在叢集部署期間使用 ONTAP Select Deploy 進行設定。

ONTAP Select 是否支援 **KVM** 線上遷移？

在外部陣列儲存資源池上執行的 ONTAP Select VM 支援 virsh 即時移轉。

vSAN AF 需要 **ONTAP Select Premium** 嗎？

不，所有版本都受支援，無論外部陣列或 vSAN 組態是否全部採用快閃記憶體。

支援哪些 **vSAN FTT/FTM** 設定？

Select VM 繼承 vSAN 資料儲存區儲存原則、且 FTT/FTM 設定沒有限制。不過請注意、視 FTT/FTM 設定而定、ONTAP Select VM 大小可能遠大於設定期間所設定的容量。ONTAP Select 使用在設定期間建立的完整 Eager Zeroed VMDK。為避免影響使用相同共享資料儲存區的其他 VM、請務必在資料儲存區中提供足夠的可用容量、以容納從 Select 容量和 FTT/FTM 設定衍生的實際 Select VM 大小。

如果多個 **ONTAP Select** 節點分屬不同的 **Select** 叢集，它們能否在同一台主機上運作？

僅針對 vNAS 組態，可以在同一主機上設定多個 ONTAP Select 節點，前提是這些節點不屬於同一個 ONTAP Select 叢集。DAS 組態不支援此操作，因為同一實體主機上的多個 ONTAP Select 節點會競爭存取 RAID 控制器。

能否讓只有一個 **10GE** 連接埠的主機執行 **ONTAP Select**，並且它是否同時適用於 **ESXi** 和 **KVM**？

您可以使用單一 10GE 連接埠連接到外部網路。但是，NetApp 建議僅在資源受限的小型機箱環境中使用此方法。ESXi 和 KVM 均支援此功能。

要在 **KVM** 上進行即時移轉，還需要執行哪些其他程序？

您必須在參與即時移轉的每台主機上安裝並執行開源的 CLVM 和 pacemaker （pcs） 元件。這是為了在每台主機上存取相同的 Volume 群組。

vCenter

有幾個關於 VMware vCenter 的問題和答案。

ONTAP Select Deploy 如何與 **vCenter** 通訊，以及應該開啟哪些防火牆連接埠？

ONTAP Select Deploy 使用 VMware VIX API 與 vCenter 、 ESXi 主機或兩者進行通訊。VMware 文件指出，與 vCenter Server 或 ESXi 主機的初始連線是使用 TCP 連接埠 443 上的 HTTPS/SOAP 完成。此連接埠用於透過 TLS/SSL 進行安全 HTTP 通訊。其次，會在 TCP 連接埠 902 上的通訊端開啟與 ESXi 主機的連線。透過此連線傳輸的資料會使用 SSL 加密。此外、 ONTAP Select Deploy 會發出 `PING` 命令、以驗證您指定的 IP 位址上是否有 ESXi 主機回應。

ONTAP Select Deploy 還必須能夠與 ONTAP Select 節點和叢集管理 IP 位址進行通訊，如下所示：

- Ping
- SSH（port 22）
- SSL（port 443）

對於雙節點叢集，ONTAP Select Deploy 會裝載叢集信箱。每個 ONTAP Select 節點都必須能夠透過 iSCSI（連接埠 3260）存取 ONTAP Select Deploy。

對於多節點叢集，內部網路必須完全開放（不能使用 NAT 或防火牆）。

ONTAP Select Deploy 需要哪些 **vCenter** 權限才能建立 **ONTAP Select** 叢集？

所需的 vCenter 權限清單請見此處："VMware vCenter 伺服器"。

HA 與叢集

有幾個關於 HA 配對和叢集的問題與解答。

四節點、六節點或八節點叢集與雙節點 **ONTAP Select** 叢集有什麼差別？

與主要用於建立叢集的四節點、六節點和八節點叢集不同，雙節點叢集持續依賴 ONTAP Select Deploy VM 來實現 HA 仲裁。如果 ONTAP Select Deploy VM 不可用，則容錯移轉服務將被停用。

什麼是 **MetroCluster SDS**？

MetroCluster SDS 是一種較低成本的同步複寫選項，屬於 NetApp 的 MetroCluster Business Continuity 解決方案類別。它僅能搭配 ONTAP Select 使用，不同於可在 FAS Hybrid Flash、AFF 以及 NetApp Private Storage for Cloud 上使用的 NetApp MetroCluster。

MetroCluster SDS 與 **NetApp MetroCluster** 有何不同？

MetroCluster SDS 提供同步複寫解決方案，屬於 NetApp MetroCluster 解決方案範疇。然而，一個關鍵區別在於連線類型（僅支援 IP 網路，而非 FC 和 IP）。

雙節點 **ONTAP Select** 叢集和雙節點 **ONTAP MetroCluster SDS** 有什麼差別？

雙節點叢集是指兩個節點位於同一資料中心且彼此距離在 300 公尺以內的叢集。通常情況下，兩個節點都透過交換器間連結連接到同一網路交換器或一組網路交換器。

雙節點 MetroCluster SDS 是指由實體分離的節點（不同房間、不同建築物或不同資料中心）組成的叢集，每個節點的上行鏈路連線都連接至獨立的網路交換器。雖然 MetroCluster SDS 不需要專用硬體，但環境應符合最低延遲需求（5 毫秒 RTT 和 5 毫秒抖動，總計最多 10 毫秒）。

MetroCluster SDS 是一項進階功能，需要 Premium 或 Premium XL 授權。Premium 授權支援建立小型和中型 VM，以及 HDD 和 SSD 媒體。所有這些組態均受支援。

ONTAP MetroCluster SDS 是否需要本地儲存 （**DAS**）？

ONTAP MetroCluster SDS 支援所有類型的儲存配置（DAS 和 vNAS）。

ONTAP MetroCluster SDS 是否支援軟體 **RAID**？

是的，KVM 和 ESXi 都支援使用 SSD 媒體進行軟體 RAID。

ONTAP MetroCluster SDS 是否同時支援 **SSD** 和機械硬碟？

是的，雖然需要 Premium 授權，但此授權支援小型和中型 VM 以及 SSD 和旋轉式媒體。

ONTAP MetroCluster SDS 是否支援四節點以上規模的叢集？

不，只有具有 Mediator 的雙節點叢集才能配置為 MetroCluster SDS。

ONTAP MetroCluster SDS 有哪些要求？

具體要求如下：

- 三個資料中心（一個用於 ONTAP Select Deploy Mediator，每個節點一個）
- 5 毫秒 RTT 和 5 毫秒抖動，總計最大 10 毫秒
- ONTAP Select Deploy Mediator 與每個 ONTAP Select 節點之間的往返時間（RTT）為 125 毫秒，最小頻寬為 5 Mbps
- Premium 或 Premium XL 授權

ONTAP Select 是否支援 **vMotion** 或 **VMware HA**？

在 vSAN 資料存放區或外部陣列資料存放區（換句話說、vNAS 部署）上執行的 ONTAP Select VM 支援 vMotion、DRS 和 VMware HA 功能。

ONTAP Select 是否支援儲存 **vMotion**？

所有組態均支援 Storage vMotion，包括單節點和多節點 ONTAP Select 叢集以及 ONTAP Select Deploy VM 。Storage vMotion 可用於在不同的 VMFS 版本之間移轉 ONTAP Select 或 ONTAP Select Deploy VM（例如從 VMFS 5 移轉到 VMFS 6），但不限於此使用案例。最佳實務做法是在啟動 Storage vMotion 作業之前關閉 VM。在 Storage vMotion 作業完成後，ONTAP Select Deploy 必須執行以下作業：

```
cluster refresh
```

不支援在不同類型的資料存放區之間進行儲存 vMotion 作業。換句話說、不支援在 NFS 類型資料存放區與 VMFS 資料存放區之間進行儲存 vMotion 作業。一般而言、不支援在外部資料存放區與 DAS 資料存放區之間進行儲存 vMotion 作業。

ONTAP Select 節點之間的 **HA** 流量能否透過不同的 **vSwitch** 和/或隔離的實體連接埠運行，以及/或在 **ESXi** 主機之間使用點對點 **IP** 纜線？

這些組態不受支援。ONTAP Select 無法了解承載用戶端流量的實體網路上行鏈路狀態。因此、ONTAP Select 依賴 HA 活動訊號來確保 VM 可同時供用戶端及其對等節點存取。當實體連線中斷時、HA 活動訊號遺失會導致自動容錯移轉至另一個節點、這是預期的行為。

將 HA 流量隔離在單獨的實體基礎架構上，可能會導致 Select VM 能夠與其對等項目通訊，但無法與其用戶端通訊。這會阻止自動 HA 程序，並導致資料無法使用，直到叫用手動容錯移轉為止。

Mediator 服務

有幾個關於中介程式服務的問題和答案。

什麼是 **Mediator** 服務？

雙節點叢集持續依賴 ONTAP Select Deploy VM 來實現 HA 仲裁。參與雙節點 HA 仲裁協商的 ONTAP Select Deploy VM 被標記為 Mediator VM。

Mediator 服務可以是遠端的嗎？

是的。ONTAP Select Deploy 作為雙節點 HA 配對的中介器，支援高達 500 毫秒 RTT 的 WAN 延遲，並且需要至少 5Mbps 的頻寬。

Mediator 服務使用什麼協定？

Mediator 流量為 iSCSI，來源位址為 ONTAP Select 節點管理 IP 位址，終止位址為 ONTAP Select Deploy IP 位址。請注意，使用雙節點叢集時，ONTAP Select 節點管理 IP 位址不能使用 IPv6。

我可以將一個 **Mediator** 服務用於多個雙節點 **HA** 叢集嗎？

是的。每個 ONTAP Select Deploy VM 都可以作為多達 100 個雙節點 ONTAP Select 叢集的通用中介服務。

部署後能否變更 **Mediator** 服務位置？

是的。可以使用另一個 ONTAP Select Deploy VM 來託管 Mediator 服務。

ONTAP Select 是否支援帶有（或不帶）**Mediator** 的延伸叢集？

在延伸 HA 部署模式中，僅支援具有 Mediator 的雙節點叢集。

ONTAP Select 的法律聲明

法律聲明提供版權聲明、商標、專利等資訊的存取權限。

版權

"https://www.netapp.com/company/legal/copyright/"

商標

NETAPP、NETAPP 標誌以及 NetApp 商標頁面上所列的標記均為 NetApp, Inc. 的商標。其他公司和產品名稱可能是其各自所有者的商標。

"https://www.netapp.com/company/legal/trademarks/"

專利

目前 NetApp 擁有的專利清單可在以下網址找到：

https://www.netapp.com/pdf.html?item=/media/11887-patentspage.pdf

隱私權政策

"https://www.netapp.com/company/legal/privacy-policy/"

開放原始碼

通知文件提供有關 NetApp 軟體中使用的第三方版權和授權的資訊。

"ONTAP Select 9.19.1 注意事項"

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。