ONTAP Select文檔

ONTAP Select

NetApp
July 30, 2025

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/zh-tw/ontap-select-9161/index.html on July 30, 2025. Always check docs.netapp.com for the latest.

目錄

ONTAP Select文檔 1
發行說明 2
ONTAP Select發行說明 2
ONTAP Select的新增功能 2
ONTAP Select 9.16.1 2
ONTAP Select 9.15.1 2
ONTAP Select 9.14.1 3
ONTAP Select 9.13.1 3
ONTAP Select 9.12.1 4
ONTAP Select 9.11.1 4
ONTAP Select 9.10.1 4
ONTAP Select 9.9.1 5
ONTAP Select 9.8 5
概念 6
了解ONTAP Select 6
軟體定義儲存 6
兩個軟體元件 6
典型部署的圖示 7
比較ONTAP Select和ONTAP 9 7
ONTAP Select部署 8
核心功能 9
存取部署實用程式的方法 9
商業用例 10
ONTAP Select業務需求與使用場景 10
在遠端辦公室和分支機構中使用ONTAP Select 11
ONTAP Select對私有雲和資料中心的支持 12
ONTAP Select術語和關鍵概念 13
計劃 17
ONTAP Select安裝與部署工作流程 17
ONTAP Select 17
ONTAP Select要求與規劃注意事項 18
ONTAP Select VMware 虛擬機器管理程序和硬體注意事項 21
ONTAP Select儲存與 RAID 注意事項 23
外部儲存要求 27
ONTAP Select網路注意事項 29
具有 HA 的ONTAP Select雙節點集群 31
ONTAP Select遠端和分支機構部署 32
準備ONTAP Select MetroCluster SDS 部署 32
ONTAP SelectVMware vCenter 伺服器 33

ONTAP Select部署 35
ONTAP Select Deploy 的一般要求和規劃 35
ONTAP Select Deploy 虛擬機器管理程式主機注意事項 37
ONTAP Select部署最佳實務摘要 39
儲存 39
聯網 40
哈 41
執照 43
選項 43
ONTAP Select部署的評估許可證 43
ONTAP Select購買的生產部署許可證 44
了解ONTAP Select的平台許可證產品 45
容量池許可模型 48
ONTAP Select容量池許可模式的操作詳細信息 48
ONTAP Select容量池許可模式的節點序號 49
ONTAP Select容量池許可的部署限制 50
比較ONTAP Select容量池和容量層許可 50
ONTAP Select容量池許可的優勢摘要 51
購買 51
購買ONTAP Select許可證時的工作流程 51
取得ONTAP Select Capacity Tier 許可證 54
取得ONTAP Select容量池許可證 54
ONTAP Select對ONTAP功能的支持 55
預設自動啟用ONTAP功能 55
需要單獨授權的ONTAP功能 56
安裝 57
安裝前檢查清單 57
主辦單位準備清單 57
ONTAP Select Deploy 實用程式安裝所需的資訊 67
ONTAP Select安裝所需的信息 68
配置ONTAP Select主機以使用 NVMe 驅動器 69
安裝ONTAP Select Deploy 74
下載虛擬機器映像 74
驗證ONTAP Select Deploy OVA 簽名 75
部署虛擬機 75
Sign inDeploy Web 介面 78
部署ONTAP Select集群 79
步驟 1：準備部署 79
步驟 2：建立單節點或多節點集群 80
步驟 3：完成後 83
部署後的ONTAP Select叢集的初始狀態 83

管理 85
開始管理ONTAP Select之前 85
管理ONTAP Select 85
執行額外的ONTAP配置 85
升級ONTAP Select節點 86
一般程序 86
還原ONTAP Select節點 86
使用 VMXNET3 網路驅動程式 87
ONTAP Select診斷與支持 87
配置部署系統 87
顯示ONTAP Select Deploy 事件訊息 87
啟用AutoSupport 88
產生並下載AutoSupport包 88
保護ONTAP Select部署 89
更改 Deploy 管理員密碼 89
新增管理伺服器帳戶 89
配置 MFA 90
ONTAP Select使用 YubiKey PIV 或 FIDO2 驗證部署 CLI MFA 登入 90
在ONTAP Select Deploy 中配置公鑰 91
使用 YubiKey PIV 驗證透過 SSH 登入ONTAP Select Deploy 91
ONTAP Select使用 ssh-keygen 部署 CLI MFA 登入 92
確認ONTAP Select節點之間的連接 94
管理ONTAP Select Deploy 中介服務 95
看中介服務的狀態 95
叢集 95
管理ONTAP Select集群 95
擴展或收縮ONTAP Select集群 97
節點和主機 99
存取ONTAP Select視訊控制台 99
調整ONTAP Select叢集節點的大小 99
更換ONTAP Select發生故障的軟體 RAID 驅動器 100
使用 Storage vMotion 將ONTAP Select節點升級到 VMFS6 109
管理ONTAP Select許可證 111
管理容量層許可證 112
管理容量池許可證 112
重新安裝容量池許可證 113
將評估許可證轉換為生產許可證 114
管理過期的容量池許可證 114
管理附加許可證 115
深入探究 116
儲存 116

ONTAP Select儲存：一般概念和特徵 116
適用於ONTAP Select本機連線儲存的硬體 RAID 服務 121
適用於本機連接儲存的ONTAP Select軟體 RAID 配置服務 127
ONTAP Select VSAN 和外部陣列配置 135
增加ONTAP Select存儲容量 138
ONTAP Select儲存效率支持 141
聯網 143
ONTAP Select網路概念與特性 143
ONTAP Select單節點與多節點網路配置 145
ONTAP Select內部與外部網絡 150
支援的ONTAP Select網路配置 152
ONTAP SelectVMware vSphere vSwitch 配置 153
ONTAP Select實體交換器配置 162
ONTAP Select資料與管理流量分離 164
高可用性架構 166
ONTAP Select高可用性配置 166
ONTAP Select HA RSM 和鏡像聚合 168
ONTAP Select HA 增強資料保護 171
表現 173
ONTAP Select效能概述 173
ONTAP Select 9.6 效能：進階 HA 直連 SSD 存儲 174
使用 REST 實現自動化 177
概念 177
用於部署和管理ONTAP Select叢集的 REST Web 服務基礎 177
如何存取ONTAP Select Deploy API 178
ONTAP Select Deploy API 版本控制 178
ONTAP Select Deploy API 基本操作特性 178
ONTAP Select的請求和回應 API 事務 180
使用ONTAP Select 的作業物件進行非同步處理 182
使用瀏覽器訪問 183
在使用瀏覽器存取ONTAP Select Deploy API 之前 183
存取ONTAP Select Deploy 文件頁面 184
了解並執行ONTAP Select Deploy API 呼叫 184
工作流程 185
使用ONTAP Select Deploy API 工作流程之前 185
工作流程 1：在 ESXi 上建立ONTAP Select單節點評估集群 185
使用 Python 存取 192
在使用 Python 存取ONTAP Select Deploy API 之前 192
了解ONTAP Select Deploy 的 Python 腳本 192
Python 程式碼範例 194
用於建立ONTAP Select叢集的腳本 194

用於建立ONTAP Select叢集的腳本的 JSON 201
用於新增ONTAP Select節點許可證的腳本 205
用於刪除ONTAP Select叢集的腳本 209
ONTAP Select的通用支援 Python 模組 211
用於調整ONTAP Select叢集節點大小的腳本 215
使用 CLI 219
使用 SSHSign inONTAP Select Deploy 219
使用 CLI 部署ONTAP Select集群 219
步驟 1：準備部署 219
步驟 2：上傳並註冊許可證文件 220
步驟 3：新增虛擬機器管理程式主機 220
步驟 4：建立並配置ONTAP Select集群 222
步驟 5：配置ONTAP Select節點 223
步驟 6：將儲存連接到ONTAP Select節點 225
步驟 7：部署ONTAP Select集群 227
保護ONTAP Select部署 228
更改 Deploy 管理員密碼 228
確認ONTAP Select節點之間的網路連接 228
ONTAP Select叢集 229
刪除ONTAP Select集群 229
節點和主機 229
將ONTAP Select VMware ESXi 升級到版本 7.0 或更高版本 229
修改ONTAP Select Deploy 的主機管理伺服器 234
部署實用程式 234
升級ONTAP Select Deploy 實例 234
將ONTAP Select Deploy 實例遷移到新的虛擬機 236
將ONTAP Select映像新增至 Deploy 238
從 Deploy 中刪除ONTAP Select映像 240
恢復雙節點叢集的ONTAP Select Deploy 實用程式 241
部署ONTAP Select叢集的 90 天評估實例 246
準備ONTAP Select集群主機 246
使用 OVF 範本部署單節點ONTAP Select集群 247
有關ONTAP Select 的常見問題解答 248
一般的 248
許可、安裝、升級和恢復 248
儲存 250
vCenter 253
HA 和集群 253
仲介服務 255
法律聲明 256
版權 256

商標 256
專利 256
隱私權政策 256
開源 256

ONTAP Select文檔

發行說明

ONTAP Select發行說明

ONTAP Select發行說明提供了特定於版本的信息，包括新功能、支援的配置、升級說明、已知問題、已修復的問題和已知限制。

您需要一個帳戶才能登入NetApp支援網站來存取發行說明。

ONTAP Select的目前版本

您可以訪問"ONTAP Select 9.16.1 發行說明"查看目前版本的詳細資訊。

ONTAP Select的新增功能

了解ONTAP Select受支援版本中的新功能和增強功能。

ONTAP Select 9.16.1

ONTAP Select 9.16.1 包含多項新功能和改進。

更新了**NetApp**許可證文件支持

從ONTAP Select 9.16.1 開始， NetApp許可證文件 (NLF) 支援已更新。新的 NLF 格式包含 ARP、 ONTAP S3 和 S3 SnapMirror功能的授權。"了解更多" 。

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

支援自主勒索軟體防護

ONTAP Select 9.16.1 引入了對自主勒索軟體防護 (ARP) 的支援。 ONTAPONTAP Select 9.16.1 僅支援 ARP 的手動更新，不支援自動更新。 ARP功能許可證包含在ONTAP Select 9.16.1 的 NLF 中。"了解更多" 。

增強的 **VMware ESXi** 支持

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

更新了 **KVM** 虛擬機管理程式支持

從ONTAP Select 9.16.1 開始，Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 9.5 和 Rocky Linux 9.5 支援基於核心的虛擬機器 (KVM) 虛擬機器管理程式。

ONTAP Select 9.15.1

ONTAP Select 9.15.1 包含多項新功能和改進。

更新了 **KVM** 虛擬機管理程式支持

從ONTAP Select 9.15.1 開始，RHEL 9.4 和 Rocky Linux 9.4 支援基於核心的虛擬機器 (KVM) 虛擬機器管理程式。

支援集群擴容和縮容

從ONTAP Select 9.15.1 開始，支持集群擴展和收縮。

- 叢集從六節點擴展到八節點集群

  您可以使用叢集擴展功能將叢集大小從六節點叢集增加到八節點叢集。目前不支援從一節點、兩節點或四節點叢集擴展至六節點或八節點叢集。"了解更多" 。

- 集群收縮：八節點集群到六節點集群

  您可以使用叢集縮減功能將叢集規模從八節點叢集縮減為六節點叢集。目前不支援將叢集從六節點或八節點叢集縮減為一節點、兩節點或四節點叢集。"了解更多" 。

對集群擴展和收縮的支援僅限於 ESX 集群。

ONTAP Select 9.14.1

ONTAP Select 9.14.1 包含多項新功能和改進。

支援 **KVM** 虛擬機器管理程序

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 中已移除在 KVM 虛擬機管理程式上部署新叢集的支持，而ONTAP Select 9.11.1 中已移除對管理現有 KVM 叢集和主機（離線或移除除外）的支援。

不再支援部署 **VMware vCenter** 插件

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

更新了**ONTAP Select Deploy** 支持

如果您執行的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。有關更多信息，請參閱"ONTAP Select 9.14.1 發行說明" 。

增強的 **VMware ESXi** 支持

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

ONTAP Select 9.13.1

ONTAP Select 9.13.1 包含多項新功能和改進。

支援 **NVMe over TCP**

升級到ONTAP Select 9.13.1 時，您必須擁有新的許可證才能支援 NVMe over TCP。首次從 9.13.1 版本部署ONTAP Select時，將自動包含此許可證。

更新了 **VMware ESXi** 支持

從ONTAP 9.13.1 開始，VMware ESXi 8.0.1 GA（內部版本 20513097）支援硬體版本 4 及更高版本。

更新了**ONTAP Select Deploy** 支持

自 2024 年 4 月起， NetApp支援站點上不再提供ONTAP Select Deploy 9.13.1。如果您正在執行ONTAP Select Deploy 9.13.1，請盡快升級至ONTAP Select Deploy 9.14.1P2。有關更多信息，請參閱"ONTAP Select 9.14.1 發行說明" 。

ONTAP Select 9.12.1

ONTAP Select 9.12.1 受益於核心ONTAP產品目前版本中的大部分新開發功能。它不包含任何特定於ONTAP Select 的新功能或改進。

自 2024 年 4 月起， NetApp支援站點上不再提供ONTAP Select Deploy 9.12.1。如果您正在執行ONTAP Select Deploy 9.12.1，請盡快升級至ONTAP Select Deploy 9.14.1P2。有關更多信息，請參閱"ONTAP Select 9.14.1 發行說明" 。

ONTAP Select 9.11.1

ONTAP Select 9.11.1 包含多項新功能和改進。

增強的 **VMware ESXi** 支持

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 及更高版本已符合 VMware NSX-T 3.1.2 版的要求。在使用 OVA 檔案和ONTAP Select Deploy 管理實用程式部署的ONTAP Select單節點叢集中使用 NSX-T 時，不會出現任何功能問題或缺陷。但是，在ONTAP Select多節點叢集中使用 NSX-T 時，請注意ONTAP Select 9.11.1 的以下限制：

- 網路連線檢查器

  當針對基於 NSX-T 的網路執行時，透過 Deploy CLI 提供的網路連線檢查器會失敗。

KVM 虛擬機器管理程式不再支援

- 從ONTAP Select 9.10.1 開始，您無法再在 KVM 虛擬機器管理程式上部署新叢集。
- 從ONTAP Select 9.11.1 開始，除脫機和刪除功能外，所有管理功能不再適用於現有的 KVM 叢集和主機。

  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。有關更多信息，請參閱 "EOA 通知"

ONTAP Select 9.10.1

ONTAP Select 9.10.1 包含多項新功能和改進。

支援 **VMware NSX-T**

ONTAP Select 9.10.1 已通過 VMware NSX-T 3.1.2 版認證。在使用 OVA 檔案和ONTAP Select Deploy 管理實用程式部署的ONTAP Select單節點叢集中，使用 NSX-T 不會出現任何功能問題或缺陷。但是，在ONTAP Select多節點叢集中，使用 NSX-T 時，請注意以下要求和限制：

- 集群 MTU

在部署叢集之前，您必須手動將叢集 MTU 大小調整為 8800，以應對額外的開銷。 VMware的指導是，在使用 NSX-T 時留出 200 位元組的緩衝區。

- 網路 4x10Gb 配置

  對於在配置了四個網路卡的 VMware ESXi 主機上部署ONTAP Select ，Deploy 實用程式會提示您遵循最佳實踐，將內部流量拆分到兩個不同的連接埠群組，並將外部流量拆分到兩個不同的連接埠群組。但是，在使用覆蓋網路時，此配置不起作用，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

  當針對基於 NSX-T 的網路執行時，透過 Deploy CLI 提供的網路連線檢查器會失敗。

KVM 虛擬機器管理程式不再支援

從ONTAP Select 9.10.1 開始，您無法再在 KVM 虛擬機器管理程式上部署新叢集。但是，如果您將叢集從先前版本升級到 9.10.1，仍然可以使用 Deploy 公用程式來管理該叢集。

ONTAP Select 9.9.1

ONTAP Select 9.9.1 包含多項新功能和改進。

處理器系列支援

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

更新了 **VMware ESXi** 支持

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

- ESXi 7.0 U2
- ESXi 7.0 U1

ONTAP Select 9.8

ONTAP Select 9.8 中包含一些新增和變更的功能。

高速介面

高速介面功能提供 25G (25GbE) 和 40G (40GbE) 選項，增強了網路連接性。為了在使用這些更高速度時獲得最佳效能，您應遵循ONTAP Select文件中所述的有關連接埠對映配置的最佳實務。

更新了 **VMware ESXi** 支持

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

- 支援 ESXi 7.0（GA 版本 15843807 及更高版本）
- ESXi 6.0 不再受支援

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虛擬機器管理程式主機上。它是對主流FAS、 AFF和ASA ONTAP產品套件以及其他純軟體選項（例如Cloud Volumes ONTAP）的補充。

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，並具備專用ONTAP儲存系統提供的許多優勢。您也可以在新伺服器或現有伺服器基礎架構上部署ONTAP SelectONTAP Select易於管理，並利用與基於ONTAP 的解決方案相同的管理軟體，這意味著營運開銷和培訓要求的降低。

ONTAP Select透過兩種互補的許可模式（容量層和完全靈活的容量池）來適應您的容量消耗需求。這兩種授權模式都允許您以低至 1 TB 的增量增加容量。例如，您可以從幾 TB 開始，並隨著專案的成長動態增加容量。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整合到 VMware vSphere 等雲端管理框架中。這有助於加速部署檔案服務、主目錄、軟體開發環境和應用程式測試等新專案。

SnapMirror軟體支援您在混合雲的ONTAP儲存之間移動數據，以便您輕鬆存取所需位置的數據。例如，您可以快速建立環境來驗證某個想法。之後，您可以將專案遷移到專用儲存平台進行生產部署，或將其作為開發工作流程的一部分，在雲端中更方便地存取。

軟體定義儲存

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敏捷性快速配置資源。隨著現代資料中心轉向軟體定義基礎架構 (SDI) 架構，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、可擴展性和可程式性。

在商品化的世界中，資料分散在直連儲存 (DAS) 的各個孤島中，資料移動和管理已成為更複雜的問題。軟體定義儲存 (SDS) 已成為 SDI 領域的重要組成部分，旨在解決這些問題及其他問題。

ONTAP Select是NetApp面向 SDS 市場的解決方案。 ONTAPONTAP Select為軟體定義資料中心帶來了企業級儲存管理功能，並將NetApp Data Fabric 架構擴展到物聯網 (IoT) 和戰術伺服器等極端邊緣用例。

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 1、2、4、6 或 8 個節點組成。每個叢集節點都部署為單獨的虛擬機，並運行專門設計的ONTAP 9 軟體版本。

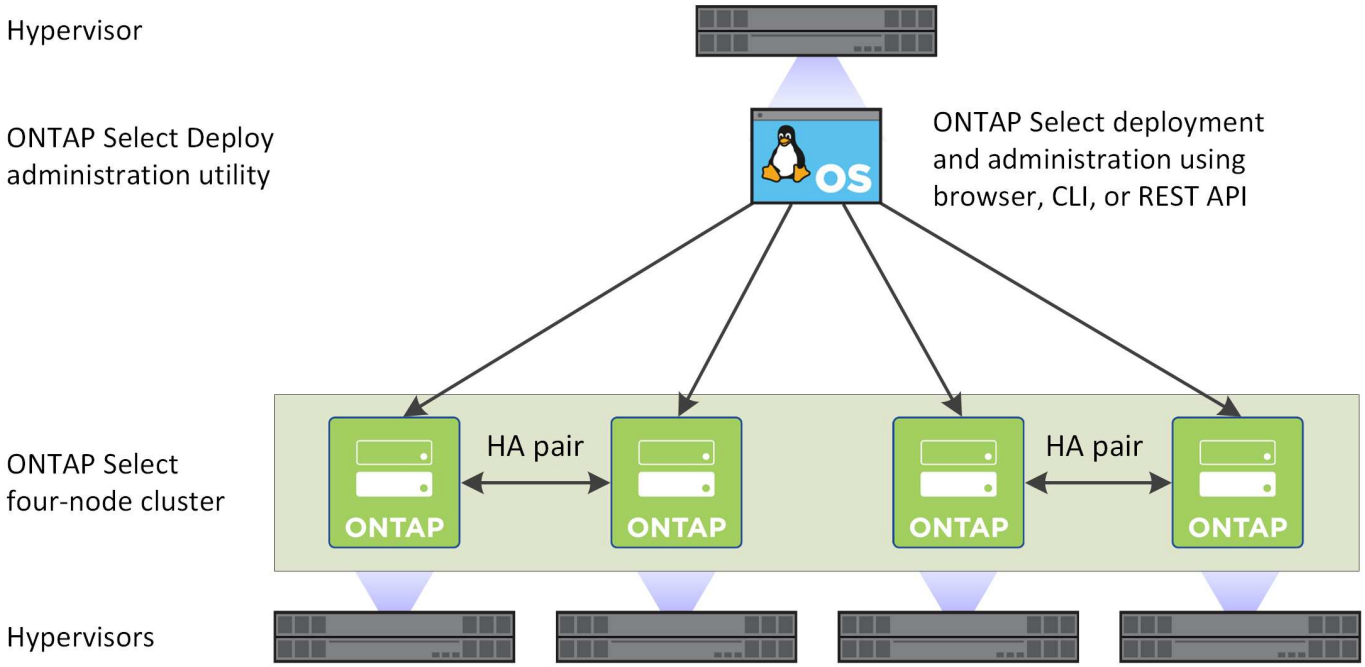
ONTAP Select Deploy 管理實用程式

Deploy 管理實用程式打包並安裝為單獨的 Linux 虛擬機器。您必須使用該實用程式在生產環境中部署ONTAP Select叢集。最新版本的ONTAP Select節點映像與 Deploy 實用程式捆綁在一起。

Deploy 管理公用程式未指派單獨的版本號。 Deploy的版本號碼與關聯的ONTAP Select版本相同。但是，特定ONTAP Select版本中 Deploy 實用程式的每次更新都有唯一的內部版本號。

典型部署的圖示

下圖展示如何使用NetApp ONTAP Select Deploy 管理公用程式來部署和支援四節點ONTAP Select叢集。Deploy實用程式和ONTAP Select節點在專用虛擬機器管理程式主機上作為單獨的虛擬機器運作。



比較**ONTAP Select**和**ONTAP 9**

基於硬體的ONTAP和ONTAP Select均提供企業級儲存解決方案。然而，由於它們的設計和實施方式不同，因此各自可以滿足不同的業務需求和使用情境。在規劃ONTAP Select部署之前，您應該熟悉這兩個平台之間的主要差異。

不同的 **HA** 架構

根據您在叢集中定義的節點數， ONTAP Select提供 HA 功能。例如，一個四節點群集由兩個 HA 對組成。ONTAPONTAP Select使用的 HA 架構是基於非共用儲存模型。也就是說，HA 對中的一個節點無法直接存取另一個節點擁有的儲存。這種設計可能會影響ONTAP Select 的某些運作特性。

容量許可

ONTAP Select引進了基於消費的授權模式。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一個包含儲存容量的授權。您必須使用 Deploy 公用程式套用用於確定叢集節點儲存容量的授權檔案。

ONTAP功能許可

ONTAP Select叢集中的每個節點都會自動獲得使用多項ONTAP功能的許可。您無需手動安裝或套用這些功能許可證。

ONTAP Select不支援的ONTAP功能

ONTAP Select不支援多項ONTAP功能。大多數情況下，這些功能需要虛擬化ONTAP Select環境中不提供的特殊硬體。

- 自主勒索軟體防護 (ARP) 的自動更新

  > 從ONTAP Select 9.16.1 開始，支援手動更新 ARP，並且 ARP 功能許可證包含在NetApp許可證文件 (NLF) 中。

- 叢集 IP 空間

  不支援對叢集 IP 空間進行任何修改，包括新增或刪除連接埠、虛擬 LAN (VLAN) 或連結聚合群組。

- 光纖通道

  不支援光纖通道和乙太網路光纖通道。

- 健康監測器

  基於硬體的ONTAP部署中使用的傳統運作狀況監控特定於底層硬體元件。由於ONTAP Select使用的是虛擬化環境，因此運行狀況監控器處於非活動狀態。

- 介面組

  不支援介面組。

- 多租戶金鑰管理員（MTKM）
- NIC 卸載支援

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

- NetApp儲存加密驅動器
- ONTAP連接埠屬性

  不支援修改ONTAP埠的屬性，包括速度、雙工和流量控制。

- 服務處理器
- SVM 遷移
- SnapLock Compliance
- VMware HCX

相關資訊

"了解預設啟用的ONTAP功能" "了解ONTAP Select許可證選項"

ONTAP Select部署

ONTAP Select Deploy 是一款用於部署和管理ONTAP Select叢集的管理實用程式。

Deploy打包為 Linux 虛擬機，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 的每個虛擬機器管理程式主機的詳細信息
- 配置主機並安裝所需的許可證
- 部署和管理ONTAP Select集群
- 維護ONTAP Select叢集和主機的清單
- 收集AutoSupport資料並將其發送到NetApp
- 維護一組內部ONTAP Select節點映像
- 支援虛擬機器管理程式特定的命令格式和協議

存取部署實用程式的方法

存取 Deploy 管理實用程式時，您有多個選項可用。所有外部介面的功能相同。您應該選擇最符合您特定部署目標和要求的存取選項。在所有情況下，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 Web 瀏覽器存取 Deploy 實用程式。 WebGUI 提供了直覺易用的介面，在大多數情況下，它將是您使用該實用程式時的主要介面。

命令列介面

可透過管理 Shell 存取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：

- 安全殼 (SSH)
- 虛擬機器控制台

您通常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、更便利的選項。

REST Web 服務 **API**

向外部用戶端公開的 REST Web 服務 API 為連接到 Deploy 實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來存取該 API。常用的選擇包括：

- Python
- Java
- 捲曲

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

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 的另一種方法。但是，您無需使用程式語言，而是使用瀏覽器透過頁面存取管理 API。提供以下功能：

- REST Web 服務 API 中每個呼叫的詳細描述
- 手動發出任何 API 呼叫的能力

您可以使用 Deploy 虛擬機器的 IP 或網域存取線上文件頁面。若要顯示該頁面，請在瀏覽器中輸入下列格式的 URL（將對應的 IP 位址或網域名稱取代為您的 Deploy 虛擬機器執行個體）：
`http://<ip_address>/api/ui`

商業用例

ONTAP Select業務需求與使用場景

ONTAP Select憑藉著透過虛擬機器管理程式虛擬化提供的固有靈活性，適用於多種不同類型的應用程式。

部署

從高層次來看，您可以根據虛擬機器管理程式主機伺服器上的工作負載以兩種不同的方式部署ONTAP Select 。

專用部署

在專用部署模型中，單一ONTAP Select實例在主機伺服器上執行。在同一虛擬機器管理程式主機上不執行任何其他重要處理。

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，會有一些額外的虛擬機，每個虛擬機通常會運行計算應用程式。這些計算工作負載位於ONTAP Select叢集的本機。此模型支援專門的應用程式和部署要求。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虛擬機器管理程式主機上執行。

儲存

根據您的業務需求， ONTAP Select可以用作主儲存或輔助儲存。

主儲存

在某些情況下，您可以選擇部署ONTAP Select作為主儲存平台。這些實施類型會有所不同，具體取決於應用程式的工作負載特性以及您的業務目標。

災難復原和二級存儲

您可以使用ONTAP Select實現額外的存儲，以增強您的主存儲功能。額外的儲存空間可用於支援您組織的災難復原工作和資料備份計畫。

開發和測試

在組織內部署各種應用程式時，您可以將ONTAP Select用作整個應用程式開發和測試流程中不可或缺的一部分。例如，您可能需要暫時儲存來保存測試輸入或輸出資料。這些類型的部署時長可能會因應用程式的特性和要求而異。

在遠端辦公室和分支機構中使用**ONTAP Select**

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

支援以下 ROBO 配置：

- 具有 HA 功能的雙節點集群
- 單節點集群

ONTAP Select VM 可以與應用程式 VM 共置，使其成為 ROBO 的最佳解決方案。

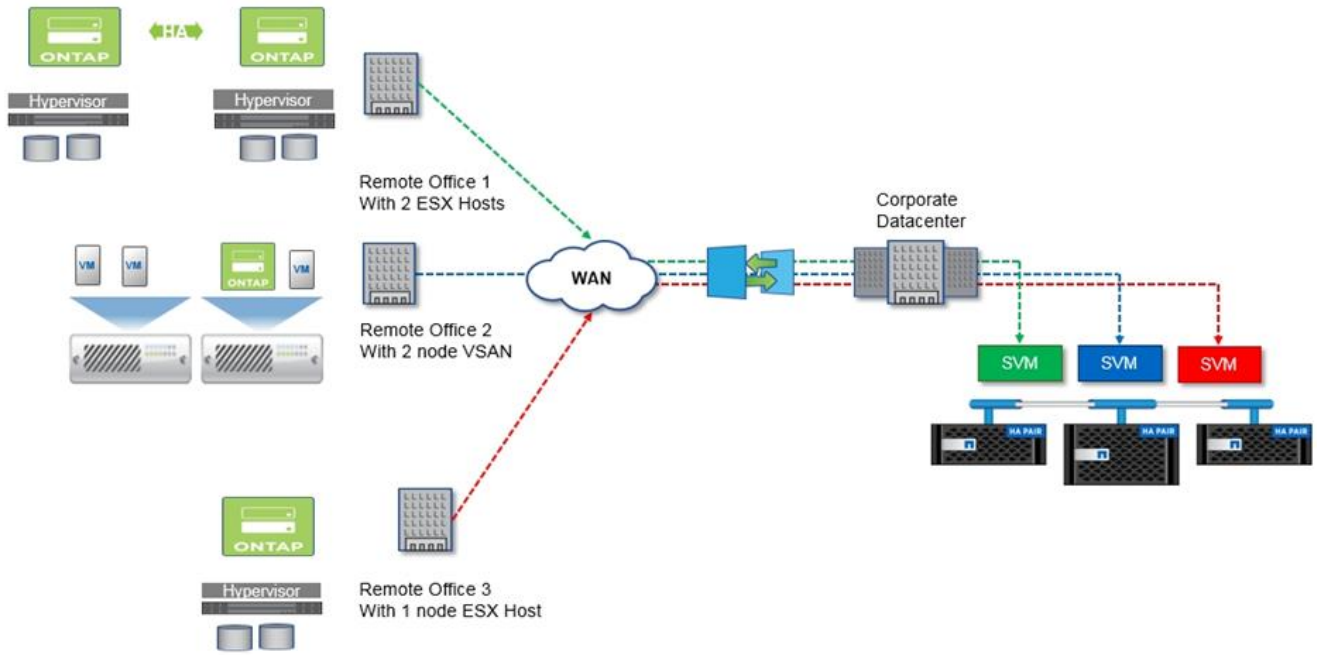
使用ONTAP Select提供企業級文件服務，同時允許雙向複製到其他ONTAP Select或FAS集群，從而能夠在低接觸或低成本環境中建立高彈性解決方案。 ONTAPONTAP Select預先安裝了 CIFS、NFS 和 iSCSI 協定服務以及SnapMirror和SnapVault複製技術的功能授權。因此，所有這些功能在部署後即可立即使用。

> 由於所有 VMware vSphere 授權均受支持，您可以選擇 vSphere Remote Office Branch Office 標準版或高級版許可證，而無需選擇 Enterprise 版或 Enterprise Plus 版授權。現在所有 vSphere 和 VSAN 授權均受支援。

對於小型資料中心來說，配備遠端中介器的ONTAP Select雙節點叢集是一個頗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。在 VSAN 上執行的 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叢集可以在商用伺服器上提供一套強大的企業資料管理工具。

下圖展示了在虛擬機器 ESXi 上使用ONTAP Select 的常見遠端辦公室配置。計劃驅動的SnapMirror關係會定期將資料從遠端辦公室複製到位於主資料中心的單一整合工程儲存陣列。

遠端辦公室到公司資料中心的定期備份



ONTAP Select對私有雲和資料中心的支持

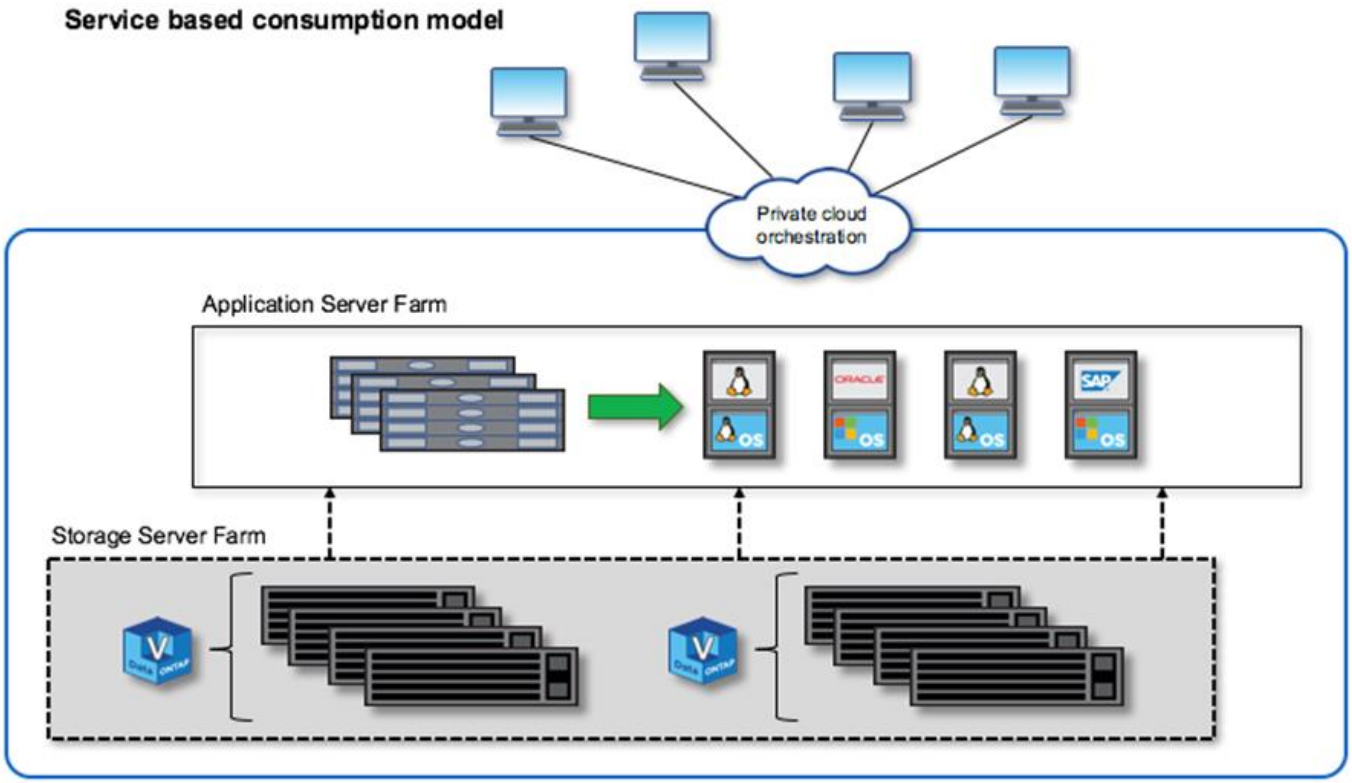
ONTAP Select非常適合支援您組織內的一個或多個私有雲。一個常見的用例是為基於商用伺服器建置的私有雲提供儲存服務。

與公有雲類似，私有雲也提供靈活性以及快速的設定和拆除。此外，私有雲還提供了更高的安全性和控制力。

下圖顯示了存儲場如何為ONTAP Select虛擬機提供計算和本地連接存儲，而 ONTAP Select 虛擬機則為應用程式堆疊上游提供存儲服務。從 SVM 的配置到應用程式虛擬機器的部署和配置，整個工作流程都透過私有雲編排框架自動化。

這是一種服務導向的私有雲模式。使用ONTAP Select的高可用性版本，可以獲得與高成本FAS陣列相同的ONTAP體驗。儲存伺服器資源僅由ONTAP Select虛擬機器使用，而應用程式虛擬機器則託管在單獨的實體基礎架構上。

基於**DAS**建構的私有雲



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部署

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

基於核心的虛擬機

基於核心的虛擬機器 (KVM) 是 Linux 核心的一項虛擬化功能，使其能夠充當虛擬機器管理程式平台。它支援多種客戶作業系統。

虛擬機器管理程式主機與**ONTAP Select**節點

虛擬機器管理程式主機_是託管*ONTAP Select*虛擬機器的核心硬體平台。當*ONTAP Select*虛擬機器在虛擬機器管理程式主機上部署並處於活動狀態時，它將被視為 _*ONTAP Select* 節點。

ONTAP Select叢集

您可以建立由一個、兩個、四個、六個或八個節點組成的 ONTAP Select 叢集。多節點叢集始終包含一個或多個 HA 對。例如，一個四節點群集由兩個 HA 對組成。單節點叢集不提供 HA 功能。

虛擬機器管理程式主機環境的準備

在使用 Deploy 管理公用程式部署ONTAP Select叢集之前，您需要準備將執行ONTAP Select 的虛擬機器管理程式主機，包括儲存和網路環境。此主機預先配置是根據當前要求和限制在ONTAP Select產品之外完成的。

評估與生產部署

每個ONTAP Select節點都使用_評估許可證_或_購買許可證_運行。使用評估許可證，您可以在將ONTAP Select部署到生產環境之前對其進行評估。評估許可證會自動產生並套用。如果您在生產環境中部署集群，則必須購買許可證，這需要選擇：

- 許可模式
- 儲存容量
- 平台許可證產品

容量層級授權模型

容量層許可模式是為ONTAP Select部署許可儲存時的原始選項。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許可證。儲存容量鎖定到節點並且是永久的（無需續訂）。

容量池許可模型

容量池授權模式是ONTAP Select 9.5 使用 Deploy 2.10 版本引入的。每個儲存容量池都需要單獨的許可證。容量池許可證鎖定到許可證管理器實例（即 Deploy 實例），並且必須根據購買條款進行續約。您可以在組織中授權並使用任意數量的容量池。但是，由於容量池由ONTAP Select節點共享，因此所需的許可證數量通常比容量層許可少。

許可證管理器

許可證管理器是一個支援容量池許可的軟體元件。它目前是 Deploy 管理實用程式的一部分。 LM從其管理的共享池將儲存租賃給ONTAP Select節點。許可證鎖定 ID 是一個數字字串，用於唯一識別每個 LM 實例，從而唯一標識每個 Deploy 實例。您必須同時使用容量池許可證序號和 LLID 來產生許可證文件。

平台許可證產品

有三種許可證可供選擇，它們決定了您購買許可證時ONTAP Select虛擬機器的大小功能：

- 標準
- 優質的
- 進階加大尺寸

有關更多信息，請參閱“計劃”和“許可證”兩個部分。

儲存池與資料存儲

ONTAP Select儲存池是一個邏輯資料容器，旨在抽象化和隱藏底層實體儲存。儲存池獨立於虛擬機器管理程式。當部署在 ESXi 虛擬機器管理程式主機上時， ONTAP Select儲存池與 VMware 資料儲存區同義。

集群 **MTU**

叢集 MTU 功能可讓您配置ONTAP Select多節點叢集所使用的內部網路的 MTU 大小。 Deploy管理公用程式會在您設定 HA 對時調整 MTU 大小，以適應您的網路環境。您也可以手動設定該值。

ONTAP Select vNAS

ONTAP Select vNAS 解決方案可讓ONTAP Select節點存取外部儲存上的 VMware 資料儲存。使用ONTAP Select vNAS，不再需要本機 RAID 控制器；RAID 功能假定由遠端儲存提供。 ONTAPONTAP Select vNAS 可以透過以下方式配置：

- VMware vSAN
- 通用外部儲存陣列

在這兩種情況下，都必須在建立ONTAP Select叢集或擴充現有節點的儲存容量之前配置外部儲存。

ESXi VM 上的節點重新託管

當您部署使用可透過ONTAP Select vNAS 解決方案（VMware vSAN 或通用外部儲存陣列）取得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）
- 分散式資源調度器（DRS）

ONTAP Select Deploy 實用程式會在叢集上執行操作時偵測虛擬機器的移動，例如：

- 集群線上
- 叢集離線
- 儲存添加

在移動虛擬機器時，Deploy 實用程式會更新其內部資料庫並配置新的 ESXi 主機。在ONTAP Select節點上執行的所有操作都將被阻止，直到虛擬機器移動和 Deploy 更新完成為止。

用於 **KVM** 的 **Open vSwitch**

Open vSwitch (OVS) 是一個支援多種網路協定的虛擬交換器的軟體實作。 OVS是開源的，遵循 Apache 2.0 授權。

仲介服務

ONTAP Select Deploy 實用程式包含一個中介服務，該服務連接到活動的雙節點叢集中的節點。此服務監控每個 HA 對並協助管理故障。

> 如果您有一個或多個處於活動狀態的雙節點集群，則管理這些集群的ONTAP Select Deploy 虛擬機器必須始終處於運作狀態。如果 Deploy 虛擬機器暫停，則調解器服務將不可用，且雙節點叢集將失去 HA 功能。

MetroCluster SDS

MetroCluster SDS 是一項功能，可在部署雙節點ONTAP Select叢集時提供額外的配置選項。與典型的雙節點 ROBO 部署不同， MetroCluster SDS 節點之間的距離可以遠得多。這種物理隔離支援更多用例，例如災難復原。您必須擁有 Premium 或更高等級的許可證才能使用MetroCluster SDS。此外，節點之間的網路必須支援最低延遲要求。

憑證儲存

Deploy 憑證儲存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的過程中註冊虛擬機器管理程式主機。有關更多信息，請參閱“計劃”部分。

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，配備直連儲存 (DAS) SSD（使用高級授權）的ONTAP Select與AFF陣列類似。使用配備 HDD 的 DAS 配置以及所有 vNAS 配置應被視為與FAS陣列類似。這兩種配置之間的主要區別在於，配備 DAS SSD 的ONTAP Select支援內聯聚合層級重複資料刪除和聚合層級後台重複資料刪除。其餘儲存效率選項適用於這兩種配置。

vNAS 預設配置啟用了一項稱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，後台ONTAP儲存效率功能將不再可用。有關更多信息，請參閱“深入了解”部分。

集群刷新

建立叢集後，您可以使用ONTAP或虛擬機器管理程式管理工具在 Deploy 公用程式之外變更叢集或虛擬機器配置。您也可以遷移導致配置變更的虛擬機器。發生這些變更時，Deploy 實用程式不會自動更新，並且可能與叢集狀態不同步。您可以使用叢集刷新功能更新 Deploy 設定資料庫。叢集重新整理功能可透過 Deploy Web 使用者介面、CLI 管理 Shell 和 REST API 進行。

軟體 **RAID**

使用直連儲存 (DAS) 時，RAID 功能通常透過本機硬體 RAID 控制器提供。您可以改為將節點配置為使用軟體 RAID，其中ONTAP Select節點提供 RAID 功能。如果您使用軟體 RAID，則不再需要硬體 RAID 控制器。

ONTAP Select映像安裝

從ONTAP Select Deploy 2.8 開始，Deploy 管理實用程式僅包含一個ONTAP Select版本。其中包含的版本是發行時可用的最新版本。 ONTAPONTAP 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，然後在部署ONTAP Select叢集時使用該實例。看"添加ONTAP Select圖像以獲取更多信息" 。

> 您只能新增版本低於 Deploy 實例所含原始版本的ONTAP Select映像。不支援在不更新 Deploy 的情況下新增更高版本的ONTAP Select 。

部署**ONTAP Select**叢集後對其進行管理

部署ONTAP Select叢集後，您可以像配置基於硬體的ONTAP叢集一樣配置該叢集。例如，您可以使用 System Manager 或標準ONTAP命令列介面設定ONTAP Select叢集。

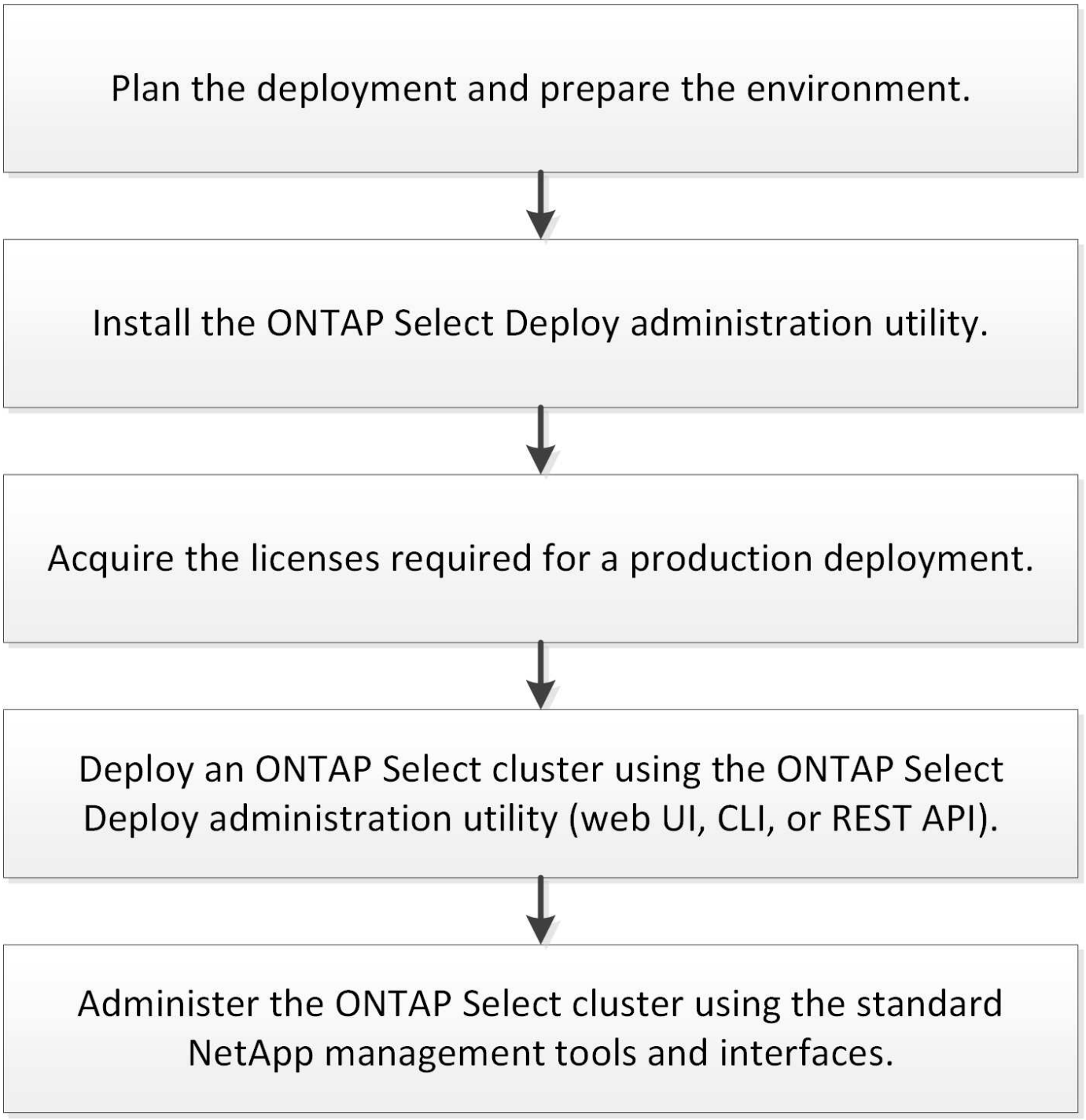
相關資訊

"將ONTAP Select映像新增至 Deploy"

計劃

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。



ONTAP Select

ONTAP Select要求與規劃注意事項

在規劃ONTAP Select部署時，您應該考慮幾個一般要求。

KVM 所需的 Linux 知識與技能

具有 KVM 虛擬機器管理程式的 Linux 是一個複雜的工作環境。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

您應該熟悉用於ONTAP Select部署的特定 Linux 發行版。具體來說，您應該能夠執行以下任務：

- 安裝 Linux 發行版
- 使用 CLI 設定係統
- 新增軟體包以及任何依賴項

有關準備 Linux 伺服器的更多資訊（包括所需的設定和軟體包），請參閱主機設定清單。請參閱目前支援的 Linux 發行版的虛擬機器管理程式要求。

KVM部署與管理

您應該熟悉常規虛擬化概念。此外，在 KVM 環境中安裝和管理ONTAP Select時，您必須使用幾個 Linux CLI 命令：

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

網路和 Open vSwitch 配置

您應該熟悉網路概念和網路交換器的配置。此外，您也應該具備使用 Open vSwitch 的經驗。在 KVM 環境中設定ONTAP Select網路時，必須使用下列網路指令：

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

集群大小及相關考慮

您應考慮幾個與叢集大小相關的規劃問題。

叢集中的節點數

ONTAP Select叢集由一個、兩個、四個、六個或八個節點組成。您應該根據應用程式需求確定叢集的大小。

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，您應該確定部署是遵循專用模型還是共置模型。請注意，由於工作負載的多樣性和更緊密的集成，共置模型可能更複雜。

虛擬機器管理程序主機注意事項

您應考慮幾個與虛擬機器管理程式主機相關的規劃問題。

> 除非NetApp支援人員指示，否則不應直接修改ONTAP Select虛擬機器的配置。只能透過 Deploy 管理實用程式配置和修改虛擬機器。未經NetApp支援人員協助，在 Deploy 實用程式之外對ONTAP Select虛擬機器進行更改可能會導致虛擬機器故障並無法使用。

獨立於虛擬機器管理程序

ONTAP Select和ONTAP Select Deploy 管理實用程式皆獨立於虛擬機器管理程式。兩者都支援以下虛擬機器管理程式。

- 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 中已移除在 KVM 虛擬機管理程式上部署新叢集的支持，而ONTAP Select 9.11.1 中已移除對管理現有 KVM 叢集和主機（離線或移除除外）的支援。

有關受支援平台的更多詳細信息，請參閱特定於虛擬機器管理程序的規劃資訊和發行說明。

ONTAP Select節點和管理實用程式的虛擬機器管理程序

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 實用程式所選擇的虛擬機器管理程式與您為ONTAP Select節點所選擇的虛擬機器管理程式無關。您可以完全靈活地將兩者配對：

- 在 VMware ESXi 上執行的部署實用程式可以在 VMware ESXi 或 KVM 上建立和管理ONTAP Select叢集
- 在 KVM 上執行的部署實用程式可在 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**節點實例

每個ONTAP Select節點都作為專用虛擬機器運作。您可以在同一虛擬機器管理程式主機上建立多個節點，但有下列限制：

- 單一ONTAP Select叢集中的多個節點不能在同一台主機上運作。特定主機上的所有節點必須來自不同的ONTAP Select叢集。
- 您必須使用外部儲存。
- 如果使用軟體 RAID，則只能在主機上部署一個ONTAP Select節點。

叢集內節點的虛擬機器管理程式一致性

ONTAP Select叢集中的所有主機必須執行相同版本的虛擬機器管理程式軟體。

每個主機上的實體連接埠數量

您必須將每個主機配置為使用一個、兩個或四個實體連接埠。儘管您可以靈活地配置網路端口，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應該有四個實體端口

將**ONTAP Select**與基於**ONTAP**硬體的叢集集成

您無法將ONTAP Select節點直接新增至基於ONTAP硬體的叢集。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。

儲存注意事項

您應考慮幾個與主機儲存相關的規劃問題。

RAID 類型

在 ESXi 上使用直接連接儲存 (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"儲存和 RAID 注意事項"了解更多。

本地儲存

使用 RAID 控制器管理的本機儲存時，您必須決定以下內容：

- 是否使用一個或多個 RAID 群組
- 是否使用一個或多個 LUN

外部存儲

使用ONTAP Select vNAS 解決方案時，您必須確定遠端資料儲存庫的位置以及存取方式。 ONTAPONTAP Select vNAS 支援以下配置：

- VMware vSAN
- 通用外部儲存陣列

估算所需儲存空間

您應該確定ONTAP Select節點所需的儲存容量。取得包含儲存容量的許可證時需要此資訊。有關更多信息，請參閱存儲容量限制。

> 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。

生產部署的授權模型

您必須為生產環境中部署的每個ONTAP Select叢集選擇容量層或容量池許可模式。有關更多信息，請參閱“許可證”部分。

使用憑證儲存進行身份驗證

ONTAP Select Deploy 憑證儲存是一個保存帳戶資訊的資料庫。 Deploy使用帳戶憑證在叢集建立和管理過程中執行主機驗證。您應該了解如何在規劃ONTAP Select部署時使用憑證儲存。

> 帳戶資訊使用高級加密標準 (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

支援以下類型的憑證：

- 主持人

  host 憑證用於在將ONTAP Select節點直接部署到 ESXi 或 KVM 時對虛擬機器管理程式主機進行驗證。

- vCenter

  當主機由 VMware vCenter 管理時，**vcenter** 憑證用於在將ONTAP Select節點部署到 ESXi 的過程中對 vCenter 伺服器進行驗證。

使用權

在使用 Deploy 執行常規管理任務（例如新增虛擬機器管理程式主機）時，可以從內部存取憑證儲存。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

- "儲存和 RAID 注意事項"

ONTAP Select VMware 虛擬機器管理程序和硬體注意事項

您應考慮與 VMware 環境相關的幾個硬體需求和規劃問題。

虛擬機器管理程序要求

運行ONTAP Select 的虛擬機器管理程式有幾個相關要求。

> 您應該查看您的ONTAP Select版本的最新發行說明，以了解任何其他已知的限製或限制。

VMware 許可

若要部署ONTAP Select叢集，您的組織必須擁有適用於執行ONTAP Select 的虛擬機器管理程式主機的有效 VMware vSphere 授權。您應該使用適合您部署的授權。

軟體相容性

ONTAP Select可以部署在下列虛擬機器管理程式上：

- Red Hat Enterprise Linux 8.6、8.7、8.8、9.0、9.1、9.2、9.4 與 9.5 上的 KVM
- Rocky Linux 8.6、8.7、8.8、8.9、9.0、9.1、9.2、9.3、9.4 和 9.5 上的 KVM
- VMware ESXi 7.0 GA（內部版本 15843807 或更高版本），包括 7.0 U1、U2 和 U3C
- VMware ESXi 8.0 GA（內部版本 20513097）
- VMware ESXi 8.0 U1（內部版本 21495797）
- VMware ESXi 8.0 U2
- VMware ESXi 8.0 U3

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

> ESXi 6.5 GA 和 ESXi 6.7 GA 已達到可用終止狀態。如果您擁有包含這些版本的ONTAP Select集群，則必須按照 "互通性矩陣工具（IMT）" 。

VMware vCenter 和獨立 ESXi 主機

如果 ESXi 虛擬機器管理程式主機由 vCenter 伺服器管理，則必須使用 vCenter 憑證將該主機註冊至 Deploy 管理公用程式。您無法使用 ESXi 憑證將該主機註冊為獨立主機。

核心硬體需求

部署ONTAP Select 的實體虛擬機器管理程式主機必須符合多項硬體需求。您可以選擇任何平台作為虛擬機器管理程式主機，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。

> 從ONTAP Select 9.9.1 開始，僅支援基於 Intel Xeon Sandy Bridge 或更高版本的 CPU 型號。

請參閱 互通性矩陣工具，window=_blank了解更多。

基本硬體需求

無論節點實例類型或許可證提供如何，所有平台都適用一些常見的硬體要求。

處理器

支援的微處理器包括：

- 用於伺服器的 Intel Xeon 處理器（參見英特爾至強處理器，window=_blank了解更多）

> ONTAP Select不支援 Advanced Micro Devices (AMD) 處理器。

乙太網路配置

根據叢集大小，有幾種支援的乙太網路配置。

簇大小	最低要求	推薦要求
單節點集群	2 個 1GbE	2 個 10GbE
雙節點集群或MetroCluster SDS	4 個 1GbE 或 1 個 10GbE	2 個 10GbE
4/6/8節點集群	2 個 10GbE	4 個 10GbE 或 2 個 25/40GbE

基於實例類型的其他硬體需求

根據節點實例類型，還有一些額外的硬體需求。

請參閱"了解平台授權產品"了解更多。

小的

- CPU 核心 六個或更多物理核心，其中四個保留用於ONTAP Select。

- 記憶體 24GB 或更大，其中 16GB 保留用於ONTAP Select。
- 所需的平台授權提供標準版、高級版或高級 XL 版

中等的

- CPU 核心 十個或更多物理核心，其中八個保留用於ONTAP Select。
- 記憶體 72GB 或更大，其中 64GB 保留給ONTAP Select
- 需要提供 Premium 或 Premium XL 的平台許可證

大的

- CPU 核心 十八個或更多實體核心，其中十六個保留用於ONTAP Select。
- 記憶體 136 GB 或更大，其中 128 GB 保留給ONTAP Select
- 需提供 Premium XL 平台許可證

> 根據平台許可證，還有額外的磁碟要求。看"儲存和 RAID"了解更多。

ONTAP Select儲存與 RAID 注意事項

您應考慮幾個與ONTAP Select主機儲存相關的規劃問題。

> 外部儲存支援資訊概述如下"ONTAP Select vNAS 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。

> 使用硬體 RAID 控制器或ONTAP Select提供的軟體 RAID 功能時，執行ONTAP Select 的主機需要本機實體磁碟機。如果您使用ONTAP Select vNAS 解決方案存取外部存儲，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 吞吐量
- 512 MB 內部電池供電或快閃記憶體（超級電容）緩存
- 以回寫模式配置：
  - 啟用故障回復模式以「直寫」（如果支援）
  - 啟用“始終預讀”策略（如果支援）
- RAID 控制器後面的所有本機磁碟都應配置為單一 RAID 群組；如果需要，可以使用多個 RAID 控制器：
  - 停用 RAID 群組的本機磁碟機緩存，這對於維護資料完整性至關重要。
- 必須根據以下準則執行 LUN 設定：
  - 如果 RAID 群組大小超過最大 LUN 大小 64 TB，則應配置多個大小相同的 LUN，以使用 RAID 群組內的所有可用儲存空間。
  - 如果 RAID 群組大小小於最大 LUN 大小 64 TB，則應設定一個使用 RAID 群組內所有可用儲存空間的

LUN。

軟體 **RAID** 要求

在虛擬機器管理程式上部署ONTAP Select叢集時，您可以利用ONTAP Select提供的軟體 RAID 功能，而無需使用本機硬體 RAID 控制器。在使用軟體 RAID 部署叢集之前，您必須注意一些要求和限制。

一般要求

軟體 RAID 部署環境必須符合以下核心要求：

- VMware ESXi 7.0 GA（內部版本 15843807）或更高版本
- ONTAP Select Premium 許可證或更高版本
- 僅限本機 SSD 驅動器
- 將系統磁碟與根和資料聚合分離
- 主機上沒有硬體 RAID 控制器

> 如果存在硬體 RAID 控制器，請參閱"深層存儲"部分以了解其他配置要求。

ESXi 特定要求

- VMware ESXi 7.0 GA（內部版本 15843807）或更高版本
- 不支援 VMware VMotion、HA 和 DRS
- 您無法將軟體 RAID 與從ONTAP Select 9.4 或更早版本升級的節點一起使用。如果是這種情況，您需要建立一個新節點來部署軟體 RAID。

KVM 特定要求

還有一些特定的軟體包配置要求。請參閱"Linux 伺服器的準備"步驟以取得更多資訊。

媒體對 **KVM** 的期望

所使用的 SSD 快閃記憶體裝置必須符合以下額外要求：

- SSD 設備必須透過以下方法準確、持續地向 Linux 主機報告自身情況：
  - # cat /sys/block/<裝置>/queue/rotational

    這些命令報告的值必須為“0”。
- 預計設備將連接到 HBA，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，且不得覆寫任何 RAID 功能。在 JBOD 模式下使用 RAID 控制器時，您應該查看 RAID 文件或根據需要聯絡供應商，以確保裝置將轉速報告為「0」。
- 有兩個獨立的儲存組件：
  - 虛擬機器存儲

    這是一個 LVM 池（儲存池），包含用於託管ONTAP Select虛擬機器的系統資料。此 LVM 池必須由高耐用性快閃裝置支援，可以是 SAS、SATA 或 NVMe。建議使用 NVMe 設備以提高效能。

- 資料磁碟

  這是一組用於資料管理的 SAS 或 SATA SSD 磁碟機。 SSD設備應為企業級且耐用。不支援 NVMe 介面。

- 所有設備必須採用 512BPS 格式化。

ONTAP Select節點配置

您必須如下設定每個ONTAP Select節點和虛擬機器管理程式主機，以將系統磁碟與根和資料聚合分開：

- 建立系統儲存池您必須為ONTAP Select系統資料建立一個儲存池。您必須在配置ONTAP Select節點的過程中連接該儲存池。
- 連接必要的實體磁碟 虛擬機器管理程式主機必須連接所需的 SSD 磁碟，並且可供ONTAP Select虛擬機器使用。這些驅動器用於儲存根聚合和資料聚合。您必須在配置ONTAP Select節點的過程中連接儲存磁碟。

儲存容量限制

作為規劃ONTAP Select部署的一部分，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。您還應該查看"互通性矩陣工具"了解更多詳細資訊。

> ONTAP Select強制實施多項與儲存分配和使用相關的限制。在部署ONTAP Select叢集或購買許可證之前，您應該熟悉這些限制。請參閱"執照"部分了解更多。

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。分配容量時應考慮這一點。

單節點叢集的最小儲存容量

單節點叢集中為節點分配的儲存池最小大小為：

- 評估：500 GB
- 生產：1.0 TB

生產部署的最低分配包括 1 TB 用於用戶數據，加上各種ONTAP Select內部進程使用的約 266 GB，這被視為必需的開銷。

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池最小大小為：

- 評估：1.9 TB
- 生產：2.0 TB

生產部署的最低分配包括 2 TB 用於用戶數據，加上各種ONTAP Select內部進程使用的約 266 GB，這被視為必需的開銷。

> HA 對中的每個節點必須具有相同的儲存容量。
>
> 估算 HA 對的儲存量時，必須考慮所有聚合（根聚合和資料聚合）都已鏡像。因此，聚合的每個叢都會消耗相同的儲存量。
>
> 例如，在建立 2 TB 聚合時，它會將 2 TB 指派給兩個 plex 實例（plex0 為 2 TB，plex1 為 2 TB），或將總授權儲存量的 4 TB 指派給兩個 plex 實例。

儲存容量和多個儲存池

使用本機直連儲存、VMware vSAN 或外部儲存陣列時，您可以將每個ONTAP Select節點配置為使用最多 400 TB 的儲存空間。但是，在使用直連儲存或外部儲存陣列時，單一儲存池的最大大小為 64 TB。因此，如果您打算在這些情況下使用超過 64 TB 的儲存空間，則必須如下指派多個儲存池：

- 在叢集建立過程中指派初始儲存池
- 透過分配一個或多個額外的儲存池來增加節點存儲

> 每個儲存池中都會留出 2% 的緩衝區未使用，並且無需容量許可證。上限，否則ONTAP Select不會使用此儲存空間。如果指定了容量上限，則將使用該儲存空間，除非指定的容量在 2% 的緩衝區內。需要此緩衝區是為了防止在嘗試分配儲存池中的所有空間時偶爾發生的錯誤。

儲存容量和 **VMware vSAN**

使用 VMware vSAN 時，資料儲存區可以大於 64 TB。但是，在建立ONTAP Select叢集時，您最初最多只能指派 64 TB 的儲存空間。叢集建立完成後，您可以從現有的 vSAN 資料儲存區指派額外的儲存空間。ONTAPONTAP Select可使用的 vSAN 資料儲存區容量取決於虛擬機器儲存策略集。

最佳實踐

您應該考慮有關虛擬機器管理程式核心硬體的以下建議：

- 單一ONTAP Select聚合中的所有磁碟機應為相同類型。例如，不應在同一個聚合中混用 HDD 驅動器和 SSD 驅動器。

根據平台許可證的額外磁碟機要求

根據平台許可證的提供，您選擇的磁碟機受到限制。

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

標準

- 8 到 60 個內部 HDD（NL-SAS、SATA、10K SAS）

優質的

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

進階加大尺寸

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

> 高級授權（僅限 SSD）和高級 XL 授權（SSD 或 NVMe）支援具有本機 DAS 磁碟機的軟體 RAID。

帶有軟體 **RAID** 的 **NVMe** 驅動器

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

- ONTAP Select 9.7 或更高版本，具有支援的 Deploy 管理實用程式
- Premium XL 平台許可證或 90 天評估許可證
- VMware ESXi 6.7 或更高版本
- 符合規範 1.0 或更高版本的 NVMe 設備

在使用 NVMe 驅動器之前，您需要手動配置它們。看"配置主機以使用 NVMe 驅動器"了解更多。

外部儲存要求

ONTAP Select VMware ESXi 需求

ONTAP Select vNAS 解決方案允許將ONTAP Select資料儲存置於執行ONTAP Select虛擬機器的 ESXi 虛擬機器管理程式主機的外部。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。

所有相關的儲存元件，包括硬體、軟體和功能需求，都必須遵守下列描述的要求 "互通性矩陣工具"。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）
- 分散式資源調度器（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，應確保同一叢集中的兩個或多個節點不在同一虛擬機器管理程式主機上執行。

以下 VMware 功能不支援：

- 容錯（FT）

- 虛擬資料儲存 (VVOL)

配置要求

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 資料存儲，則必須先建立 VMFS 儲存池，然後再設定ONTAP Select以使用該儲存。如果您使用 NFS 資料存儲，則無需建立單獨的 VMFS 資料儲存。所有 vSAN 資料儲存都必須在同一個 ESXi 叢集中定義。

> 配置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儲存提供容量限制。指定的容量必須在外部儲存允許的儲存限制範圍內。如果您未提供容量限制，或在磁碟建立作業期間外部儲存空間不足，則會發生錯誤。

最佳實踐

請參閱可用的 VMware 文件並遵循針對 ESXi 主機所確定的適用最佳實務。另外：

- 為ONTAP Select網路和外部儲存（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 配置
- 配置容量選項以限制儲存利用率（ONTAP Select不能消耗外部 vNAS 資料儲存的全部容量）
- 確保所有通用外部儲存陣列盡可能使用可用的冗餘和 HA 功能

ONTAP Select KVM 要求

您可以使用外部儲存陣列在 KVM 虛擬機器管理程式上設定ONTAP Select 。

基本要求和限制

如果將外部陣列用於ONTAP Select儲存池，則適用下列設定限制：

- 您必須使用 CLVM 定義為邏輯池類型。
- 您必須提供儲存容量限制。
- 此配置僅支援 FC、乙太網路光纖通道 (FCoE) 和 iSCSI 協定。
- 此配置無法辨識精簡配置的儲存。

> 您指定的儲存容量必須在外部儲存允許的儲存限制範圍內。如果您未提供容量限制，或在磁碟建立作業期間外部儲存空間不足，則會發生錯誤。

最佳實踐

您應該遵循以下建議：

- 為ONTAP Select網路和外部儲存定義專用網路連接埠、頻寬和 vSwitch 配置
- 配置容量選項以限制儲存使用率（ONTAP Select不能消耗外部儲存池的全部容量）
- 驗證所有外部儲存陣列是否盡可能使用可用的冗餘和高可用性 (HA) 功能

ONTAP Select網路注意事項

在部署ONTAP Select之前，您必須正確設定虛擬機器管理程式網路。

虛擬交換器選項

您必須在每個ONTAP Select主機上設定虛擬交換機，以支援外部網路和內部網路（僅限多節點叢集）。在部署多節點叢集的過程中，您應該測試內部叢集網路上的網路連線。

> 若要了解如何在虛擬機器管理程式主機上設定 vSwitch 和高速介面功能，請參閱"深入網路"部分。

升級到 **VMXNET3**（僅限 **ESXi**）

從使用 Deploy 2.10 的ONTAP Select 9.5 開始，VMXNET3 是 VMware ESXi 上新叢集部署隨附的預設網路驅動程式。如果您將舊版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。

集群 **MTU**

單獨的內部網路用於連接多節點叢集中的ONTAP Select節點。通常，此網路的 MTU 大小為 9000。但是，在某些情況下，此 MTU 大小對於連接ONTAP Select節點的網路來說過大。為了容納較小的幀， ONTAP Select在內部網路上使用的 MTU 大小可以在 7500-9000 位元組範圍內。

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

1. 初始預設值為 9000。
2. 當您為 HA 對新增主機和網路時，MTU 值會根據網路中 vSwitch 的配置根據需要減少。
3. 新增所有 HA 對並準備建立叢集後，將設定叢集的最終叢集 MTU 值。

> 如果需要，您可以根據網路設計手動設定叢集 MTU 值。

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

為了提高雙 NIC 配置中的ONTAP Select效能，您應該使用兩個連接埠組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多節點集群
- 兩個 NIC（NIC1 和 NIC2）
- 標準 vSwitch

在此環境中，您應該使用兩個連接埠群組來配置流量，如下所示：

連接埠組 **1**

- 內部網路（叢集、RSM、HA-IC 流量）
- NIC1 處於活動狀態
- NIC2 處於待機狀態

連接埠組 **2**

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

查看"深入網路"有關雙 NIC 部署的詳細信息，請參閱第 14.2.2 節。

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

為了提高四 NIC 配置中的ONTAP Select效能，您應該使用四個連接埠組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多節點集群
- 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配置流量，如下所示：

連接埠組 **1**

- 內部網路（叢集、RSM 流量）
- NIC1 處於活動狀態
- NIC2、NIC3、NIC4 處於待機狀態

連接埠組 **2**

- 內部網路（叢集、HA-IC 流量）
- NIC3 處於活動狀態
- NIC1、NIC2、NIC4 處於待機狀態

連接埠組 **3**

- 外部網路（資料和管理流量）
- NIC2 處於活動狀態
- NIC1、NIC3、NIC4 處於待機狀態

連接埠組 **4**

- 外部網路（數據流量）
- NIC4 處於活動狀態
- NIC1、NIC2、NIC3 處於待機狀態

查看"深入網路"有關四 NIC 部署的更多信息，請參閱第 2.2.2 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，有多位參與者或實體會交換網路流量。本文將介紹這些參與者或實體，並在網路流量需求的摘要描述中使用它們。

- 部署ONTAP Select部署管理實用程序
- vSphere（僅限 ESXi）vSphere 伺服器或 ESXi 主機，取決於叢集部署中主機的管理方式
- 虛擬機器管理程式伺服器 ESXi 虛擬機器管理程式主機或 Linux KVM 主機
- OTS 節點ONTAP Select節點
- OTS 集群ONTAP Select集群
- Admin WS 本機管理工作站

網路流量需求摘要

下表描述了ONTAP Select部署的網路流量要求。

協定/連接埠	**ESXi/KVM**	方向	描述
TLS（443）	ESXi	部署至 vCenter 伺服器（託管）或 ESXi（託管或非託管）	VMware VIX API
902	ESXi	部署至 vCenter 伺服器（託管）或 ESXi（非託管）	VMware VIX API
ICMP	ESXi 或 KVM	部署到虛擬機器管理程式伺服器	平
ICMP	ESXi 或 KVM	部署到各個OTS節點	平
SSH（22）	ESXi 或 KVM	管理 WS 到每個 OTS 節點	行政
SSH（22）	虛擬機	部署到虛擬機器管理程式伺服器節點	存取虛擬機器管理程式伺服器
TLS（443）	ESXi 或 KVM	部署到OTS節點和集群	訪問ONTAP
TLS（443）	ESXi 或 KVM	每個要部署的 OTS 節點	存取部署（容量池許可）
iSCSI (3260)	ESXi 或 KVM	每個要部署的 OTS 節點	中介/郵件磁碟

具有 **HA** 的**ONTAP Select**雙節點集群

部署具有 HA 的雙節點叢集所需的規劃和配置與其他叢集節點配置相同。但是，在建立雙節點叢集時，您應該注意一些差異。

目標環境

雙節點叢集由一個 HA 對組成，專為遠端辦公室和分支機構部署而設計。

> 雖然主要為遠端和分公司環境設計，但您也可以根據需要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。不過，VMware ROBO 標準版和高級版授權是遠端和分公司部署的理想選擇。

仲介服務

當叢集由兩個節點組成時，如果一個節點發生故障或通訊中斷，則無法達到所需的法定人數。為了解決此類裂腦情況， ONTAP Select Deploy 實用程式的每個實例都包含一個調解器服務。此服務連接到活動的雙節點叢集中的每個節點，以監控 HA 對並協助管理故障。調解器服務將 HA 狀態資訊維護在與每個雙節點叢集關聯的專用 iSCSI 目標上。

> 如果您有一個或多個活動的雙節點集群，則管理這些集群的ONTAP Select Deploy 虛擬機器必須始終處於運作狀態。如果 Deploy 虛擬機器暫停或發生故障，則調解器服務將不可用，且雙節點叢集將失去 HA 功能。

集群和中介服務的位置

由於雙節點叢集通常部署在遠端辦公室或分支機構，因此它們可以遠離公司資料中心和提供管理支援的 Deploy 實用程式。在此配置下，Deploy 公用程式和叢集之間的管理流量將透過 WAN 傳輸。有關限制和約束的更多信息，請參閱發行說明。

備份 **Deploy** 配置數據

最佳做法是定期備份 Deploy 配置數據，包括在建立叢集後。這對於雙節點叢集尤其重要，因為備份中包含了中介器配置資料。

指派給 **Deploy** 的靜態 **IP** 位址

您必須為 Deploy 管理公用程式指派一個靜態 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 實例。

ONTAP Select遠端和分支機構部署

您可以在遠端辦公室/分公司 (ROBO) 環境中部署ONTAP Select 。在規劃 ROBO 部署的過程中，您必須選擇能夠支援您目標的配置。

在 ROBO 環境中部署ONTAP Select時有兩種主要配置可用。

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

具有**ONTAP HA** 的**ONTAP Select**雙節點集群

ONTAP Select雙節點叢集由一個 HA 對組成，非常適合 ROBO 部署。

支援 **VMware** 的**ONTAP Select**單節點集群

您可以在 ROBO 環境中部署ONTAP Select單節點叢集。雖然單一節點缺乏本機 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 共享外部存儲
- VMware vSAN

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

準備**ONTAP Select MetroCluster SDS** 部署

MetroCluster SDS 是建立雙節點ONTAP Select叢集時的一個設定選項。它類似於遠端辦公室/分支機構 (ROBO) 部署，但兩個節點之間的距離最長可達 10 公里。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，您應該了解相關要求和限制。

在部署MetroCluster SDS 之前，請先驗證是否符合以下要求。

授權

每個節點都必須具有高級或更高級別的ONTAP Select許可證。

虛擬機器管理程式平台

MetroCluster SDS 可以部署在與 ROBO 環境中的雙節點叢集支援的相同的 VMware ESXi 和 KVM 虛擬機器管理程式上。

> 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 中已移除在 KVM 虛擬機管理程式上部署新叢集的支持，而ONTAP Select 9.11.1 中已移除對管理現有 KVM 叢集和主機（離線或移除除外）的支援。

網路設定

參與站點之間需要建立第 2 層連線。支援 10GbE 和 1GbE，包括以下配置：

- 1 個 10GbE
- 4 個 1GbE

> 資料服務連接埠和互連連接埠必須連接到同一個第一個交換器。

節點之間的延遲

兩個節點之間的網路必須支援 5 毫秒的平均延遲以及額外的 5 毫秒週期性抖動。在部署集群之前，您必須使用"深入網路"部分。

仲介服務

與所有雙節點ONTAP Select叢集一樣，Deploy 虛擬機器中包含一個單獨的調解器服務，用於監控節點並協助管理故障。借助MetroCluster SDS 提供的增強距離，這將在網路拓撲中創建三個不同的站點。調解器與節點之間的連結延遲應為 125 毫秒（往返）或更短。

儲存

支援使用 HDD 和 SSD 磁碟的直接連接儲存 (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「延伸」拓樸中使用 vSAN。

指派給 **Deploy** 的靜態 **IP** 位址

您必須為 Deploy 管理公用程式指派一個靜態 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 實例。

ONTAP SelectVMware vCenter 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。

您還需要管理部署ONTAP Select 的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

建立和管理ONTAP Select叢集所需的最低管理權限如下所示。

資料儲存

- 分配空間
- 瀏覽資料存儲
- 低階文件操作
- 更新虛擬機器文件
- 更新虛擬機器元數據

主持人

配置

- 網路設定
- 系統管理

本地操作

- 建立虛擬機
- 刪除虛擬機
- 重新配置虛擬機

網路

- 分配網路

虛擬機

配置

該類別中的所有特權。

交互作用

該類別中的所有特權。

存貨

該類別中的所有特權。

供應

該類別中的所有特權。

該類別中的所有特權。

ONTAP Select部署

ONTAP Select Deploy 的一般要求和規劃

在規劃安裝ONTAP Select Deploy 管理實用程式時，您應該考慮幾個常規要求。

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

將 Deploy 實用程式實例與ONTAP Select叢集配對時，您有多種選擇。

> 在所有部署方案中，單一ONTAP Select叢集及其中的節點只能由一個 Deploy 管理實用程式實例進行管理。一個叢集不能由兩個或多個不同的 Deploy 實用程式實例進行管理。

每個**ONTAP Select**叢集對應一個實用程式實例

您可以使用 Deploy 實用程式的專用實例來部署和管理每個ONTAP Select叢集。透過這種一對一配置，每個實用程式與叢集之間的配對都有明確的區分。此配置可提供高等級的隔離，並縮小故障域。

適用於多個**ONTAP Select**叢集的實用程式的一個實例

您可以使用單一 Deploy 實用程式實例在組織中部署和管理多個ONTAP Select叢集。透過這種一對多配置，所有處理和配置資料均由同一個 Deploy 實用程式實例管理。

> Deploy 實用程式的一個實例最多可以管理 400 個ONTAP Select節點或 100 個叢集。

與 **KVM** 環境相關的要求

在 KVM 虛擬機器管理程式環境中安裝 Deploy 管理公用程式之前，您應該查看基本要求並為部署做好準備。

部署的要求和限制

在 KVM 環境中安裝ONTAP Select Deploy 實用程式時，應考慮一些要求和限制。

Linux KVM 主機伺服器硬體需求

Linux KVM 虛擬機器管理程式主機必須滿足幾個最低資源需求。請驗證部署ONTAP Select 的主機是否符合以下基本要求：

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

驗證 Deploy 虛擬機器網路介面是否已配置並可連接到其管理的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)。此限制會以以下方式影響ONTAP Select ：

- 您必須為 Deploy VM 的管理 LIF 指派一個 IPv4 位址。
- Deploy 無法建立配置為在ONTAP LIF 上使用 IPv6的 ONTAP Select節點。

必需的配置訊息

作為部署規劃的一部分，您應該在安裝ONTAP Select Deploy 管理實用程式之前確定所需的設定資訊。

部署虛擬機器的名稱

VM 使用的名稱。

Linux KVM 主機的名稱

安裝了 Deploy 實用程式的 Linux KVM 主機。

儲存池名稱

保存 VM 檔案的儲存池（大約需要 40GB）。

虛擬機器的網絡

Deploy VM 所連接的網路。

可選的網路設定資訊

Deploy VM 預設使用 DHCP 配置。但是，如果需要，您可以手動設定 VM 的網路介面。

主機名稱

主持人的姓名。

主機 **IP** 位址

靜態 IPv4 位址。

子網路遮罩

子網路遮罩，基於虛擬機器所屬的網路。

閘道

預設網關或路由器。

主 **DNS** 伺服器

主網域伺服器。

輔助 **DNS** 伺服器

輔助網域名稱伺服器。

搜尋域名

要使用的搜尋網域。

使用憑證儲存進行身份驗證

ONTAP Select Deploy 憑證儲存是一個保存帳戶資訊的資料庫。 Deploy使用帳戶憑證在叢集建立和管理過程中執行主機驗證。您應該了解如何在規劃ONTAP Select部署時使用憑證儲存。

> 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

支援以下類型的憑證：

- 主機 用於在將ONTAP Select節點直接部署到 VMware ESXi 的過程中對虛擬機器管理程式主機進行驗證
- vCenter 當主機由 VMware vCenter 管理時，用於在將ONTAP Select節點部署到 ESXi 的過程中對 vCenter 伺服器進行驗證

使用權

在使用 Deploy 執行常規管理任務（例如新增虛擬機器管理程式主機）時，可以從內部存取憑證儲存。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注意事項

您應考慮幾個與虛擬機器管理程式主機相關的規劃問題。

> 除非NetApp支援人員指示，否則不應直接修改ONTAP Select虛擬機器的配置。只能透過 Deploy 管理實用程式配置和修改虛擬機器。未經NetApp支援人員協助，在 Deploy 實用程式之外對ONTAP Select虛擬機器進行更改可能會導致虛擬機器故障並無法使用。

獨立於虛擬機器管理程序

ONTAP Select和ONTAP Select Deploy 管理實用程式皆獨立於虛擬機器管理程式。

ONTAP Select和ONTAP Select Deploy 管理皆支援以下虛擬機器管理程式：

- VMware ESXi
- 基於核心的虛擬機器（KVM）

> 有關受支援平台的更多詳細信息，請參閱特定於虛擬機器管理程序的規劃資訊和發行說明。

ONTAP Select節點和管理實用程式的虛擬機器管理程序

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 實用程式所選擇的虛擬機器管理程式與您為ONTAP Select節點所選擇的虛擬機器管理程式無關。您可以完全靈活地將兩者配對：

- 在 VMware ESXi 上執行的部署實用程式可以在 VMware ESXi 或 KVM 上建立和管理ONTAP Select叢集
- 在 KVM 上執行的部署實用程式可在 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**節點實例

每個ONTAP Select節點都作為專用虛擬機器運作。您可以在同一虛擬機器管理程式主機上建立多個節點，但有下列限制：

- 單一ONTAP Select叢集中的多個節點不能在同一台主機上運作。特定主機上的所有節點必須來自不同的ONTAP Select叢集。
- 您必須使用外部儲存。
- 如果使用軟體 RAID，則只能在主機上部署一個ONTAP Select節點。

叢集內節點的虛擬機器管理程式一致性

ONTAP Select叢集中的所有主機必須執行相同版本的虛擬機器管理程式軟體。

每個主機上的實體連接埠數量

您必須將每個主機配置為使用一個、兩個或四個實體連接埠。儘管您可以靈活地配置網路端口，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應該有四個實體端口

將**ONTAP Select**與基於**ONTAP**硬體的叢集集成

您無法將ONTAP Select節點直接新增至基於ONTAP硬體的叢集。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 虛擬機器管理程式環境

在 VMware 環境中安裝ONTAP Select Deploy 實用程式之前，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

ESXi 虛擬機器管理程式主機必須滿足幾個最低資源需求。您應確保部署ONTAP Select 的主機符合以下基本要求：

- ESXi 伺服器：
  - 硬體和軟體必須是 64 位元
  - 必須遵守為ONTAP Select節點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）
- DHCP 已啟用（也可以指派靜態 IP 位址）

網路連線

您必須確保ONTAP Select Deploy 虛擬機器網路介面已配置，並且具有單一管理 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，Deploy 虛擬機器必須能夠連接到其管理的 vCenter 伺服器、ESXi 虛擬機器管理程式主機和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，它會在 TCP 連接埠 443 上使用 SOAP over SSL 建立連線。之後，它會在連接埠 902 上使用 SSL 建立連線。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。

Deploy 還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 命令 (ICMP)
- SSH（連接埠 22）
- SSL（連接埠 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)。此限制會以以下方式影響ONTAP Select ：

- 您必須為 Deploy 虛擬機器的管理 LIF 指派一個 IPv4 位址。
- Deploy 無法建立配置為在ONTAP LIF 上使用 IPv6的 ONTAP Select節點。

ONTAP Select部署最佳實務摘要

在規劃ONTAP Select部署時，您應該考慮一些最佳實務。

儲存

您應該考慮以下最佳儲存做法。

全快閃或通用快閃記憶體陣列

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

外部存儲

您應該遵循以下建議：

- 為ONTAP Select網路和外部儲存定義專用網路連接埠、頻寬和 vSwitch 配置
- 配置容量選項以限制儲存使用率（ONTAP Select不能消耗外部儲存池的全部容量）
- 驗證所有外部儲存陣列是否盡可能使用可用的冗餘和 HA 功能

虛擬機器管理程式核心硬體

單一ONTAP Select聚合中的所有磁碟機應為相同類型。例如，不應在同一個聚合中混用 HDD 驅動器和 SSD 驅動器。

RAID 控制器

伺服器 RAID 控制器應配置為以寫回模式運作。如果發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 writethrough 或 writearound。

如果實體伺服器包含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。如果啟動磁碟損壞，此最佳實務允許管理員重新建立作業系統LUN，而不會影響ONTAP Select。

RAID 控制器快取用於儲存所有傳入的區塊更改，而不僅僅是針對NVRAM分割區的變更。因此，選擇 RAID 控制器時，請選擇具有最大可用快取的控制器。較大的快取可以降低磁碟刷新頻率，並提高ONTAP Select虛擬機器、虛擬機器管理程式以及伺服器上共置的任何計算虛擬機器的效能。

RAID 群組

最佳 RAID 群組大小為 8 到 12 個磁碟機。每個 RAID 群組的最大磁碟機數量為 24 個。

每個ONTAP Select節點支援的 NVME 驅動器最大數量為 14 個。

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，所有 RAID 群組都可以使用全域備用磁碟。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不會透過增加 RAID 群組中的 LUN 數量來獲得效能提升。僅應在遵循 SATA/NL-SAS 配置的最佳實務或繞過虛擬機器管理程式檔案系統限制時使用多個 LUN。

VMware ESXi 主機

NetApp建議使用 ESX 6.5 U2 或更高版本以及 NVMe 磁碟作為託管系統磁碟的資料儲存。此配置可為NVRAM分區提供最佳效能。

> 在 ESX 6.5 U2 及更高版本上安裝時， ONTAP Select都會使用 vNVME 驅動程序，無論系統磁碟位於 SSD 還是 NVME 磁碟上。這會將虛擬機器硬體等級設為 13，與 ESX 6.5 及更高版本相容。

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

配置容量選項以限制儲存利用率（ONTAP Select不能消耗外部 vNAS 資料儲存的全部容量）。

確保所有通用外部儲存陣列盡可能使用可用的冗餘和 HA 功能。

VMware 儲存空間 vMotion

在決定是否將 VMware Storage vMotion 與ONTAP Select節點結合使用時，新主機上的可用容量並非唯一因素。底層儲存類型、主機配置和網路功能應能承受與原始主機相同的工作負載。

聯網

您應該考慮以下網路最佳實踐。

重複的 MAC 位址

為了消除多個 Deploy 實例指派重複 MAC 位址的可能性，每個第 2 層網路應使用一個 Deploy 實例來建立或管理ONTAP Select叢集或節點。

EMS 郵件

應仔細監控ONTAP Select雙節點叢集中是否存在指示儲存故障轉移已停用的 EMS 訊息。這些訊息表示與調解器服務的連線已斷開，應立即修正。

節點之間的延遲

兩個節點之間的網路必須支援 5 毫秒的平均延遲以及額外的 5 毫秒週期性抖動。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

若要最佳化內部和外部ONTAP Select網路之間的負載平衡，請使用基於來源虛擬連接埠的路由負載平衡策略。

多個二層網絡

如果資料流量跨越多個第 2 層網路並且需要使用 VLAN 端口，或者當您使用多個 IP 空間時，應使用 VGT。

實體交換器配置

VMware 建議將連接到 ESXi 主機的交換器連接埠上的 STP 設定為 Portfast。如果未將交換器連接埠上的 STP 設定為 Portfast，則會影響ONTAP Select容忍上行鏈路故障的能力。使用 LACP 時，LACP 計時器應設定為快速（1 秒）。連接埠群組上的負載平衡策略應設定為“基於 IP 雜湊的路由”，LAG 上的負載平衡策略應設定為“基於來源和目標 IP 位址以及 TCP/UDP 連接埠和 VLAN”。

KVM 的虛擬交換器選項

您必須在每個ONTAP Select主機上設定虛擬交換機，以支援外部網路和內部網路（僅限多節點叢集）。在部署多節點叢集的過程中，您應該測試內部叢集網路上的網路連線。

若要了解如何在虛擬機器管理程式主機上設定 Open vSwitch，請參閱"ONTAP Select on KVM 產品架構和最佳實踐"技術報告。

哈

您應該考慮以下高可用性最佳實務。

部署備份

最佳做法是定期備份 Deploy 配置數據，包括在建立叢集後。這對於雙節點叢集尤其重要，因為備份中包含了中介器配置資料。

建立或部署叢集後，您應該備份ONTAP Select Deploy 配置資料。

鏡像聚合

雖然需要鏡像聚合來提供主聚合的最新 (RPO 0) 副本，但請注意不要讓主聚合的可用空間不足。主聚合中的低空間情況可能會導致ONTAP刪除用作儲存恢復基準的通用 Snapshot 副本。此操作旨在適應客戶端寫入。但是，由於故障復原時缺少通用 Snapshot 副本，因此ONTAP Select節點需要從鏡像聚合執行完整的基準。在無共享環境中，此操作可能需要大量時間。

NetApp建議您為鏡像聚合保留至少 20% 的可用空間，以實現最佳儲存效能和可用性。雖然建議非鏡像聚合保留 10% 的可用空間，但檔案系統可以使用這額外的 10% 空間來吸收增量變更。由於 ONTAP 採用基於寫入時複製快照的架構，因此增量變更會增加鏡像聚合的空間利用率。不遵循這些最佳實踐可能會對性能產生負面影響。僅當資料聚合配置為鏡像聚合時，才支援高可用性接管。

NIC 聚合、組合和故障轉移

ONTAP Select支援雙節點叢集的單一 10Gb 連結；但是， NetApp 的最佳實務是在ONTAP Select叢集的內部和外部網路上透過 NIC 聚合或 NIC 組合實現硬體冗餘。

如果網卡有多個ASIC（Application Specific Integrated Circuit），透過NIC Teaming組成內外網網路時，需要從每個ASIC中選擇一個網口。

NetApp建議在 ESX 和實體交換器上均啟用 LACP 模式。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 計時器設定為「快速」（1 秒）。

當使用具有 LACP 的分散式 vSwitch 時， NetApp建議您將負載平衡策略配置為基於連接埠群組上的 IP 雜湊、來源和目標 IP 位址、TCP/UDP 連接埠以及 LAG 上的 VLAN 進行路由。

雙節點擴展 **HA (MetroCluster SDS)** 最佳實踐

在建立MetroCluster SDS 之前，請使用ONTAP Deploy 連線檢查器確保兩個資料中心之間的網路延遲在可接受範圍內。

使用虛擬客戶機標記 (VGT) 和雙節點叢集時，需要注意一點。在雙節點叢集配置中，節點管理 IP 位址用於在ONTAP完全可用之前與中介器建立早期連線。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，如果管理和資料流量使用相同連接埠群組，則整個雙節點叢集僅支援 EST 和 VST。

執照

選項

ONTAP Select部署的評估許可證

您可以使用評估許可證或購買的許可證來部署ONTAP Select 。您選擇的許可證必須套用於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 ，可以使用評估許可證。評估許可證包含在ONTAP Select Deploy 管理實用程式中，並會在評估部署過程中自動套用於每個ONTAP Select節點。

> 要下載ONTAP Select Deploy 管理實用程序，您需要以下內容：
>
> - 註冊的NetApp支援網站帳號。如果您沒有帳戶，請參閱 "用戶註冊" 。
> - 到 "接受最終用戶許可協議"用於具有評估許可證的ONTAP Select部署。

部署和支援評估集群時需要考慮以下幾點：

- 您只能將該群集用於評估目的。您不得在生產環境中使用具有評估許可證的叢集。
- 配置每個主機時，您應該如下使用ONTAP Select Deploy 管理實用程式：
  - 不提供序號
  - 配置使用評估許可證

許可特徵

ONTAP Select評估許可證具有以下特點：

- 不需要具有儲存容量的生產許可證
- 節點序號為 20 位數，由ONTAP Select Deploy 自動產生

  （您不能直接從NetApp取得它）
- 許可證提供的評估期間最長可達 90 天
- 每個節點分配的最大儲存與生產許可證相同

升級到生產許可證

您可以升級ONTAP Select評估叢集以使用生產許可證。您應該注意以下限制：

- 您必須使用 Deploy 管理公用程式來執行授權升級
- 您可以使用容量層許可證，但不支援容量池許可
- 根據叢集規模，每個節點必須分配足夠的儲存空間，以支援生產許可證所需的最低要求

看"將評估許可證轉換為生產許可證"了解更多。

相關資訊

- "了解生產部署的許可證"
- "部署ONTAP Select叢集的 90 天評估實例"

ONTAP Select購買的生產部署許可證

確定ONTAP Select適合您的組織後，您可以購買支援生產部署所需的授權。您必須選擇「容量層」或「容量池」授權模式以及每個部署的儲存容量。

常見的授權特徵

容量層級和容量池授權模式在多個方面存在很大差異。然而，這兩種授權模式也具有一些共同的特徵，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許可證。
- 許可證的儲存容量以 1 TB 為增量分配。
- 儲存容量標識原始容量，並與ONTAP Select虛擬機器可用的資料磁碟的總允許大小相對應。
- 支援所有平台授權產品（標準、高級、高級 XL）。
- 在取得必要的授權時，您應該根據需要聯絡NetApp客戶團隊或合作夥伴尋求協助。
- 您必須將許可證文件上傳到 Deploy 管理實用程序，然後該實用程式根據許可模型應用許可證。
- 安裝並套用許可證後，您可以聯絡NetApp客戶團隊或合作夥伴以取得更新的許可證，從而增加額外的容量。
- HA 對中的兩個節點必須具有相同的儲存和許可證容量。
- 最初使用購買的許可證部署的ONTAP Select節點無法轉換為評估許可證。

容量層級授權模型

容量層許可模式有幾個獨特的特點，包括：

- 您必須為每個ONTAP Select節點購買一個許可證。
- 您可購買的最少數量為 1 TB。
- 每個容量層許可證都有一個儲存容量，並且鎖定到特定節點。
- NetApp為每個ONTAP Select節點產生一個九位數的許可證序號。
- 分配給節點的儲存是永久的（無需續訂）。
- 節點序號為九位數字，等於許可證序號。
- 您可以在叢集部署時或叢集建立後30天內套用License檔案。

容量池許可模型

容量池授權模式有幾個獨特的特點，包括：

- 您必須為每個共用容量池購買一個授權。
- 您可購買的最少數量為 2 TB。
- 每個容量池許可證都有一個儲存容量，並鎖定到特定的許可證管理器實例。

- NetApp為每個容量池產生一個九位數的許可證序號。
- 分配給容量池的儲存僅在根據購買的特定時間內有效（需要續訂）。
- 節點序號為二十位數字，由許可證管理器根據容量池許可證序號產生。
- 每個節點會自動從共用容量池租用其本機資料聚合的儲存容量。

有關容量池許可模型的更多詳細信息，請參閱_容量池許可模型_。

了解**ONTAP Select**的平台許可證產品

您可以購買標準級、高級或高級 XL 級ONTAP Select容量層或容量池許可證。這些許可證決定了部署ONTAP Select 的主機的功能。

平台授權產品提供什麼

特定的許可證產品在兩個方面定義和限制了虛擬機器管理程式主機的功能：

- 實例類型（CPU、記憶體）
- 附加功能

許可證產品依功能從標準版到高級版 XL 的升序排列。通常，您選擇的許可證選項會授予您該級別及所有較低級別的功能。例如，高級版同時提供高級版和標準版的功能。

平台許可證產品

有三種平台許可證可供選擇。

標準

標準產品提供以下功能：

- 僅限小型執行個體類型
- 僅限硬碟 (HDD)
- 僅限本地硬體 RAID 控制器
- 虛擬NAS

優質的

高級產品提供以下功能：

- 小型或中型實例類型
- 硬碟機 (HDD) 或固態硬碟 (SSD)
- 本機硬體 RAID 控制器或軟體 RAID
- 虛擬NAS
- MetroCluster SDS

高級 XL 產品提供以下功能：

- 小型、中型或大型實例類型
- HDD、SSD 或 NVMe 驅動器
- 本機硬體 RAID 控制器或軟體 RAID
- 虛擬NAS
- MetroCluster SDS

> 基於核心的虛擬機器 (KVM) 不支援在 SW-RAID 配置中使用大型執行個體類型或 NVMe 磁碟機。

比較平台授權產品的硬體支持

標準版、高級版和高級 XL 授權產品支援多種硬體和軟體。有關硬體和軟體版本的最新信息，請參閱"互通性矩陣工具" 。

核心物品

核心物品類型	描述
主機協定	NFS、SMB/CIFS、iSCSI 和 NVMe over TCP
部署選項	單節點 雙節點集群（HA 對） 四節點、六節點或八節點集群
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	描述		
實例大小	小的	中等的	大的
CPU系列	Intel Xeon E5-26xx v3 (Haswell) 或更高版本	Intel Xeon E5-26xx v3 (Haswell) 或更高版本	Intel Xeon E5-26xx v3 (Haswell) 或更高版本
ONTAP SelectCPU/內存	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/24GB RAM	10 核/72GB RAM	18 核/136GB RAM
網路（每個節點）	單節點叢集至少有兩個 1GbE 埠 雙節點叢集（HA 對）至少有四個 1GbE 埠 四節點、六節點或八節點叢集至少有兩個 10GbE 端口		

[1] 假設虛擬機器管理程式有兩個核心和 8Gb RAM。

儲存類型

下表提供了指定儲存所需的最低許可證類型。

儲存類型	描述		
許可證類型	標準	優質的	Pemium XL
實例大小	小的	小型和中型	小、中、大
具有硬體 RAID 控制器的本地 DAS	8 - 60 個驅動器	8 - 60 個驅動器	8 - 60 個驅動器
硬碟 (SAS、NL-SAS、SATA)	不適用	4 – 60 個驅動器	4 – 60 個驅動器
固態硬碟 (SAS)	不適用	4 – 60 個驅動器（僅限 SSD）	4 – 60 個驅動器（僅限 SSD）
帶有軟體 RAID 的本地 DAS	不適用	不適用	4 - 14 個驅動器（僅限 NVMe）
外部數組[1]	託管在外部陣列上的資料儲存透過 FC、FCoE、iSCSI 和 NFS（KVM 不支援 NFS）連接。這些資料儲存提供高可用性和彈性。		

[1] 外部陣列協定支援反映了網路儲存連接。

軟體

軟體類型	描述
虛擬機器管理程序支援 (VMware)	VMware vSphere 7.0GA 及更新 1 至 3C VMware vSphere 8.0GA 及更新 1 至 3
虛擬機器管理程式支援 (KVM)	RedHat Enterprise Linux 64 位元 (KVM) 9.5、9.4、9.3、9.2、9.1、9.0、8.9、8.8、8.7 和 8.6 Rocky Linux (KVM) 9 和 8
管理軟體	NetApp Active IQ Unified Manager管理套件ONTAP Select Deploy Utility SnapCenter （選購）

相關資訊

"了解容量層和容量池許可證類型" 。

容量池許可模型

ONTAP Select容量池許可模式的操作詳細信息

容量池許可模型與容量層模型不同。它不是為每個節點分配專用的儲存容量，而是將儲存容量分配給一個池，並在多個節點之間共用。為了支援容量池模型，我們創建了其他元件和流程。

許可證管理器

許可證管理器在每個 Deploy 管理實用程式實例中作為單獨的程序運行。許可證管理員提供的一些功能包括：

- 根據容量池許可證序號為每個節點產生唯一的二十位元序號
- 根據ONTAP Select節點的請求，從共用容量池建立容量租約
- 透過 Deploy 使用者介面報告池使用情況資訊

租賃特徵

使用容量池許可證的節點上為每個資料聚合分配的儲存必須具有關聯的租約。節點請求儲存租約，如果容量可用，許可證管理器將以租約回應。每個租約都具有以下顯式或隱式屬性：

- 許可證管理器 每個ONTAP Select節點都與一個許可證管理器實例關聯
- 容量池 每個ONTAP Select節點都與一個容量池關聯
- 儲存分配 在租約中分配特定的容量值
- 到期日期和時間租約期限為一小時至七天，視使用者設定而定。

許可證鎖定ID

每個許可證管理器實例，以及每個對應的 Deploy 實用程式實例，都使用一個唯一的 128 位元編號進行識別。此編號與九位數容量池許可證序號結合，將池鎖定到特定的許可證管理器實例（實際上是一個 Deploy 實例）。您必須在NetApp支援網站產生NetApp授權檔 (NLF) 時提供這兩個值。

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

- 首次登入 Deploy 時會顯示此頁面。您也可以點擊頁面右上角的下拉方塊並選擇「開始使用」來顯示此頁面。 LLID顯示在「新增許可證」部分。
- 管理 按一下頁面頂部的「管理」選項卡，然後按一下「系統」和「設定」。

基本租賃業務

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。可以使用先前請求中獲取的仍然有效的租約，也可以根據需要請求新的租約。 ONTAPONTAP Select節點執行下列步驟來尋找容量池租約：

1. 如果節點上存在現有租約，則只要滿足以下所有條件，就會使用該租約：
    - 租約尚未到期
    - 聚合的儲存請求未超出租賃容量
2. 如果找不到現有租約，節點將向許可證管理器要求新的租約。

將儲存容量返回容量池

儲存容量根據需要從容量池中分配，每個新請求都會減少池中的可用儲存空間。儲存容量在以下幾種情況下會返回池中：

- 資料聚合的租約已到期，且節點未續約
- 資料集合已刪除

> 如果刪除ONTAP Select虛擬機，所有活動租約仍然有效，直到到期。到期後，容量將返回池中。

ONTAP Select容量池許可模式的節點序號

在容量層許可模式下，九位數節點序號與指派給該節點的許可證序號相同。但是，在使用容量池許可模式下指派給節點的序號格式不同。

使用容量池許可的節點的序號具有以下格式：

```
999 pppppppppp nnnnnnnn
```

> 為了清楚起見添加了空格，但這些空格不是實際序號的一部分。

下表從左到右描述了節點序號的每個部分。

部分	描述
‘999’	NetApp保留的三位常數值。
噗 …	NetApp指派給容量池的可變九位元許可證序號
嗯	許可證管理器為每個使用容量池的節點產生的可變八位元值

注意：向NetApp支援部門提交涉及使用容量池許可證的節點的案例時，您無法提供完整的二十位元節點序號。相反，您必須提供九位元容量池許可證序號。您可以根據節點序號推導出許可證序號，如上所示。請跳過節點序號的前三位數字（“999”），並提取接下來的九位數（pppppppp）。

ONTAP Select容量池許可的部署限制

使用容量池許可模型時適用的限制如下所示。

每個集群的一致許可模型

單一ONTAP Select叢集中的所有節點必須使用相同的許可模式，即容量層或容量池。您不能混合使用單一叢集中節點的授權類型。

叢集中的所有節點使用相同的許可證管理器實例

ONTAP Select叢集中所有具有容量池許可證的節點都必須使用相同許可證管理器實例。由於每個 Deploy 實例中都有一個許可證管理器實例，因此此限制重申了現有要求，即叢集中的所有節點都必須由同一個 Deploy 實例管理。

每個節點一個容量池

每個節點只能從一個容量池租用儲存。一個節點不能使用兩個或多個容量池。

HA 對中的節點使用同一個池

單一 HA 對中的兩個節點必須從同一容量池租用儲存。但是，同一叢集內的不同 HA 對可以從由相同授權管理器管理的不同池中租用儲存。

儲存許可證期限

從NetApp取得儲存許可證時，必須選擇許可證期限。例如，許可證有效期可以為一年。

資料聚合租賃期限

當ONTAP Select節點為資料聚合請求儲存租約時，許可證管理器會根據容量池的配置提供特定期限的租約。您可以將每個池的租約期限配置為 1 小時到 7 天之間。預設租約期限為 24 小時。

指派給 **Deploy** 的靜態 **IP** 位址

使用容量池授權時，必須為 Deploy 管理公用程式指派靜態 IP 位址。

比較**ONTAP Select**容量池和容量層許可

下表比較了ONTAP Select支援的兩種生產許可模式。

	容量層	容量池
許可證序號	NetApp產生並分配給節點的九位數字	NetApp產生並分配給容量池的九位數字
許可證鎖定	鎖定到ONTAP Select節點	鎖定到許可證管理器實例
許可證期限	永久（無需續訂）	根據購買而定的固定期限（需續約）
資料聚合的租賃期限	不適用	一小時到七天
節點序號	九位數字，等於許可證序號	二十位數字，由許可證管理器生成

	容量層	容量池
支援	附加功能和限時功能	包含並共同術語
許可證類型	標準型、高級型、高級 XL 型	標準型、高級型、高級 XL 型
評估許可證可用	是的	是的
生產升級評估	是的	不
ONTAP Select虛擬機器大小調整（從小到中，從中到大）	是的	是的
執法：執照已過期	不適用	是（無寬限期）

ONTAP Select容量池許可的優勢摘要

使用容量池許可模型而不是容量層許可模型有幾個好處。

更有效地利用儲存容量

使用容量層授權時，您將為每個節點指派固定的儲存容量。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。使用容量池許可時，每個節點僅根據資料聚合的大小消耗其所需的容量。

由於容量固定在中央池中，因此可以在組織中的多個節點之間共用。

顯著減少管理費用，從而降低成本

如果您使用容量層許可證，則必須為每個節點取得並安裝一個許可證。使用容量池時，每個共享池都有一個許可證。這可以顯著減少管理開銷，從而降低成本。

改進的使用指標

Deploy Web 使用者介面提供了容量池的增強使用量資訊。您可以快速確定容量池中已使用的儲存空間和可用儲存空間、哪些節點正在使用池中的儲存空間，以及叢集正在從哪些池中分配容量。

購買

購買ONTAP Select許可證時的工作流程

以下工作流程說明了為ONTAP Select部署購買和應用許可證的過程。購買許可證時，您必須選擇許可證模式和儲存容量。

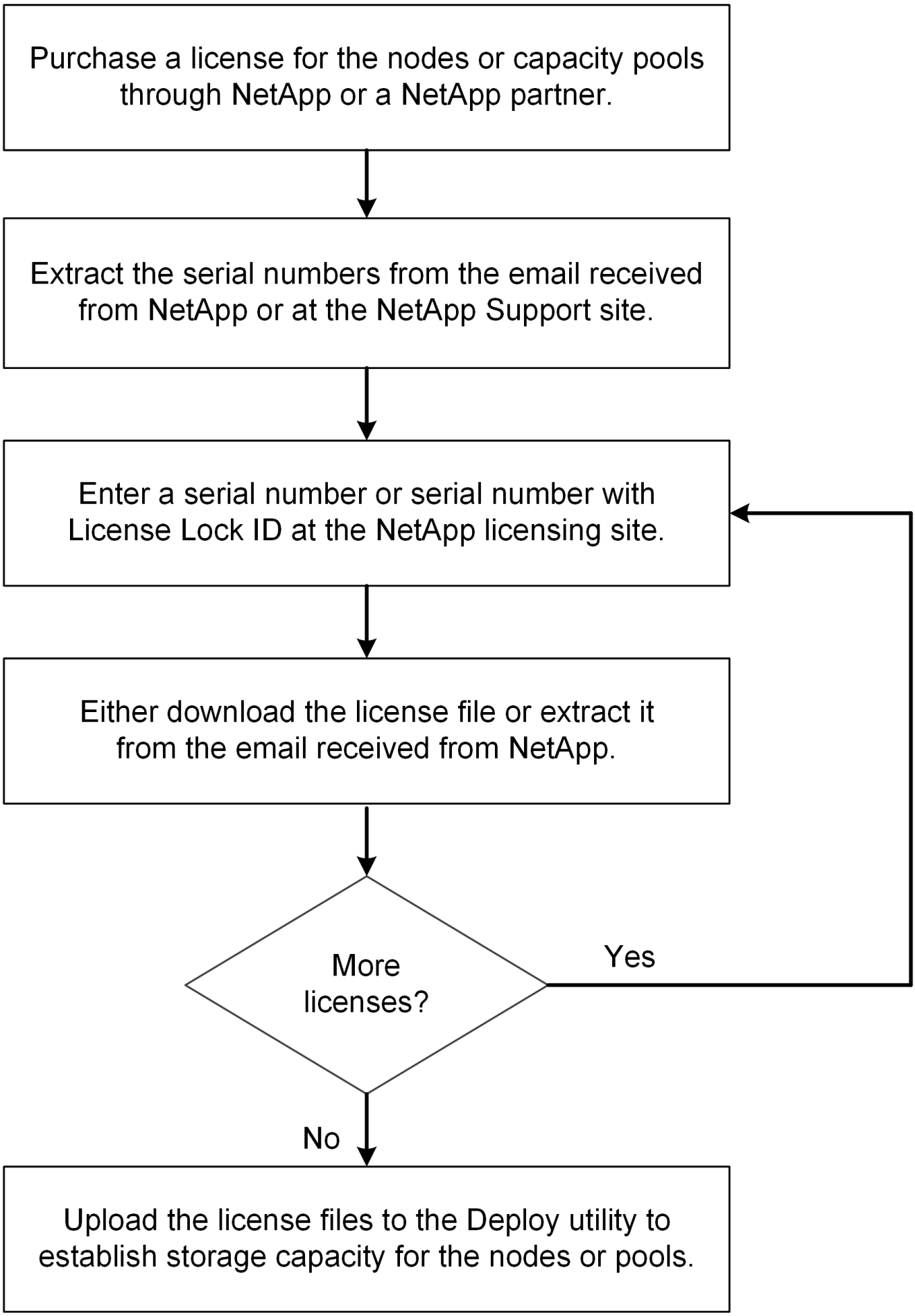
具體流程取決於您使用的是容量層許可證還是容量池許可證：

九位數許可證序號
: 序號適用於節點（容量層）或儲存池（容量池）

許可證鎖定**ID**
: 使用容量池許可證時，您必須擁有 Deploy 執行個體的許可證鎖定 ID

授權網站

您可以在不同的網站上獲得容量層和容量池許可證


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.

相關資訊

"ONTAP Select許可證"

取得ONTAP Select Capacity Tier 許可證

使用容量層許可時，您需要為每個ONTAP Select節點取得一個許可證文件。此許可證檔案定義了節點的儲存容量，並透過NetApp分配的唯一九位元序號鎖定到節點。

開始之前

您必須擁有NetApp指派給節點的九位數許可證序號。在嘗試取得許可證文件之前，您應該至少等待採購訂單出貨日期後的二十四小時。

關於此任務

您必須為每個需要容量層許可證的ONTAP Select節點執行此任務。

步驟

1. 使用 Web 瀏覽器存取ONTAP Select許可證站點：

   https://register.netapp.com/register/getlicensefile

2. 使用您的NetApp帳戶憑證Sign in。
3. 在*許可證產生器*頁面上，從下拉方塊中選擇所需的許可證。
4. 填寫同一頁面上的其餘字段，包括 *產品序號 *，即ONTAP Select節點的序號。
5. 點選“提交”。
6. 請求驗證後，選擇許可證的交付方式。

   您可以點選*下載授權*或*電子郵件授權*。

7. 根據您選擇的交付方式確認您收到了許可證文件。

完成後

您必須先將許可證文件上傳到 Deploy 管理實用程序，然後才能將其套用至ONTAP Select節點。

取得ONTAP Select容量池許可證

您必須為ONTAP Select節點所使用的每個容量池取得一個許可證文件。此許可證文件定義了池的儲存容量和有效期限。該檔案透過NetApp指派的唯一許可證序號和與 Deploy 實例關聯的許可證鎖定 ID 的組合鎖定到許可證管理員。

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。在嘗試取得許可證文件之前，您應該至少等待採購訂單出貨日期後的二十四小時。

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. 使用 Web 瀏覽器造訪NetApp支援網站並登入。
2. 點擊頂部的“系統”，然後點擊“軟體授權”。
3. 輸入容量池的許可證序號，然後按一下「開始！」。
4. 在許可證詳細資訊頁面上，導覽至「產品詳細資料」欄位。
5. 按一下對應行上的「取得NetApp授權檔案」。
6. 輸入您的ONTAP Select Deploy 實例的許可證鎖定 ID，然後按一下「提交」。
7. 選擇適當的交付方式並點擊*提交*。
8. 在交付確認視窗中按一下「確定」。

完成後

您必須先將許可證文件上傳到 Deploy 管理實用程序，然後ONTAP Select節點才能使用容量池。

ONTAP Select對ONTAP功能的支持

ONTAP Select為大多數ONTAP功能提供全面支援。部署叢集時，許多ONTAP功能都會自動為每個節點授予許可。但是，某些功能需要單獨的許可證。

ONTAP Select通常不支援具有特定於硬體的依賴性的ONTAP功能。

預設自動啟用ONTAP功能

ONTAP Select支援以下ONTAP功能，並且預設獲得許可：

- 自主勒索軟體防護 (ARP)（手動更新）
- CIFS
- 重複資料刪除和壓縮
- FlexCache
- FlexClone
- iSCSI
- NDMP
- NetApp卷加密（僅限不受限制的國家）
- NFS
- 基於 TCP 的 NVMe
- ONTAP多租戶功能
- ONTAP S3
- SnapMirror
- S3 SnapMirror
- SnapRestore

- SnapVault
- 儲存虛擬機器災難復原 (SVM DR)

> ONTAP Select支援將 SVM DR 作為來源和目標，最多可建立 16 個關係。 SVMDR 支援僅限於使用來源ONTAP版本 2 以上版本。例如， ONTAP Select 9.12.1 來源可以連接到目標ONTAP版本 9.12.1、9.13.1 或 9.14.1。

需要單獨授權的ONTAP功能

對於任何預設未啟用的ONTAP功能，您必須取得單獨的許可證，包括：

- FabricPool
- MetroCluster SDS（ONTAP Select高級授權產品）
- SnapLock Enterprise （ ONTAP Select不支援SnapLock Compliance ）
  - 防篡改快照副本

> 使用StorageGRID時不需要FabricPool許可證。

相關資訊

- "ONTAP Select與ONTAP 9 的比較"
- "NetApp ONTAP主授權金鑰"

安裝

安裝前檢查清單

主辦單位準備清單

ONTAP Select的 KVM 主機配置和準備清單

準備部署ONTAP Select節點的每個 KVM 虛擬機器管理程式主機。準備主機時，需要仔細評估部署環境，以確保主機已正確配置並準備好支援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 虛擬機器管理程式主機

您需要準備部署ONTAP Select節點的每個 Linux KVM 伺服器。您還必須準備部署ONTAP Select Deploy 管理實用程式的伺服器。

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"虛擬機器管理程式的軟體相容性訊息"了解受支援的 RHEL 版本清單。安裝期間，請依下列方式設定係統：

   a. 選擇預設作為安全性策略。
   b. 選擇虛擬化主機軟體選擇。
   c. 驗證目標是本機啟動磁碟而不是ONTAP Select使用的 RAID LUN。
   d. 啟動系統後，驗證主機管理介面是否已啟動。

   > 您可以在 /etc/sysconfig/network-scripts 下編輯正確的網路設定文件，然後使用下列命令啟動介面 `ifup`命令。

2. 安裝ONTAP Select所需的附加軟體包。

   ONTAP Select需要幾個額外的軟體包。軟體包的具體清單會因您使用的 Linux 版本而異。首先，請驗證 yum 儲存庫是否在您的伺服器上可用。如果不可用，您可以使用 `wget your_repository_location`命令。

   > 如果您在安裝 Linux 伺服器時選擇了「虛擬化主機」作為軟體選擇，則某些必需的軟體套件可能已經安裝。您可能需要從原始程式碼安裝 openvswitch 軟體包，具體說明請參見"Open vSwitch 文檔" 。

   有關必要軟體包和其他配置要求的更多信息，請參閱"互通性矩陣工具" 。

3. 配置儲存池。

ONTAP Select儲存池是一個邏輯資料容器，用於抽象化底層實體儲存。您必須在部署ONTAP Select 的KVM主機上管理儲存池。

步驟 **2**：建立儲存池

在每個ONTAP Select節點上建立至少一個儲存池。如果您使用軟體 RAID 而不是本機硬體 RAID，則儲存磁碟將連接到根聚合和資料聚合的節點。在這種情況下，您仍然必須為系統資料建立一個儲存池。

開始之前

驗證您是否可以登入部署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池的目標位置指定為 `/dev/<pool_name>` ， 在哪裡 `<pool_name>`是主機上唯一的池名稱。

建立儲存池時會指派 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池的 LUN：

```
lsblk
```

合適的 LUN 很可能是具有最大儲存容量的設備。

2. 在裝置上定義儲存池：

```
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. 建置儲存池：

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

4. 啟動儲存池：

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

5. 將儲存池配置為在系統啟動時自動啟動：

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

6. 驗證儲存池是否已建立：

```
virsh pool-list
```

步驟 **3**：（選用）刪除儲存池

當不再需要儲存池時，您可以刪除它。

開始之前

驗證您是否可以登入部署ONTAP Select 的Linux CLI。

關於此任務

ONTAP Select Deploy 管理公用程式要求將儲存池的目標位置指定為 `/dev/<pool_name>` ， 在哪裡 `<pool_name>`是主機上唯一的池名稱。

步驟

1. 驗證儲存池是否已定義：

```
virsh pool-list
```

2. 銷毀儲存池：

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

3. 取消定義非活動儲存池的配置：

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

4. 驗證儲存池是否已從主機中刪除：

```
virsh pool-list
```

5. 驗證儲存池磁碟區組的所有邏輯磁碟區是否都已刪除。
   a. 顯示邏輯磁碟區：

```
lvs
```

b. 如果池中存在任何邏輯卷，請刪除它們：

```
lvremove <logical_volume_name>
```

6. 驗證磁碟區組是否已被刪除：

a. 顯示卷宗組：

```
vgs
```

b. 如果池中存在磁碟區組，請將其刪除：

```
vgremove <volume_group_name>
```

7. 驗證實體磁碟區是否已被刪除：

a. 顯示物理卷：

```
pvs
```

b. 如果池中存在實體卷，則將其刪除：

```
pvremove <physical_volume_name>
```

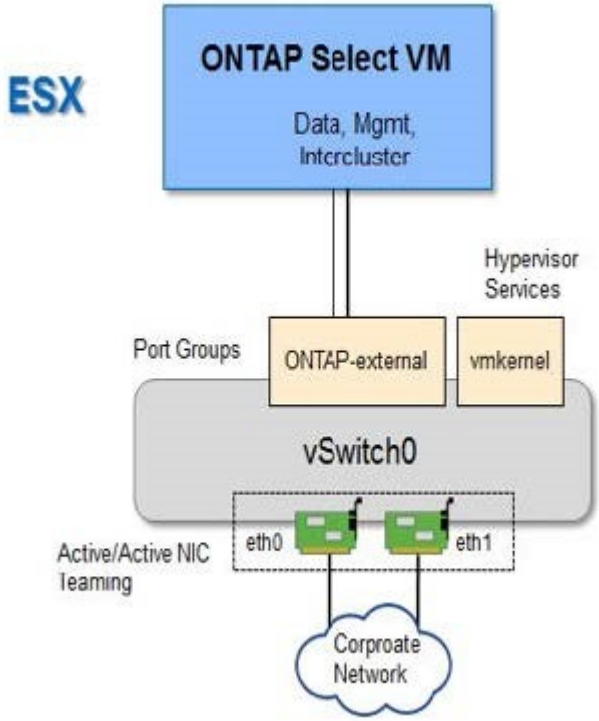
步驟 4：檢查ONTAP Select叢集配置

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，多節點叢集是首選，因為它具有額外的儲存容量和高可用性 (HA) 功能。

下圖說明了用於 ESXi 主機的單節點叢集和四節點叢集的ONTAP Select網路。

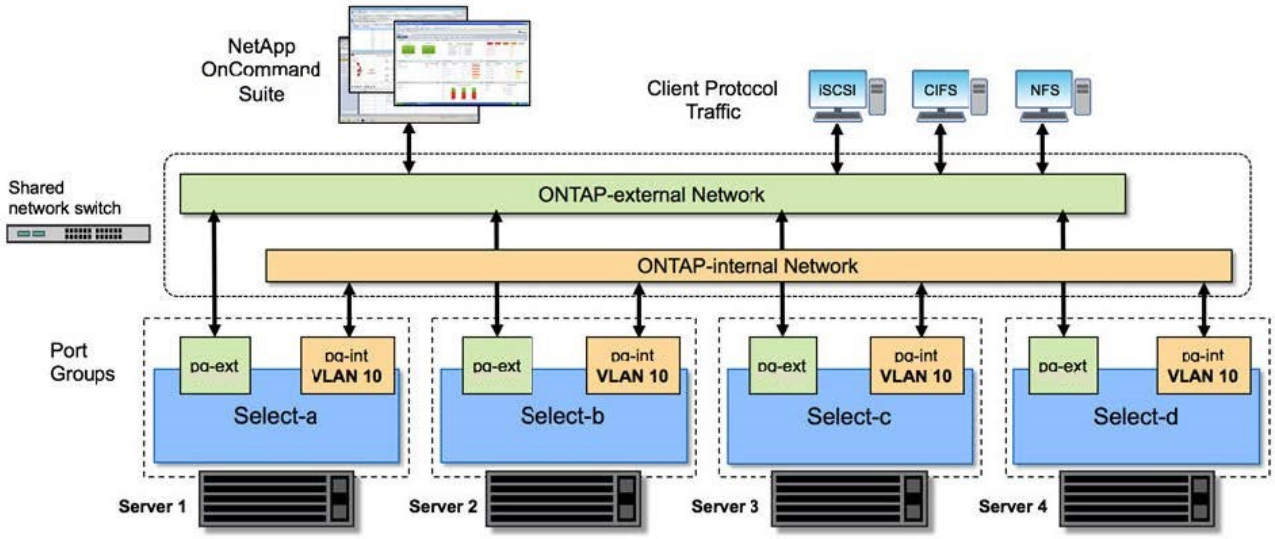
單節點集群

下圖展示了一個單節點叢集。外部網路承載客戶端、管理和跨叢集複製流量（SnapMirror/ SnapVault）。



四節點集群

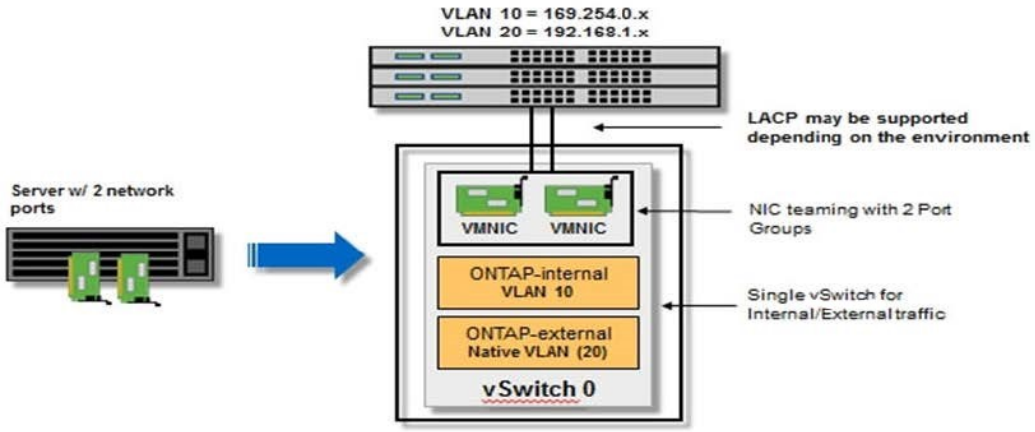
下圖展示了一個包含兩個網路的四節點集群。內部網路支援節點之間的通信，以支援ONTAP集群網路服務。外部網路承載客戶端、管理和跨叢集複製流量 (SnapMirror/ SnapVault)。



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。其中有兩個獨立的網路： 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 主機節點上設定一個軟體定義的交換器。

開始之前

驗證網路管理員是否已停用且本機 Linux 網路服務是否已啟用。

關於此任務

ONTAP Select需要兩個獨立的網絡，這兩個網路都利用連接埠綁定為網路提供 HA 功能。

步驟

1. 驗證 Open vSwitch 在主機上是否處於活動狀態：
   a. 確定 Open vSwitch 是否正在運作：

   ```
   systemctl status openvswitch
   ```

   b. 如果 Open vSwitch 未運行，請啟動它：

   ```
   systemctl start openvswitch
   ```

2. 顯示 Open vSwitch 配置：

   ```
   ovs-vsctl show
   ```

如果主機上尚未配置 Open vSwitch，則配置將顯示為空。

3. 新增的 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. 使用鏈路聚合控制協定 (LACP) 合併連結：

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

> 如果有多個接口，則僅需要配置結合。

6. 啟動網路介面：

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

ONTAP Select的 ESXi 主機配置和準備清單

準備部署ONTAP Select節點的每個 ESXi 虛擬機器管理程式主機。準備主機時，需要仔細評估部署環境，以確保主機已正確配置並準備好支援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 虛擬機器管理程式主機

驗證 ESXi 主機和防火牆連接埠的配置。

步驟

1. 驗證每個 ESXi 是否配置了以下內容：
    - 預先安裝並受支援的虛擬機器管理程序
    - VMware vSphere 許可證
2. 驗證同一個 vCenter 伺服器是否可以管理叢集內部署了ONTAP Select節點的所有主機。
3. 驗證防火牆連接埠是否已配置為允許存取 vSphere。這些連接埠必須處於開啟狀態，才能支援與ONTAP Select虛擬機器的序列埠連接。

    受到推崇的

    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（入站和出站流量）

    預設

    預設情況下，VMware 允許以下連接埠的存取：

    - 連接埠 22 和連接埠 1024 – 65535（入站流量）
    - 連接埠 0 – 65535（出站流量）

    有關詳細信息，請參閱"Broadcom VMware vSphere 文檔" 。

4. 熟悉所需的 vCenter 權限。看"VMware vCenter 伺服器"了解更多。

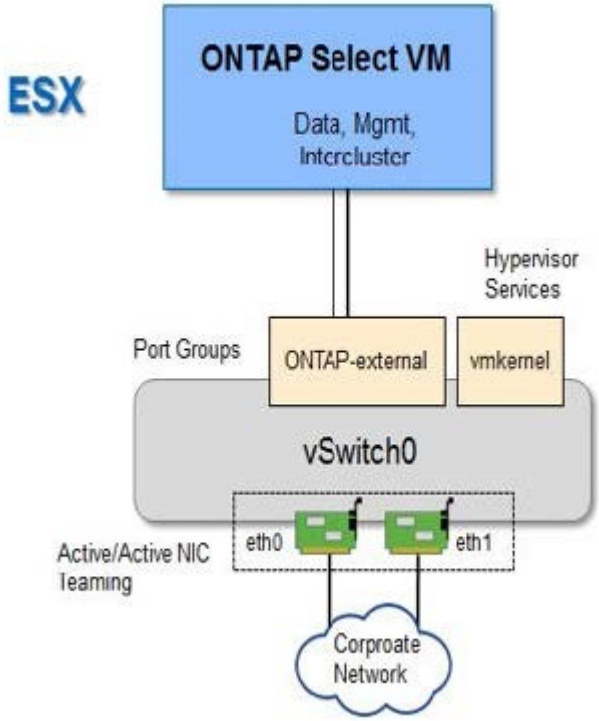
步驟 2：檢查ONTAP Select叢集配置

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，多節點叢集是首選，因為它具有額外的儲存容量和高可用性 (HA) 功能。

下圖展示了單節點叢集和四節點叢集使用的ONTAP Select網路。

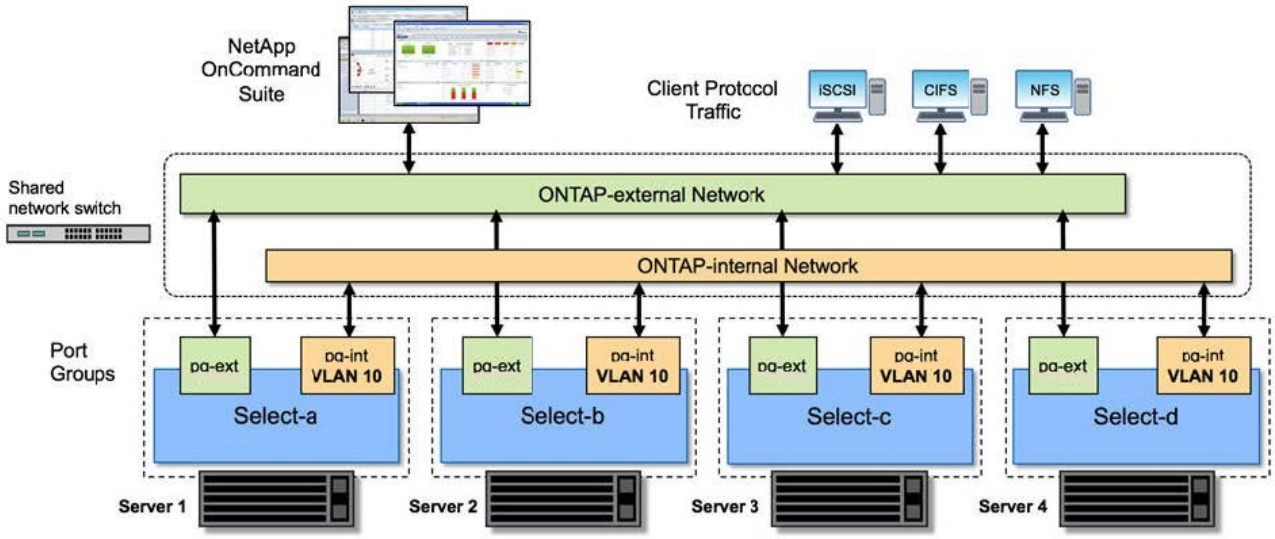
單節點集群

下圖展示了一個單節點叢集。外部網路承載客戶端、管理和跨叢集複製流量（SnapMirror/ SnapVault）。



四節點集群

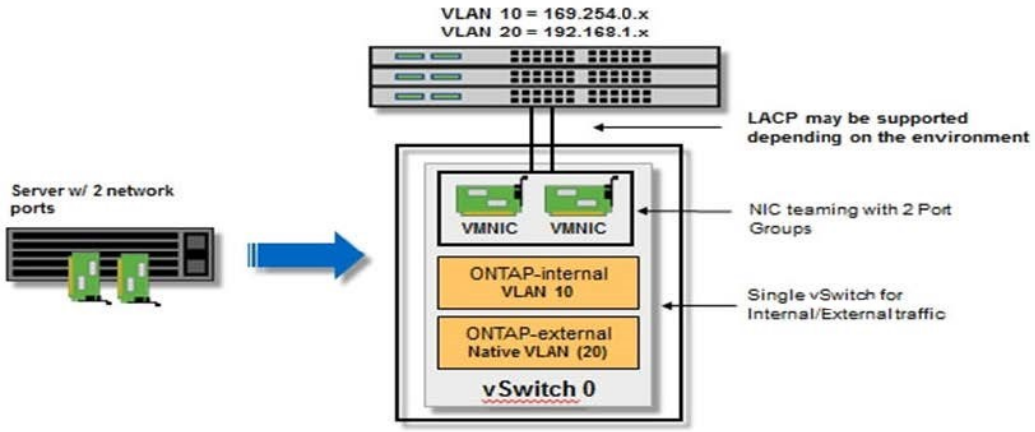
下圖展示了一個包含兩個網路的四節點集群。內部網路支援節點之間的通信，以支援ONTAP集群網路服務。外部網路承載客戶端、管理和跨叢集複製流量 (SnapMirror/ SnapVault)。



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。其中有兩個獨立的網路： ONTAP

內部網路和ONTAP外部網路。



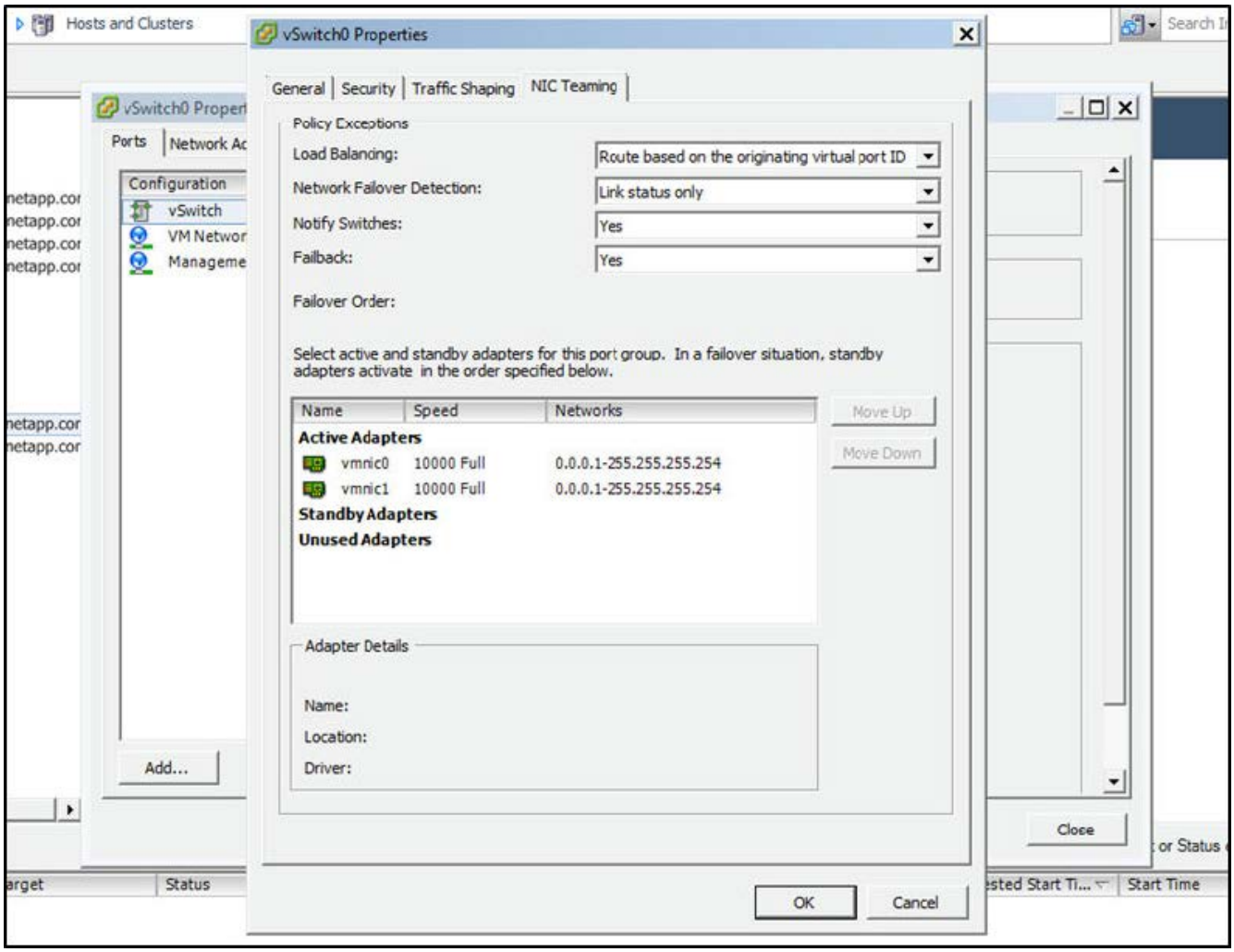
步驟**3**：設定**Open vSwitch**

vSwitch 是用於支援內部和外部網路連接的核心虛擬機器管理程式元件。在設定每個虛擬機器管理程式 vSwitch 時，您應該考慮以下幾點。

以下步驟適用於典型網路環境中具有兩個實體連接埠（2x10Gb）的 ESXi 主機的 vSwitch 設定。

步驟

1. "配置 vSwitch 並將兩個連接埠分配給 vSwitch" 。
2. "使用兩個連接埠建立 NIC 團隊" 。
3. 將負載平衡策略設定為「基於原始虛擬連接埠ID的路由」。
4. 將兩個適配器都標記為“活動”或將一個適配器標記為“活動”，將另一個適配器標記為“待機”。
5. 將“故障回復”設定設為“是”。



6. 配置 vSwitch 以使用巨型幀 (9000 MTU)。
7. 在 vSwitch 上為內部流量設定連接埠群組 (ONTAP-internal)：
   - 此連接埠群組指派給用於叢集、HA 互連和鏡像流量的ONTAP Select虛擬網路介面卡 e0c-e0g。
   - 由於此網路預計為私有網絡，因此連接埠群組應位於不可路由的 VLAN 上。您應該為連接埠群組添加相應的 VLAN 標記以考慮到這一點。
   - 連接埠組的負載平衡、故障回復和故障轉移順序設定應與 vSwitch 相同。
8. 在 vSwitch 上為外部流量配置連接埠群組 (ONTAP-external)：
   - 此連接埠群組指派給用於資料和管理流量的ONTAP Select虛擬網路適配器 e0a-e0c。
   - 連接埠群組可以位於可路由 VLAN 上。根據網路環境，您還應該新增適當的 VLAN 標記或設定連接埠群組以進行 VLAN 中繼。
   - 連接埠組的負載平衡、故障回復和故障轉移順序設定應與 vSwitch 相同。

ONTAP Select Deploy 實用程式安裝所需的資訊

在虛擬機器管理程式環境中安裝 Deploy 管理公用程式之前，請檢查所需的設定資訊和可選的網路設定訊息，為成功部署做好準備。

必需的配置訊息

作為部署規劃的一部分，您應該在安裝ONTAP Select Deploy 管理實用程式之前確定所需的設定資訊。

所需資訊	描述
Deploy 虛擬機器的名稱	用於虛擬機器的識別碼。
虛擬機器管理程式主機的名稱	安裝了 Deploy 實用程式的 VMware ESXi 或 KVM 虛擬機器管理程式主機的識別碼。
資料儲存的名稱	保存虛擬機器檔案的虛擬機器管理程式資料儲存的識別碼（大約需要 40GB）。
虛擬機器的網絡	Deploy 虛擬機器所連接的網路的識別碼。

可選的網路設定資訊

預設情況下，Deploy 虛擬機器使用 DHCP 配置。但是，如果需要，您可以手動設定虛擬機器的網路介面。

網路資訊	描述
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，基於虛擬機器所屬的網路。
閘道	預設網關或路由器。
主 DNS 伺服器	主網域伺服器。
輔助 DNS 伺服器	輔助網域名稱伺服器。
搜尋域名	要使用的搜尋網域的清單。

ONTAP Select安裝所需的信息

作為準備在 VMware 環境中部署ONTAP Select叢集的一部分，請收集使用ONTAP Select Deploy 管理實用程式部署和配置叢集時所需的資訊。

您收集的某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。

集群級資訊

您必須收集與ONTAP Select集群相關的資訊。

集群資訊	描述
叢集名稱	集群的唯一識別碼。
許可模式	評估或購買許可。
叢集的 IP 配置	叢集和節點的 IP 配置，包括：* 叢集的管理 IP 位址 * 子網路遮罩 * 預設網關

主機級資訊

您必須收集與ONTAP Select叢集中每個節點相關的資訊。

集群資訊	描述
主持人姓名	主機的唯一識別碼。
主機的域名	主機的完全限定域名。
節點的 IP 配置	叢集中每個節點的管理 IP 位址。
鏡像節點	HA 對中關聯節點的名稱（僅限多節點叢集）。
儲存池	使用的儲存池的名稱。
儲存磁碟	如果使用軟體 RAID，則列出磁碟。
序號	如果您使用購買的許可證進行部署，則NetApp會提供唯一的九位數序號。

配置ONTAP Select主機以使用 NVMe 驅動器

如果您打算使用具有軟體 RAID 的 NVMe 驅動器，則需要設定主機以識別驅動器。

在 NVMe 裝置上使用 VMDirectPath I/O 直通可最大限度地提高資料效率。此設定將驅動器公開給ONTAP Select虛擬機，從而允許ONTAP直接存取該設備。

開始之前

確保您的部署環境符合以下最低要求：

- ONTAP Select 9.7 或更高版本，具有支援的 Deploy 管理實用程式
- Premium XL 平台許可證或 90 天評估許可證
- VMware ESXi 6.7 或更高版本
- 符合規範 1.0 或更高版本的 NVMe 設備

關注"主辦單位準備清單" ，回顧"Deploy 實用程式安裝所需的信息" ，以及"ONTAP Select安裝所需的信息"主題以獲取更多資訊。

關於此任務

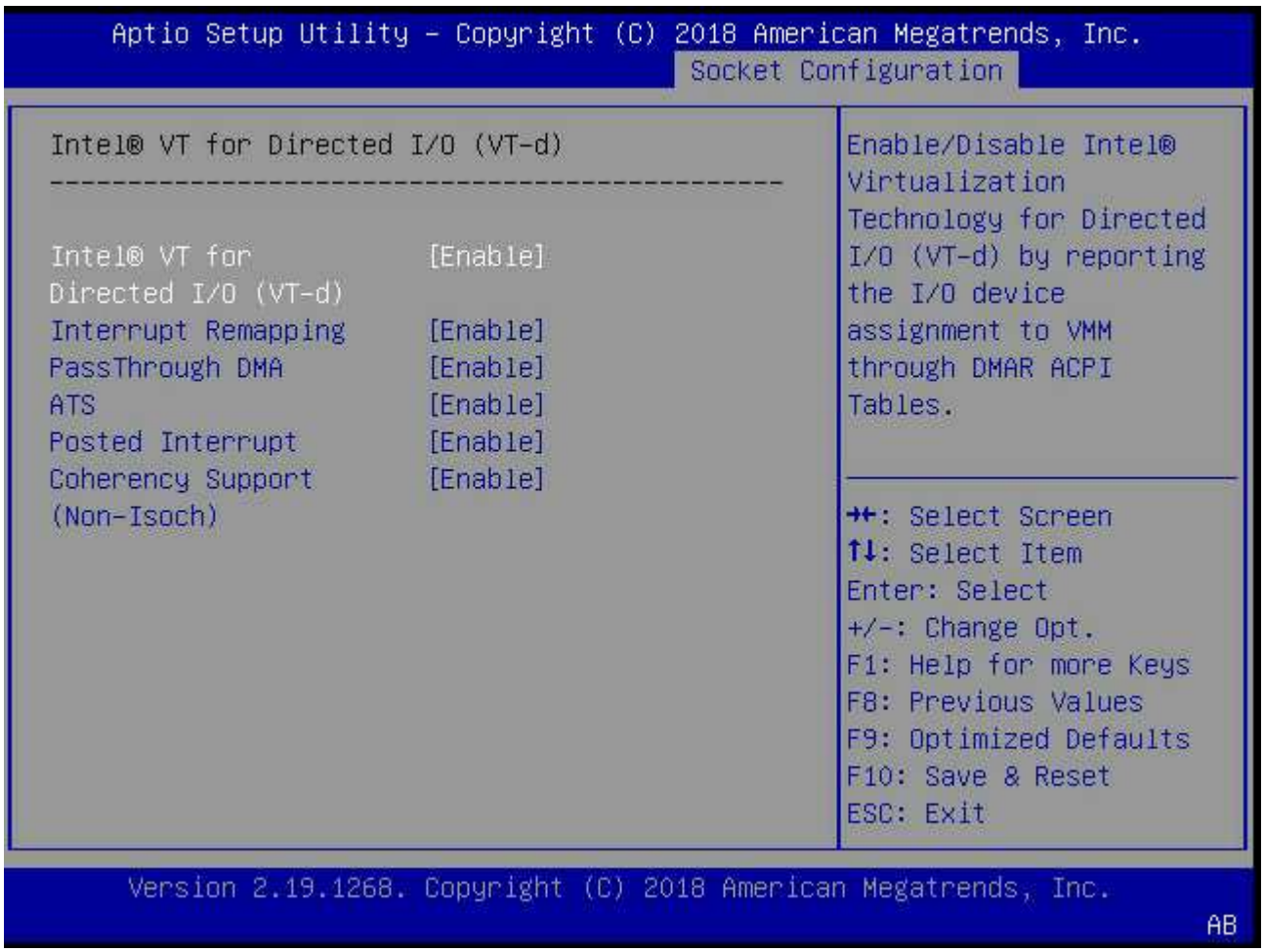
此過程旨在在建立新的ONTAP Select叢集之前執行。您也可以執行此程序為現有的 SW-RAID NVMe 叢集配置額外的 NVMe 磁碟機。在這種情況下，配置磁碟機後，您必須像新增額外的 SSD 磁碟機一樣透過 Deploy 新增它們。主要差異在於 Deploy 會偵測 NVMe 磁碟機並重新啟動節點。將 NVMe 磁碟機新增至現有叢集時，請注意以下有關重新啟動流程的事項：

- 部署處理重啟編排。
- HA 接管和交還以有序的方式執行，但重新同步聚合可能非常耗時。
- 單節點叢集將發生停機。

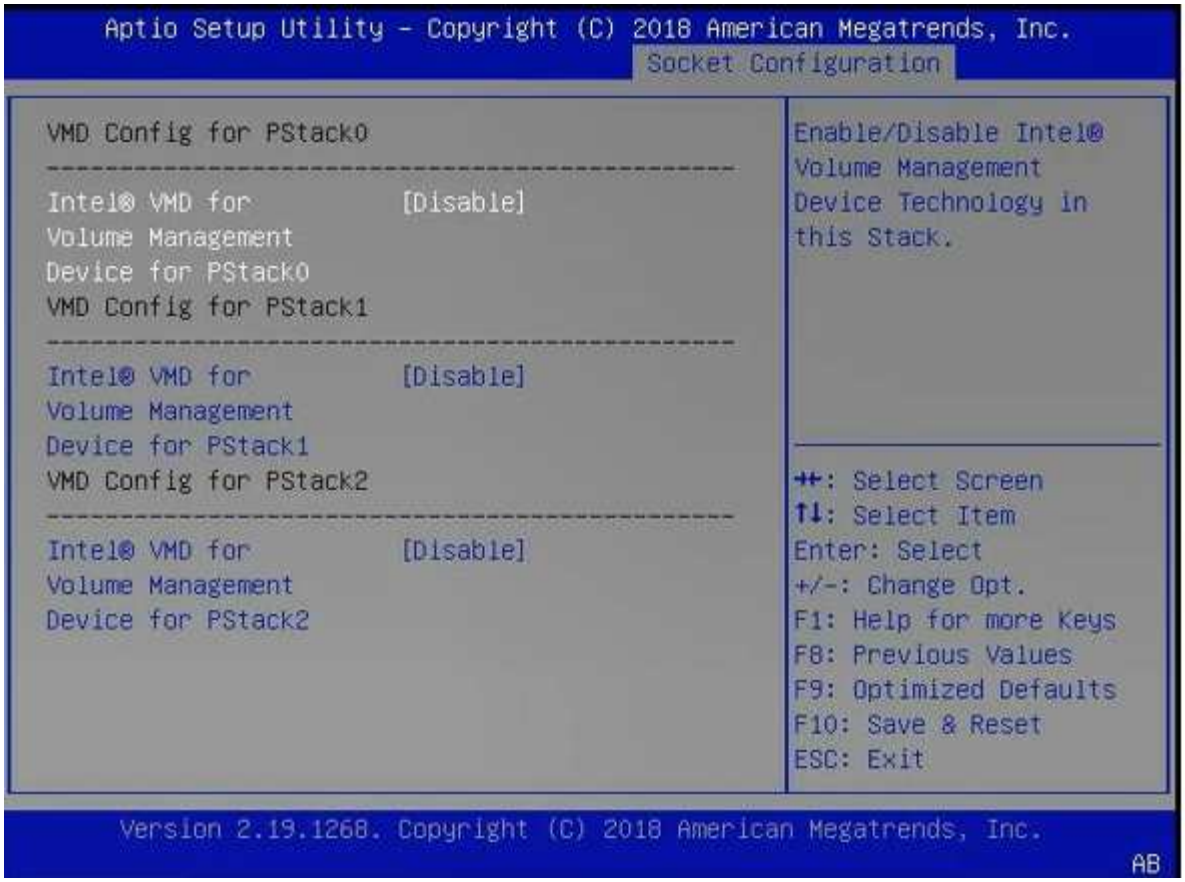
看"增加儲存容量"了解更多。

步驟

1. 存取主機上的*BIOS 配置*選單以啟用對 I/O 虛擬化的支援。
2. 啟用 **Intel® VT for Directed I/O (VT-d)** 設定。



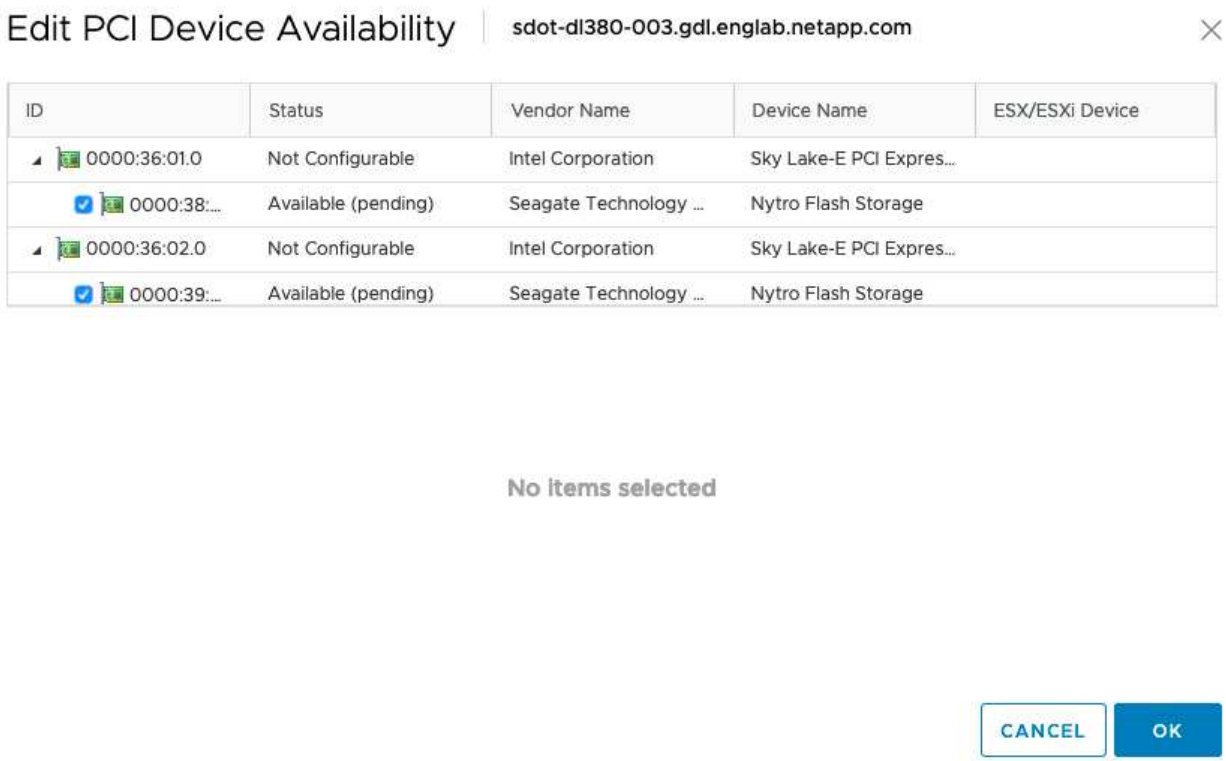
3. 某些伺服器支援*Intel 磁碟區管理設備 (Intel VMD)*。啟用後，可用的 NVMe 裝置對於 ESXi 虛擬機器管理程式來說將不可見；請先停用此選項再繼續。



4. 配置 NVMe 驅動器以直通虛擬機器。

   a. 在 vSphere 中，開啟主機 配置 視圖，然後按一下 硬體：**PCI** 裝置 下的 編輯。

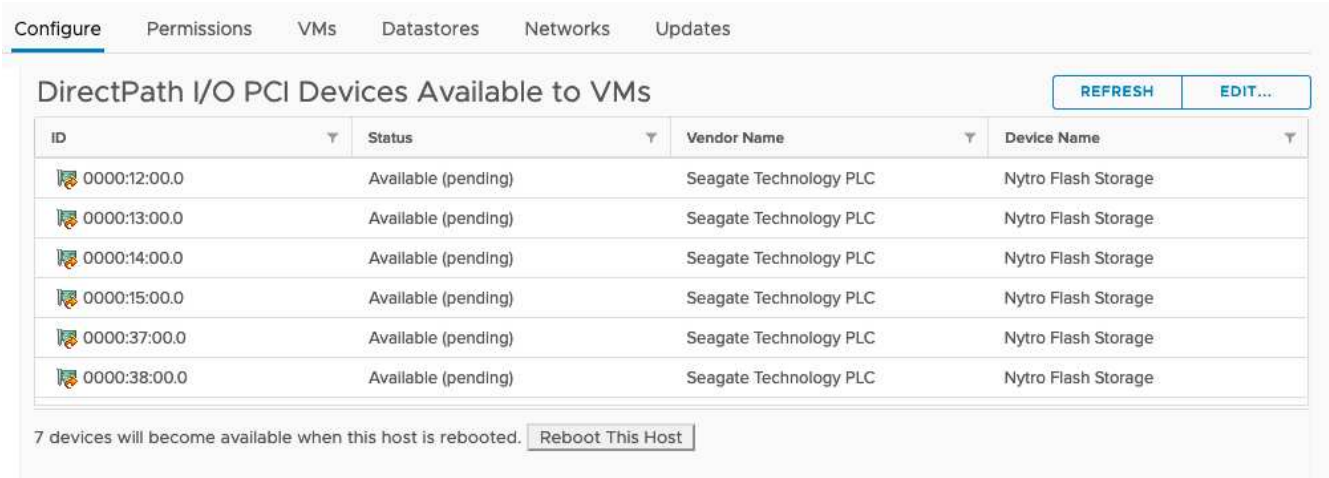
   b. 選擇要用於ONTAP Select 的NVMe 驅動器。



> 您需要一個同樣由 NVMe 設備支援的 VMFS 資料儲存庫來託管ONTAP Select VM 系統磁碟和虛擬NVRAM。在配置其他 NVMe 硬碟以進行 PCI 直通時，請保留至少一個可用於此用途的 NVMe 硬碟。

a. 按一下“確定”。所選設備顯示“可用（待處理）”。

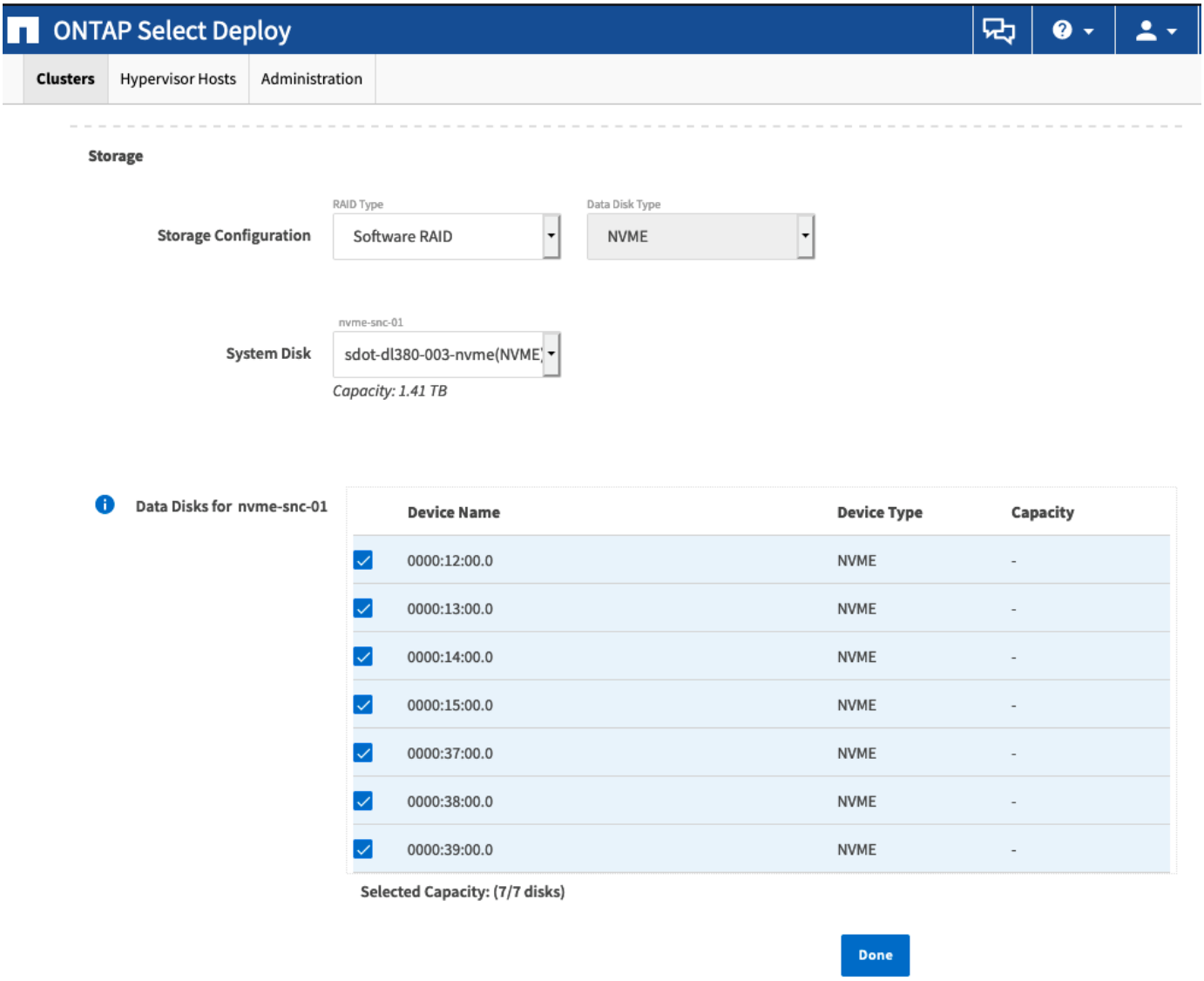
5. 按一下“重新啟動主機”。



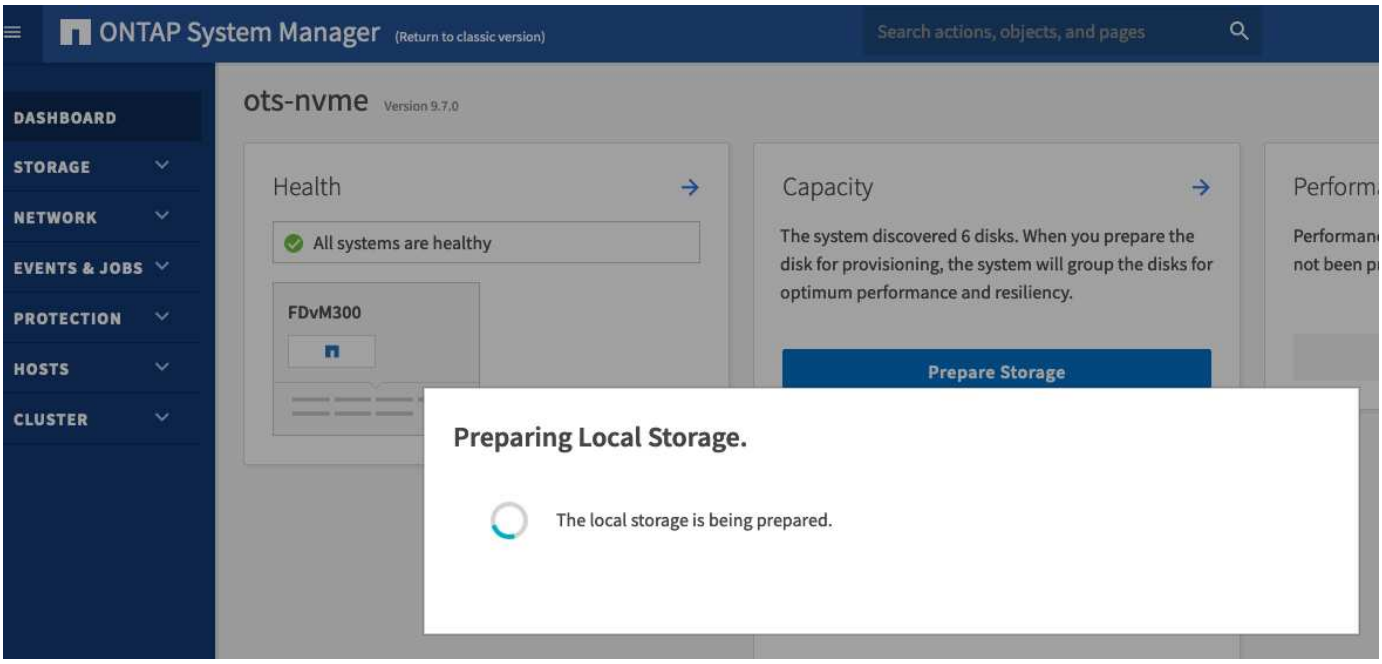
完成後

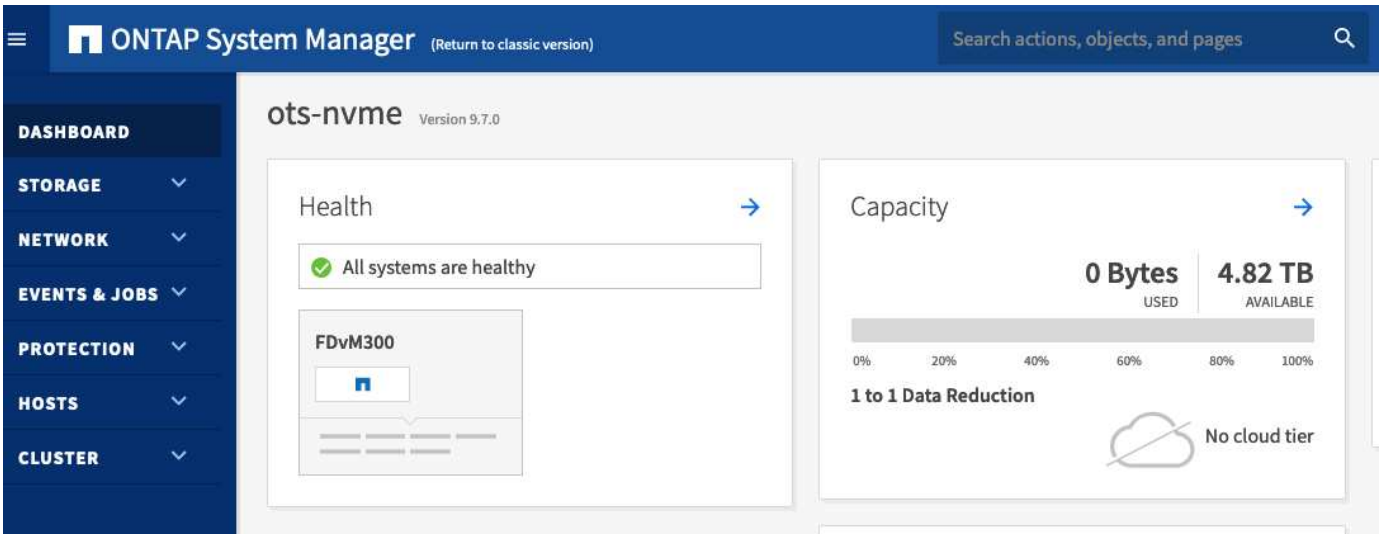
主機準備好後，您可以安裝ONTAP Select Deploy 實用程式。 Deploy將引導您在新準備的主機上建立ONTAP Select儲存叢集。在此過程中，Deploy 將偵測配置為直通的 NVMe 磁碟機的存在，並自動選擇它們用作ONTAP 資料磁碟。您可以根據需要調整預設選擇。

每個ONTAP Select節點最多支援 14 個 NVMe 設備。



叢集成功部署後， ONTAP系統管理器可讓您根據最佳實務配置儲存。 ONTAPONTAP自動啟用快閃記憶體最佳化的儲存效率功能，以充分利用您的 NVMe 儲存。





安裝ONTAP Select Deploy

您需要安裝ONTAP Select Deploy 管理實用程式並使用該實用程式建立ONTAP Select叢集。

下載虛擬機器映像

您可以從NetApp支援網站下載ONTAP Select套件。

開始之前

"您有一個註冊的NetApp支援網站帳戶" 。

關於此任務

ONTAP Select Deploy 管理實用程式是基於開放虛擬化格式 (OVF) 標準打包為虛擬機器 (VM)。單一壓縮檔的後綴為 `ova` 。虛擬機器為ONTAP Select節點提供 Deploy 伺服器和安裝映像。

步驟

1. 訪問"NetApp支援站點"使用網頁瀏覽器並登入。
2. 從選單中選擇*下載*，然後從下拉式選單中選擇*下載*。
3. 在「下載」頁面的「所有產品 AZ」下，選擇字母 **O**。
4. 向下捲動並選擇 * ONTAP Select*。
5. 選擇所需的套件版本。
6. 查看最終用戶許可協議 (EULA) 並選擇*接受並繼續*。
7. 選擇並下載適當的包，根據需要回應所有提示。

驗證ONTAP Select Deploy OVA 簽名

在安裝安裝包之前，您應該驗證ONTAP Select開放虛擬化設備 (OVA) 簽章。

開始之前

驗證您的系統是否符合以下要求：

- OpenSSL 版本 1.0.2 至 3.0 用於基本驗證
- 用於線上憑證狀態協定 (OCSP) 驗證的公共網際網路訪問

步驟

1. 從NetApp支援網站的產品下載頁面取得以下檔案：

文件	描述
`ONTAP-Select-Deploy-Production.pub`	用於驗證簽署的公鑰。
`csc-prod-chain-ONTAP-Select-Deploy.pem`	公共認證機構 (CA) 信任鏈。
`csc-prod-ONTAP-Select-Deploy.pem`	用於產生密鑰的憑證。
`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，然後由遠端支援代理程式 (RSA) 使用 `csc-prod`安裝程式的金鑰和簽章。

2. 驗證 `ONTAPdeploy.ova.sig`文件正在使用相關的證書和驗證命令。
3. 使用以下命令驗證簽名：

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

部署虛擬機

您必須使用 OVF 虛擬機器映像安裝並啟動ONTAP Select Deploy 虛擬機器。在安裝過程中，您需要將網路介面設定為使用 DHCP 或靜態 IP 設定。

開始之前

對於 ESXi 虛擬機器管理程序，您必須準備部署ONTAP Select Deploy VM：

- 透過安裝 VMware 用戶端整合外掛程式或根據需要執行類似配置，在瀏覽器中啟用 OVF 功能
- 若要為 Deploy VM 動態指派 IP 位址，請在 VMware 環境中啟用 DHCP

對於 ESXi 和 KVM 虛擬機器管理程序，您必須具有建立虛擬機器時要使用的設定信息，包括虛擬機器名稱、外部網路和主機名稱。定義靜態網路配置時，您還需要以下附加資訊：

- Deploy VM 的 IP 位址
- 網路遮罩
- 網關（路由器）的 IP 位址
- 主 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，部署 OVF 範本精靈會包含表單，用於提供所有 Deploy 設定資訊（包括網路設定）。但是，如果您選擇不使用此表單，則可以改用 Deploy 虛擬機器的控制台來設定網路。

步驟

您遵循的步驟取決於您使用的是 ESXi 還是 KVM 虛擬機器管理程式。

ESXi

1. 造訪 vSphere 用戶端並登入。
2. 導覽至層次結構中的適當位置並選擇*部署 OVF 範本*。
3. 選擇 OVA 檔案並完成部署 OVF 範本精靈，選擇適合您環境的選項。

   必須定義管理員帳戶的密碼。登入 Deploy 實用程式時需要提供此密碼。

4. 部署虛擬機器後，選擇新的虛擬機器。如果根據部署精靈的輸入，虛擬機器尚未啟動，請手動啟動。
5. 如果需要，您可以使用 VM 控制台設定 Deploy 網路：
   a. 按一下「控制台」標籤以存取 ESXi 主機設定 shell 並監控啟動程序。
   b. 等待以下提示：

      主機名稱：

   c. 輸入主機名稱並按下 **Enter**。
   d. 等待以下提示：

      為管理者用戶提供密碼：

   e. 輸入密碼並按 **Enter**。
   f. 等待以下提示：

      使用 DHCP 設定網路資訊？[n]：

   g. 鍵入 **n** 定義靜態 IP 設定或鍵入 **y** 使用 DHCP，然後選擇 **Enter**。
   h. 如果選擇靜態配置，請根據需要提供所有網路配置資訊。

虛擬機

1. Sign inLinux 伺服器上的 CLI：

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

2. 建立新目錄並提取原始 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 管理實用程式的 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. 如果需要，您可以使用 VM 控制台設定 Deploy 網路：
   a. 連接到虛擬機器控制台：

      ```
      virsh console <vm_name>
      ```

   b. 等待以下提示：

      ```
      Host name :
      ```

   c. 輸入主機名稱並選擇*Enter*。
   d. 等待以下提示：

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

   e. 鍵入 **n** 定義靜態 IP 設定或鍵入 **y** 使用 DHCP，然後選擇 **Enter**。
   f. 如果選擇靜態配置，請根據需要提供所有網路配置資訊。

Sign inDeploy Web 介面

您應該登入 Web 使用者介面以確認部署公用程式可用並執行初始設定。

步驟

1. 使用 IP 位址或網域名稱將瀏覽器指向 Deploy 實用程式：

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

2. 提供管理員（admin）帳戶名稱和密碼並登入。
3. 如果顯示「歡迎使用**ONTAP Select**」彈出窗口，請檢查先決條件並選擇「確定」繼續。
4. 如果這是首次登錄，且您沒有使用 vCenter 提供的精靈安裝 Deploy，請在出現提示時提供以下設定資訊：
   - 管理員帳戶的新密碼（必需）
   - AutoSupport （可選）
   - 具有帳戶憑證的 vCenter 伺服器（可選）

相關資訊

- "使用 SSHSign in以進行部署"
- "部署ONTAP Select叢集的 90 天評估實例"

部署ONTAP Select集群

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 實用程式 Web 介面建立ONTAP Select叢集時，系統會引導您完成一系列特定的步驟。具體流程取決於您部署的是單節點叢集還是多節點叢集。

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

步驟 1：準備部署

做好部署準備以確保其成功。

步驟

1. 初步規劃。

   回顧"計劃"和"執照"部分。基於此審查，您可以做出有關集群的決策，包括：

   - 虛擬機器管理程序
   - 節點數
   - 許可證類型
   - 平台大小（實例類型）
   - ONTAP Select版本

2. 準備好宿主。

   您必須準備好將執行ONTAP Select節點的虛擬機器管理程式主機，並根據您的許可模式擁有所需的儲存許可證文件。若要查看準備要求，請執行下列操作：

   a. Sign in部署 Web UI。
   b. 選擇 在頁面頂部。
   c. 選擇*先決條件*。
   d. 向下捲動以查看要求並選擇*確定*。

3. 取得許可證文件。

   如果您打算在生產環境中部署集群，則必須根據您的許可模式取得儲存許可證文件。

4. 部署安裝和帳戶憑證。

   "安裝 Deploy 管理實用程式並執行初始配置" 。您需要擁有在安裝過程中設定的 Deploy 管理員帳戶的密碼。

5. 或者，安裝早期版本的ONTAP Select節點映像。

   預設情況下，Deploy 管理公用程式包含發佈時的最新版本ONTAP Select 。如果您要使用早期版本的ONTAP Select部署集群，則需要"將ONTAP Select映像新增至您的 Deploy 實例" 。

6. 了解「入門」啟動頁面。

   初始頁面「ONTAP Select Deploy 入門」將引導您完成叢集建立過程的多個步驟。主要分為五個步驟，包括：

   - 新增許可證
   - 將主機新增至清單
   - 建立集群
   - 網路預檢
   - 部署叢集

   > 您可以透過選擇頁面頂部的標籤（叢集、虛擬機器管理程式主機、管理）獨立執行相同的步驟。

7. 檢查網路檢查器。

   如果您正在部署多節點集群，您應該熟悉網路檢查器。您可以使用"網頁使用者介面"或"命令列介面" 。

步驟 2：建立單節點或多節點集群

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

開始之前

驗證您已安裝 Deploy 管理並完成初始設定（密碼、 AutoSupport和 vCenter）。

關於此任務

為生產部署建立一個具有一個或多個節點的ONTAP Select叢集。

步驟

您遵循的步驟取決於您要建立單節點叢集還是多節點叢集。多節點叢集可以包含 2 個、4 個、6 個或 8 個節點。

單節點集群

1. 使用管理員帳戶 (admin) 透過 Web 介面Sign inDeploy 實用程式。
2. 如果顯示「歡迎使用**ONTAP Select**」彈出窗口，請確認您已符合配置前提條件，然後選擇「確定」。
3. 如果未顯示「入門」叢集啟動頁面，請選擇 ? 在頁面頂部，選擇“入門”。
4. 在*入門*頁面上，選擇*上傳*，然後從本機工作站選擇一個授權並選擇*開啟*上傳該授權。
5. 選擇*刷新*並確認許可證已新增。
6. 選擇「下一步」新增虛擬機器管理程式主機，然後選擇「新增」。

   您可以直接新增虛擬機器管理程式主機，也可以透過連線到 vCenter 伺服器來新增。根據需要提供相應的主機詳細資訊和憑證。

7. 選擇*刷新*並確認主機的*類型*值為*ESX*或*KVM*。

   您提供的任何帳戶憑證都會新增至部署憑證資料庫。

8. 選擇“下一步”開始集群建立過程。
9. 在“集群詳細信息”部分，提供描述集群的所有必需信息，然後選擇“完成”。
10. 在「節點設定」下，提供節點管理 IP 位址並選擇該節點的許可證；您可以根據需要上傳新的許可證。您也可以根據需要變更節點名稱。
11. 提供*Hypervisor*和*Network*配置。

    節點配置有三種，分別定義虛擬機器大小和可用功能集。購買的許可證的標準版、高級版和高級 XL 版分別支援這些實例類型。您為節點選擇的許可證必須與實例類型相符或超過該類型。

    選擇虛擬機器管理程式主機以及管理和資料網路。

12. 提供*儲存*配置並選擇*完成*。

    您可以根據平台授權等級和主機配置選擇磁碟機。

13. 審查並確認集群的配置。

    您可以透過選擇 ✎ 在適用章節中。

14. 選擇*下一步*並提供ONTAP管理員密碼。
15. 選擇「建立集群」開始集群建立過程，然後在彈出視窗中選擇「確定」。

    建立叢集最多可能需要 30 分鐘。

16. 監控多步驟叢集建立過程以確認叢集已成功建立。

    該頁面會定期自動刷新。

多節點叢集

1. 使用管理員帳戶 (admin) 透過 Web 介面Sign inDeploy 實用程式。

2. 如果顯示「歡迎使用**ONTAP Select**」彈出窗口，請確認您已符合配置前提條件，然後選擇「確定」。
3. 如果未顯示「入門」叢集啟動頁面，請選擇 在頁面頂部，選擇“入門”。
4. 在“入門”頁面上，選擇“上傳”，從本機工作站選擇許可證，然後選擇“開啟”上傳該許可證。重複此操作即可新增其他許可證。
5. 選擇*刷新*並確認許可證已新增。
6. 選擇「下一步」新增所有虛擬機器管理程式主機，然後選擇「新增」。

   您可以直接新增虛擬機器管理程式主機，也可以透過連線到 vCenter 伺服器來新增。請根據需要提供相應的主機詳細資訊和憑證。

7. 選擇*刷新*並確認主機的*類型*值為*ESX*或*KVM*。

   您提供的任何帳戶憑證都會新增至部署憑證資料庫。

8. 選擇“下一步”開始集群建立過程。
9. 在*集群詳細資訊*部分中，選擇所需的*集群大小*，提供描述集群所需的所有必需信息，然後選擇*完成*。
10. 在「節點設定」下，提供節點管理 IP 位址並為每個節點選擇許可證；您可以根據需要上傳新的許可證。您也可以根據需要變更節點名稱。
11. 提供*Hypervisor*和*Network*配置。

    有三種節點配置，分別定義虛擬機器大小和可用功能集。購買的許可證的標準版、高級版和高級 XL 版分別支援這些實例類型。您為節點選擇的許可證必須與實例類型相符或超過該類型。

    選擇虛擬機器管理程式主機以及管理、資料和內部網路。

12. 提供*儲存*配置並選擇*完成*。

    您可以根據平台授權等級和主機配置選擇磁碟機。

13. 審查並確認集群的配置。

    您可以透過選擇 在適用章節中。

14. 選擇“下一步”，然後選擇“運行”運行網路預檢。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*下一步*並提供ONTAP管理員密碼。
16. 選擇「建立集群」開始集群建立過程，然後在彈出視窗中選擇「確定」。

    建立叢集最多可能需要 45 分鐘。

17. 監控多步驟叢集建立過程，以確認叢集建立成功。

    該頁面會定期自動刷新。

步驟 3：完成後

您應該確認ONTAP Select AutoSupport功能已配置，然後備份ONTAP Select Deploy 配置資料。

> 如果叢集建立作業已啟動但未能完成，則您定義的ONTAP管理密碼可能無法套用。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
> ```

部署後的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叢集在建立後具有幾個特徵。

> 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。有關更多信息，請參閱知識庫文章"OTS Deploy 叢集刷新失敗並出現錯誤" 。

LIF

分配了兩種類型的客戶指定 LIF：

- 集群管理（每個集群一個）
- 節點管理（每個節點一個）

> 多節點叢集具有具有自動產生的 LIF 的內部網路。

支援向量機

三個 SVM 處於活動狀態：

- 管理 SVM
- 節點SVM
- 系統（叢集）SVM

> 資料 SVM 不會在ONTAP Select叢集部署過程中建立。它們必須由叢集管理員在部署後建立。有關更多信息，請參閱 "建立 SVM" 。

聚合

根聚合已建立。

特徵

所有功能均已獲得許可並可用。 SnapLock和FabricPool都需要SnapLock的許可證。

相關資訊

- "叢集中包含的 SVM 類型"
- "預設啟用ONTAP功能"

管理

開始管理ONTAP Select之前

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。

一般來說，使用 Deploy Web 介面可以執行的程式分為三類。

部署**ONTAP Select**集群

您可以部署單節點或多節點叢集。看"部署ONTAP Select集群"了解更多。

使用現有**ONTAP Select**集群執行程序

管理程序分為不同的類別，例如“安全”和“集群”。

在部署實用程式上執行一個過程

有幾個特定於 Deploy 的程式（例如更改管理員的密碼）。

管理ONTAP Select

作為ONTAP Select支援的一部分，有許多不同的管理程式可用。此外，還有一些特定於 Deploy 管理實用程式的程式。以下介紹其中最重要的程式。通常，所有程式都使用 Deploy Web 使用者介面。

> 您還可以"使用命令列介面"管理ONTAP Select。

執行額外的ONTAP配置

部署ONTAP Select叢集後，您可以像管理基於硬體的ONTAP系統一樣配置和管理該叢集。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

您可以使用以下受支援的NetApp客戶端軟體連線至ONTAP Select ：

- ONTAP系統管理器
- Active IQ Unified Manager
- OnCommand Insight
- OnCommand Workflow Automation
- SnapCenter
- 適用於 VMware vSphere 的虛擬儲存控制台

若要確定用戶端軟體的支援版本，請檢閱 "互通性矩陣工具"。如果客戶端軟體支援ONTAP 9，則ONTAP Select也支援相同版本

> 使用SnapCenter及其對應的插件需要基於伺服器的許可證。 ONTAP Select目前不支援SnapCenter插件的儲存系統許可。

ONTAP Select不支援清單中未包含的任何其他NetApp用戶端軟體。

可能的配置選項

配置叢集時有多個可用選項，其中包括：

- 建立網路配置
- 佈置你的聚合體
- 建立資料儲存虛擬機器 (SVM)

購買了具有儲存容量的許可證

如果您決定在部署ONTAP Select叢集時不安裝具有儲存容量的許可證文件，則必須在使用購買的許可證執行的叢集的寬限期到期之前取得並安裝許可證文件。

鏡像聚合

Deploy 管理公用程式會從可用的資料儲存空間（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的高可用性，您必須使用這些備用磁碟建立鏡像聚合。

僅當資料聚合配置為鏡像聚合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。

您無法使用 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

從高層次來看，您應該使用以下步驟來升級現有的ONTAP Select節點。

1. 導覽至NetApp支援網站的下載頁面。

   "NetApp支援下載"

2. 按一下“ONTAP Select Node Upgrade”。
3. 根據需要選擇並下載響應所有提示的適當的升級映像。

   在升級ONTAP Select節點之前，請查看發行說明以了解更多資訊和任何所需的步驟。

4. 使用ONTAP Select升級文件，透過標準ONTAP升級流程升級ONTAP Select節點。有關支援的升級路徑的信息，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時的版本之前的版本。例如：

ONTAP Select 9.7 初始安裝

您可以將節點升級到版本 9.8，然後根據需要還原到版本 9.7。

ONTAP Select 9.8 初始安裝

您無法還原到版本 9.7，因為該版本早於最初安裝的版本。

使用 **VMXNET3** 網路驅動程式

VMXNET3 是 VMware ESXi 上新叢集部署隨附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。請聯絡NetApp支援以取得升級方面的協助。

相關資訊

"ONTAP升級概述"

ONTAP Select診斷與支持

在管理ONTAP Select過程中，您可以執行多項相關的診斷和支援任務。

配置部署系統

您應該設定影響 Deploy 實用程式運作方式的基本系統設定參數。

關於此任務

Deploy 設定資料由AutoSupport使用。

步驟

1. 使用管理員帳戶Sign in部署公用程式 Web 使用者介面。
2. 點擊頁面頂部的“管理”標籤。
3. 點擊“設定和AutoSupport”，然後點擊 。
4. 提供適合您環境的配置數據，然後按一下「修改」。

   如果您使用代理伺服器，您可以如下設定代理網址：
   `http://USERNAME:PASSWORD@<FQDN|IP>:PORT`

   例子
   `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工具，可提供有關系統活動的資訊。您應該查看事件日誌的內容以調試任何問題，或者在技術支援人員指示您這樣做時查看。

關於此任務

您可以根據多種特徵過濾事件訊息列表，其中包括：

- 地位
- 類型
- 類別
- 實例
- 時間
- 描述

步驟

1. 使用管理員帳戶Sign in部署公用程式 Web 使用者介面。
2. 點擊頁面頂部的“管理”標籤。
3. 按一下“事件和作業”，然後按一下“事件”。
4. （可選）點擊“過濾器”並建立過濾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的主要故障排除工具。因此，除非絕對必要，否則不應停用AutoSupport 。即使停用了AutoSupport，系統仍會收集數據，但不會傳輸到NetApp。

步驟

1. 使用管理員帳戶Sign in部署公用程式 Web 使用者介面。
2. 點擊頁面頂部的“管理”標籤。
3. 點擊“設定和AutoSupport”，然後點擊⋮ 。
4. 根據需要啟用或停用AutoSupport功能。

產生並下載AutoSupport包

ONTAP Select包含產生AutoSupport軟體套件的功能。您應該產生一個軟體包來調試任何問題，或者在支援人員指示您這樣做時執行此操作。

關於此任務

您可以在NetApp支援的指導下產生以下AutoSupport套件：

- 部署日誌ONTAP Select Deploy 實用程式所建立的日誌文件
- 故障排除 有關虛擬機器管理程式主機和ONTAP Select節點的故障排除和偵錯資訊
- 效能 有關虛擬機器管理程式主機和ONTAP Select節點的效能資訊

步驟

1. 使用管理員帳戶Sign in部署公用程式 Web 使用者介面。
2. 點擊頁面頂部的“管理”標籤。

3. 點擊“設定和AutoSupport”，然後點擊⋮ 。
4. 按一下“生成”。
5. 選擇類型並提供包裹的描述；您可以選擇提供案件編號。
6. 按一下“生成”。

   每個AutoSupport包都分配有一個唯一的序號識別號碼。

7. （可選）在 * AutoSupport History* 下，選擇正確的套件並點擊下載圖示將AutoSupport檔案儲存到本機工作站。

保護ONTAP Select部署

在保護ONTAP Select部署的過程中，您可以執行多項相關任務。

更改 **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. 使用管理員帳戶Sign in部署公用程式 Web 使用者介面。
2. 點擊頁面右上角的數字圖標，選擇*更改密碼*。
3. 根據提示提供當前密碼和新密碼，然後按一下「提交」。

新增管理伺服器帳戶

您可以將管理伺服器帳戶新增至部署憑證儲存資料庫。

開始之前

您應該熟悉憑證的類型以及ONTAP Select Deploy 如何使用它們。

步驟

1. 使用管理員帳戶Sign in部署公用程式 Web 使用者介面。
2. 點擊頁面頂部的“管理”標籤。
3. 按一下“管理伺服器”，然後按一下“新增 **vCenter**”。
4. 輸入以下資訊並點擊*新增*。

在這個領域...	執行以下操作...
名稱/IP 位址	提供 vCenter 伺服器的網域名稱或 IP 位址。
使用者名稱	輸入存取 vCenter 的帳戶使用者名稱。
密碼	輸入關聯使用者名稱的密碼。

5. 新增新的管理伺服器後，您可以選擇點擊⋮並選擇以下選項之一：
   - 更新憑證

- 驗證憑證
- 刪除管理伺服器

配置 MFA

從ONTAP Select 9.13.1 開始， ONTAP Select Deploy 管理員帳戶支援多重驗證 (MFA)：

- "ONTAP Select使用 YubiKey 個人身份驗證 (PIV) 或快速線上身份驗證 (FIDO2) 部署 CLI MFA 登錄"
- ONTAP Select使用 ssh-keygen 部署 CLI MFA 登入

ONTAP Select使用 YubiKey PIV 或 FIDO2 驗證部署 CLI MFA 登入

YubiKey PIV

配置 YubiKey PIN 並按照以下步驟產生或匯入遠端支援代理 (RSA) 或橢圓曲線數位簽章演算法 (ECDSA) 私鑰和憑證"TR-4647： ONTAP中的多因素身份驗證" 。

- 對於 Windows：技術報告的 **YubiKey PIV** 用戶端 **Windows** 配置 部分。
- 對於 MacOS：技術報告的 **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 驗證，請使用 YubiKey 管理器設定 YubiKey FIDO2 PIN 碼，並使用 PuTTY-CAC（通用存取卡） (Windows) 或 ssh-keygen (MacOS) 產生 FIDO2 金鑰。具體步驟請參閱技術報告。 "TR-4647： ONTAP中的多因素身份驗證" 。

- 對於 Windows：技術報告的 **YubiKey FIDO2** 用戶端配置（適用於 **Windows**） 部分。
- 對於 MacOS：技術報告的 **YubiKey FIDO2** 用戶端配置（適用於 **Mac OS** 和 **Linux**） 部分。

取得 **YubiKey PIV** 或 **FIDO2** 公鑰

取得公鑰取決於您是 Windows 還是 MacOS 用戶端，以及您是否使用 PIV 或 FIDO2。

對於 **Windows**：

- 依照 TR-4647 第 16 頁的*為 YubiKey PIV 驗證設定 Windows PuTTY-CAC SSH 用戶端*部分中的說明，使用 SSH → 憑證下的 複製到剪貼簿 功能匯出 PIV 公鑰。
- 依照 TR-4647 第 30 頁的*為 YubiKey FIDO2 驗證設定 Windows PuTTY-CAC SSH 用戶端*部分中的說明，使用 SSH → 憑證下的 複製到剪貼簿 功能匯出 FIDO2 公鑰。

對於 **MacOS**：

- PIV 公鑰應使用 `ssh-keygen -e`依照 TR-4647 第 24 頁的「為 YubiKey PIV 驗證設定 Mac OS 或 Linux SSH 用戶端」部分中的說明執行指令。
- FIDO2 公鑰位於 `id_ecdsa_sk.pub`文件或 `id_edd519_sk.pub`文件，取決於您使用 ECDSA 還是 EDD519，如 TR-4647 第 39 頁的「為 YubiKey FIDO2 驗證配置 MAC OS 或 Linux SSH 用戶端」部分所述。

在ONTAP Select Deploy 中配置公鑰

管理員帳戶使用 SSH 進行公鑰驗證方法。無論身份驗證方法是標準 SSH 公鑰身份驗證還是 YubiKey PIV 或 FIDO2 身份驗證，使用的命令都是相同的。

對於基於硬體的 SSH MFA，除了在ONTAP Select Deploy 上配置的公鑰之外的身份驗證因素如下：

- PIV 或 FIDO2 PIN
- 擁有 YubiKey 硬體設備。對於 FIDO2，透過在身份驗證過程中物理接觸 YubiKey 來確認。

開始之前

設定針對 YubiKey 配置的 PIV 或 FIDO2 公鑰。 ONTAPONTAP Select Deploy CLI 指令 `security publickey add -key`對於PIV或FIDO2來說是一樣的，只是公鑰字串不同。

公鑰的取得方式如下：

- PuTTY-CAC 的 PIV 和 FIDO2 的「複製到剪貼簿」功能（Windows）
- 使用 SSH 相容格式匯出公鑰 `ssh-keygen -e` PIV 命令
- 公鑰檔案位於 `~/.ssh/id_***_sk.pub` FIDO2 檔案（MacOS）

步驟

1. 在 `.ssh/id_***.pub`文件。
2. ONTAP Select `security publickey add -key <key>`命令。

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

3. 使用 `security multifactor authentication enable`命令。

```
(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. 配置 YubiKey 令牌、SSH 用戶端和ONTAP Select Deploy 後，您可以透過 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，則會彈出一個對話框，提示您輸入 YubiKey PIN。
3. 使用已連線的 YubiKey 從您的裝置登入。

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)
```

ONTAP Select使用 ssh-keygen 部署 CLI MFA 登入

這 `ssh-keygen`命令是一個用於為 SSH 建立新身份驗證金鑰對的工具。這些金鑰對可用於自動登入、單一登入以及主機驗證。

這 `ssh-keygen`命令支援多種用於身份驗證金鑰的公鑰演算法。

- 選擇演算法時 `-t`選項
- 密鑰大小是透過 `-b`選項

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`文件。
2. ONTAP Select `security publickey add -key <key>`命令。

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

3. 使用 `security multifactor authentication enable`命令。

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

4. 啟用 MFA 後登入ONTAP Select Deploy 系統。您應該會收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 **MFA** 遷移到單一因素身份驗證

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，請透過執行下列命令停用 MFA `security multifactor authentication disable`來自 Deploy CLI 的命令。

```
(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) 視訊控制台。
  b. 使用管理員帳戶登入 Deploy CLI。
  c. 運行 `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鑰：
  `security publickey delete -key`

確認ONTAP Select節點之間的連接

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。通常在部署多節點叢集之前執行此測試，以檢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節點都必須配置並啟動。

關於此任務

每次啟動測試時，背景都會建立新的流程運行，並為其指派一個唯一的運行識別碼。每次只能啟動一個運行。

此測試有兩種控制其操作的模式：

- 快速：此模式執行基本的無中斷測試。將執行 PING 測試，以及網路 MTU 大小和 vSwitch 測試。
- 擴展模式：此模式會對所有冗餘網路路徑執行更全面的測試。如果在活動的ONTAP Select叢集上執行此模式，則可能會影響叢集的效能。

> 建議您在建立多節點叢集之前始終執行快速測試。快速測試成功完成後，您可以根據生產需求選擇執行擴充測試。

步驟

1. 使用管理員帳戶Sign in部署公用程式 Web 使用者介面。
2. 按一下頁面頂部的「管理」選項卡，然後按一下「網路檢查器」。
3. 點擊“開始新運行”並選擇 HA 對的主機和網絡

   您可以根據需要新增和配置其他 HA 對。

4. 按一下「開始」開始網路連線測試。

管理ONTAP Select Deploy 中介服務

每個ONTAP Select雙節點叢集均由調解器服務監控，該服務協助管理節點共享的 HA 功能。

看中介服務的狀態

您可以查看針對ONTAP Select Deploy 實用程式定義的每個雙節點叢集的調解器服務狀態。

關於此任務

您可以查看每個調解器的配置，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. 使用管理員帳戶Sign in部署公用程式 Web 使用者介面。
2. 點擊頁面頂部的“管理”選項卡，然後點擊“調解員”。
3. 或點選「過濾器」來自訂中介服務監控的雙節點叢集的視圖。

叢集

管理**ONTAP Select**集群

您可以執行多項相關任務來管理ONTAP Select叢集。

將**ONTAP Select**集群移至離線和在線

建立叢集後，您可以根據需要將其移至離線或線上。

開始之前

集群創建後最初處於線上狀態。

步驟

1. 使用管理員帳戶Sign in部署公用程式 Web 使用者介面。
2. 點擊頁面頂部的“**Clusters**”選項卡，然後從清單中選擇所需的叢集。
3. 點選⋮在群集右側，選擇*脫機*。

   如果離線選項不可用，則叢集已處於離線狀態。

4. 點擊彈出視窗中的“是”以確認請求。
5. 偶爾點擊“刷新”以確認叢集已離線。
6. 若要使叢集重新聯機，請按一下⋮並選擇*聯機*。
7. 偶爾點擊“刷新”以確認叢集在線。

刪除**ONTAP Select**集群

當不再需要ONTAP Select叢集時，您可以刪除它。

開始之前

集群必須處於離線狀態。

步驟

1. 使用管理員帳戶Sign in部署公用程式 Web 使用者介面。
2. 點擊頁面頂部的“**Clusters**”選項卡，然後從清單中選擇所需的叢集。
3. 點選⋮在叢集右側，選擇“刪除”。

   如果刪除選項不可用，則叢集不處於離線狀態。

4. 偶爾按一下“刷新”以確認叢集已從清單中刪除。

刷新 **Deploy** 叢集配置

建立ONTAP Select叢集後，您可以使用ONTAP或虛擬機器管理程式管理工具在 Deploy 公用程式之外變更叢集或虛擬機器配置。虛擬機器的配置在遷移後也可能會變更。

當叢集或虛擬機器發生這些變更時，Deploy 公用程式設定資料庫不會自動更新，並且可能與叢集狀態不同步。在這些情況下以及其他情況下，您應該執行叢集刷新，以便根據叢集的目前狀態更新 Deploy 資料庫。

開始之前

所需資訊

您必須擁有叢集的當前配置訊息，包括：

- ONTAP管理員憑證
- 叢集管理IP位址
- 叢集中節點的名稱

穩定的集群狀態

集群必須處於穩定狀態。叢集正在建立或刪除，或處於 *create_failed* 或 *delete_failed* 狀態時，您無法刷新叢集。

虛擬機器遷移後

執行ONTAP Select 的虛擬機器遷移後，必須先使用 Deploy 公用程式建立新主機，然後才能執行叢集刷新。

關於此任務

您可以使用 Web 使用者介面執行叢集刷新來更新 Deploy 設定資料庫。

> ⓘ 您可以使用 Deploy CLI shell 中的 cluster refresh 指令來刷新叢集，而不必使用 Deploy GUI。

叢集和虛擬機器配置

一些可能發生變化並導致 Deploy 資料庫不同步的配置值包括：

- 叢集和節點名稱

- ONTAP網路配置
- ONTAP版本（升級後）
- 虛擬機器名稱
- 主機網路名稱
- 儲存池名稱

叢集和節點狀態

ONTAP Select叢集或節點可能處於某種狀態，導致其無法正常運作。您應該執行叢集刷新操作來修正以下情況：

- 節點處於_未知_狀態ONTAP Select節點處於_未知_狀態可能由於多種原因，包括未找到節點。
- 叢集處於_degraded_狀態 如果節點已關閉，它可能在 Deploy 實用程式中仍顯示為線上。在這種情況下，叢集處於_degraded_狀態。

步驟

1. 使用管理員帳戶Sign in部署公用程式 Web 使用者介面。
2. 按一下頁面左上角的「集群」選項卡，然後從清單中選擇所需的叢集。
3. 點選⋮在頁面右側，選擇*叢集刷新*。
4. 在「叢集憑證」下，提供叢集的ONTAP管理員密碼。
5. 按一下“刷新”。

完成後

如果操作成功，則欄位「上次刷新」將會更新。叢集刷新作業完成後，您應該備份 Deploy 設定資料。

擴展或收縮ONTAP Select集群

從ONTAP Select 9.15.1 開始，您可以將現有叢集的大小從 6 個節點增加到 8 個節點，也可以將叢集大小從 8 個節點減少到 6 個節點。

不支援以下集群擴展和收縮：

- 從一個、兩個或四個節點叢集擴展至六個或八個節點叢集。
- 從六節點或八節點群集收縮為一節點、二節點或四節點群集。

> 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"命令列介面"或"網頁使用者介面"隨ONTAP Select Deploy 管理實用程式一起提供。
> 2. 如果適用，使用以下方式將資料遷移到新集群"SnapMirror複製" 。

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

硬體和儲存注意事項

集群擴展和收縮功能受到以下方面的限制：

- 僅支援在 ESX 虛擬機器管理程式主機上建立的叢集。以下 ESX 版本與ONTAP Select 9.15.1 及更高版本相容：
  - ESXi 8.0 U3
  - ESXi 8.0 U2
  - ESXi 8.0 U1
  - ESXi 8.0 正式版
  - ESXi 7.0 U3
  - ESXi 7.0

擴展集群

您可以使用叢集擴展功能將現有叢集的大小從六節點叢集增加到八節點叢集。

關於此任務

在準備叢集擴展過程時，新的 ESX 主機被加入到清單中，並分配新節點的詳細資訊。在開始叢集擴展程序之前，網路預檢查會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"網頁使用者介面"或"命令列介面" 。
- 驗證您是否擁有新節點的許可證詳細資訊。

步驟

1. 使用管理員帳戶Sign in部署公用程式 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. 在集群詳情頁面，選擇頁面右側的齒輪圖標，然後選擇*展開集群*。
4. 導航至 **HA Pair 4** 部分。
5. 選擇第四個 HA 對的高可用性 (HA) 對配置詳細信息，包括：
   - 實例類型
   - 節點名稱
   - 關聯的虛擬機器管理程式主機
   - 節點 IP 位址
   - 許可證
   - 網路設定
   - 儲存配置（RAID 類型和儲存池）
6. 選擇“儲存 HA 對”以儲存配置詳細資訊。
7. 提供ONTAP憑證，然後選擇*擴展叢集*。
8. 選擇“下一步”，然後選擇“運行”運行網路預檢查。

   網路預檢查驗證為ONTAP叢集流量選擇的內部網路是否正常運作。

9. 選擇「擴展集群」開始集群擴展過程，然後在對話方塊中選擇「確定」。

集群擴展最多可能需要 45 分鐘。

10. 監控多步驟叢集擴展過程，以確認叢集擴展成功。
11. 請參閱「事件」選項卡，以了解操作進度的定期更新。該頁面會定期自動刷新。

完成後

擴展叢集後，您應該備份ONTAP Select Deploy 配置資料。

收縮集群

您可以使用群集收縮功能將現有群集的大小從八節點群集減少到六節點群集。

關於此任務

在此過程中，選擇集群中所需的 HA 節點對，為集群收縮做準備。

步驟

1. 使用管理員帳戶Sign in部署公用程式 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. 在集群詳情頁面，選擇頁面右側的齒輪圖標，然後選擇*Contract Cluster*。
4. 選擇要刪除的任何 HA 對的 HA 對配置詳細資訊並提供ONTAP憑證，然後選擇 **Contract Cluster**。

   集群收縮可能需要 30 分鐘。

5. 監控多步驟集群收縮過程，確認集群收縮成功。
6. 請參閱「事件」選項卡，以了解操作進度的定期更新。該頁面會定期自動刷新。

節點和主機

存取**ONTAP Select**視訊控制台

您可以存取正在執行ONTAP Select 的虛擬機器管理程式虛擬機器的視訊控制台。

關於此任務

您可能需要存取虛擬機器控制台來解決問題，或在NetApp支援人員要求您這樣做時這樣做。

步驟

1. 造訪 vSphere 用戶端並登入。
2. 導覽至層次結構中的對應位置以找到ONTAP Select虛擬機器。
3. 右鍵點選虛擬機器並選擇*開啟控制台*。

調整**ONTAP Select**叢集節點的大小

部署ONTAP Select叢集後，您可以使用 Deploy 管理公用程式升級節點的虛擬機器管理程式實例類型。

使用容量層許可模型和容量池許可模型時，您可以執行叢集節點大小調整操作。

僅 ESXi 支援調整為大型實例類型。

開始之前

集群必須處於線上狀態。

關於此任務

此任務介紹如何使用 Deploy Web 使用者介面。您也可以使用 Deploy CLI 來執行實例大小調整。無論您使用哪個介面，調整大小操作所需的時間都會因多種因素而有很大差異，並且可能需要很長時間才能完成。您只能將節點大小調整到更大的程度。

步驟

1. 使用管理員帳戶Sign in部署公用程式 Web 使用者介面。
2. 點擊頁面頂部的“**Cluster**”選項卡，然後從清單中選擇所需的叢集。
3. 在叢集詳情頁面，點擊頁面右側的齒輪圖標，選擇「實例調整大小」。
4. 選擇*實例類型*並提供ONTAP憑證，然後按一下*修改*。

完成後

您必須等待調整大小操作完成。

更換**ONTAP Select**發生故障的軟體 **RAID** 驅動器

當使用軟體 RAID 的磁碟機發生故障時， ONTAP Select會指派備用磁碟機（如果有）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，如果沒有可用的備用驅動器，則需要在ONTAP Select節點中新增一個。

移除故障磁碟機和新增磁碟機（標記為備用磁碟機）都必須透過ONTAP Select Deploy 執行。不支援使用 vSphere 將磁碟機連接到ONTAP Select虛擬機器。

識別故障驅動器

當磁碟機發生故障時，您需要使用ONTAP CLI 來識別故障磁碟。

虛擬機

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 管理員帳戶憑證。

關於此任務

僅當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，確定要更換的磁碟：
   a. 透過虛擬機器中的序號、UUID 或目標位址識別磁碟。

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

   b. （可選）顯示已分割磁碟的備用磁碟容量的完整清單。 storage aggregate show-spare-disks
2. 在 Linux 命令列介面，找到磁碟。
   a. 檢查系統設備，搜尋磁碟序號或 UUID（磁碟名稱）：

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

   b. 檢查虛擬機器配置，搜尋目標位址：

      ```
      virsh dumpxml VMID
      ```

ESXi

步驟

1. 使用管理員帳戶Sign inONTAP CLI。
2. 識別發生故障的磁碟機。

   ```
   <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'
   ```

移除故障驅動器

確定發生故障的磁碟機後，請移除磁碟。

使用 **Deploy** 的 **KVM**

您可以在更換磁碟時或不再需要磁碟時將其從 KVM 主機上分離。

開始之前

您必須擁有ONTAP Select和ONTAP Select Deploy 管理員帳戶憑證。

步驟

1. 使用管理員帳戶Sign in部署公用程式 Web 使用者介面。
2. 選擇頁面頂部的“**Clusters**”選項卡，然後從清單中選擇所需的叢集。
3. 選擇所需 HA 對或節點旁的 **+**。

   如果停用該選項，Deploy 目前正在刷新儲存資訊。

4. 在*編輯節點儲存*頁面上選擇*編輯儲存*。
5. 取消選擇要從節點分離的磁碟，輸入ONTAP管理員憑證，然後選擇 編輯儲存 以套用變更。
6. 選擇“是”確認彈出視窗中的警告。
7. 選擇要監控的叢集的「事件」標籤並確認分離操作。

   如果不再需要該實體磁碟，您可以從主機移除它。

使用 **CLI** 的 **KVM**

識別磁碟後，請依照下列步驟操作。

步驟

1. 從虛擬機器中分離磁碟：

   a. 轉儲配置。

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

   b. 編輯檔案並刪除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. 分離磁碟。

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

2. 更換物理磁碟：

   您可以使用以下實用程式 `ledctl locate=`如果需要的話，找到實體磁碟。

   a. 從主機移除磁碟。
   b. 如果需要，請選擇新磁碟並將其安裝在主機中。

3. 編輯原有磁碟設定文件，新增磁碟。

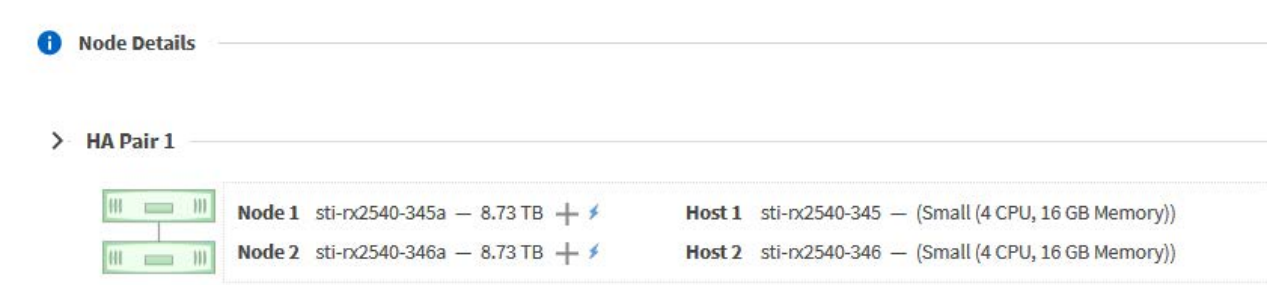
   您應該根據需要更新磁碟路徑和任何其他配置資訊。

```
<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>
```

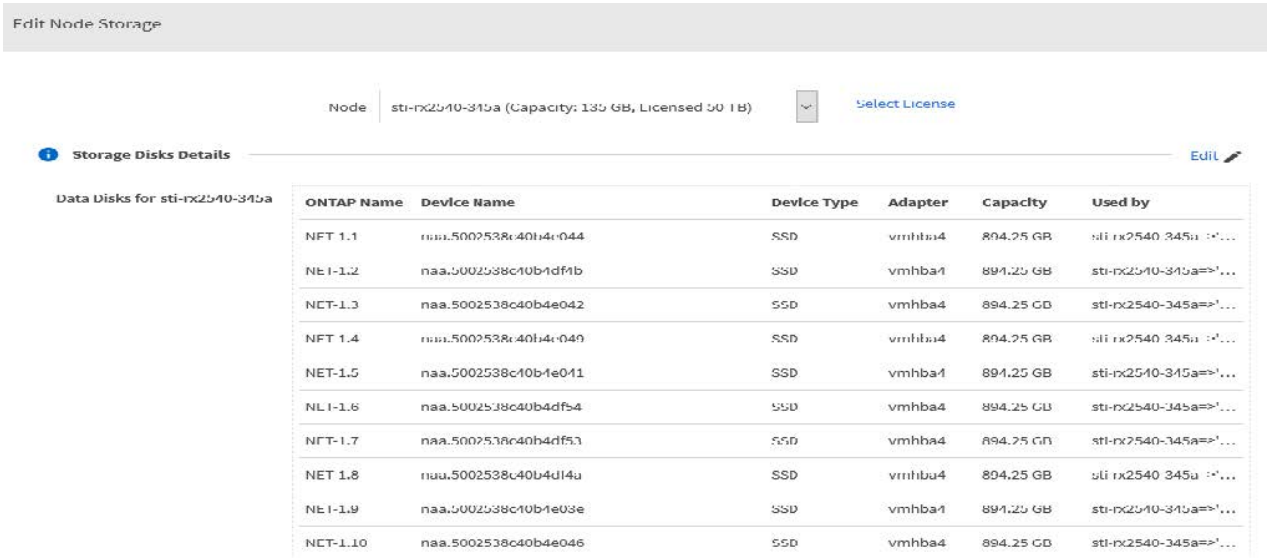
ESXi

步驟

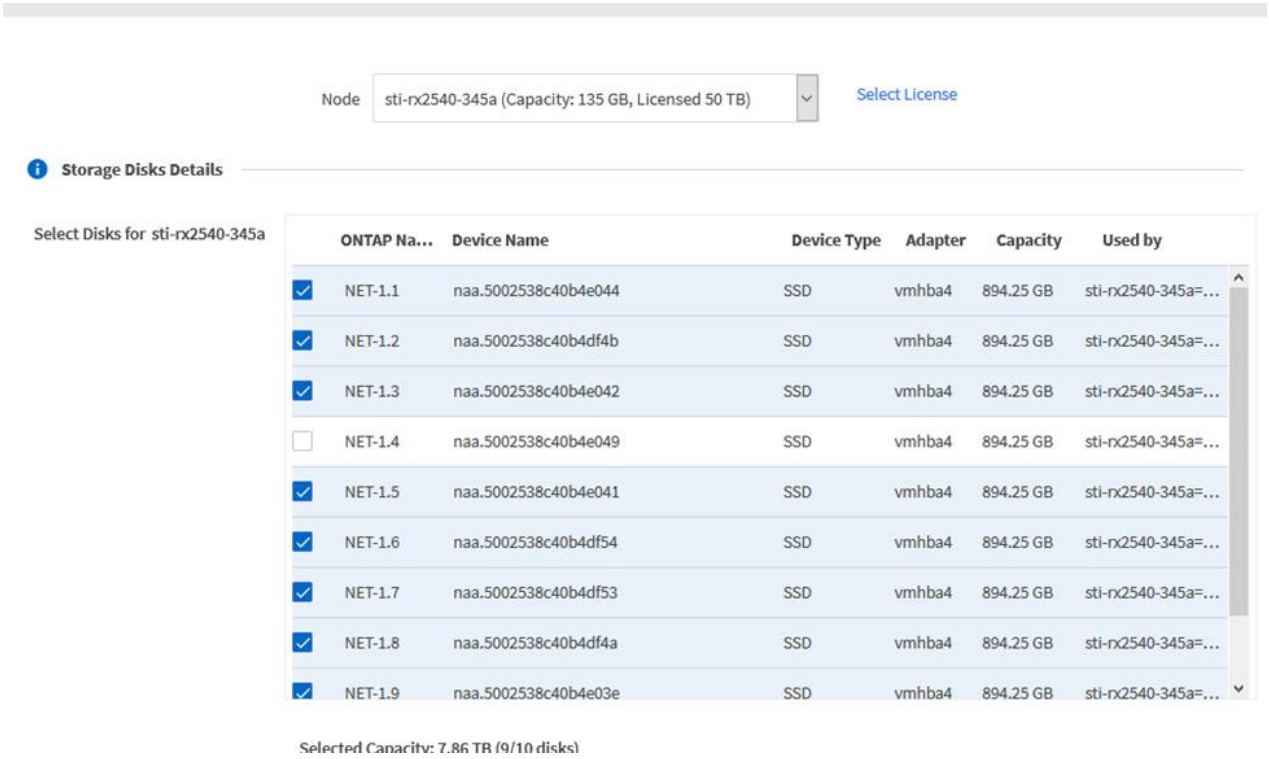
1. 使用管理員帳戶Sign inDeploy Web 使用者介面。
2. 選擇“**Clusters**”標籤並選擇相關集群。



3. 選擇 **+** 展開儲存視圖。

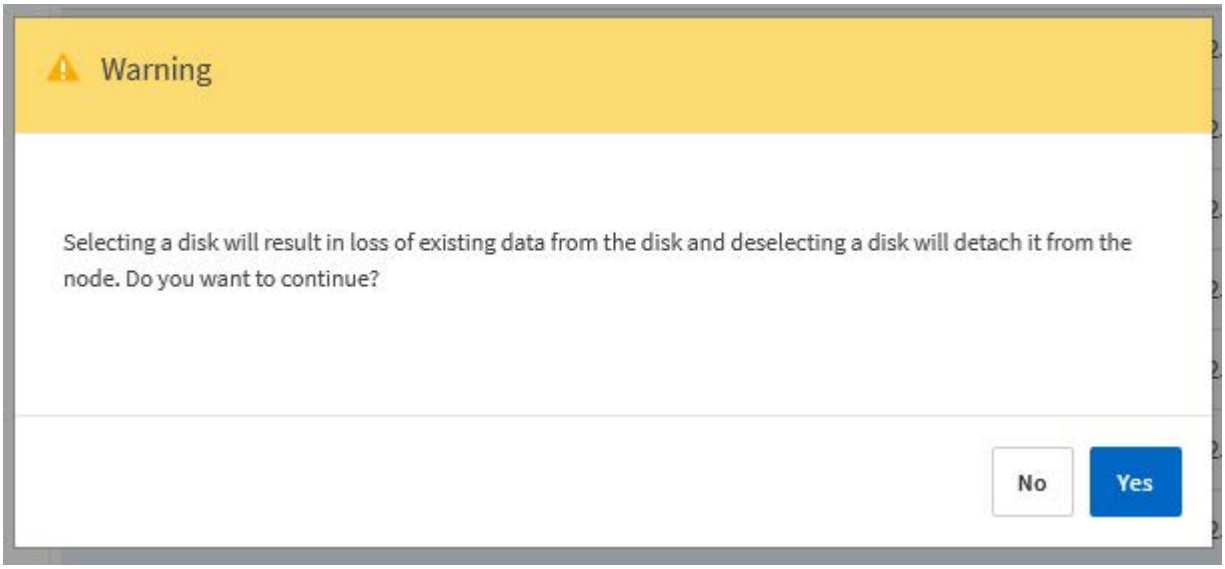


4. 選擇“編輯”對連接的磁碟進行更改並取消選取故障磁碟機。



5. 提供叢集憑證並選擇*編輯儲存*。

6. 確認操作。



新增新的備用驅動器

移除故障磁碟機後，新增備用磁碟。

使用 **Deploy** 的 **KVM**

使用 **Deploy** 附加磁碟

您可以將磁碟連接到 KVM 主機，作為更換磁碟的一部分或增加更多儲存容量。

開始之前

您必須擁有ONTAP Select和ONTAP Select Deploy 管理員帳戶憑證。

新磁碟必須實體安裝在 KVM Linux 主機上。

步驟

1. 使用管理員帳戶Sign in部署公用程式 Web 使用者介面。
2. 選擇頁面頂部的“**Clusters**”選項卡，然後從清單中選擇所需的叢集。
3. 選擇所需 HA 對或節點旁的 **+**。

   如果停用該選項，Deploy 目前正在刷新儲存資訊。

4. 在*編輯節點儲存*頁面上選擇*編輯儲存*。
5. 選擇要連接到節點的磁碟，輸入ONTAP管理員憑證，然後選擇 編輯儲存 以套用變更。
6. 選擇“事件”標籤來監視並確認附加操作。
7. 檢查節點儲存配置以確認磁碟已連接。

使用 **CLI** 的 **KVM**

識別並移除故障磁碟機後，您可以連接新的磁碟機。

步驟

1. 將新磁碟附加到虛擬機器。

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

結果

該磁碟已分配為備用磁碟，可供ONTAP Select使用。該磁碟可能需要一分鐘或更長時間才能變為可用狀態。

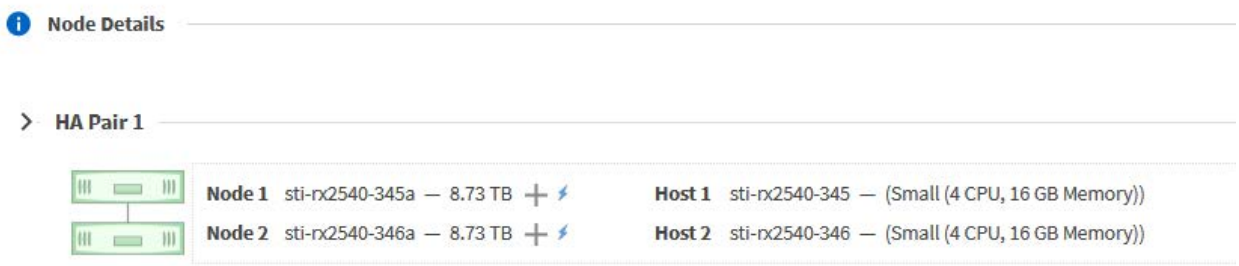
完成後

由於節點配置已更改，您應該使用 Deploy 管理公用程式執行叢集刷新操作。

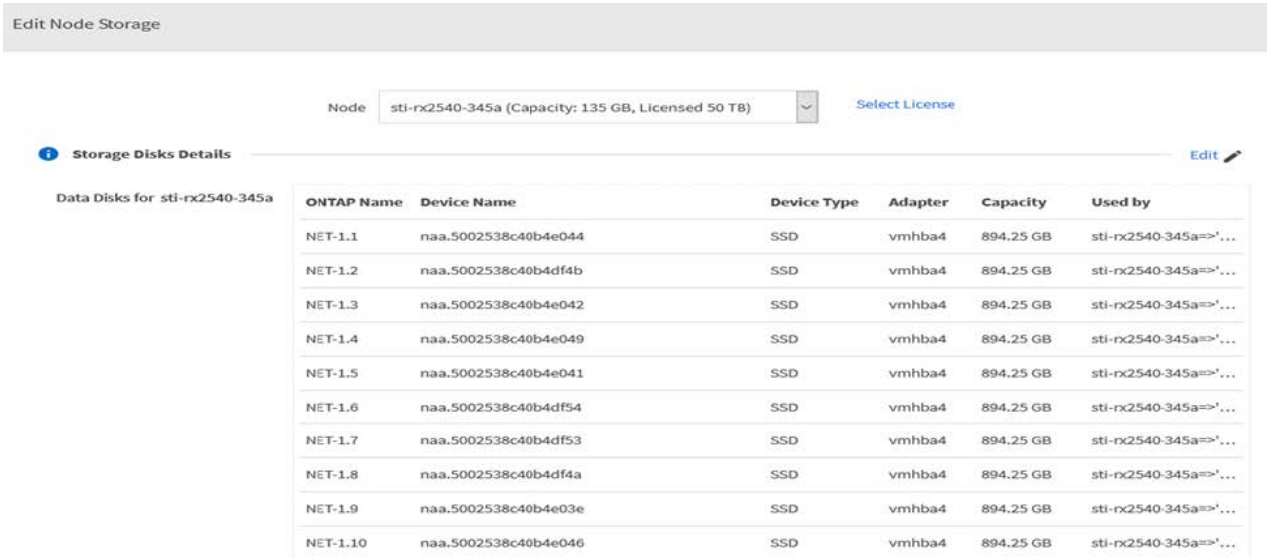
ESXi

步驟

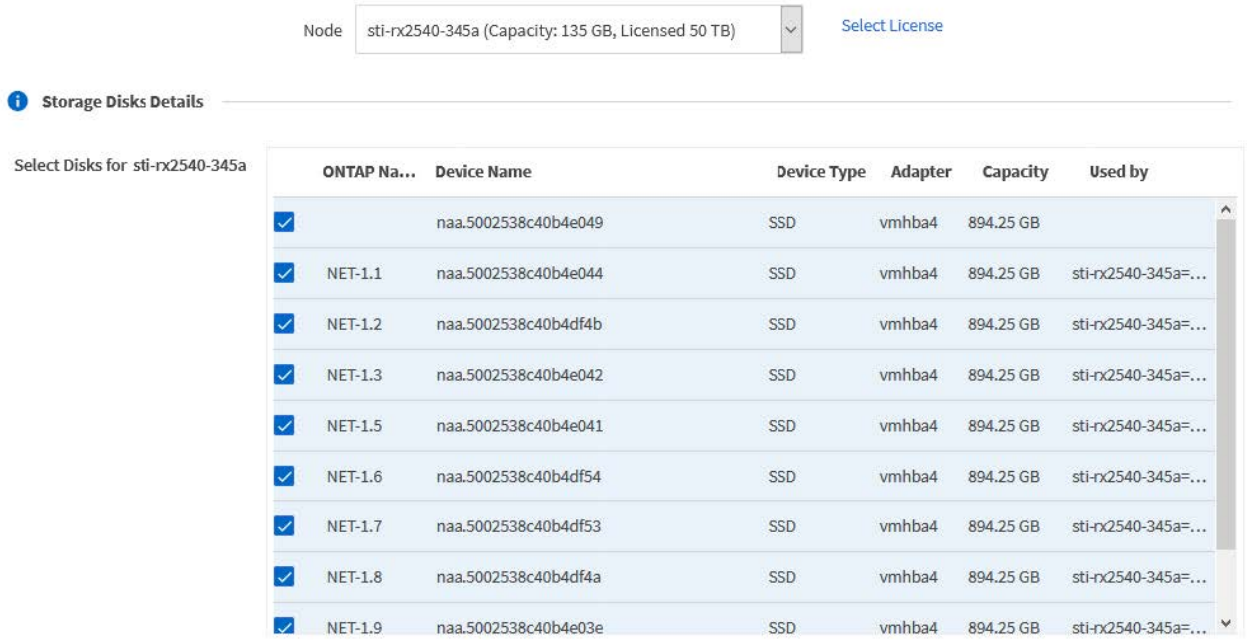
1. 使用管理員帳戶Sign inDeploy Web 使用者介面。
2. 選擇“**Clusters**”標籤並選擇相關集群。



3. 選擇 **+** 展開儲存視圖。

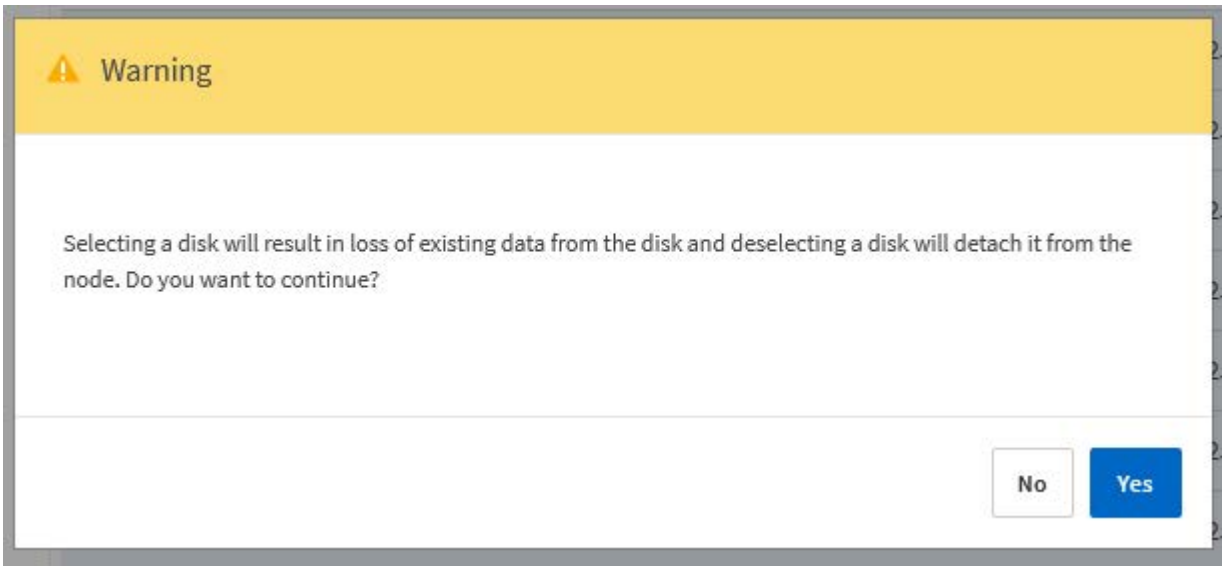


4. 選擇*編輯*並確認新磁碟機可用並選擇它。



5. 提供叢集憑證並選擇*編輯儲存*。

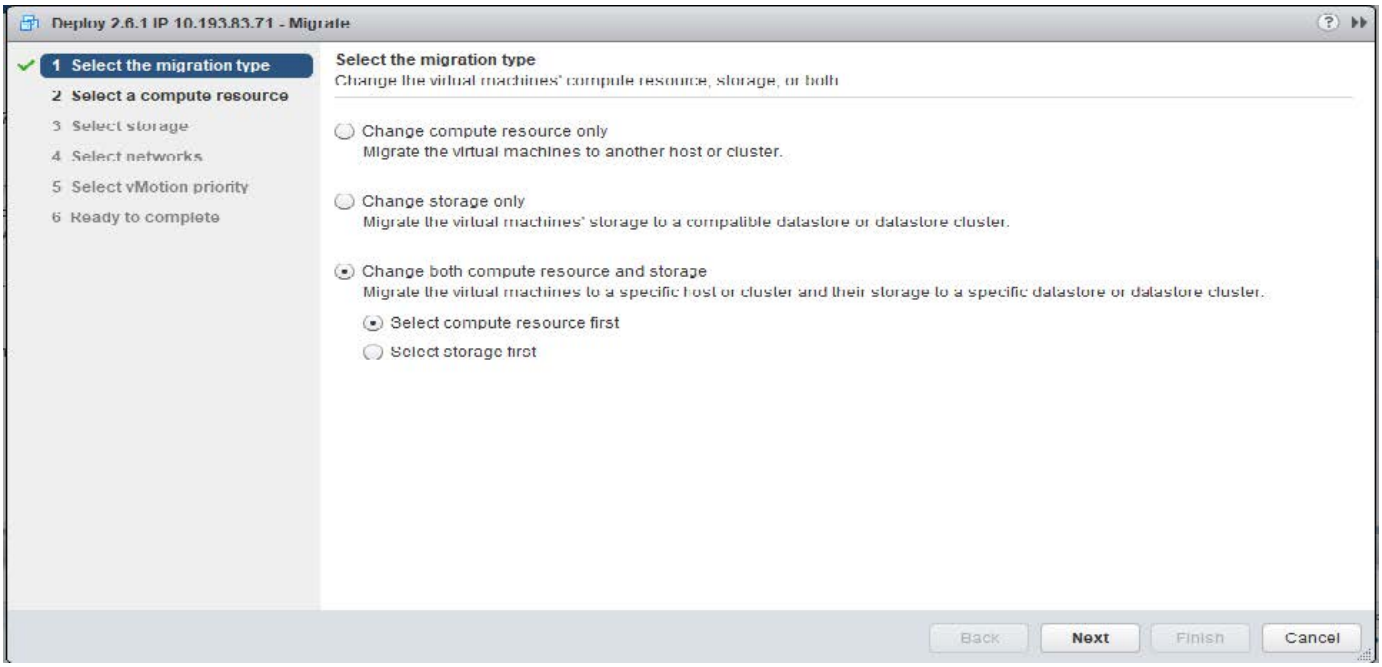
6. 確認操作。



使用 **Storage vMotion** 將**ONTAP Select**節點升級到 **VMFS6**

VMware 不支援從 VMFS 5 到 VMFS 6 的就地升級。您可以使用 Storage vMotion 將現有ONTAP Select節點從 VMFS 5 資料儲存庫過渡到 VMFS 6 資料儲存庫。

對於ONTAP Select虛擬機，Storage vMotion 可用於單節點和多節點叢集。它既可用於僅儲存遷移，也可用於計算和儲存遷移。



開始之前

確保新主機能夠支援ONTAP Select節點。例如，如果原始主機上使用 RAID 控制器和 DAS 存儲，則新主機上也應存在類似的配置。

> 如果將ONTAP Select VM 重新託管到不合適的環境中，則可能會導致嚴重的效能問題。

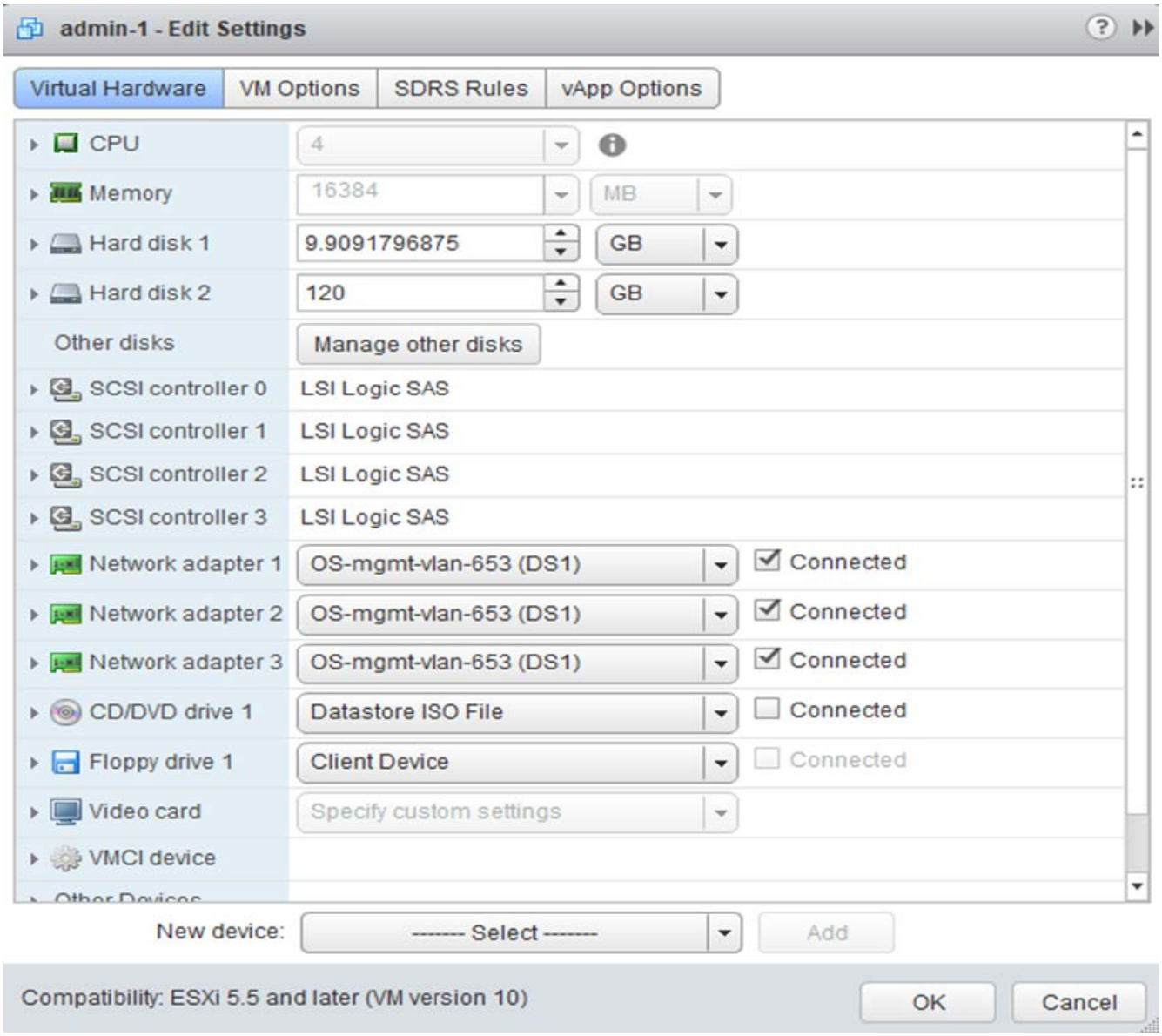
步驟

1. 關閉ONTAP Select虛擬機器。

   如果該節點是 HA 對的一部分，請先執行儲存故障轉移。

2. 清除*CD/DVD 光碟機*選項。

   如果您安裝了ONTAP Select但沒有使用ONTAP Deploy，則此步驟不適用。



3. Storage vMotion 作業完成後，啟動ONTAP Select虛擬機器。

   如果此節點是 HA 對的一部分，您可以執行手動交還。

4. 執行 `cluster refresh`使用部署實用程式執行操作並確認其成功。
5. 備份 Deploy 實用程式資料庫。

完成後

當 Storage vMotion 操作完成後，您應該使用 Deploy 實用程式執行 `cluster refresh`操作。該 `cluster refresh`使用ONTAP Select節點的新位置更新ONTAP Deploy 資料庫。

管理ONTAP Select許可證

在管理ONTAP Select許可證的過程中，您可以執行幾個相關任務。

管理容量層許可證

您可以根據需要新增、編輯和刪除ONTAP Select Capacity Tier 許可證。

步驟

1. 使用管理員帳戶透過 Web 介面Sign inDeploy 實用程式。
2. 選擇頁面頂部的“管理”標籤。
3. 選擇*許可證*並選擇*容量層*。
4. 可選擇選擇*過濾器*並限制顯示的許可證。
5. 若要替換現有許可證；選擇一個許可證，選擇⋮，然後選擇*更新*。
6. 若要新增許可證，請選擇頁面頂部的“新增”，然後選擇“上傳許可證”並從本機工作站中選擇許可證文件。

管理容量池許可證

您可以根據需要新增、編輯和刪除ONTAP Select容量池許可證。

步驟

1. 使用管理員帳戶透過 Web 介面Sign inDeploy 實用程式。
2. 選擇頁面頂部的“管理”標籤。
3. 選擇*許可證*並選擇*容量池*。
4. 或者，選擇*過濾器*並限制顯示的許可證。
5. 或者，選擇一個許可證並選擇⋮管理現有許可證。
6. 新增許可證或續訂現有許可證：

   新增許可證

   若要新增許可證，請選擇頁面頂部的「新增」。

   續訂現有許可證

   要續訂現有許可證：

   a. 選擇⋮在現有許可證上。
   b. 選擇*上傳許可證*。
   c. 從本機工作站選擇一個許可證文件。

7. 若要查看容量池清單：
   a. 選擇*摘要*。
   b. 選擇並展開一個池以查看從該池租用儲存的叢集和節點。
   c. 在*許可證資訊*下查看許可證的目前狀態。
   d. 您可以在租約到期下更改為池簽發的租約期限。
8. 若要查看叢集清單：

a. 選擇*詳細資訊*。

b. 選擇並展開叢集以查看儲存利用率。

重新安裝容量池許可證

每個活動的容量池許可證都會鎖定到特定的許可證管理器實例，該實例包含在 Deploy 管理公用程式的實例中。如果您正在使用容量池許可證，然後還原或還原 Deploy 實例，則原始許可證將不再有效。您必須產生新的容量授權文件，然後將該授權安裝到新的 Deploy 執行個體。

開始之前

- 確定原始 Deploy 實例所使用的所有容量池許可證。
- 如果在建立新的 Deploy 執行個體時還原備份，請確定備份是否是最新的。
- 找到原始 Deploy 實例最近建立的ONTAP Select節點（僅當原始 Deploy 實例的最新備份未還原到新的 Deploy 實例時）。
- 還原或重新建立 Deploy 實例

關於此任務

概括來說，此任務由三個部分組成。您必須重新產生並安裝 Deploy 實例所使用的所有容量池授權。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 位址已更改，則必須更新每個使用容量池授權的ONTAP Select節點。

步驟

1. 聯絡NetApp支援並取消綁定和取消註冊原始 Deploy 實例的所有容量池許可證。
2. 為每個容量池許可證取得並下載一個新的許可證文件。

   看"取得容量池許可證"了解更多。

3. 在新的 Deploy 實例上安裝容量池許可證：
   a. 使用管理員帳戶Sign in部署公用程式 Web 使用者介面。
   b. 選擇頁面頂部的“管理”標籤。
   c. 選擇*許可證*，然後選擇*容量池*。
   d. 選擇“新增”，然後選擇“上傳許可證”來選擇並上傳許可證。
4. 如果您在未還原備份的情況下建立了新的 Deploy 實例，或者您使用的備份不是最新的，則必須更新序號：
   a. 使用管理員帳戶Sign in部署公用程式命令列介面。
   b. 顯示原始 Deploy 實例最近建立的節點的序號：

      ```
      node show -cluster-name CLUSTER_NAME -name NODE_NAME -detailed
      ```

   c. 從二十位元節點序號擷取最後八位元數字，取得原始 Deploy 實例所使用的最後一個序號。
   d. 將 20 新增至序號以建立新的序號。
   e. 設定新 Deploy 實例的序號：

      ```
      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，則必須在每個使用容量池授權的ONTAP Select節點上更新 IP 位址：
   a. Sign inONTAP Select節點的ONTAP命令列介面。
   b. 進入進階權限模式：

      ```
      set adv
      ```

   c. 顯示目前配置：

      ```
      system license license-manager show
      ```

   d. 設定節點使用的許可證管理器（部署）IP位址：

      ```
      system license license-manager modify -host NEW_IP_ADDRESS
      ```

將評估許可證轉換為生產許可證

您可以升級ONTAP Select評估叢集以使用生產容量層許可證和 Deploy 管理實用程式。

開始之前

- 每個節點必須分配足夠的儲存空間來支援生產許可證所需的最低要求。
- 您必須為評估叢集中的每個節點擁有容量層授權。

關於此任務

在單節點叢集中修改叢集許可證會造成中斷。然而，在多節點叢集中則不會出現這種情況，因為轉換過程會逐一重新啟動每個節點以應用許可證。

步驟

1. 使用管理員帳戶Sign in部署公用程式 Web 使用者介面。
2. 選擇頁面頂部的“**Clusters**”標籤並選擇所需的叢集。
3. 在叢集詳情頁面頂部，選擇「按一下此處」修改叢集授權。

   您也可以在「叢集詳細資料」部分中選擇評估許可證旁邊的「修改」。

4. 為每個節點選擇一個可用的生產許可證或根據需要上傳額外的許可證。
5. 提供ONTAP憑證並選擇*修改*。

   叢集許可證升級可能需要幾分鐘。請等待流程完成，然後再離開頁面或進行任何其他變更。

完成後

最初分配給每個節點用於評估部署的二十位元節點序號將被用於升級的生產許可證的九位元序號所取代。

管理過期的容量池許可證

通常情況下，許可證過期後不會發生任何反應。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。在續約授權之前，請勿執行任何可能導致聚合離線的操作，例如重新啟動或故障轉移操作。建議的操作是加快許可證續約。

有關ONTAP Select和許可證續訂的更多信息，請參閱"常問問題" 。

管理附加許可證

對於ONTAP Select產品，附加許可證直接在ONTAP中應用，無需透過ONTAP Select Deploy 進行管理。請參閱"管理許可證概覽（僅限叢集管理員）"和"透過新增許可證密鑰來啟用新功能"了解更多。

深入探究

儲存

ONTAP Select儲存：一般概念和特徵

在探索特定儲存組件之前，先了解適用於ONTAP Select環境的一般儲存概念。

儲存配置階段

ONTAP Select主機儲存的主要配置階段包括以下內容：

- 部署前的先決條件
  - 確保每個虛擬機器管理程式主機都已配置並準備好進行ONTAP Select部署。
  - 配置涉及實體磁碟機、RAID 控制器和群組、LUN 以及相關的網路準備。
  - 此配置在ONTAP Select之外執行。
- 使用虛擬機器管理程式管理員實用程式進行配置
  - 您可以使用虛擬機器管理程式管理公用程式（例如，VMware 環境中的 vSphere）來設定儲存的某些方面。
  - 此配置在ONTAP Select之外執行。
- 使用ONTAP Select Deploy 管理實用程式進行配置
  - 您可以使用部署管理公用程式來設定核心邏輯儲存結構。
  - 這可以透過 CLI 命令明確執行，也可以由實用程式作為部署的一部分自動執行。
- 部署後配置
  - ONTAP Select部署完成後，您可以使用ONTAP CLI 或系統管理器設定叢集。
  - 此配置在ONTAP Select Deploy 之外執行。

託管儲存與非託管存儲

ONTAP Select存取和直接控制的儲存稱為託管儲存。同一虛擬機器管理程式主機上的任何其他儲存空間稱為非託管儲存。

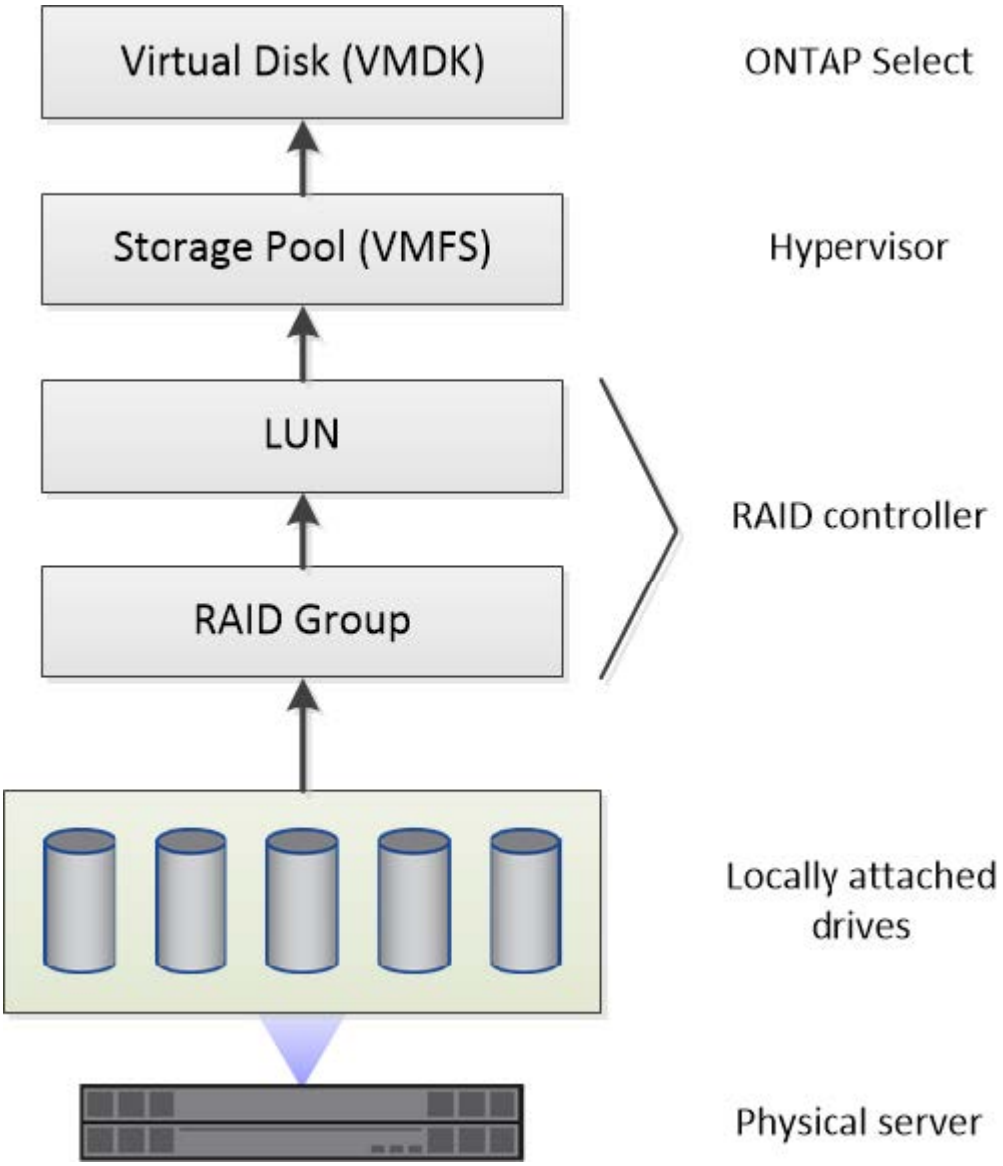
同構實體存儲

組成ONTAP Select託管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）
- 速度（轉/分）

本地儲存環境說明

每個虛擬機器管理程式主機都包含本機磁碟和其他可供ONTAP Select使用的邏輯儲存元件。這些儲存組件按分層結構排列，從實體磁碟開始。



本機儲存組件的特性

有幾個概念適用於ONTAP Select環境中使用的本機儲存組件。在準備ONTAP Select部署之前，您應該熟悉這些概念。這些概念按類別排列：RAID 群組和 LUN、儲存池和虛擬磁碟。

將實體磁碟機分組為 **RAID** 群組和 **LUN**

可以將一個或多個實體磁碟本地連接到主機伺服器，並供ONTAP Select使用。這些實體磁碟將指派給 RAID 群組，然後作為一個或多個 LUN 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

一個或多個 RAID 群組

每個ONTAP Select主機必須配備單一 RAID 控制器。您應該為ONTAP Select建立單一 RAID 群組。但是，在某些情況下，您可能需要建立多個 RAID 群組。請參閱"最佳實踐摘要" 。

儲存池注意事項

在準備部署ONTAP Select時，您應該注意與儲存池相關的幾個問題。

> 在 VMware 環境中，儲存池與 VMware 資料儲存同義。

儲存池和 LUN

每個 LUN 在虛擬機器管理程式主機上被視為本機磁碟，並且可以成為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池。您可以使用虛擬機器管理程式管理工具建立儲存池。例如，使用 VMware，您可以使用 vSphere 用戶端建立儲存池。然後，該儲存池將傳遞到ONTAP Select Deploy 管理實用程式。

管理 ESXi 上的虛擬磁碟

在準備部署ONTAP Select時，您應該注意幾個與虛擬磁碟相關的問題。

虛擬磁碟和檔案系統

ONTAP Select虛擬機器指派有多個虛擬磁碟機。每個虛擬磁碟實際上是儲存池中的一個文件，由虛擬機器管理程式維護。 ONTAPONTAP Select使用多種類型的磁碟，主要是系統磁碟和資料磁碟。

您還應該了解有關虛擬磁碟的以下資訊：

- 在建立虛擬磁碟之前，儲存池必須可用。
- 在建立虛擬機器之前無法建立虛擬磁碟。
- 您必須依靠ONTAP Select Deploy 管理實用程式來建立所有虛擬磁碟（也就是說，管理員絕對不能從 Deploy 實用程式之外建立虛擬磁碟）。

配置虛擬磁碟

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，會自動建立虛擬磁碟。

ESXi 上的外部儲存環境圖示

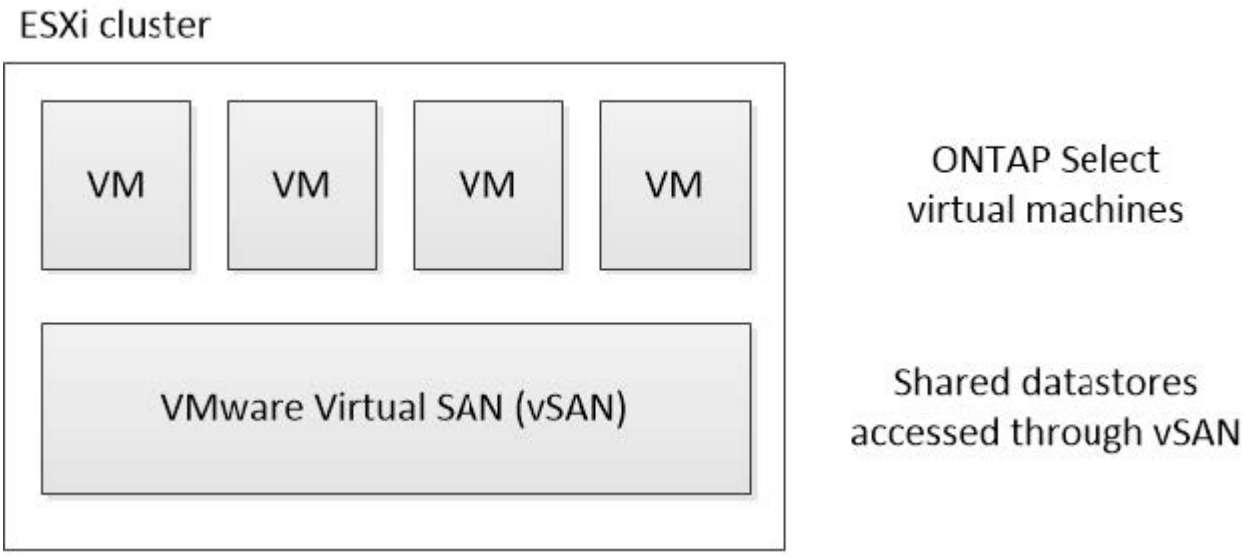
ONTAP Select vNAS 解決方案支援ONTAP Select使用位於虛擬機器管理程式主機外部儲存裝置上的資料儲存體。您可以使用 VMware vSAN 透過網路存取這些資料存儲，也可以直接在外部存儲陣列上存取。

ONTAP Select可設定為使用虛擬機器管理程式主機外部的下列類型的 VMware ESXi 網路資料儲存庫：

- vSAN（虛擬 SAN）
- VMFS
- NFS

vSAN 資料存儲

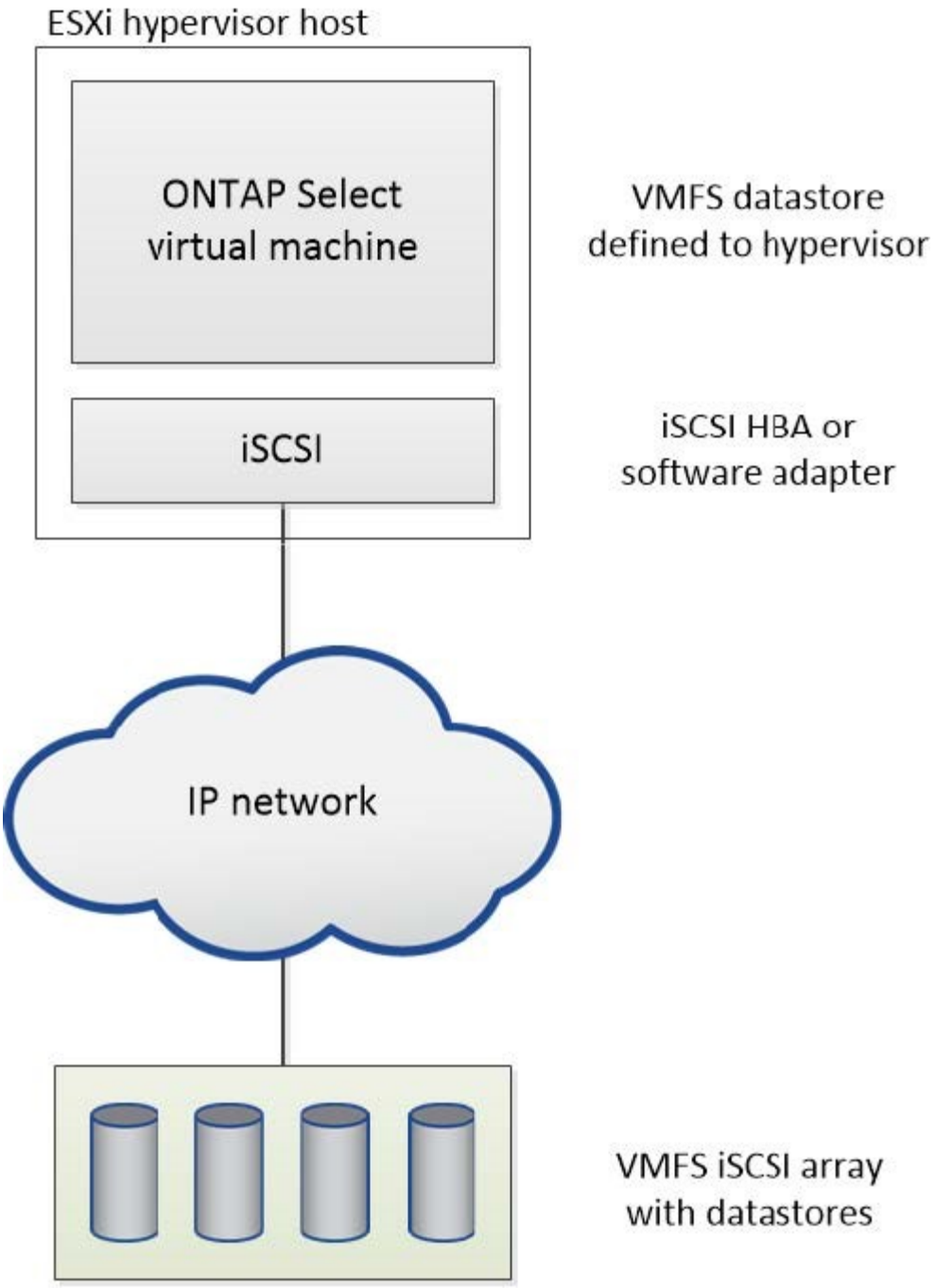
每個 ESXi 主機可以擁有一個或多個本機 VMFS 資料儲存。通常，這些資料儲存只能由本地主機存取。但是，VMware vSAN 允許 ESXi 叢集中的每個主機共用叢集中的所有資料存儲，就像它們是本機資料儲存一樣。下圖說明了 vSAN 如何建立在 ESXi 叢集中的主機之間共用的資料儲存池。



外部儲存陣列上的 **VMFS** 資料存儲

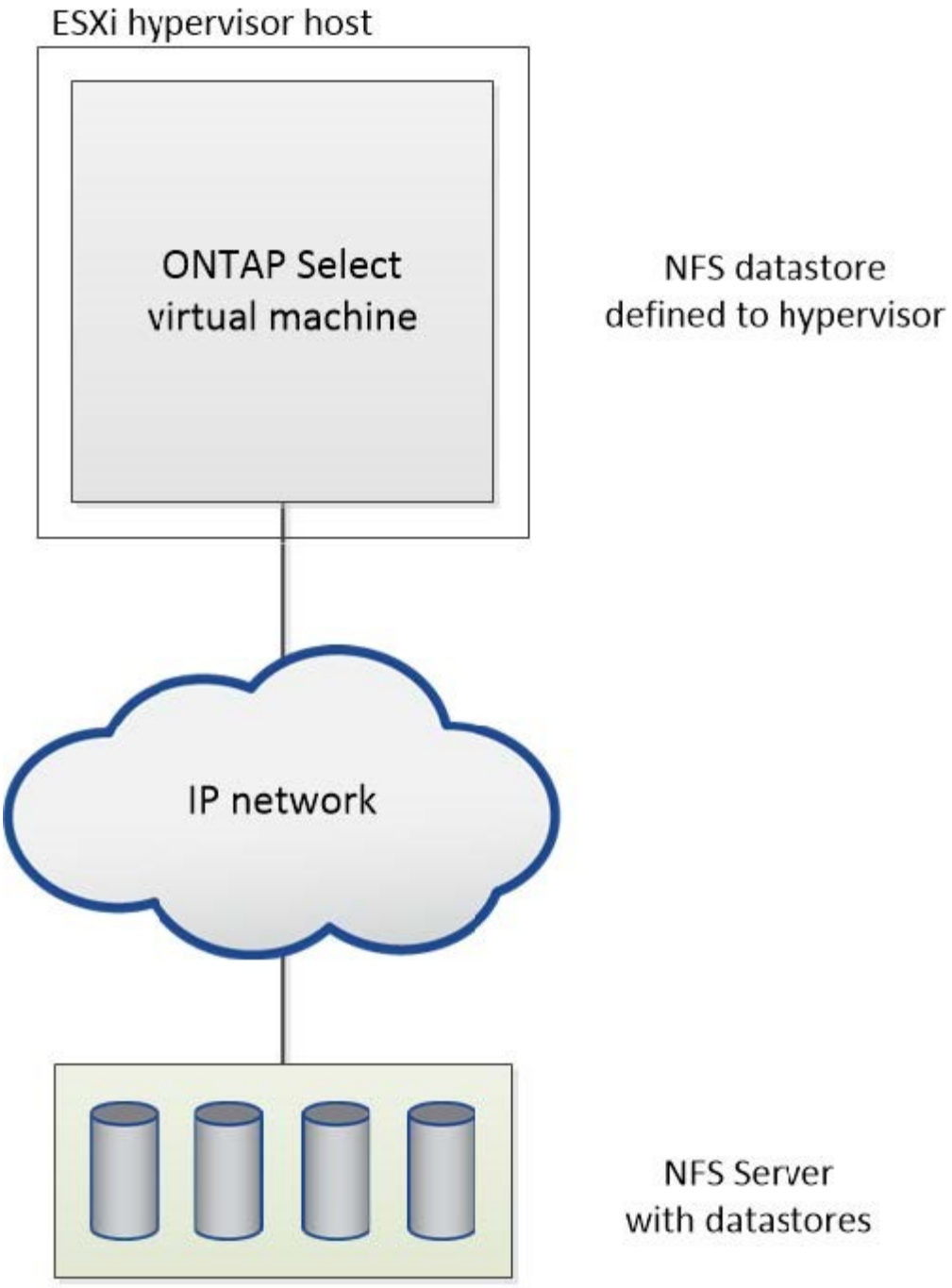
您可以建立位於外部儲存陣列上的 VMFS 資料儲存。可以使用多種不同的網路協定之一存取該儲存。下圖展示了使用 iSCSI 協定存取的外部儲存陣列上的 VMFS 資料儲存。

> 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、光纖通道和乙太網路光纖通道。



外部儲存陣列上的 **NFS** 資料存儲

您可以建立位於外部儲存陣列上的 NFS 資料儲存。此儲存體使用 NFS 網路協定進行存取。下圖展示了一個位於外部存儲上的 NFS 資料存儲，可透過 NFS 伺服器設備存取。



適用於**ONTAP Select**本機連線儲存的硬體 **RAID** 服務

當硬體 RAID 控制器可用時， ONTAP Select可以將 RAID 服務移轉到硬體控制器，以提升寫入效能並防止實體磁碟機故障。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 提供。

ONTAP Select資料聚合配置為使用 RAID 0，因為實體 RAID 控制器正在為底層磁碟機提供 RAID 條帶化功能。不支援其他 RAID 等級。

本機連接儲存的 **RAID** 控制器配置

所有為ONTAP Select提供後備儲存的本機連線磁碟都必須位於 RAID 控制器後面。大多數商用伺服器提供多種 RAID 控制器選項，涵蓋多個價位，每個選項的功能等級各不相同。我們的目標是盡可能支援這些選項，前提是它們滿足控制器的特定最低要求。

> 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。僅支援從使用軟體 RAID 配置的ONTAP Select虛擬機器中分離磁碟。看"更換ONTAP Select軟體 RAID 配置中的故障磁碟機"了解更多。

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用單元 (BBU) 或快閃記憶體支援寫入快取 (FBWC) 並支援 12Gbps 的吞吐量。
- RAID 控制器必須支援能夠承受至少一個或兩個磁碟故障的模式（RAID 5 和 RAID 6）。
- 必須將驅動器快取設定為停用。
- 必須將寫入策略配置為寫回模式，並在 BBU 或快閃記憶體發生故障時回退到寫入模式。
- 必須將讀取的 I/O 策略設定為快取。

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 磁碟機和 SSD，使用最多 24 個磁碟機的 RAID 群組可使ONTAP受益於將傳入的讀取要求分散到更多磁碟上。這樣做可以顯著提升效能。對於 SAS/SSD 配置，我們針對單一 LUN 和多 LUN 配置進行了效能測試。未發現顯著差異，因此，為簡單起見， NetApp建議建立滿足配置需求所需的最少數量的 LUN。

NL-SAS 和 SATA 硬碟需要一套不同的最佳實務。出於效能考慮，磁碟的最小數量仍然為 8 個，但 RAID 群組大小不應超過 12 個磁碟機。 NetAppNetApp，所有 RAID 群組都可以使用全域備用磁碟機。；

> 舊版 ESX 的最大範圍和資料儲存大小為 64 TB，這會影響支援這些大容量磁碟機提供的總原始容量所需的 LUN 數量。

RAID模式

許多 RAID 控制器支援最多三種操作模式，每種模式都代表寫入請求所採用的資料路徑的顯著差異。這三種模式如下：

- 直寫。所有傳入的 I/O 請求都寫入 RAID 控制器緩存，然後立即刷新到磁碟，然後再向主機確認該請求。
- 繞寫。所有傳入的 I/O 請求都直接寫入磁碟，繞過 RAID 控制器快取。
- 寫回。所有傳入的 I/O 請求都直接寫入控制器緩存，並立即返回主機確認。資料塊透過控制器異步刷新到磁碟。

回寫模式提供最短的資料路徑，資料塊進入快取後立即進行 I/O 確認。此模式為混合讀取/寫入工作負載提供最低的延遲和最高的吞吐量。然而，如果沒有 BBU 或非揮發性快閃技術，系統在此模式下運作時如果發生電源故障，使用者將面臨遺失資料的風險。

ONTAP Select需要配備備用電池或快閃記憶體單元；因此，我們可以確保在發生此類故障時，快取的區塊會刷新到磁碟。因此，要求將 RAID 控制器配置為寫回模式。

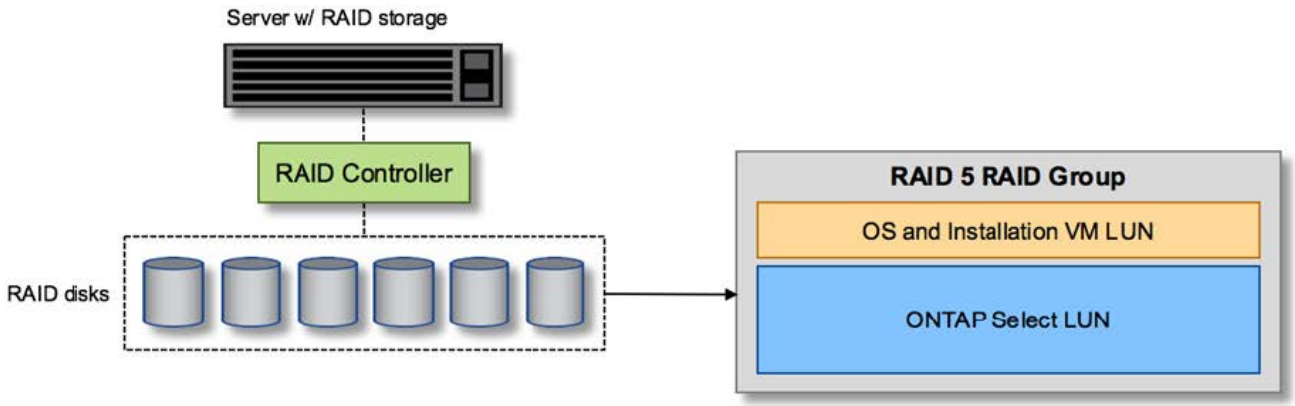
ONTAP Select與作業系統之間共用的本機磁碟

最常見的伺服器配置是所有本機連接的磁碟軸都位於單一 RAID 控制器後面。您應該至少配置兩個 LUN：一個用於虛擬機器管理程序，一個用於ONTAP Select虛擬機。

例如，假設一台 HP DL380 g8 配備六個內建硬碟和一個 Smart Array P420i RAID 控制器。所有內建硬碟均由該 RAID 控制器管理，系統中沒有其他儲存設備。

下圖顯示了這種配置方式。在此範例中，系統上沒有其他儲存；因此，虛擬機器管理程式必須與ONTAP Select節點共用儲存。

僅具有 **RAID** 管理主軸的伺服器 **LUN** 設定



透過與ONTAP Select相同的 RAID 群組配置作業系統 LUN，虛擬機器管理程式作業系統（以及同樣從該儲存配置的任何用戶端虛擬機器）可受益於 RAID 保護。此配置可防止單一磁碟機故障導致整個系統崩潰。

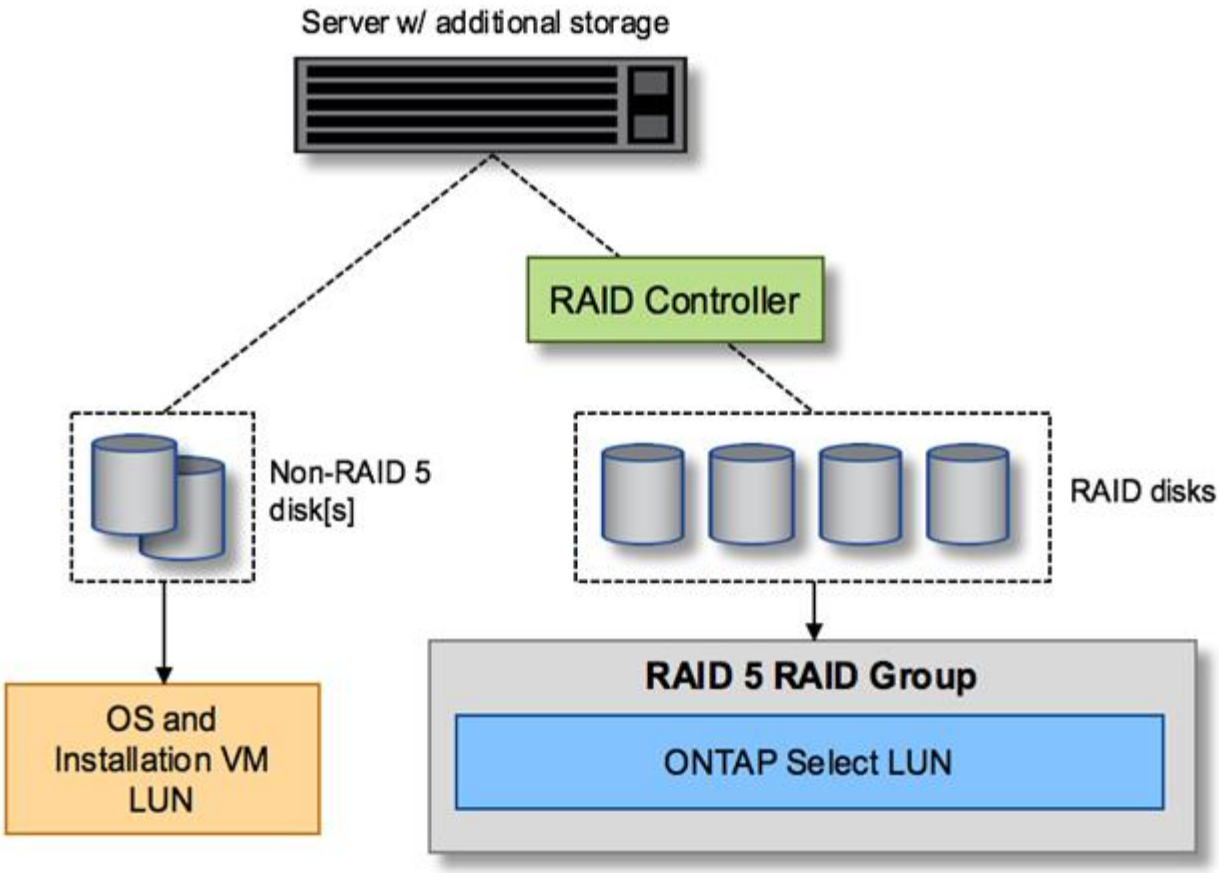
本機磁碟在**ONTAP Select**和 **OS** 之間分配

伺服器供應商提供的另一種可能的配置是使用多個 RAID 或磁碟控制器配置系統。在這種配置中，一組磁碟由磁碟控制器管理，該控制器可能提供或不提供 RAID 服務。另一組磁碟由一個硬體 RAID 控制器管理，該控制器能夠提供 RAID 5/6 服務。

採用此配置方式，位於 RAID 控制器後方、可提供 RAID 5/6 服務的磁碟軸組應由ONTAP Select虛擬機器獨佔使用。根據管理的總儲存容量，您應該將磁碟軸配置為一個或多個 RAID 群組以及一個或多個 LUN。然後，這些 LUN 將用於建立一個或多個資料儲存庫，所有資料儲存庫均受 RAID 控制器保護。

第一組磁碟保留給虛擬機管理程式作業系統和任何未使用ONTAP儲存的客戶端虛擬機，如下圖所示。

混合 **RAID/**非 **RAID** 系統上的伺服器 **LUN** 設定



多個 **LUN**

有兩種情況必須更改單一 RAID 群組/單 LUN 配置。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 的大小可能會超過底層虛擬機器管理程式的儲存限制（單一檔案系統擴充區最大大小或總儲存池最大大小）。這時，必須將底層實體儲存拆分為多個 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 ESX 上資料儲存的最大大小為 64TB。

如果伺服器連接的儲存空間超過 64 TB，則可能需要設定多個 LUN，每個 LUN 的容量都小於 64 TB。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，需要考慮的重點是確保這些 LUN 具有相似且一致的效能。如果所有 LUN 都用於單一ONTAP聚合，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配置文件，我們強烈建議將這些 LUN 隔離到單獨的ONTAP聚合中。

可以使用多個檔案系統擴充區來建立單一資料儲存庫，最大可達資料儲存庫的最大大小。若要限制需要ONTAP Select許可證的容量，請務必在叢集安裝期間指定容量上限。此功能允許ONTAP Select僅使用資料儲存庫中的一部分空間（因此需要許可證）。

或者，也可以先在單一 LUN 上建立單一資料儲存庫。當需要更大容量的ONTAP Select授權來增加空間時，可以將該空間作為擴充區新增至相同資料儲存庫，直到達到資料儲存庫的最大大小。達到最大大小後，可以建立新的資料儲存庫並將其新增至ONTAP Select。兩種容量擴展操作均受支持，並且可以透過使用ONTAP Deploy 的儲存添加功能來實現。每個ONTAP Select節點可以配置為支援高達 400 TB 的儲存容量。從多個資料儲存庫配置

容量需要兩個步驟。

初始叢集建立可用於建立使用初始資料儲存庫中部分或全部空間的ONTAP Select叢集。第二步是使用其他資料儲存庫執行一個或多個容量添加操作，直到達到所需的總容量。此功能在本節中詳細介紹"增加儲存容量" 。

> VMFS 開銷非零（參見"VMware 知識庫文章 1001618")，並嘗試使用資料儲存區報告為可用的整個空間，導致叢集建立作業期間出現虛假錯誤。

每個資料存儲庫中都有 2% 的緩衝區未使用。此空間不需要容量許可證，因為ONTAP Select不使用它。只要未指定容量上限， ONTAP Deploy 就會自動計算緩衝區的準確 GB 數。如果指定了容量上限，則首先強制執行該大小。如果容量上限大小在緩衝區大小範圍內，則叢集建立將會失敗，並顯示錯誤訊息，其中指定了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 Storage vMotion 作業的目標。

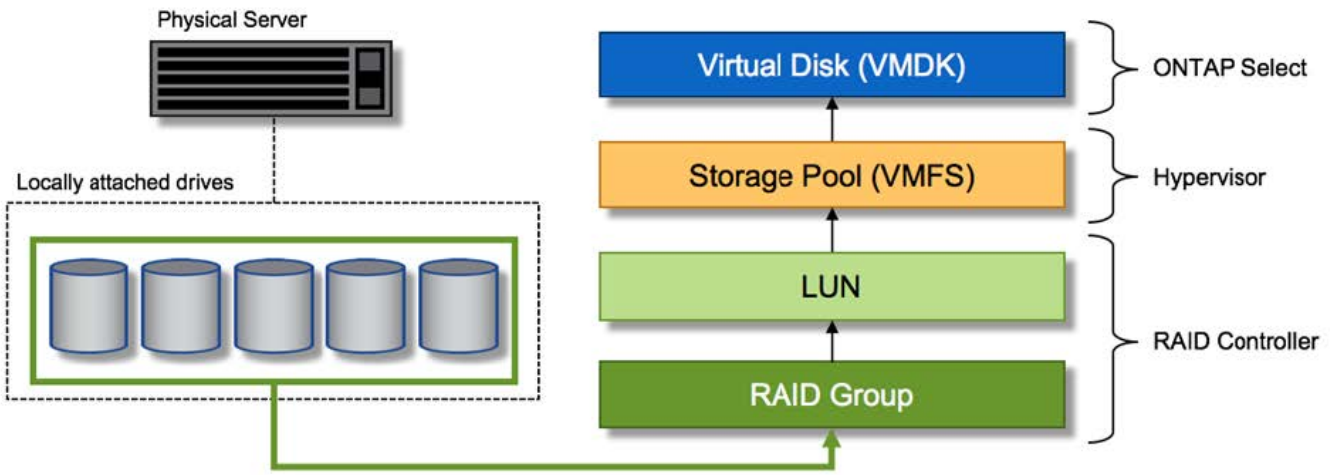
VMware 不支援從 VMFS 5 到 VMFS 6 的就地升級。因此，Storage vMotion 是唯一允許任何虛擬機器從 VMFS 5 資料儲存過渡到 VMFS 6 資料儲存的機制。但是，除了從 VMFS 5 過渡到 VMFS 6 這一特定目的之外，ONTAP Select和ONTAP Deploy 對 Storage vMotion 的支援已擴展至涵蓋其他場景。

ONTAP Select虛擬磁碟

ONTAP Select 的核心是為ONTAP提供一組從一個或多個儲存池配置的虛擬磁碟。 ONTAPONTAP取得一組虛擬磁碟，並將其視為實體磁碟，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，突顯了實體 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 的設定在伺服器的 RAID 控制器軟體中進行。使用 VSAN 或外部陣列時，無需進行此配置。
- 儲存池配置在虛擬機器管理程式內部進行。
- 虛擬磁碟由各個虛擬機器建立和擁有；在此範例中，由ONTAP Select建立和擁有。

虛擬磁碟到實體磁碟的映射



虛擬磁碟配置

為了提供更簡化的使用者體驗， ONTAP Select管理工具ONTAP Deploy 會自動從關聯的儲存池配置虛擬磁碟，並將其連接到ONTAP Select虛擬機器。此操作在初始設定和儲存新增操作期間都會自動執行。如果ONTAP Select節點屬於 HA 對，則虛擬磁碟會自動指派給本機和鏡像儲存池。

ONTAP Select會將底層連接的儲存分割成大小相等的虛擬磁碟，每個虛擬磁碟的容量不超過 16 TB。如果ONTAP Select節點屬於 HA 對，則係統會在每個叢集節點上建立至少兩個虛擬磁碟，並將其指派給本機叢和鏡像叢，以便在鏡像聚合中使用。

例如，可以為ONTAP Select分配一個 31 TB 的資料儲存或 LUN（即部署虛擬機器並配置系統磁碟和根磁碟後剩餘的空間）。然後，建立四個約 7.75 TB 的虛擬磁碟，並將其指派給對應的ONTAP本機 Plex 和映像 Plex。

> 在ONTAP Select虛擬機器中新增容量可能會導致 VMDK 大小不同。如需詳細資訊，請參閱 "增加儲存容量"。與FAS系統不同，不同大小的 VMDK 可以存在於同一聚合中。在這些 VMDK 中使用 RAID 0 條帶，這樣就可以充分利用每個 VMDK 中的所有空間，無論其大小如何。

虛擬化**NVRAM**

NetApp FAS系統傳統上配備實體NVRAM PCI 卡，這是一種包含非揮發性快閃記憶體的高效能卡。該卡使ONTAP能夠立即向客戶端確認傳入的寫入操作，從而顯著提升寫入效能。它還可以安排將已修改的資料塊移回速度較慢的儲存介質，這個過程稱為「降級暫存」。

商用系統通常不配備此類設備。因此，此NVRAM卡的功能已被虛擬化並放置在ONTAP Select系統啟動磁碟的一個分割區中。正因如此，實例的系統虛擬磁碟的放置至關重要。這也是為什麼該產品需要配備具有彈性快取的實體 RAID 控制器，以用於本地連接儲存配置。

NVRAM位於其自己的 VMDK 上。將NVRAM分割到自己的 VMDK 中，可使ONTAP Select虛擬機器使用 vNVMe 驅動程式與其NVRAM VMDK 通訊。此外，也要求ONTAP Select虛擬機器使用硬體版本 13，該版本與 ESX 6.5 及更高版本相容。

資料路徑解釋： **NVRAM**和 **RAID** 控制器

透過遍歷寫入請求進入系統時所採用的資料路徑，可以最好地突出顯示虛擬化NVRAM系統分區和 RAID 控制器之間的交互。

傳入ONTAP Select虛擬機器的寫入要求會以虛擬機器的NVRAM分區為目標。在虛擬化層，此分割區位於ONTAP Select系統磁碟（即連接到ONTAP Select虛擬機器的 VMDK）內。在實體層，這些請求會快取在本機 RAID 控制器中，就像所有針對底層磁碟軸的區塊變更一樣。從這裡，寫入操作會回傳給主機確認。

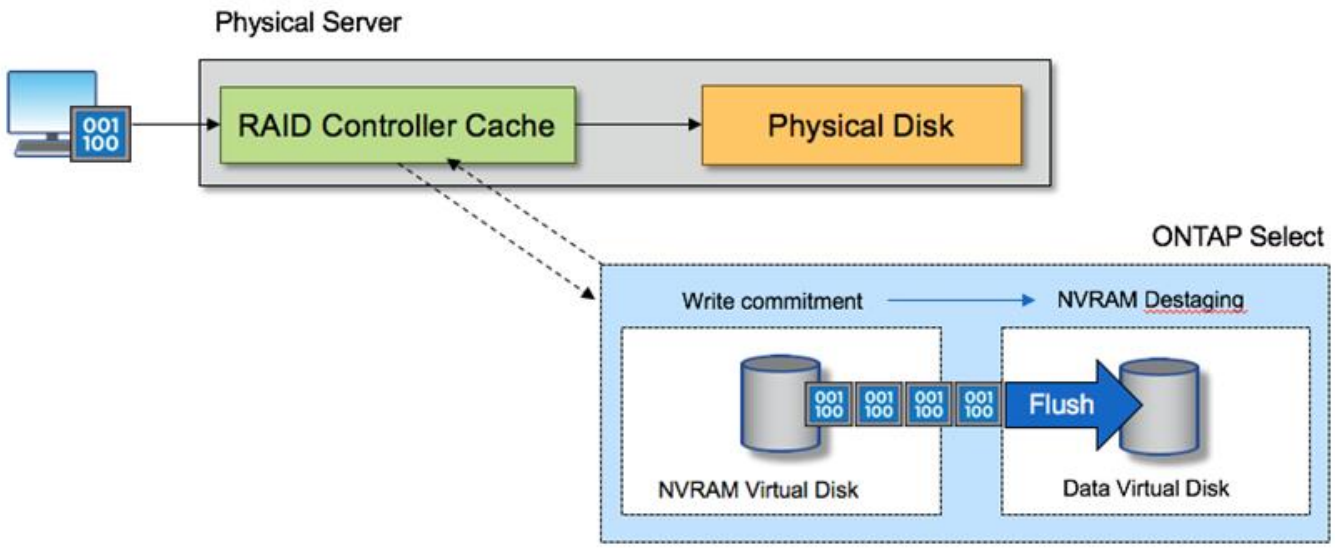
此時，物理上，該區塊駐留在 RAID 控制器快取中，等待刷新到磁碟。邏輯上，該區塊駐留在NVRAM中，等待降級到對應的用戶資料磁碟。

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分割區的寫入作業也會自動快取並定期刷新到實體儲存媒體。請勿將此與定期將NVRAM內容刷新回ONTAP資料磁碟的操作混淆。這兩個事件互不相關，發生的時間和頻率也不同。

下圖展示了傳入寫入所採用的 I/O 路徑。它突出顯示了實體層（由 RAID 控制器快取和磁碟表示）與虛擬層（由虛擬機器的NVRAM和資料虛擬磁碟表示）之間的差異。

> 雖然NVRAM VMDK 上變更的區塊會快取在本機 RAID 控制器快取中，但該快取無法感知虛擬機器結構或其虛擬磁碟。它會儲存系統上所有已更改的區塊，而NVRAM只是其中的一部分。這包括發送到虛擬機器管理程式的寫入請求（前提是虛擬機器管理程式是從相同的備用主軸配置的）。

傳入**ONTAP Select VM** 的寫入



> NVRAM分區在其自己的 VMDK 上獨立存在。此 VMDK 使用 ESX 6.5 或更高版本中提供的 vNVME 驅動程式進行連線。此變更對於使用軟體 RAID 的ONTAP Select安裝最為重要，因為此類安裝無法從 RAID 控制器快取中獲益。

適用於本機連接儲存的**ONTAP Select**軟體 **RAID** 配置服務

軟體 RAID 是在ONTAP軟體堆疊內實作的 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。 RAID層執行磁碟機奇偶校驗計算，並針對ONTAP Select節點中的單一磁碟機故障提供保護。

除了硬體 RAID 配置之外， ONTAP Select還提供了軟體 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合適。軟體 RAID 擴展了可用的部署選項，使其涵蓋此類環境。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 許可證獲得。
- 它僅支援ONTAP根磁碟和資料磁碟的 SSD 或 NVMe（需要 Premium XL 許可證）磁碟機。
- 它需要一個單獨的系統磁碟作為ONTAP Select VM 啟動分割區。
  - 選擇一個單獨的磁碟（SSD 或 NVMe 磁碟機），為系統磁碟（多節點設定中的NVRAM、Boot/CF 卡、Coredump 和 Mediator）建立資料儲存。

筆記

- 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 內使用的 VMDK，用於服務各種項目，例如叢集、啟動等。
  - 從主機的角度來看，服務磁碟物理上位於單一實體磁碟上（統稱為服務/系統實體磁碟）。此實體磁碟必須包含 DAS 資料儲存。 ONTAPDeploy 會在叢集部署期間為ONTAP ONTAP Select虛擬機器建立這些服務磁碟。
- 無法進一步跨多個資料儲存庫或跨多個實體磁碟機分離ONTAP Select系統磁碟。
- 硬體 RAID 並未被棄用。

本機連接儲存的軟體 **RAID** 配置

使用軟體 RAID 時，理想情況下沒有硬體 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：

- 必須停用硬體 RAID 控制器，以便磁碟可以直接呈現給系統（JBOD）。此變更通常可以在 RAID 控制器 BIOS 中進行。
- 或者，硬體 RAID 控制器應處於 SAS HBA 模式。例如，某些 BIOS 配置除了 RAID 之外還允許「AHCI」模式，可以選擇該模式來啟用 JBOD 模式。這將啟用直通功能，以便實體磁碟機在主機上可以按原樣顯示。

根據控制器支援的最大驅動器數量，可能需要額外的控制器。在 SAS HBA 模式下，請確保 IO 控制器 (SAS HBA) 至少支援 6Gb/s 的速度。不過， NetApp建議使用 12Gbps 的速度。

不支援任何其他硬體 RAID 控制器模式或配置。例如，某些控制器允許 RAID 0 支持，這可以人為地啟用磁碟直通功能，但其後果可能不堪設想。支援的實體磁碟（僅限 SSD）大小在 200GB 至 16TB 之間。

> 管理員需要追蹤ONTAP Select VM 正在使用的驅動器，並防止在主機上無意中使用這些驅動器。

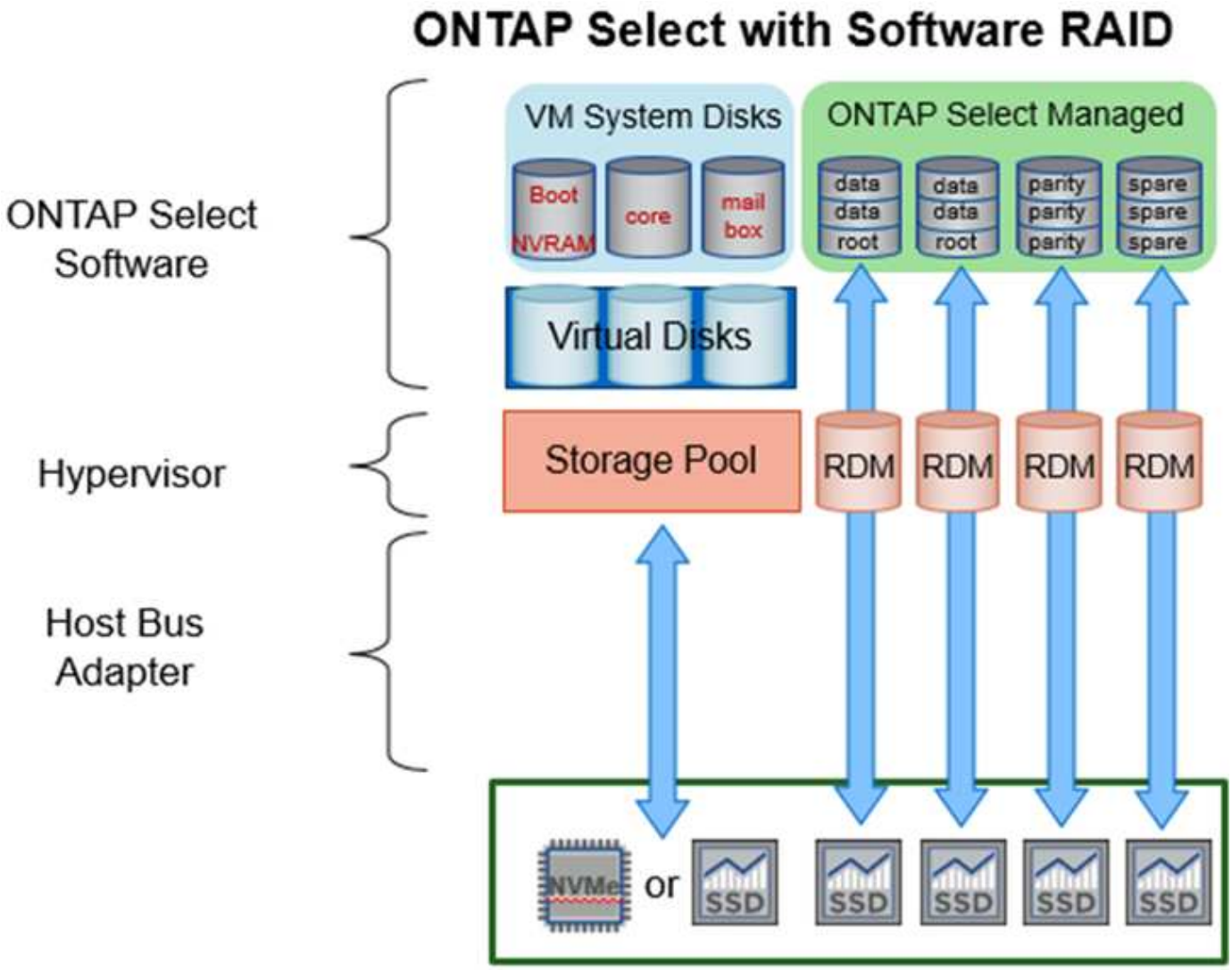
ONTAP Select虛擬磁碟和實體磁碟

對於使用硬體 RAID 控制器的配置，實體磁碟冗餘由 RAID 控制器提供。 ONTAPONTAP Select會提供一個或多個 VMDK， ONTAP管理員可以從中配置資料聚合。這些 VMDK 以 RAID 0 格式進行條帶化，因為ONTAP軟體 RAID 冗餘、低效且低效，這是由於硬體層級提供的彈性所致。此外，用於系統磁碟的 VMDK 與用於儲存使用者資料的 VMDK 位於相同資料儲存中。

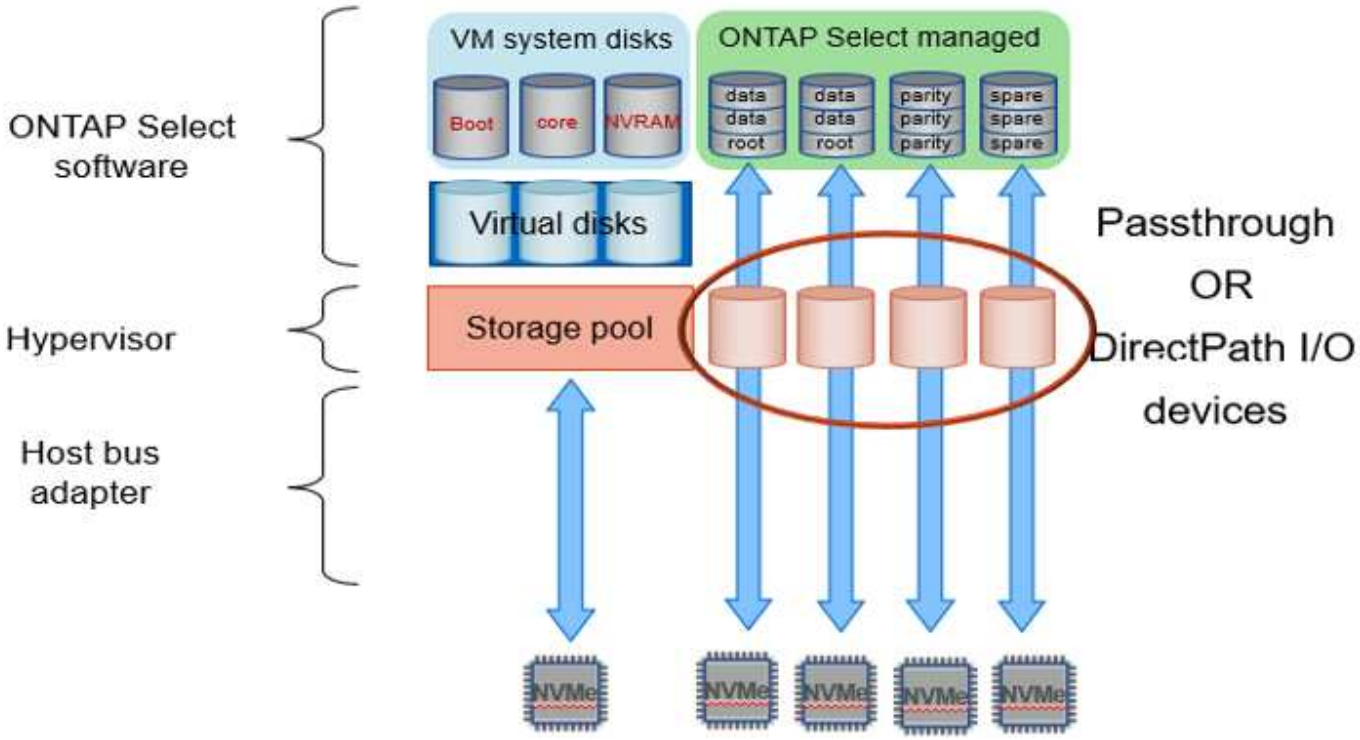
使用軟體 RAID 時， ONTAP Deploy 會向ONTAP Select提供一組虛擬磁碟 (VMDK) 和實體磁碟原始設備對應 [RDM]（用於 SSD）以及直通或 DirectPath IO 設備（用於 NVMe）。

下圖更詳細地展示了這種關係，突顯了用於ONTAP Select VM 內部的虛擬化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：使用虛擬化磁碟和 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。



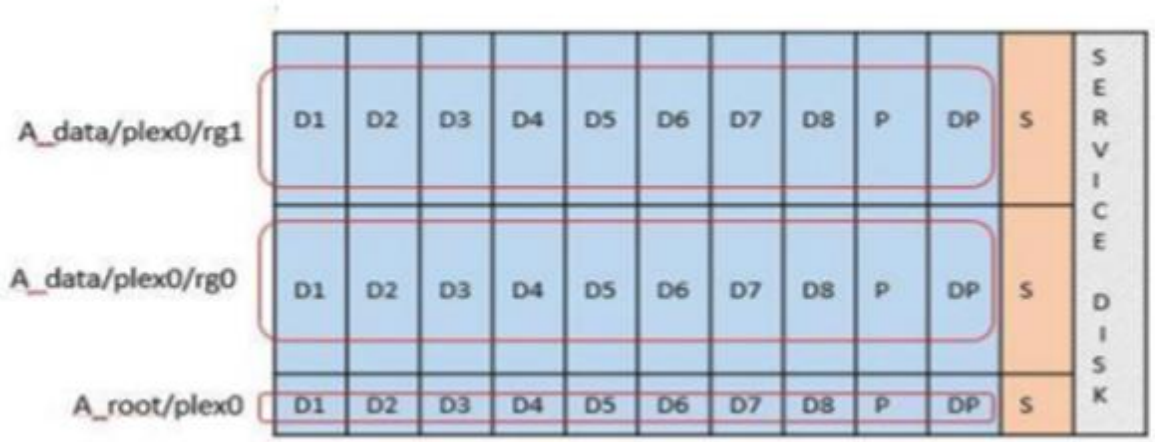
系統磁碟 (VMDK) 位於相同資料儲存區和相同實體磁碟上。虛擬NVRAM磁碟需要快速且耐用的媒體。因此，僅支援 NVMe 和 SSD 類型的資料儲存區。使用 NVMe 磁碟機儲存資料時，出於效能考慮，系統磁碟也應為 NVMe 裝置。在全 NVMe 配置中，英特爾傲騰卡是系統磁碟的理想選擇。

> 在目前版本中，無法進一步跨多個資料儲存庫或多個實體磁碟機分離ONTAP Select系統磁碟。

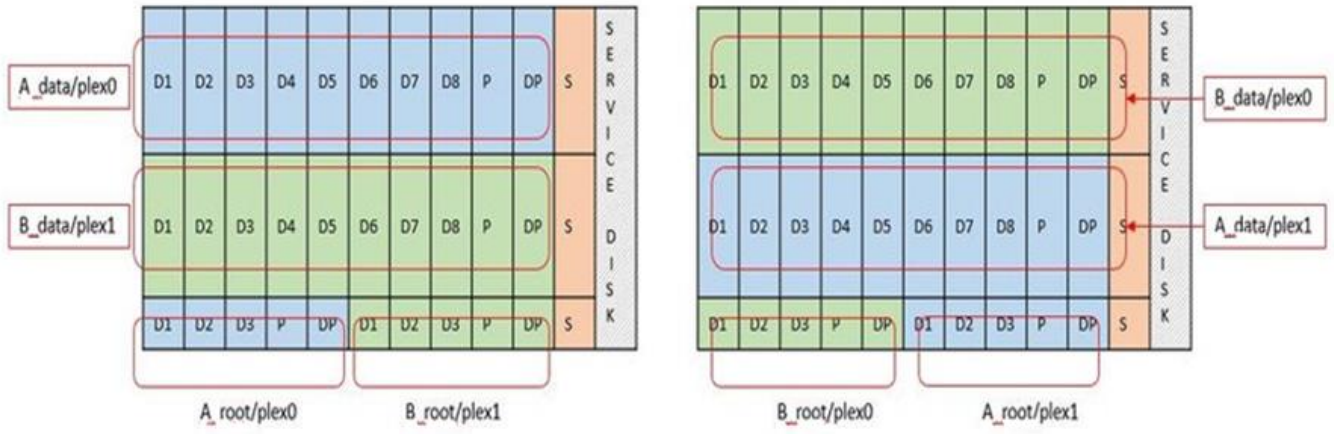
每個資料磁碟分為三個部分：一個小的根分割區（條帶）和兩個大小相等的分割區，從而建立在ONTAP Select虛擬機器中可見的兩個資料磁碟。分區使用根資料 (RD2) 模式，如下圖所示，針對單節點叢集和 HA 對中的節點。

`P`表示奇偶校驗磁碟機。 `DP`表示雙奇偶校驗驅動器，且 `S`表示備用驅動器。

單節點叢集的 RDD 磁碟分割區



多節點叢集（HA 對）的 RDD 磁碟分割區



ONTAP軟體 RAID 支援下列 RAID 類型：RAID 4、RAID-DP 和RAID-TEC。這些是FAS和AFF平台使用的相同 RAID 結構。對於根配置， ONTAP Select僅支援 RAID 4 和 RAID-DP。當使用RAID-TEC進行資料聚合時，整體保護是 RAID-DP。 ONTAPONTAP Select HA 使用無共享架構，將每個節點的配置複製到另一個節點。這意味著每個節點必須儲存其根分區及其對等節點根分區的副本。由於資料磁碟只有一個根分割區，因此最低資料磁碟數量將取決於ONTAP Select節點是否屬於 HA 對。

對於單節點集群，所有資料分區用於儲存本地（活動）資料。對於屬於 HA 對的節點，一個資料分區用於儲存該節點的本地（活動）數據，另一個資料分區用於鏡像來自 HA 對等節點的活動資料。

直通 **(DirectPath IO)** 設備與原始設備對映 **(RDM)**

VMware ESX 目前不支援將 NVMe 磁碟用作原始裝置對應。若要讓ONTAP Select直接控制 NVMe 磁碟，必須在 ESX 中將 NVMe 磁碟機配置為直通裝置。請注意，將 NVMe 設備配置為直通設備需要伺服器 BIOS 的支持，並且這是一個中斷過程，需要重新啟動 ESX 主機。此外，每個 ESX 主機的最大直通裝置數量為 16 個。但是， ONTAP Deploy 將其限制為 14 個。每個ONTAP Select節點 14 個 NVMe 設備的限制意味著全 NVMe 配置將提供非常高的 IOP 密度（IOP/TB），但總容量會降低。或者，如果需要具有更大儲存容量的高效能配置，建議的配置是較大的ONTAP Select VM 大小、用於系統磁碟的 INTEL Optane 卡以及用於資料儲存的額定數量的 SSD 磁碟機。

> 為了充分利用 NVMe 效能，請考慮較大的ONTAP Select VM 大小。

直通設備和 RDM 之間還有一個區別。 RDM可以對應到正在執行的虛擬機器。直通設備需要重新啟動虛擬機器。這意味著任何 NVMe 驅動器更換或容量擴展（驅動器添加）過程都需要重新啟動ONTAP Select虛擬機。驅動器更換和容量擴展（驅動器添加）操作由ONTAP Deploy 中的工作流程驅動。 ONTAPONTAP管理單節點叢集的ONTAP Select重新啟動以及 HA 對的故障轉移/故障復原。但是，必須注意使用 SSD 資料磁碟機（不需要ONTAP Select重新啟動/故障轉移）和使用 NVMe 資料磁碟機（需要ONTAP Select重新啟動/故障轉移）之間的差異。

實體和虛擬磁碟配置

為了提供更簡化的使用者體驗， ONTAP Deploy 會自動從指定的資料儲存庫（實體系統磁碟）配置系統（虛擬）磁碟，並將其連接到ONTAP Select虛擬機器。此操作會在初始設定期間自動執行，以便ONTAP Select虛擬機器能夠啟動。 RDM會進行分割區，並且會自動建置根聚合。如果ONTAP Select節點屬於 HA 對，則資料分區會自動指派給本機儲存池和鏡像儲存池。此分配操作會在叢集建立操作和儲存新增操作期間自動進行。

由於ONTAP Select VM 上的資料磁碟與底層實體磁碟相關聯，因此建立具有大量實體磁碟的配置會對效能產生影響。

> 根聚合的 RAID 群組類型取決於可用的磁碟數量。 ONTAPONTAP會選擇適當的 RAID 群組類型。如果指派給節點的磁碟數量足夠，則使用 RAID-DP；否則，則建立 RAID-4 根聚合。

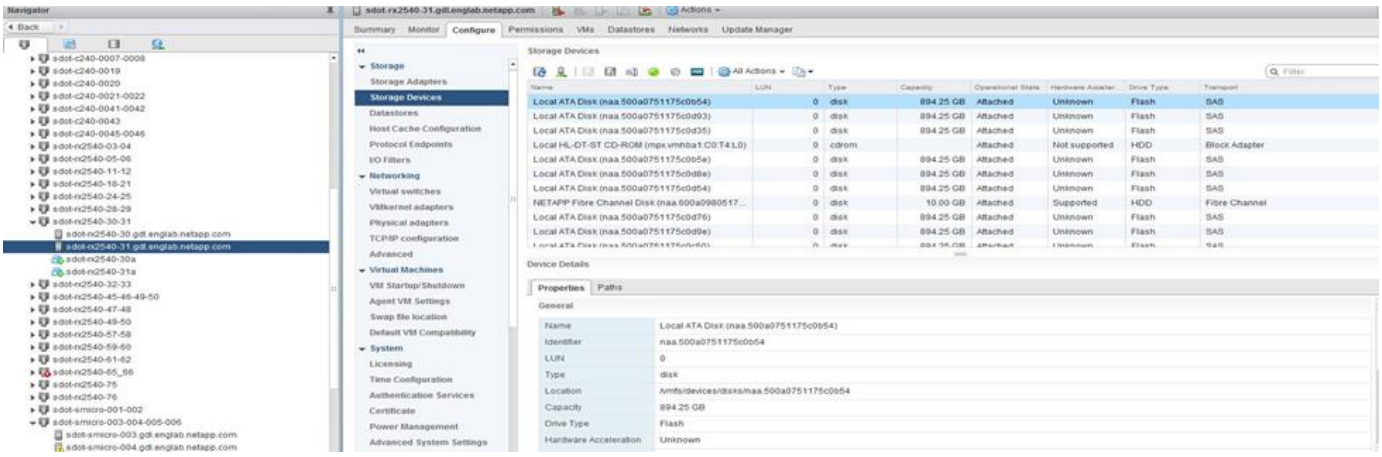
使用軟體 RAID 為ONTAP Select虛擬機器新增容量時，管理員必須考慮實體磁碟機的大小以及所需的磁碟機數量。有關詳細信息，請參閱"增加儲存容量" 。

與FAS和AFF系統類似，只有容量相等或更大的驅動器才能新增到現有 RAID 群組。容量更大的驅動器大小合適。如果您要建立新的 RAID 群組，則新 RAID 群組的大小應與現有 RAID 群組的大小相匹配，以確保整體聚合效能不會下降。

將**ONTAP Select**磁碟與對應的 **ESX** 磁碟相匹配

ONTAP Select磁碟通常標記為 NET xy您可以使用下列ONTAP指令來取得磁碟 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 shell 中，您可以輸入以下命令來使給定實體磁碟（由其 naa.unique-id 標識）的 LED 閃爍。

```
esxcli storage core device set -d <naa_id> -l=locator -L=<seconds>
```

使用軟體 **RAID** 時出現多個磁碟機故障

系統可能會遇到多個驅動器同時處於故障狀態的情況。系統的行為取決於聚合 RAID 保護和故障磁碟機的數量。

RAID4 聚合可承受一個磁碟故障，RAID-DP 聚合可承受兩個磁碟故障，而RAID-TEC聚合可承受三個磁碟故障。

如果故障磁碟數量小於該 RAID 類型支援的最大故障數量，並且有備用磁碟可用，則重建過程將自動啟動。如果沒有備用磁碟可用，則聚合將以降級狀態提供數據，直到新增備用磁碟為止。

如果故障磁碟數量超過 RAID 類型支援的最大故障數量，則本機叢會被標記為故障，聚合狀態也會降級。數據由位於 HA 配對節點上的第二個叢提供。這意味著，節點 1 的任何 I/O 請求都會透過叢集互連連接埠 e0e (iSCSI) 傳送到實體上位於節點 2 上的磁碟。如果第二個叢也發生故障，則聚合會被標記為故障，資料不可用。

必須刪除並重新建立發生故障的 plex，才能恢復正確的資料鏡像。請注意，多磁碟故障導致資料聚合降級，也會導致根聚合降級。 ONTAPONTAP Select使用根-資料-資料 (RDD) 分區模式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。

```
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..
```

為了測試或模擬一個或多個驅動器故障，請使用 `storage disk fail -disk NET-x.y -immediate`命令。如果系統中有備用磁碟，聚合將開始重建。您可以使用命令檢查重建的狀態 `storage aggregate show`。您可以使用ONTAP Deploy 移除類比故障磁碟機。請注意 ONTAP 已將磁碟機標示為 `Broken`。驅動器實際上並未損壞，可以使用ONTAP Deploy 重新添加。若要清除「Broken」標籤，請在ONTAP Select CLI 中輸入下列命令

```
set advanced
disk unfail -disk NET-x.y -spare true
disk show -broken
```

最後一個命令的輸出應該是空的。

虛擬化NVRAM

NetApp FAS系統傳統上配備實體NVRAM PCI 卡。該卡是一款高效能卡，包含非揮發性閃存，可大幅提升寫入效能。它透過授予ONTAP立即向客戶端確認傳入寫入的能力來實現這一點。它還可以安排將已修改的資料塊移回速度較慢的儲存介質，這個過程稱為「降級暫存」。

商用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系統啟動磁碟的一個分割區中。正因如此，實例的系統虛擬磁碟的放置位置至關重要。

ONTAP Select VSAN 和外部陣列配置

虛擬 NAS (vNAS) 部署支援虛擬 SAN (VSAN)、部分 HCI 產品以及外部陣列類型的資料儲存上的ONTAP Select叢集。這些配置的底層基礎架構提供了資料儲存的彈性。

最低要求是底層配置受 VMware 支持，並且應在相應的 VMware HCL 上列出。

vNAS 架構

vNAS 命名法適用於所有不使用 DAS 的設定。對於多節點ONTAP Select集群，這包括同一 HA 對中的兩個ONTAP Select節點共享單一資料儲存庫（包括 vSAN 資料儲存庫）的架構。這些節點也可以安裝在同一共用外部陣列的不同資料儲存庫上。這樣可以提高陣列端儲存效率，從而減少整個ONTAP Select HA 對的整體佔用空間。 ONTAPONTAP Select vNAS 解決方案的架構與具有本機 RAID 控制器的 DAS 上的ONTAP Select架構非常相似。也就是說，每個ONTAP Select節點都會繼續擁有其 HA 夥伴節點資料的副本。 ONTAP儲存效率策略是節點範圍的。因此，陣列端儲存效率是可取的，因為它們可以應用於來自兩個ONTAP Select節點的資料集。

HA 對中的每個ONTAP Select節點也可能使用單獨的外部陣列。將ONTAP Select Metrocluster SDS 與外部儲存結合使用時，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，兩個陣列為ONTAP Select VM 提供相似的效能特徵非常重要。

vNAS 架構與配備硬體 RAID 控制器的本機 DAS

從邏輯上講，vNAS 架構與配備 DAS 和 RAID 控制器的伺服器架構最相似。在這兩種情況下， ONTAP Select都會佔用資料儲存空間。此資料儲存空間被劃分為 VMDK，這些 VMDK 構成傳統的ONTAP資料聚合。在叢集建立和儲存新增作業期間， ONTAP Deploy 會確保 VMDK 的大小正確，並指派給正確的叢（對於 HA 對）。

vNAS 與配備 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 假設底層外部陣列能夠提供配備 RAID 控制器的 DAS 所提供的資料持久性和彈性。第二個更細微的差異與NVRAM效能有關。

vNAS NVRAM

ONTAP Select NVRAM是一種 VMDK。換句話說， ONTAP Select在區塊尋址設備 (VMDK) 之上模擬了一個位元組可尋址空間（傳統NVRAM）。然而， NVRAM的效能對於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 設置，硬體 RAID 控制器快取充當事實上的NVRAM緩存，因為對NVRAM VMDK 的所有寫入都首先託管在 RAID 控制器快取中。

對於 VNAS 架構， ONTAP Deploy 會自動使用名為「單一實例資料日誌記錄 (SIDL)」的啟動參數來設定ONTAP Select節點。當此啟動參數存在時， ONTAP Select會繞過NVRAM ，將資料負載直接寫入資料聚合。NVRAMNVRAM用於記錄 WRITE 操作變更的區塊的位址。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NVRAM降級後。此功能僅適用於 vNAS，因為本地寫入 RAID 控制器快取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聚合層級停用 SIDL 功能：

```
storage aggregate modify -aggregate aggr-name -single-instance-data
-logging off
```

請注意，如果關閉 SIDL 功能，寫入效能會受到影響。停用該聚合中所有磁碟區上的所有儲存效率策略後，可以重新啟用 SIDL 功能：

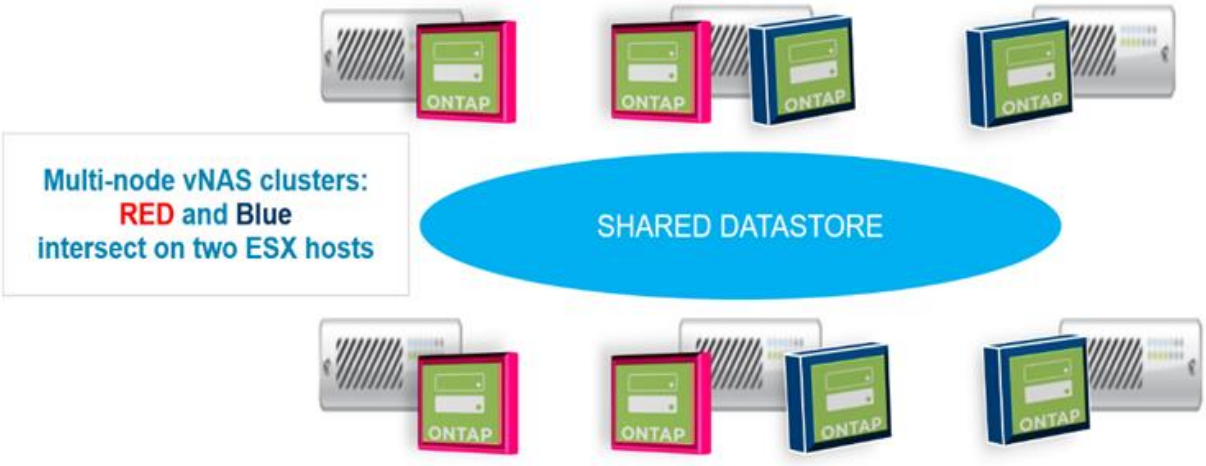
```
volume efficiency stop -all true -vserver * -volume * (all volumes in the
affected aggregate)
```

在 **ESXi** 上使用 **vNAS** 時並置**ONTAP Select**節點

ONTAP Select支援在共用儲存上部署多節點ONTAP Select叢集。 ONTAPONTAP支援在同一 ESX 主機上配置多個ONTAP Select節點，前提是這些節點不屬於同一叢集。請注意，此配置僅適用於 VNAS 環境（共用資料儲存）。使用 DAS 儲存時，不支援每個主機部署多個ONTAP Select實例，因為這些實例會爭用相同硬體 RAID 控制器。

ONTAP Deploy 確保多節點 VNAS 叢集的初始部署不會將來自相同叢集的多個ONTAP Select實例放置在同一台主機上。下圖顯示了兩個在兩台主機上相交的四節點叢集的正確部署範例。

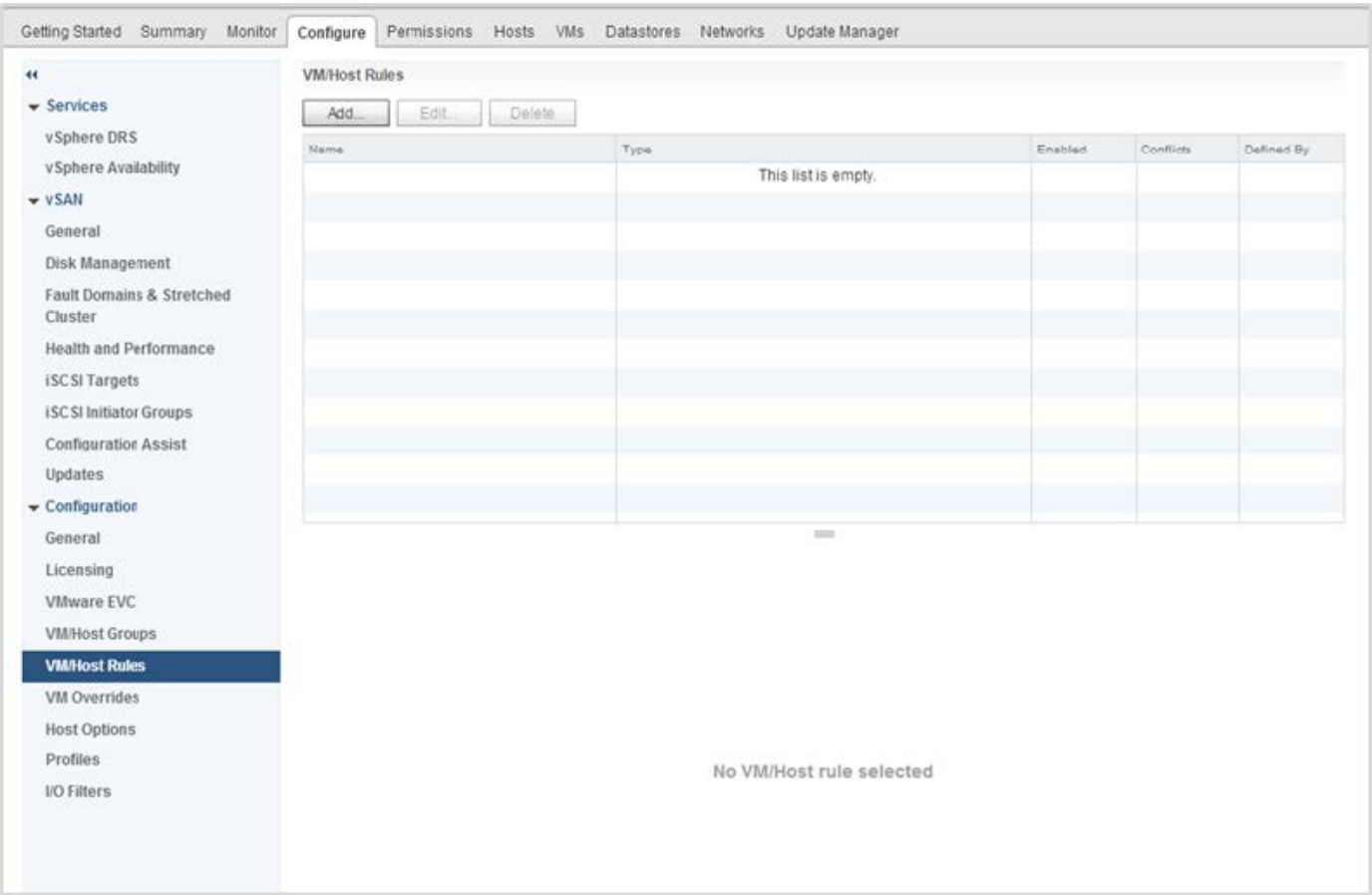
多節點 VNAS 叢集的初始部署

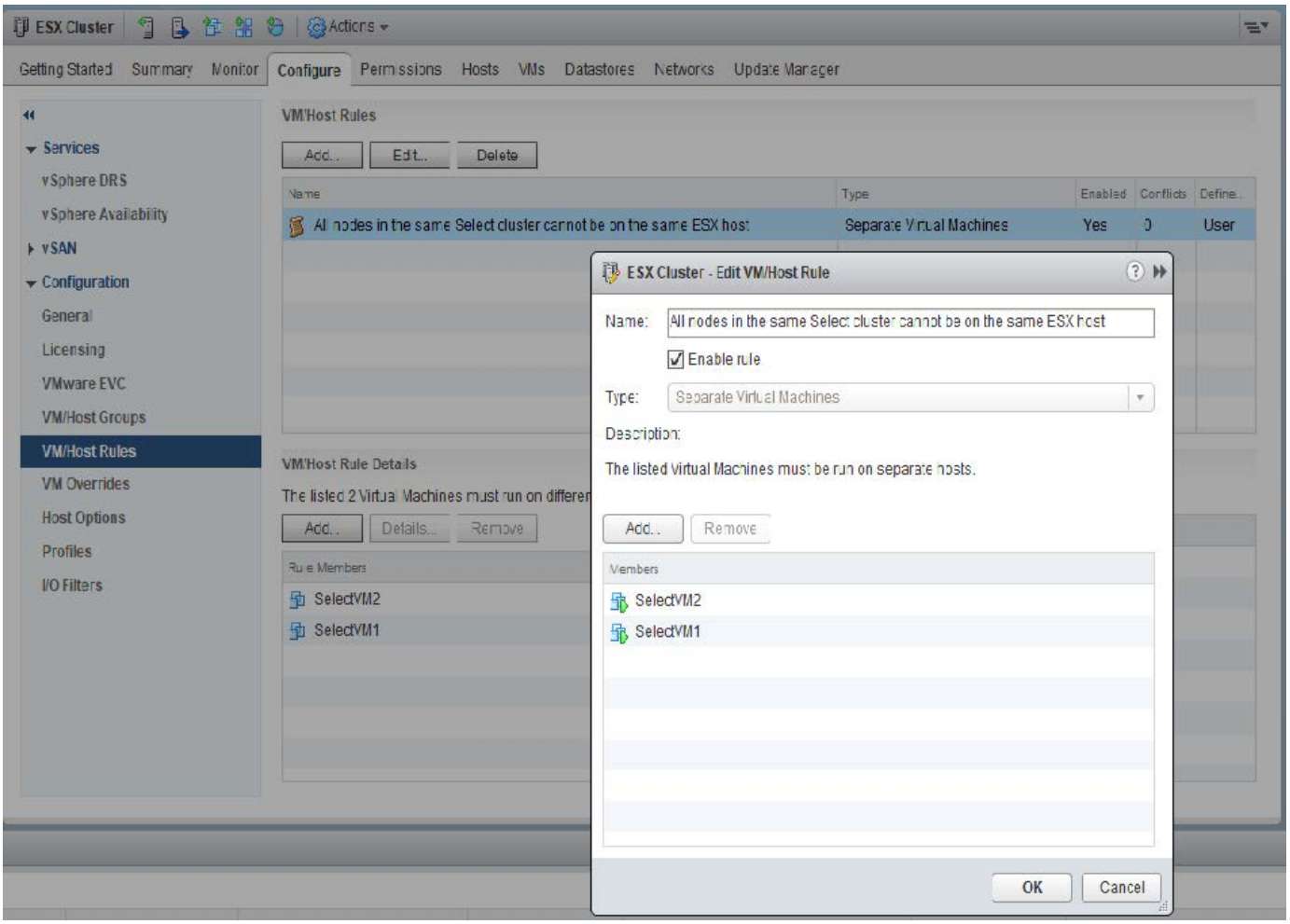


部署後， ONTAP Select節點可以在主機之間遷移。這可能會導致配置不理想且不受支持，因為同一叢集中的兩個或多個ONTAP Select節點共用同一底層主機。 NetApp建議手動建立虛擬機器反關聯性規則，以便 VMware 自動維護同一叢集中節點之間的實體隔離，而不僅僅是同一 HA 對中的節點之間的實體隔離。

反親和性規則要求在 ESX 叢集上啟用 DRS。

請參閱以下範例，以了解如何為ONTAP Select虛擬機器建立反關聯性規則。如果ONTAP Select叢集包含多個 HA 對，則叢集中的所有節點都必須包含在此規則中。





由於以下原因之一，同一ONTAP Select叢集中的兩個或多個ONTAP Select節點可能會位於同一 ESX 主機上：

- 由於 VMware vSphere 授權限製或未啟用 DRS，因此不存在 DRS。
- 由於 VMware HA 操作或管理員啟動的 VM 遷移優先，因此 DRS 反親和性規則被繞過。

請注意， ONTAP Deploy 不會主動監控ONTAP Select虛擬機器的位置。但是，叢集刷新操作會在ONTAP Deploy 日誌中反映此不受支援的配置：

增加**ONTAP Select**存儲容量

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。

ONTAP Deploy 中的儲存新增功能是增加管理儲存量的唯一方法，不支援直接修改ONTAP Select虛擬機器。下圖顯示了用於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。增加容量需要現有許可證覆蓋總空間量（現有空間量加上新空間量）。如果儲存新增操作導致節點超出其授權容量，則操作將會失敗。應先安裝具有足夠容量的新許可證。

如果將額外容量新增至現有的ONTAP Select聚合，則新的儲存池（資料儲存）的效能設定檔應與現有儲存池（資料儲存）的效能設定檔相似。請注意，無法將非 SSD 儲存新增至安裝了類似AFF特性（啟用快閃記憶體）的ONTAP Select節點。也不支援混合使用 DAS 和外部儲存。

如果將本機連線的儲存空間新增至系統以提供額外的本機 (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，如果要為相同聚合新增空間，應注意確保新 RAID 群組的效能與原始 RAID 群組的效能相似。如果要建立新的聚合，並且充分了解新聚合的效能影響，則新的 RAID 群組佈局可能會有所不同。

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區新增至相同資料儲存。將資料儲存擴充區新增至已安裝ONTAP Select 的資料儲存體中可以動態完成，且不會影響ONTAP Select節點的運作。

如果ONTAP Select節點是 HA 對的一部分，則應考慮一些其他問題。

在 HA 對中，每個節點都包含來自其配對節點的資料鏡像副本。在節點 1 中新增空間需要在其配對節點（節點 2）中新增相同大小的空間，以便將節點 1 的所有資料複製到節點 2。換句話說，在節點 1 的容量添加操作中加入到節點 2 的空間在節點 2 上不可見或不可存取。將該空間加入節點 2 是為了確保節點 1 的資料在 HA 事件期間得到全面保護。

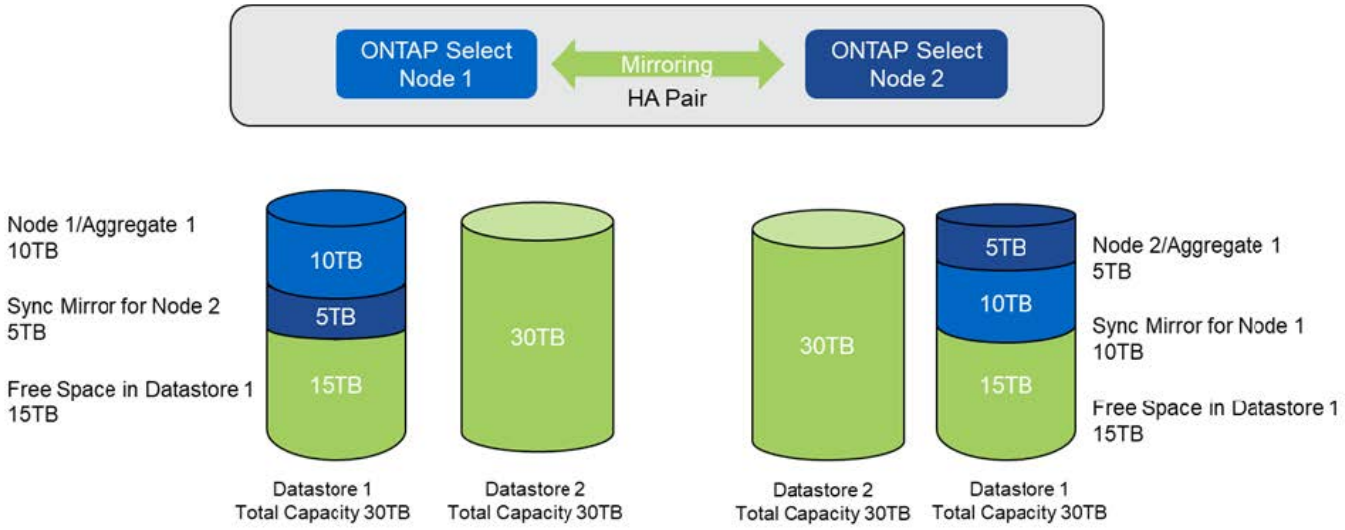
關於性能，還有一個額外的考慮因素。節點 1 上的資料會同步複製到節點 2。因此，節點 1 上新空間（資料儲存）的效能必須與節點 2 上新空間（資料儲存）的效能相符。換句話說，在兩個節點上添加空間，但使用不同的磁碟機技術或不同的 RAID 群組大小，可能會導致效能問題。這是由於 RAID SyncMirror操作用於在配對節點上維護資料副本。

若要增加 HA 對中兩個節點上使用者可存取的容量，必須執行兩次儲存新增操作，每個節點一次。每次儲存新增操作都需要在兩個節點上增加額外的空間。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，每個節點包含兩個資料存儲，每個資料存儲有 30 TB 的空間。 ONTAPDeploy 會建立一個雙節點集群，每個節點佔用資料儲存ONTAP中的 10 TB 空間。 ONTAPDeploy 為每個節點配置 5 TB 的活動空間。

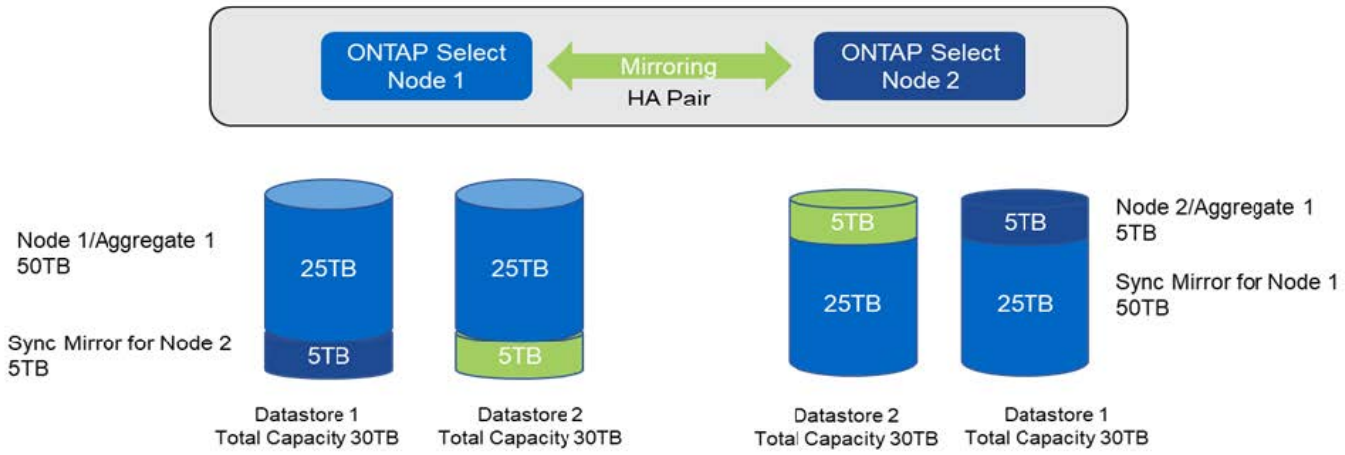
下圖顯示了節點 1 的單次儲存新增操作的結果。 ONTAP ONTAP Select在每個節點上仍使用相同的儲存量 (15 TB)。但是，節點 1 的活動儲存量 (10 TB) 大於節點 2 的活動儲存量 (5 TB)。由於每個節點都託管對方節點資料的副本，因此兩個節點都受到完全保護。資料儲存庫 1 中剩餘額外的可用空間，而資料儲存庫 2 仍然完全可用。

容量分配：單次儲存新增操作後的分配與釋放空間



節點 1 上的另外兩個儲存新增作業佔用了資料儲存 1 的剩餘空間以及資料儲存 2 的一部分空間（使用容量上限）。第一次儲存新增作業佔用了資料儲存 1 中剩餘的 15 TB 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 50 TB 的活躍數據，而節點 2 則擁有原始的 5 TB。

容量分佈：節點 **1** 執行兩次額外儲存新增作業後的分配和可用空間



容量添加操作期間使用的最大 VMDK 大小為 16 TB。叢集建立操作期間使用的最大 VMDK 大小仍為 8 TB。ONTAPONTAP會根據您的配置（單節點或多節點叢集）和要新增的容量建立正確大小的 VMDK。但是，叢集建立作業期間每個 VMDK 的最大大小不得超過 8 TB，儲存新增作業期間每個 VMDK 的最大大小不得超過 16 TB。

使用軟體 **RAID** 增加**ONTAP Select**的容量

類似地，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。此精靈僅顯示可用的 DAS SDD 驅動器，這些驅動器可以作為 RDM 對應到ONTAP Select虛擬機器。

雖然容量許可證可以增加 1 TB，但在使用軟體 RAID 時，無法以實體方式將容量增加 1 TB。與在FAS或AFF陣列新增磁碟類似，某些因素決定了單次操作中可新增的最小儲存量。

請注意，在 HA 對中，為節點 1 新增儲存需要節點的 HA 對（節點 2）上也擁有相同數量的磁碟機。本機磁碟機

和遠端磁碟均由節點 1 上的一次儲存新增作業使用。也就是說，遠端驅動器用於確保節點 1 上的新儲存空間在節點 2 上得到複製和保護。為了在節點 2 上添加本地可用的存儲，兩個節點都必須執行單獨的存儲添加操作，並且擁有相同數量的驅動器。

ONTAP Select會將所有新磁碟機分割為與現有磁碟機相同的根分割區、資料分割區和資料分割區。分區操作在建立新聚合或在現有聚合上擴充期間進行。每個磁碟上根分割區條帶的大小設定為與現有磁碟上的現有根分割區大小相符。因此，兩個相等的資料分割區大小中的每一個都可以計算為磁碟總容量減去根分割區大小再除以二。根分區條帶大小是可變的，在初始叢集設定期間如下計算。所需的總根空間（單節點叢集為 68 GB，HA 對為 136 GB）在初始磁碟數量減去任何備用磁碟機和奇偶校驗磁碟機後分配。根分割區條帶大小在所有新增至系統的磁碟機上保持不變。

如果要建立新的聚合，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 對的一部分。

如果將儲存空間新增至現有聚合，則需要考慮一些其他事項。假設 RAID 群組尚未達到最大限制，則可以將磁碟機新增至現有 RAID 群組。將磁碟軸新增至現有 RAID 群組的傳統FAS和AFF最佳實務也適用於此，並且在新磁碟軸上建立熱點是一個潛在的問題。此外，只有資料分割區大小相等或更大的磁碟機才能新增至現有 RAID 群組。如上所述，資料分區大小與磁碟機原始大小不同。如果要新增的資料分割區大於現有分割區，則新磁碟機的大小是適當的。換句話說，每個新驅動器的一部分容量仍未被利用。

您也可以使用新磁碟機建立新的 RAID 群組，作為現有聚合的一部分。在這種情況下，RAID 群組大小應與現有 RAID 群組大小相符。

ONTAP Select儲存效率支持

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) 部署應遵循具有非 SSD 直連式儲存 (DAS) 的ONTAP Select的最佳實務。

只要您擁有帶有 SSD 驅動器和高級許可證的 DAS 存儲，新安裝中就會自動啟用類似AFF的特性。

類似AFF的特性，以下內嵌 SE 功能會在安裝過程中自動啟用：

- 內聯零模式偵測
- 卷內嵌重複資料刪除
- 卷後台重複資料刪除
- 自適應內聯壓縮
- 內聯資料壓縮
- 聚合內嵌重複資料刪除
- 聚合後台重複資料刪除

若要驗證ONTAP Select是否已啟用所有預設儲存效率策略，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
```

> 要從 9.6 及更高版本升級ONTAP Select ，您必須使用高級許可證在 DAS SSD 儲存上安裝ONTAP Select 。此外，在使用ONTAP Deploy 進行初始叢集安裝時，您必須選取「啟用儲存效率」複選框。如果先前的條件尚未滿足，則在ONTAP升級後啟用類似AFF的個人化功能需要手動建立啟動參數並重新啟動節點。請聯絡技術支援以了解更多詳細資訊。

ONTAP Select儲存效率配置

下表總結了可用的各種儲存效率選項，這些選項預設為啟用，或預設未啟用但建議啟用，具體取決於媒體類型和軟體許可證。

ONTAP Select功能	**DAS SSD**（高級版或高級**XL**[1]）	**DAS HDD**（所有許可證）	**vNAS**（所有授權）
線上零點偵測	是（預設）	是 由使用者按卷啟用	是 由使用者按卷啟用
卷內嵌重複資料刪除	是（預設）	無法使用	不支援
32K 內聯壓縮（二次壓縮）	是 由使用者根據每個卷啟用。	是 由使用者按卷啟用	不支援
8K 內聯壓縮（自適應壓縮）	是（預設）	是 由使用者根據磁碟區啟用	不支援
後台壓縮	不支援	是 由使用者根據磁碟區啟用	是 由使用者按卷啟用
壓縮掃描儀	是的	是的	是 由使用者按卷啟用
內聯資料壓縮	是（預設）	是 由使用者根據磁碟區啟用	不支援
壓實掃描儀	是的	是的	不支援
聚合內嵌重複資料刪除	是（預設）	不適用	不支援

ONTAP Select功能	DAS SSD（高級版或高級XL[1]）	DAS HDD（所有許可證）	vNAS（所有授權）
卷後台重複資料刪除	是（預設）	是 由使用者根據磁碟區啟用	是 由使用者按卷啟用
聚合後台重複資料刪除	是（預設）	不適用	不支援

[small]#[1] ONTAP Select 9.6 支援新的許可證（Premium XL）和新的虛擬機器大小（Large）。但是，大型虛擬機器僅支援使用軟體 RAID 的 DAS 配置。 9.6版本中的大型ONTAP Select虛擬機器不支援硬體 RAID 和 vNAS 配置。 #

DAS SSD 設定升級行為注意事項

升級到ONTAP Select 9.6 或更高版本後，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 或更高版本的系統上，在現有聚合或新建立的聚合上建立的新磁碟區的行為與在全新部署上建立的磁碟區的行為相同。進行ONTAP Select程式碼升級的現有磁碟區與新建立的磁碟區具有大部分相同的儲存效率策略，但有一些差異：

場景 **1**

如果升級之前磁碟區上未啟用任何儲存效率策略，則：

- 卷與 `space guarantee = volume`未啟用內聯資料壓縮、聚合內聯重複資料刪除和聚合後台重複資料刪除。這些選項可在升級後啟用。
- 卷與 `space guarantee = none`未啟用後台壓縮。此選項可在升級後啟用。
- 升級後，現有磁碟區上的儲存效率策略設定為自動。

場景 **2**

如果在升級之前磁碟區上已經啟用了某些儲存效率，則：

- 卷與 `space guarantee = volume`升級後沒有看到任何差異。
- 卷與 `space guarantee = none`已啟用聚合後台重複資料刪除。
- 卷與 `storage policy inline-only`將其策略設為自動。
- 具有使用者定義儲存效率策略的磁碟區在策略上沒有變化，但具有 `space guarantee = none` 。這些磁碟區已啟用聚合後台重複資料刪除。

聯網

ONTAP Select網路概念與特性

首先熟悉適用於ONTAP Select環境的常規網路概念。然後，探索單節點和多節點叢集的具體特性和選項。

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。與實體網路相關的配置包括虛擬機器管理程式主機和更廣泛的交換網路環境。

主機 NIC 選項

每個ONTAP Select虛擬機器管理程式主機必須配置兩個或四個實體連接埠。具體配置取決於以下幾個因素：

- 叢集是否包含一個或多個ONTAP Select主機
- 使用哪種虛擬機器管理程式作業系統
- 如何配置虛擬交換機
- 連結是否使用 LACP

實體交換器配置

您必須確保實體交換器的配置支援ONTAP Select部署。實體交換器與基於虛擬機器管理程式的虛擬交換器整合在一起。您選擇的具體配置取決於多種因素。主要考慮因素包括：

- 您將如何保持內部和外部網路之間的分離？
- 您會保持資料和管理網路之間的分離嗎？
- 二層 VLAN 將如何配置？

邏輯網絡

ONTAP Select使用兩個不同的邏輯網絡，根據類型分離流量。具體來說，流量可以在叢集內的主機之間流動，也可以流向叢集外的儲存用戶端和其他電腦。虛擬機器管理程式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節點使用獨立的「內部」網路進行通訊。此網路不會暴露給ONTAP Select叢集中的節點，也不會在節點外部使用。

> 內部網路僅存在於多節點叢集中。

內部網路具有以下特點：

- 用於處理ONTAP叢集內流量，包括：
  - 簇
  - 高可用性互連 (HA-IC)
  - RAID 同步鏡像 (RSM)
- 基於VLAN的單二層網絡
- 靜態 IP 位址由ONTAP Select分配：
  - 僅限 IPv4
  - 未使用 DHCP
  - 鏈路本地地址
- MTU 大小預設為 9000 字節，可在 7500-9000 範圍內調整（含）

外部網路

外部網路處理ONTAP Select叢集節點與外部儲存客戶端以及其他電腦之間的流量。外部網路是每個叢集部署的一部分，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；可選 SVM）
  - 集群間（可選）
- 選用支援 VLAN：
  - 資料連接埠組
  - 管理連接埠組
- 根據管理員的配置選擇指派的 IP 位址：
  - IPv4 或 IPv6
- MTU 大小預設為 1500 位元組（可調整）

外部網路存在各種規模的集群。

虛擬機器網路環境

虛擬機器管理程式主機提供了多種網路功能。

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有多個連接埠可供使用。這些連接埠的分配和使用取決於多種因素，包括群集的大小。

虛擬交換機

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)）都會將虛擬機器公開的連接埠與實體乙太網路 NIC 連接埠連接起來。您必須根據環境為每個ONTAP Select主機配置一個 vSwitch。

ONTAP Select單節點與多節點網路配置

ONTAP Select支援單節點和多節點網路配置。

單節點網路配置

單節點ONTAP Select配置不需要ONTAP內部網絡，因為沒有叢集、HA 或鏡像流量。

與ONTAP Select產品的多節點版本不同，每個ONTAP Select VM 包含三個虛擬網路適配器，分別提供給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。

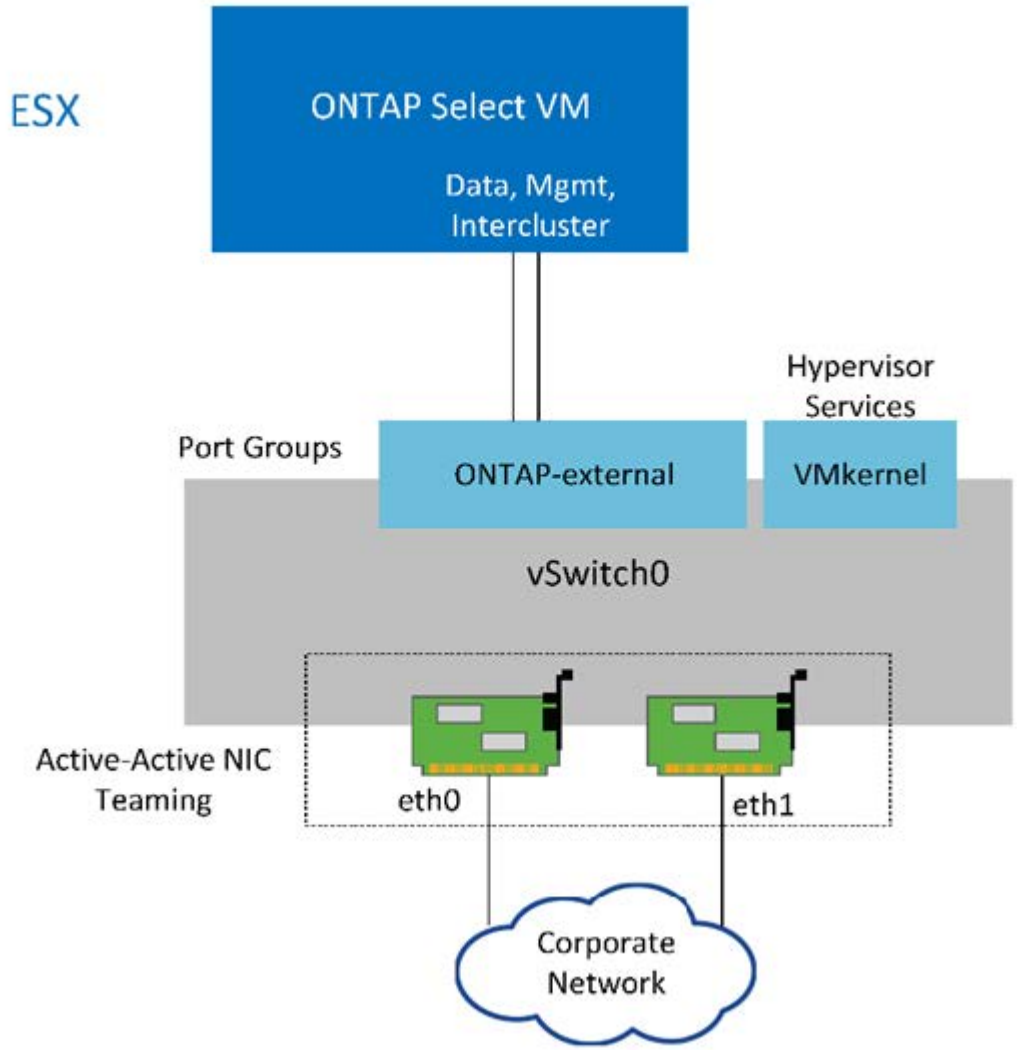
虛擬機

ONTAP Select可以部署為單節點叢集。虛擬機管理程式主機包含一個虛擬交換機，用於提供對外部網路的存取。

ESXi

下圖顯示了這些連接埠與底層實體適配器之間的關係，該圖描繪了 ESX 虛擬機器管理程式上的一個ONTAP Select叢集節點。

單節點ONTAP Select叢集的網路配置



儘管兩個適配器對於單節點叢集來說已經足夠，但仍需要 NIC 組合。

LIF 分配

如本文檔的多節點 LIF 分配部分所述， ONTAP Select使用 IP 空間將叢集網路流量與資料流量和管理流量分開。此平台的單節點版本不包含叢集網路。因此，在叢集 IP 空間中不存在任何連接埠。

叢集和節點管理 LIF 會在ONTAP Select叢集設定期間自動建立。其餘 LIF 可在部署後建立。

管理和數據 **LIF**（**e0a**、**e0b** 和 **e0c**）

ONTAP連接埠 e0a、e0b 和 e0c 被委派為承載以下類型流量的 LIF 的候選連接埠：

- SAN/NAS 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）

多節點網路配置

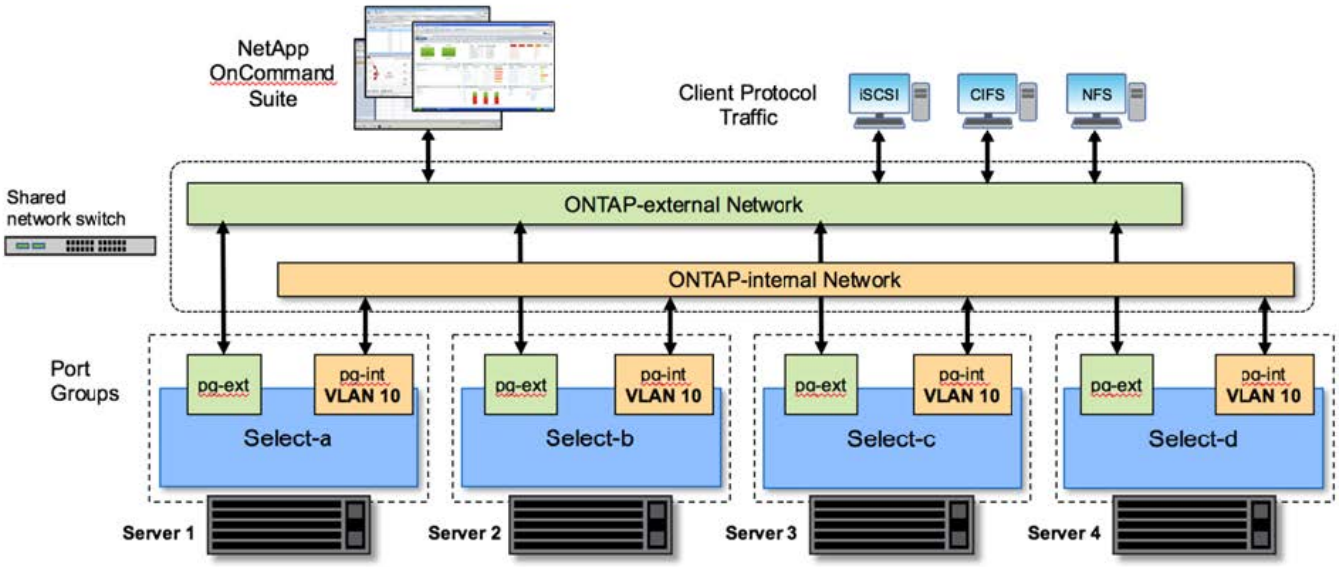
多節點ONTAP Select網路配置由兩個網路組成。

這兩個網路分別是：內部網路（負責提供叢集和內部複製服務）和外部網路（負責提供資料存取和管理服務）。對這兩個網路內部的流量進行端到端隔離，對於建立適合叢集彈性的環境至關重要。

下圖顯示了這些網絡，該圖展示了在 VMware vSphere 平台上運行的四節點ONTAP Select叢集。六節點叢集和八節點叢集的網路佈局類似。

> 每個ONTAP Select實例都駐留在單獨的實體伺服器上。內部和外部流量使用單獨的網路連接埠群組進行隔離，這些連接埠群組分配給每個虛擬網路接口，並允許叢集節點共享相同的實體交換器基礎架構。

ONTAP Select多節點叢集網路配置概述



每個ONTAP Select虛擬機包含七個虛擬網路適配器，這些適配器以一組七個網路連接埠（e0a 至 e0g）的形式呈現給ONTAP 。儘管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 新增虛擬網路適配器。

這些連接埠已預先配置以提供以下服務：

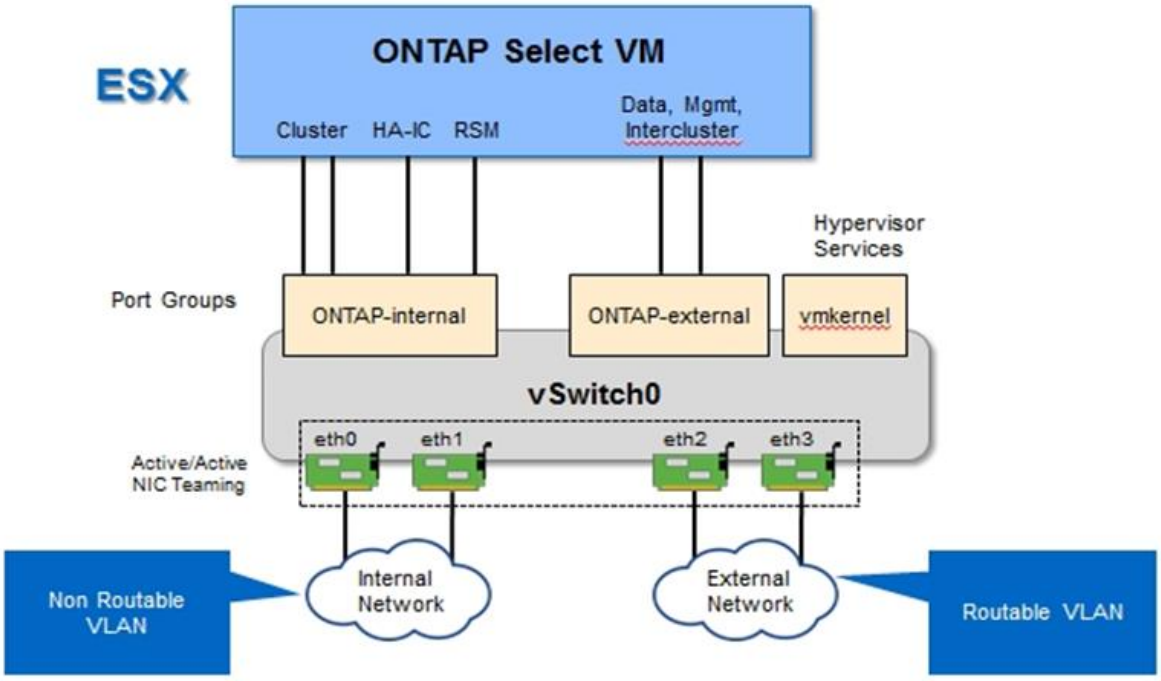
- e0a、e0b 和 e0g。管理和數據 LIF

- e0c、e0d。集群網路 LIF
- e0e.RSMRWS
- 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 執行多種不同功能，但它們共同構成了內部 Select 網路。在進行網路設計時，應將這些連接埠放置在單一二層網路上。無需將這些虛擬適配器分散在不同的網路之間。

下圖說明了這些連接埠與底層實體適配器之間的關係，該圖描繪了 ESX 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



跨不同實體網路卡隔離內部和外部流量，可防止網路資源存取不足而導致系統延遲。此外，透過網路卡綁定進行聚合，可確保單一網路介面卡發生故障時， ONTAP Select叢集節點仍可存取對應的網路。

請注意，外部網路和內部網路連接埠群組均以對稱方式包含所有四個網路卡適配器。外部網路連接埠群組中的活動連接埠是內部網路中的備用連接埠。相反，內部網路連接埠群組中的活動連接埠是外部網路連接埠群組中的備用連接埠。

LIF 分配

隨著 IP 空間的引入， ONTAP連接埠角色已被棄用。與FAS陣列一樣， ONTAP Select叢集包含預設 IP 空間和叢集 IP 空間。透過將網頁連接埠 e0a、e0b 和 e0g 放入預設 IP 空間，並將連接埠 e0c 和 e0d 放入叢集 IP 空間，這些連接埠實際上被隔離，無法託管不屬於該 IP 空間的 LIF。 ONTAPONTAP Select叢集中的其餘連接埠透過自動指派提供內部服務的介面來使用。它們不會像 RSM 和 HA 互連接口那樣透過ONTAP Shell 公開。

> 並非所有 LIF 都可透過ONTAP指令 Shell 看到。 HA互連連接口和 RSM 介面在ONTAP中處於隱藏狀態，僅供內部使用，以提供各自的服務。

以下章節將詳細介紹網路連接埠和 LIF。

管理和數據 LIF（e0a、e0b 和 e0g）

ONTAP連接埠 e0a、e0b 和 e0g 被委派為承載以下類型流量的 LIF 的候選連接埠：

- SAN/NAS 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）

> 叢集和節點管理 LIF 會在ONTAP Select叢集設定期間自動建立。其餘 LIF 可在部署後建立。

集群網路 LIF（e0c、e0d）

ONTAP連接埠 e0c 和 e0d 被指定為叢集介面的主連接埠。在每個ONTAP Select叢集節點中， ONTAP設定期間會使用連結本機 IP 位址 (169.254.xx) 自動產生兩個叢集介面。

> 這些介面不能指派靜態 IP 位址，且不應建立額外的叢集介面。

叢集網路流量必須流經低延遲、非路由的第 2 層網路。由於叢集吞吐量和延遲要求， ONTAP Select叢集應位於實體位置較近的位置（例如，多機櫃、單一資料中心）。不支援透過跨 WAN 或跨較遠地理距離分離 HA 節點來建立四節點、六節點或八節點延伸叢集配置。支援使用中介器的延伸雙節點配置。

有關詳細信息，請參閱"雙節點擴展 HA (MetroCluster SDS) 最佳實踐" 。

> 為確保叢集網路流量的最大吞吐量，此網路連接埠配置為使用巨型幀（7500 到 9000 MTU）。為確保叢集正常運行，請驗證所有為ONTAP Select叢集節點提供內部網路服務的上游虛擬交換器和實體交換器上是否都啟用了巨型訊框。

RAID SyncMirror流量（e0e）

使用位於網路連接埠 e0e 上的內部網路接口，跨 HA 合作夥伴節點同步複製區塊。此功能使用ONTAP在叢集設定期間配置的網路介面自動運行，無需管理員進行任何配置。

> ONTAP保留埠 e0e 用於內部複製流量。因此，此連接埠和託管 LIF 在ONTAP命令列介面 (CLI) 或系統管理員 (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，不支援重新指派備用 IP 位址。此網路連接埠需要使用巨型幀（7500 到 9000 MTU）。

HA 互連 (e0f)

NetApp FAS陣列使用專用硬體在ONTAP叢集中的 HA 對之間傳遞訊息。然而，軟體定義環境往往缺乏此類設備（例如 InfiniBand 或 iWARP 設備），因此需要一種替代解決方案。儘管考慮了多種可能性，但ONTAP對互連傳輸的要求要求在軟體中模擬此功能。因此，在ONTAP Select叢集中，HA 互連的功能（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節點都配置有一個 HA 互連埠 e0f。此連接埠託管 HA 互連網路接口，該接口負責兩個主要功能：

- 在 HA 對之間鏡像NVRAM的內容

- 在 HA 對之間傳送/接收 HA 狀態訊息和網路心跳訊息

HA 互連流量透過在乙太網路封包內分層遠端直接記憶體存取 (RDMA) 幀，使用單一網路介面流經此網路連接埠。

> 與 RSM 連接埠 (e0e) 類似，使用者無法從ONTAP CLI 或 System Manager 中看到實體連接埠和託管網路介面。因此，無法修改此介面的 IP 位址，也無法變更連接埠的狀態。此網路連接埠需要使用巨型幀（MTU 為 7500 到 9000）。

ONTAP Select內部與外部網絡

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 互連和同步複製服務。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.*託管 HA 互連 LIF

此網路的吞吐量和延遲對於確定ONTAP Select叢集的效能和彈性至關重要。為了確保叢集安全並確保系統介面與其他網路流量隔離，需要進行網路隔離。因此，此網路必須由ONTAP Select叢集專用。

> 不支援將 Select 內部網路用於 Select 叢集流量以外的其他流量（例如應用程式流量或管理流量）。 ONTAPONTAPVLAN 上不能有其他虛擬機器或主機。

穿越內部網路的網路封包必須位於帶有 VLAN 標記的專用第 2 層網路上。這可以透過完成以下任務之一來實現：

- 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本機 VLAN，其中本機 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 ESX 標準和分散式 vSwitch。不支援其他虛擬交換器或 ESX 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使用稱為連接埠群組的虛擬二層網路物件進行隔離。正確分配這些連接埠群組的 vSwitch 至關重要，尤其是對於負責提供叢集、高可用性互連和鏡像複製服務的內部網路而言。這些網路連接埠的網路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、六節點和八節點叢集要求內部ONTAP Select網路使用 10Gb 連線；不支援 1Gb 網路卡。但是，可以對外部網路進行權衡，因為限制流入ONTAP Select叢集的資料流不會影響其可靠運作的能力。

雙節點叢集可以使用四個 1Gb 端口進行內部流量傳輸，也可以使用 10Gb 端口，而無需像四節點叢集那樣使用兩個 10Gb 端口。如果伺服器環境不適合安裝四個 10Gb NIC 卡，則可以將兩個 10Gb NIC 卡用於內部網絡，將兩個 1Gb NIC 卡用於外部ONTAP網絡。

可以使用網路連接檢查器功能來驗證多節點叢集中的內部網路。此功能可以從執行以下命令的 Deploy CLI 呼叫：`network connectivity-check start`命令。

執行以下命令以查看測試的輸出：

```
network connectivity-check show --run-id X (X is a number)
```

此工具僅適用於對多節點 Select 叢集中的內部網路進行故障排除。不應用於排除單節點叢集（包括 vNAS 配置）、 ONTAP Deploy 到ONTAP Select 的連線問題或客戶端連線問題。

叢集建立精靈（ ONTAP Deploy GUI 的一部分）包含內部網路檢查器，作為建立多節點叢集期間可用的選用步驟。鑑於內部網路在多節點叢集中發揮的重要作用，將此步驟作為叢集建立工作流程的一部分可以提高叢集創建操作的成功率。

從ONTAP Deploy 2.10 開始，內部網路使用的 MTU 大小可以設定在 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，則必須將該預設值替換為較小的值。

ONTAP Select外部網絡

ONTAP Select外部網路負責叢集的所有出站通信，因此在單節點和多節點配置中均存在。雖然此網路不像內部網路那樣具有嚴格定義的吞吐量要求，但管理員應注意不要在客戶端和ONTAP虛擬機器之間造成網路瓶頸，因為效能問題可能會被誤認為是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，外部流量也可以由ONTAP Select虛擬機本身透過稱為 VGT 的過程進行標記。請參閱"數據和管理流量分離"了解更多詳情。

下表重點介紹了ONTAP Select內部和外部網路之間的主要差異。

內部網路與外部網路快速參考

描述	內部網路	外部網路
網路服務	群集 HA/IC RAID SyncMirror (RSM)	叢集間資料管理（SnapMirror 和SnapVault）
網路隔離	必需的	選修的
幀大小（MTU）	7,500 至 9,000	1,500（預設）9,000（支援）
IP位址分配	自動生成	使用者定義
DHCP 支援	不	不

NIC 組合

為了確保內部和外部網路均具備提供高效能和容錯能力所需的頻寬和彈性特性，建議使用實體網路適配器綁定。支援具有單一 10Gb 連結的雙節點叢集配置。但是， NetApp建議的最佳實務是在ONTAP Select叢集的內部和外部網路上都使用 NIC 綁定。

MAC 位址生成

指派給所有ONTAP Select網路連接埠的 MAC 位址均由隨附的部署公用程式自動產生。此實用程式使用NetApp特有的平台特定組織唯一識別碼 (OUI)，以確保不與FAS系統衝突。之後，此位址的副本將儲存在ONTAP Select安裝虛擬機器 (ONTAP Deploy) 的內部資料庫中，以防止在未來的節點部署過程中意外重新分配。管理員在任何情況下都不應修改已指派的網路連接埠 MAC 位址。

支援的**ONTAP Select**網路配置

選擇最佳硬體並配置您的網路以優化效能和彈性。

伺服器供應商深知客戶的需求各不相同，選擇至關重要。因此，在購買實體伺服器時，網路連線決策中存在著許多選擇。大多數商用系統都隨附各種網路卡 (NIC)，提供單一連接埠和多連接埠選項，速度和吞吐量各不相同。其中包括支援 VMware ESX 的 25Gb/s 和 40Gb/s 網路卡適配器。

由於ONTAP Select虛擬機器的效能與底層硬體的特性直接相關，因此透過選擇更高速的 NIC 來提高虛擬機器的吞吐量，可以提高叢集效能並改善整體使用者體驗。可以使用四個 10 Gb NIC 或兩個高速 NIC (25/40 Gb/s) 來實現高效能網路佈局。此外，還支援許多其他配置。對於雙節點集群，支援 4 個 1 Gb 連接埠或 1 個 10 Gb 連接埠。對於單節點集群，支援 2 個 1 Gb 連接埠。

網路最低配置和推薦配置

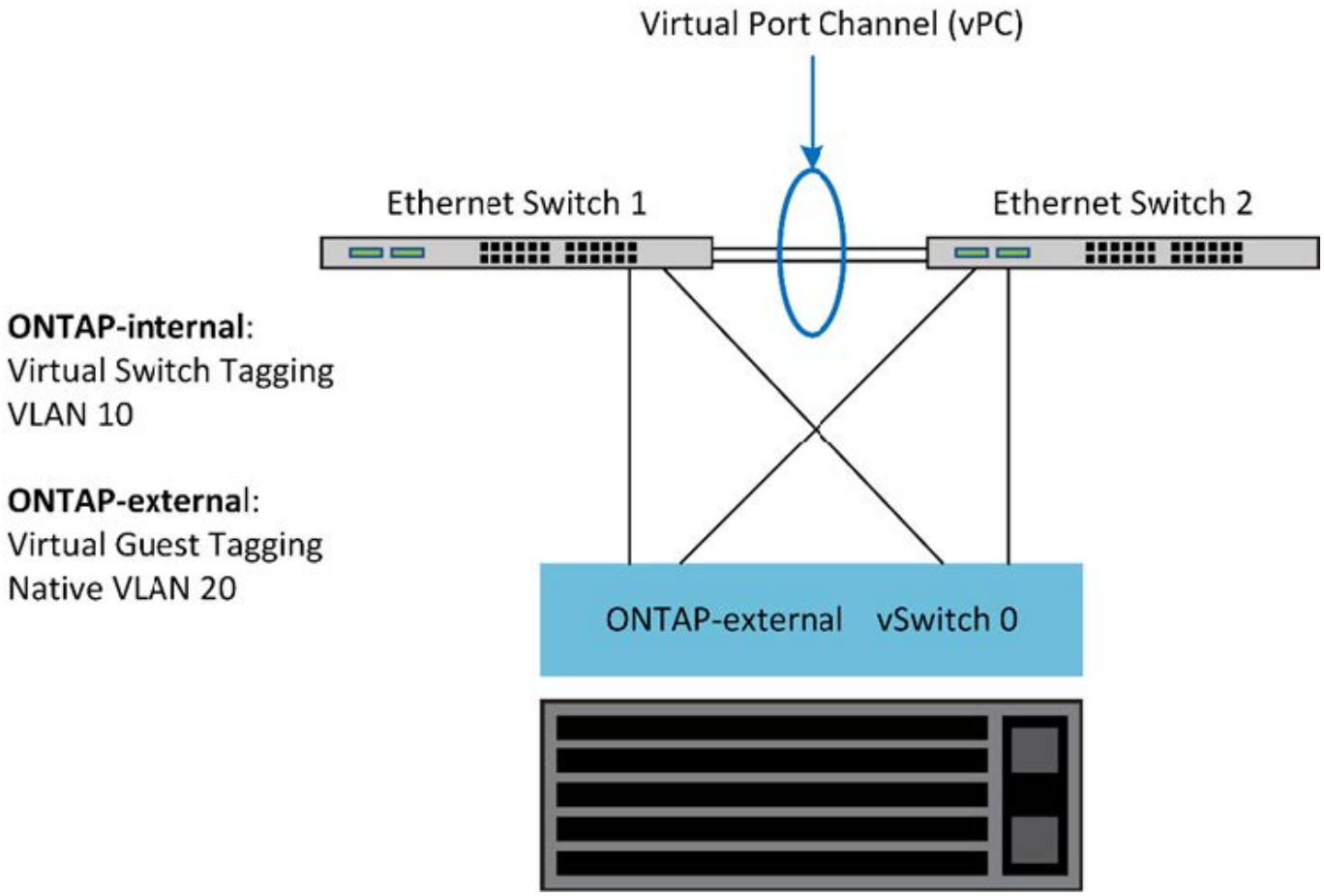
根據叢集大小，有幾種支援的乙太網路配置。

簇大小	最低要求	推薦
單節點集群	2 個 1GbE	2 個 10GbE
雙節點集群或MetroCluster SDS	4 個 1GbE 或 1 個 10GbE	2 個 10GbE
4/6/8節點集群	2 個 10GbE	4 個 10GbE 或 2 個 25/40GbE

> 不支援在正在運行的群集上進行單鏈路和多鏈路拓撲之間的轉換，因為可能需要在每個拓撲所需的不同 NIC 組合配置之間進行轉換。

使用多個實體交換器的網路配置

當有足夠的硬體可用時， NetApp建議使用下圖所示的多交換器配置，因為它可以增加對實體交換器故障的保護。



ONTAP SelectVMware vSphere vSwitch 配置

ONTAP Select vSwitch 配置和雙 NIC 和四 NIC 配置的負載平衡策略。

ONTAP Select支援使用標準和分散式 vSwitch 配置。分散式 vSwitch 支援鏈路聚合結構 (LACP)。鏈路聚合是一種常見的網路結構，用於聚合跨多個實體適配器的頻寬。 LACP是一種與供應商無關的標準，它為網路端點提供了一種開放協議，可將多組實體網路連接埠捆綁到單一邏輯通道中。 ONTAPONTAP Select可以與配置為鏈路聚合組 (LAG) 的連接埠組配合使用。但是， NetApp建議將各個實體連接埠用作簡單的上行鏈路（中繼）端口，以避免 LAG 配置。在這些情況下，標準和分散式 vSwitch 的最佳實踐是相同的。

本節介紹雙 NIC 和四 NIC 配置中應使用的 vSwitch 配置和負載平衡策略。

配置ONTAP Select所使用的連接埠群組時，應遵循以下最佳實務；連接埠群組層級的負載平衡策略是基於來源虛擬連接埠 ID 的路由。 VMware建議在連接到 ESXi 主機的交換器連接埠上將 STP 設定為 Portfast。

所有 vSwitch 配置都需要至少兩個實體網路介面卡捆綁到一個 NIC 群組中。 ONTAPONTAP Select支援雙節點叢集使用單一 10Gb 連結。但是， NetApp 的最佳實踐是透過 NIC 聚合來確保硬體冗餘。

在 vSphere 伺服器上，NIC 群組是一種聚合結構，用於將多個實體網路適配器捆綁到單一邏輯通道中，從而允許所有成員連接埠分擔網路負載。需要注意的是，NIC 群組可以在沒有實體交換器支援的情況下建立。負載平衡和故障轉移策略可以直接套用於 NIC 群組，而 NIC 組則無需感知上游交換器的配置。在這種情況下，策略僅適用於出站流量。

> ONTAP Select不支援靜態連接埠通道。分散式 vSwitch 支援啟用 LACP 的通道，但使用 LACP LAG 可能會導致 LAG 成員之間的負載分配不均。

對於單節點集群， ONTAP Deploy 會將ONTAP Select虛擬機配置為使用一個連接埠組作為外部網絡，並使用相同連接埠組（或可選地使用不同的連接埠組）作為集群和節點管理流量。對於單節點集群，可以將所需數量的實體連接埠作為活動適配器新增至外部連接埠組。

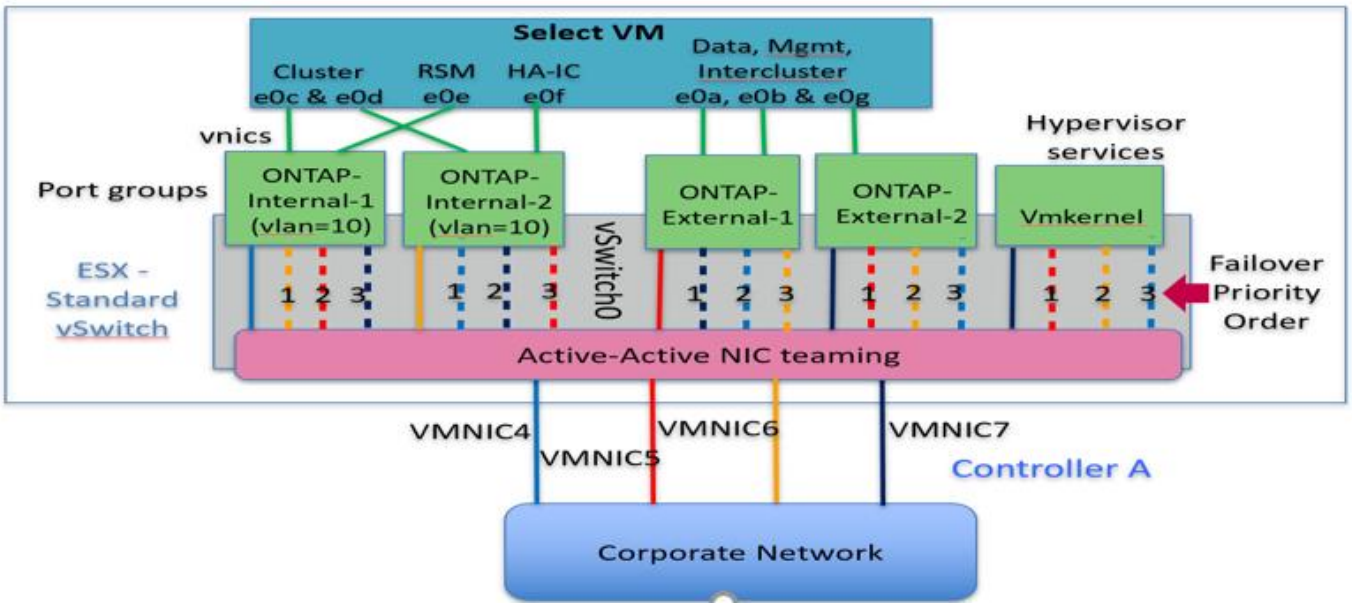
對於多節點集群， ONTAP Deploy 會將每個ONTAP Select虛擬機配置為使用一個或兩個連接埠組用於內部網絡，並單獨使用一個或兩個連接埠組用於外部網路。叢集和節點管理流量可以與外部流量使用同一個連接埠群組，也可以選擇使用單獨的連接埠群組。叢集和節點管理流量不能與內部流量共用同一個連接埠群組。

ONTAP Select最多支援四個 VMNIC。

標準或分佈式 **vSwitch** 和每個節點四個實體端口

多節點叢集中的每個節點可以分配四個連接埠群組。每個端口組都有一個活動實體端口和三個備用實體端口，如下圖所示。

每個節點具有四個實體連接埠的 **vSwitch**



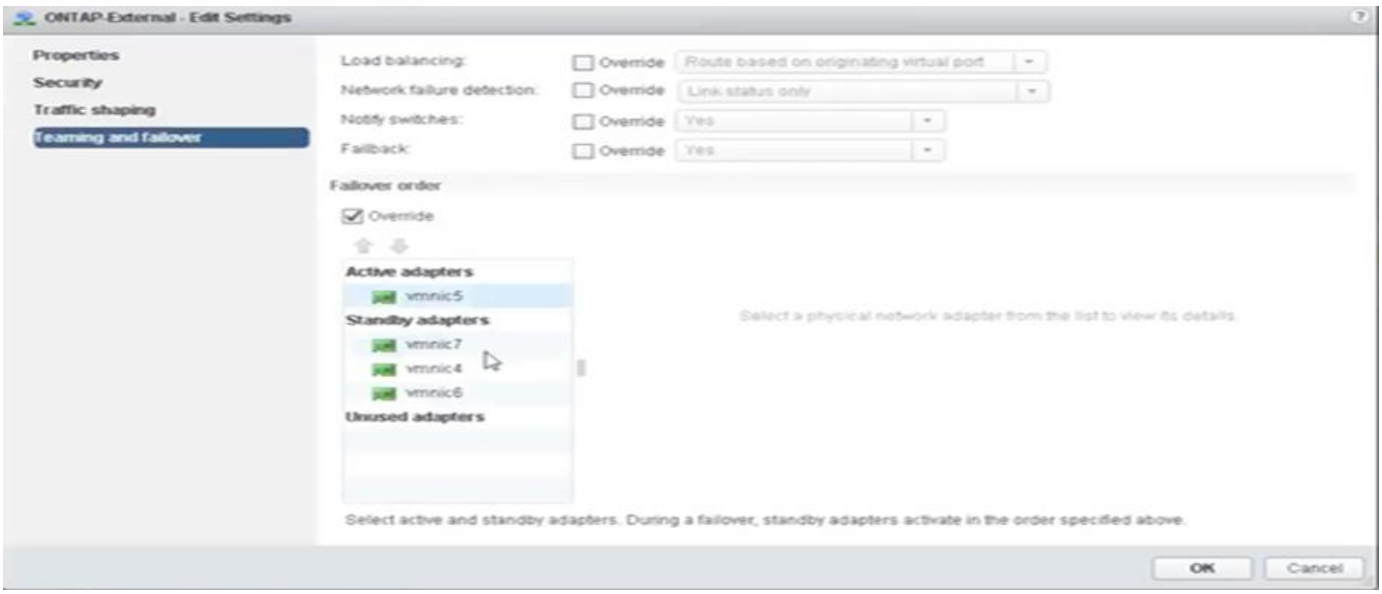
備用清單中連接埠的順序很重要。下表提供了四個連接埠組中實體連接埠分佈的範例。

網路最低配置和建議配置

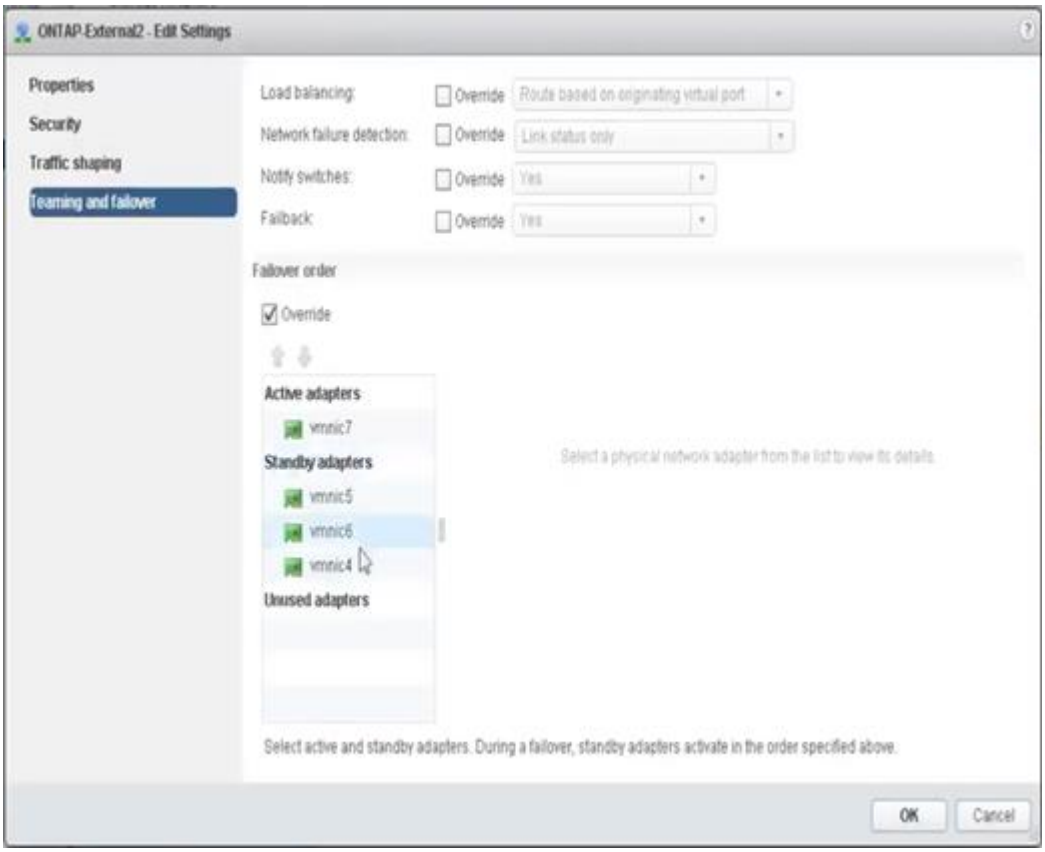
港口集團	外部 **1**	外部 **2**	內部 **1**	內部 **2**
積極的	vmnic0	vmnic1	vmnic2	vmnic3
待機1	vmnic1	vmnic0	vmnic3	vmnic2
待機2	vmnic2	vmnic3	vmnic0	vmnic1
待機 3	vmnic3	vmnic2	vmnic1	vmnic0

下圖顯示了 vCenter GUI 中外部網路連接埠群組的配置（ONTAP-External 和ONTAP-External2）。請注意，活動適配器來自不同的網路卡。在此設定中，vmnic 4 和 vmnic 5 是同一實體網路卡上的雙端口，而 vmnic 6 和 vminc 7 同樣是單獨網路卡上的雙端口（本例中未使用 vnmics 0 至 3）。備用適配器的順序提供了分層故障轉移，其中來自內部網路的連接埠位於最後。備用清單中的內部連接埠順序在兩個外部連接埠組之間進行類似交換。

第 **1** 部分： **ONTAP Select**外部連接埠群組配置



第 **2** 部分： **ONTAP Select**外部連接埠群組配置

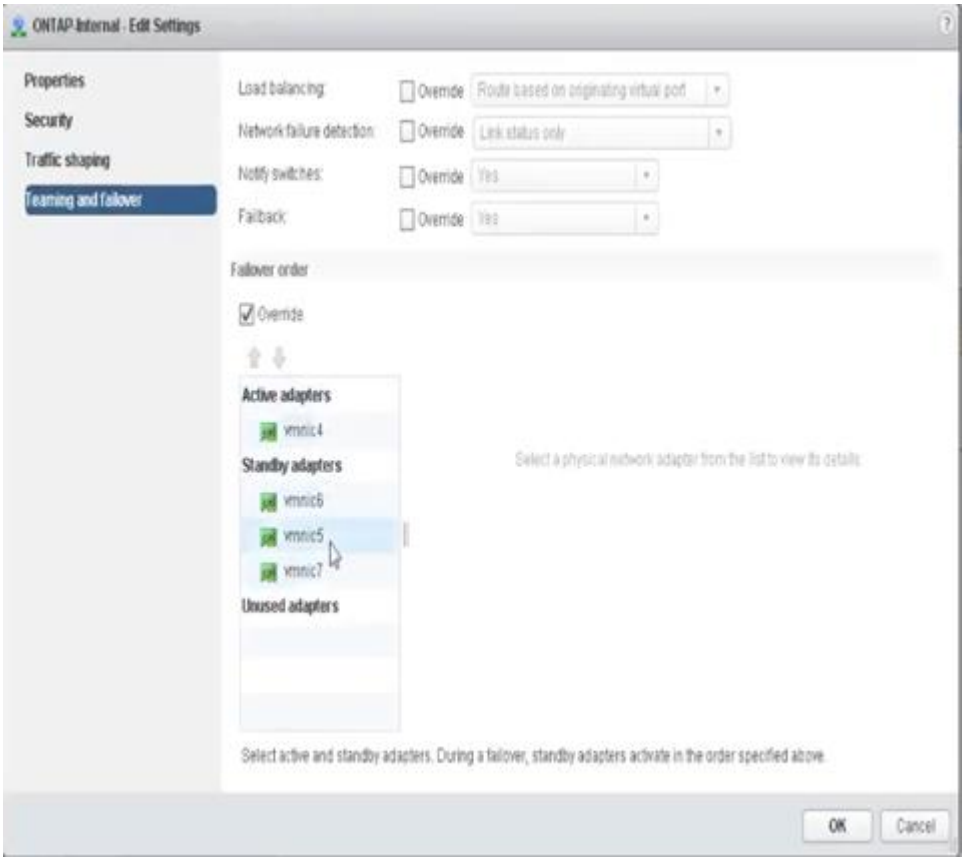


為了方便閱讀，任務分配如下：

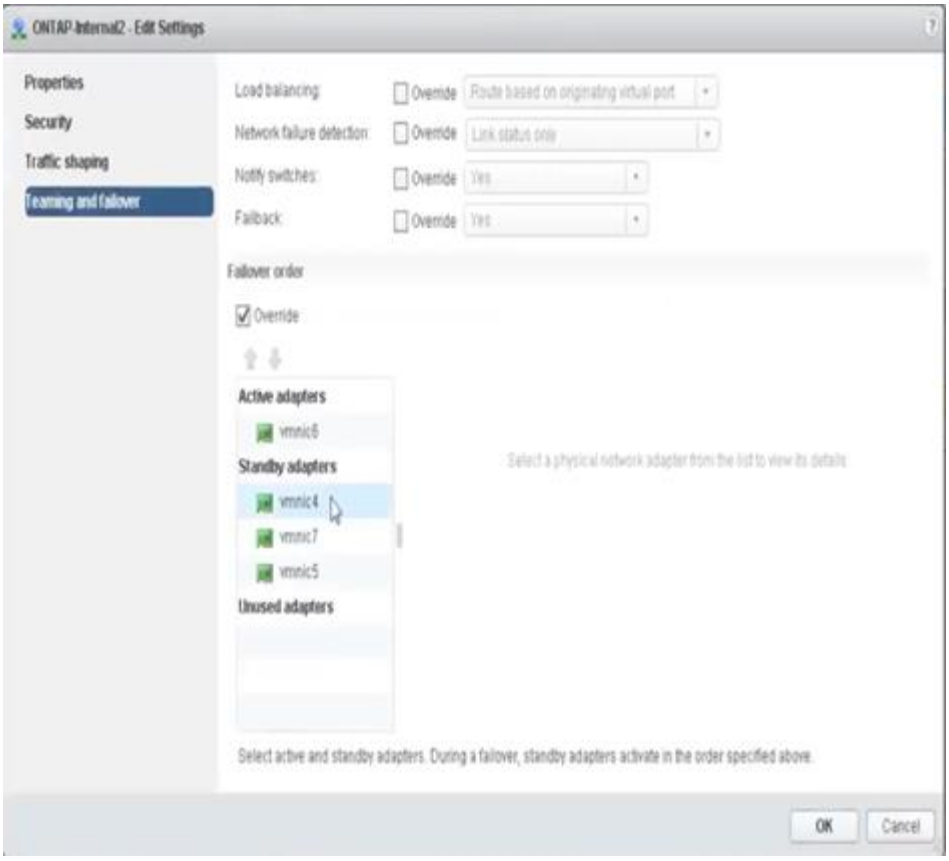
ONTAP- 外部	**ONTAP**外部 **2**
活動適配器：vmnic5 備用適配器：vmnic7、vmnic4、vmnic6	活動適配器：vmnic7 備用適配器：vmnic5、vmnic6、vmnic4

下圖顯示了內部網路連接埠群組（ONTAP-Internal 和ONTAP-Internal2）的配置。請注意，活動適配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 上的雙端口，而 vmnic 6 和 vmnic 7 同樣是單獨 ASIC 上的雙端口。備用適配器的順序提供了分層故障轉移，來自外部網路的連接埠位於最後。備用清單中外部連接埠的順序在兩個內部連接埠組之間進行類似交換。

第 **1** 部分： **ONTAP Select**內部連接埠群組配置



第 **2** 部分： **ONTAP Select**內部連接埠群組



為了方便閱讀，任務分配如下：

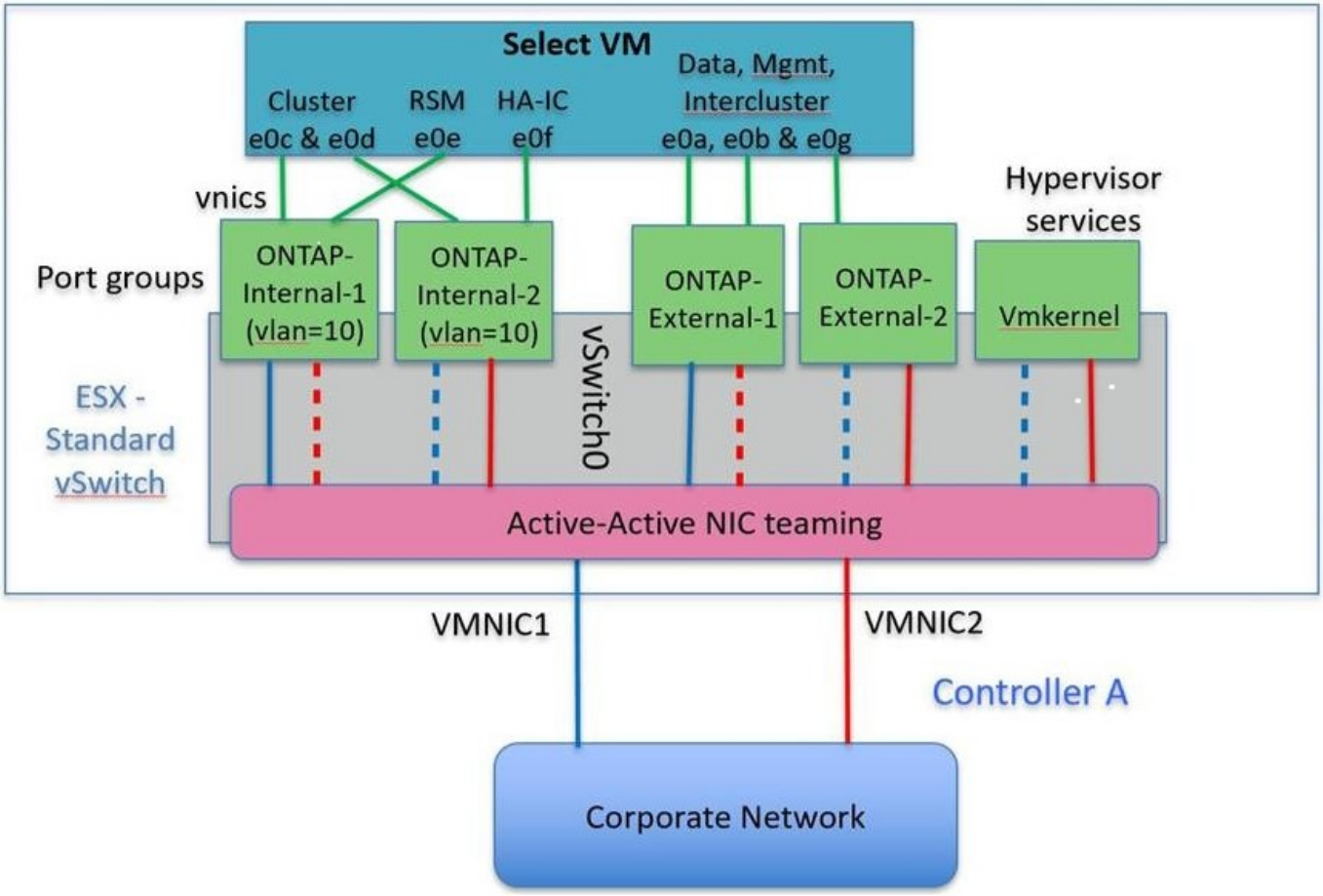
ONTAP- 內部	**ONTAP**內部 **2**
活動適配器：vmnic4 備用適配器：vmnic6、vmnic5、vmnic7	活動適配器：vmnic6 備用適配器：vmnic4、vmnic7、vmnic5

標準或分佈式 **vSwitch** 和每個節點兩個實體端口

使用兩個高速 (25/40 Gb) 網路卡時，建議的連接埠組配置在概念上與使用四個 10 Gb 適配器的配置非常相似。即使僅使用兩個實體適配器，也應使用四個連接埠組。連接埠群組分配如下：

港口集團	外部 **1**（**e0a**、**e0b**）	內部 **1**（**e0c**、**e0e**）	內部 **2**（**e0d**、**e0f**）	外部 **2**（**e0g**）
積極的	vmnic0	vmnic0	vmnic1	vmnic1
支援	vmnic1	vmnic1	vmnic0	vmnic0

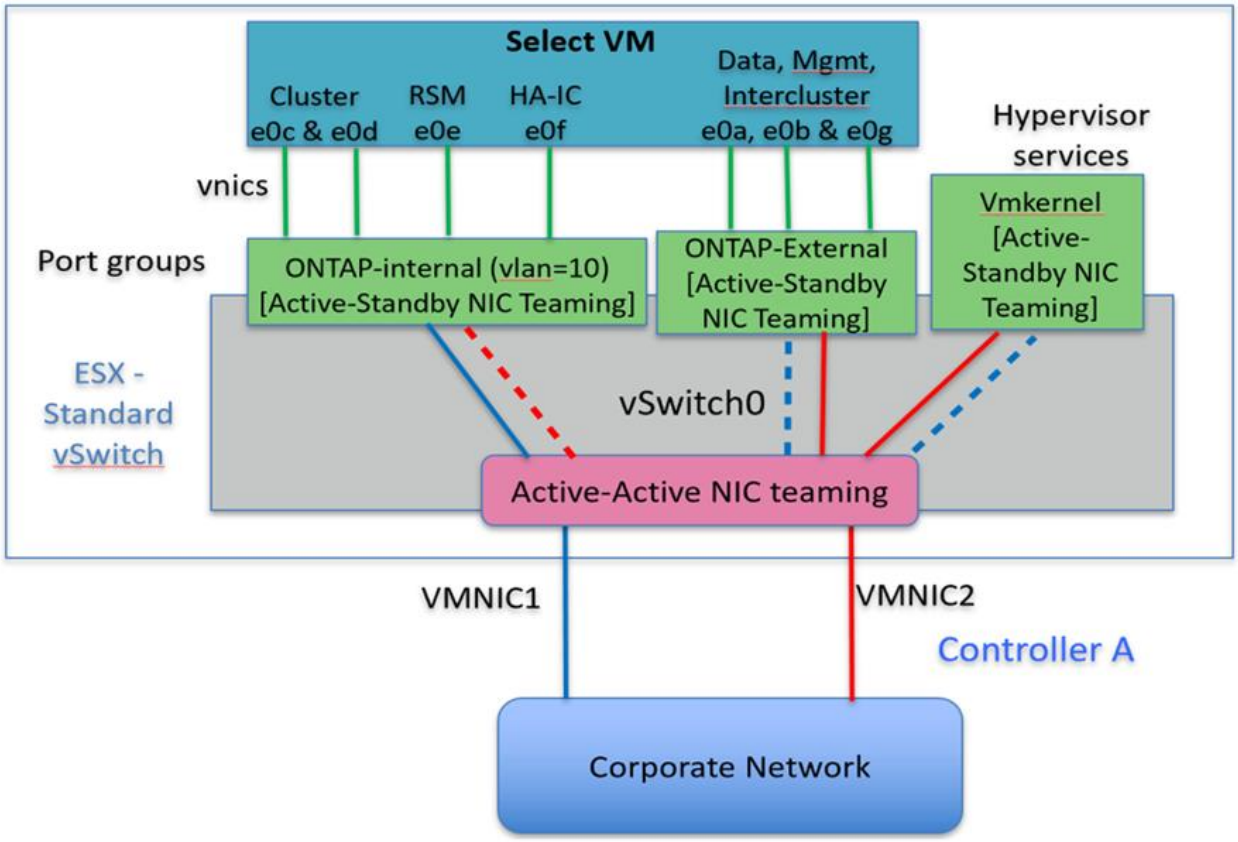
每個節點配備兩個高速 **(25/40Gb)** 實體連接埠的 **vSwitch**



使用兩個實體連接埠（10 Gb 或更小）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，且兩個適配器的連接埠方向相反。內部網路僅適用於多節點ONTAP Select叢集。對於單節點集群，兩個適配器都可以在外部連接埠組中配置為活動狀態。

以下範例展示了一個 vSwitch 的配置以及兩個連接埠組，這兩個連接埠組負責處理多節點ONTAP Select叢集的內部和外部通訊服務。由於內部網路 VMNIC 屬於此連接埠群組，且配置為待機模式，因此在發生網路中斷時，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活動和待機 VMNIC 對於ONTAP Select虛擬機器在網路中斷期間正確進行故障轉移至關重要。

每個節點具有兩個實體連接埠（**10Gb** 或更少）的 **vSwitch**

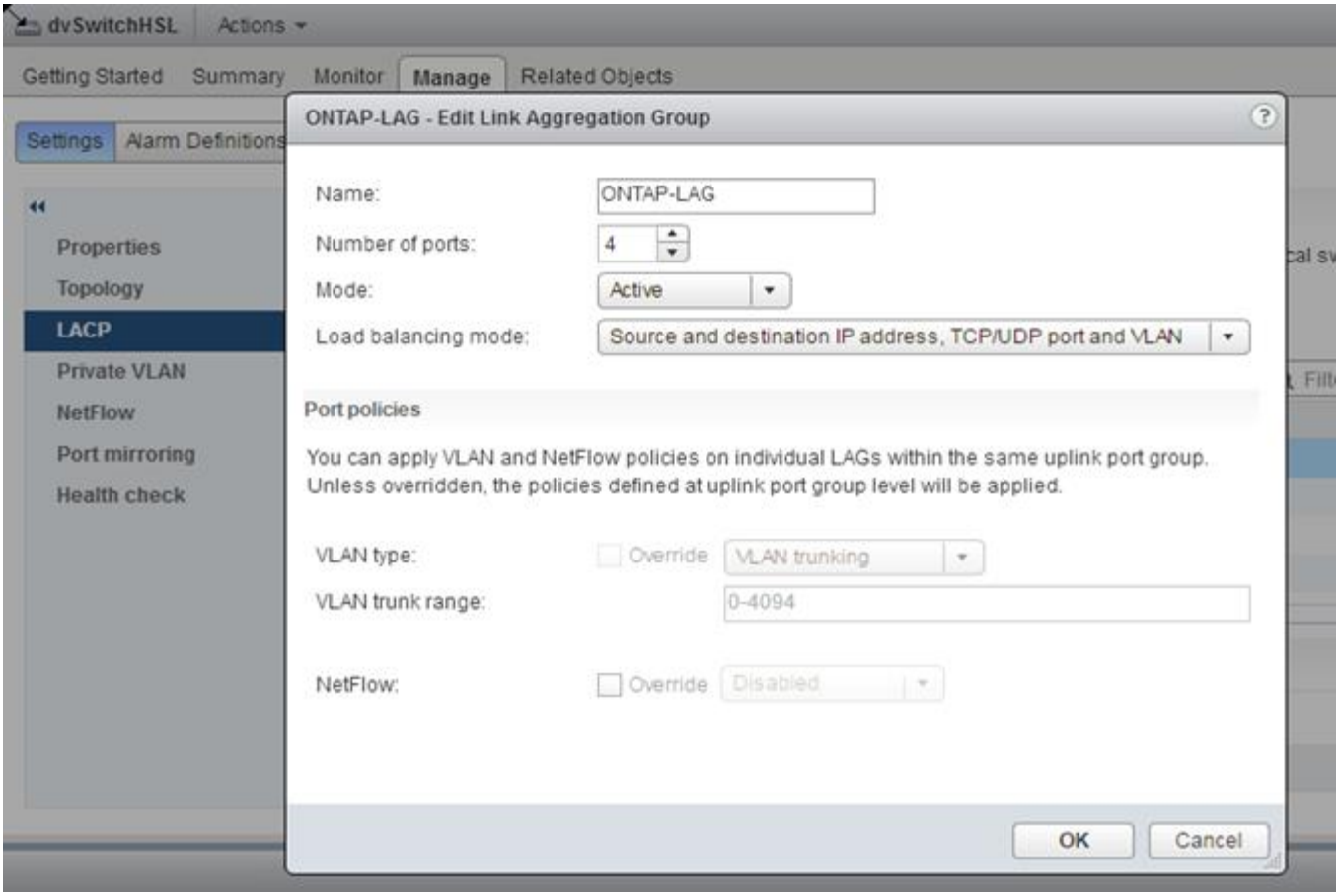


具有 **LACP** 的分散式 **vSwitch**

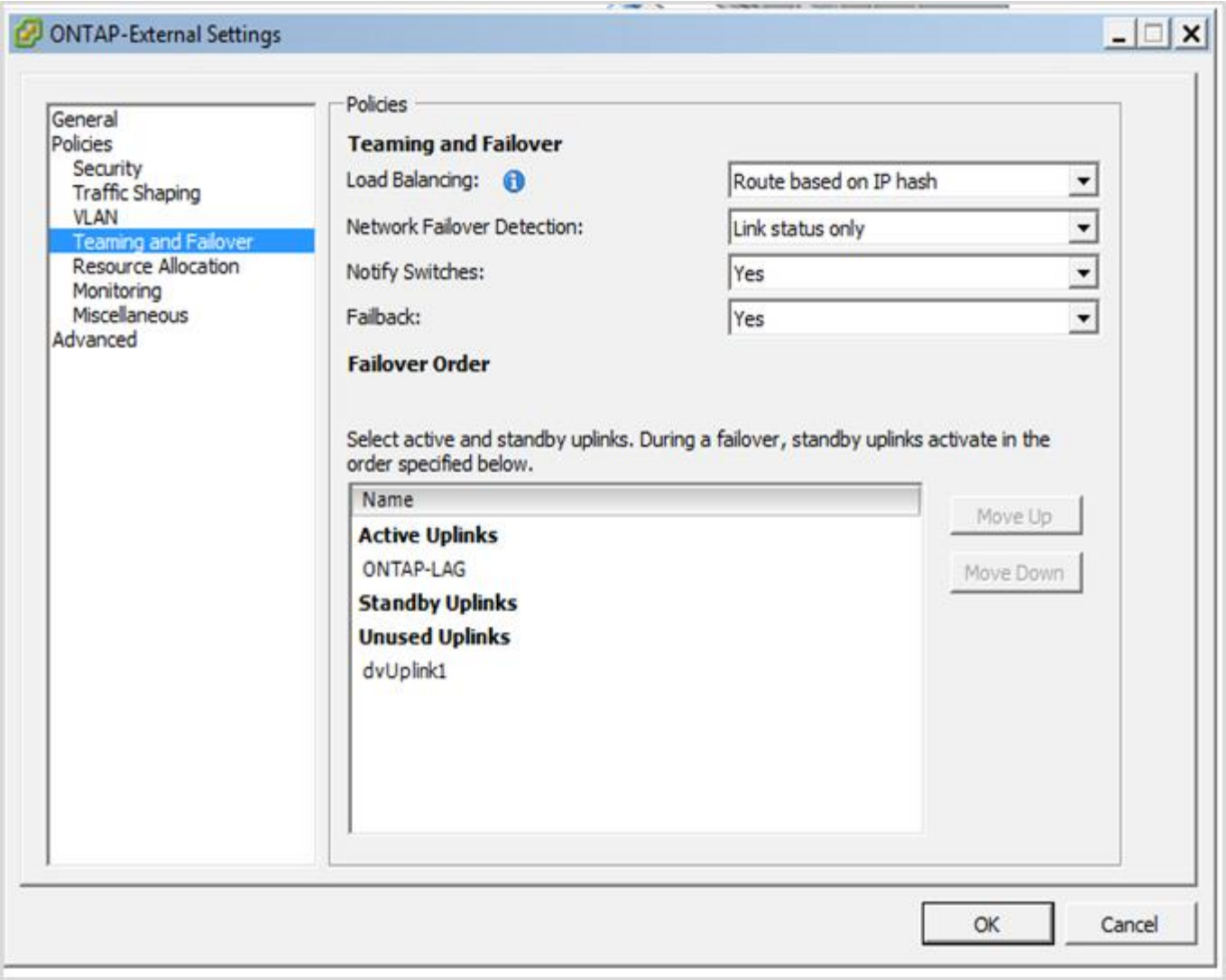
在組態中使用分散式 vSwitch 時，可以使用 LACP（儘管這並非最佳實踐）來簡化網路配置。唯一受支援的 LACP 配置要求所有 VMNIC 位於單一 LAG 中。上行鏈路實體交換器必須在通道中的所有連接埠上支援 7,500 到 9,000 之間的 MTU 大小。內部和外部ONTAP Select網路應在連接埠群組層級隔離。內部網路應使用不可路由（隔離）的 VLAN。外部網路可以使用 VST、EST 或 VGT。

以下範例顯示了使用 LACP 的分散式 vSwitch 配置。

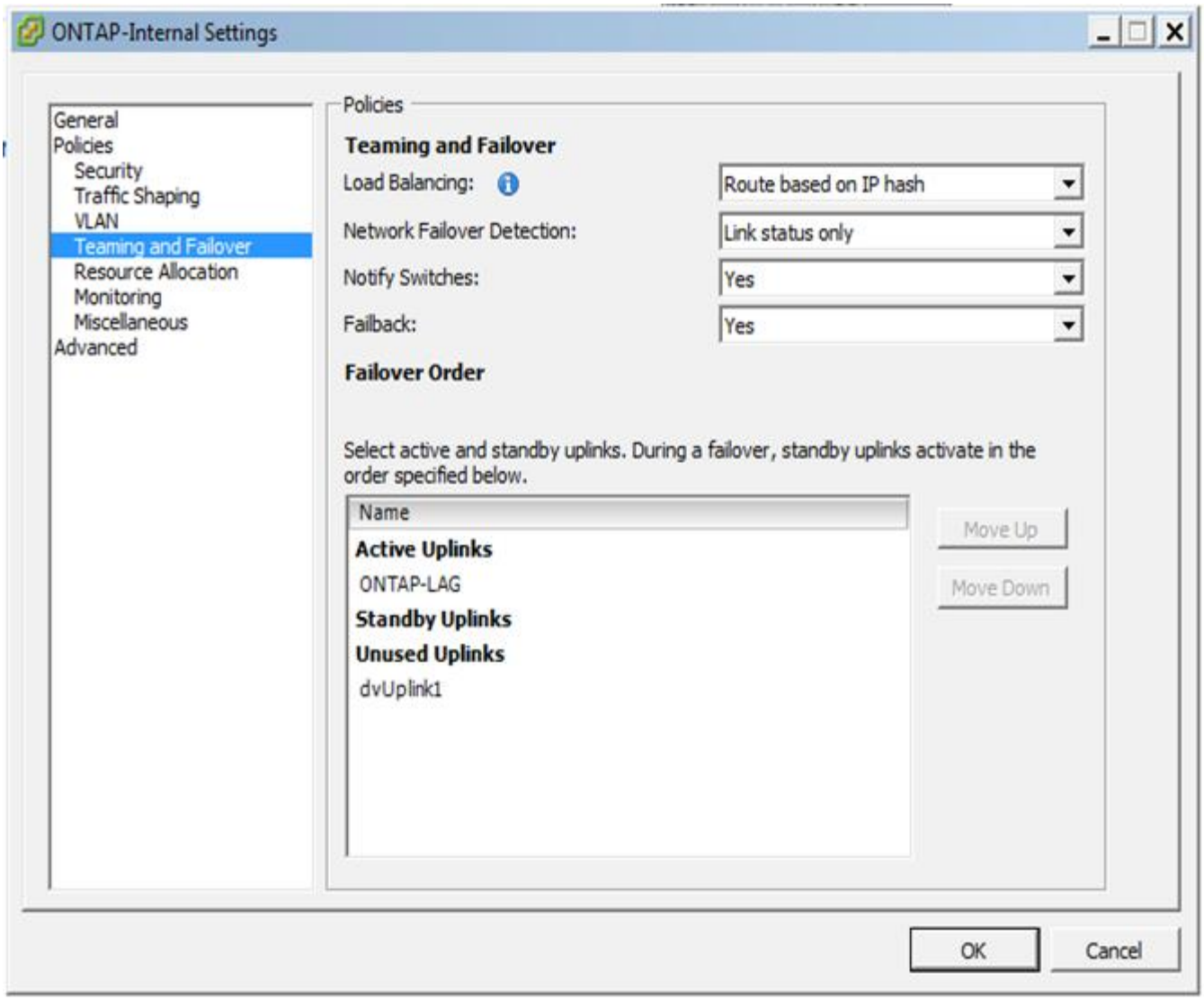
使用 **LACP** 時的 **LAG** 屬性



使用啟用了 **LACP** 的分散式 **vSwitch** 的外部連接埠群組配置



使用啟用 **LACP** 的分散式 **vSwitch** 的內部連接埠群組配置



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 上啟用此功能之前，請確保已正確配置啟用 LACP 的連接埠通道。

ONTAP Select實體交換器配置

基於單交換器和多交換器環境的上游實體交換器配置詳細資訊。

從虛擬交換器層到實體交換器的連接決策時，應仔細考慮。叢集內部流量與外部資料服務的分離應透過二層 VLAN 提供的隔離機制延伸至上游實體網路層。

實體交換器連接埠應配置為中繼埠。 ONTAPONTAP Select外部流量可以透過兩種方式在多個二層網路中分離。一種方法是使用單一連接埠群組的ONTAP VLAN 標記虛擬連接埠。另一種方法是在 VST 模式下將單獨的連接埠群組指派給管理連接埠 e0a。您還必須根據ONTAP Select版本以及單節點或多節點配置，將資料連接埠指派給 e0b 和 e0c/e0g。如果外部流量在多個二層網路中分離，則上行鏈路實體交換器連接埠應將這些 VLAN 新增至其允許的 VLAN 清單中。

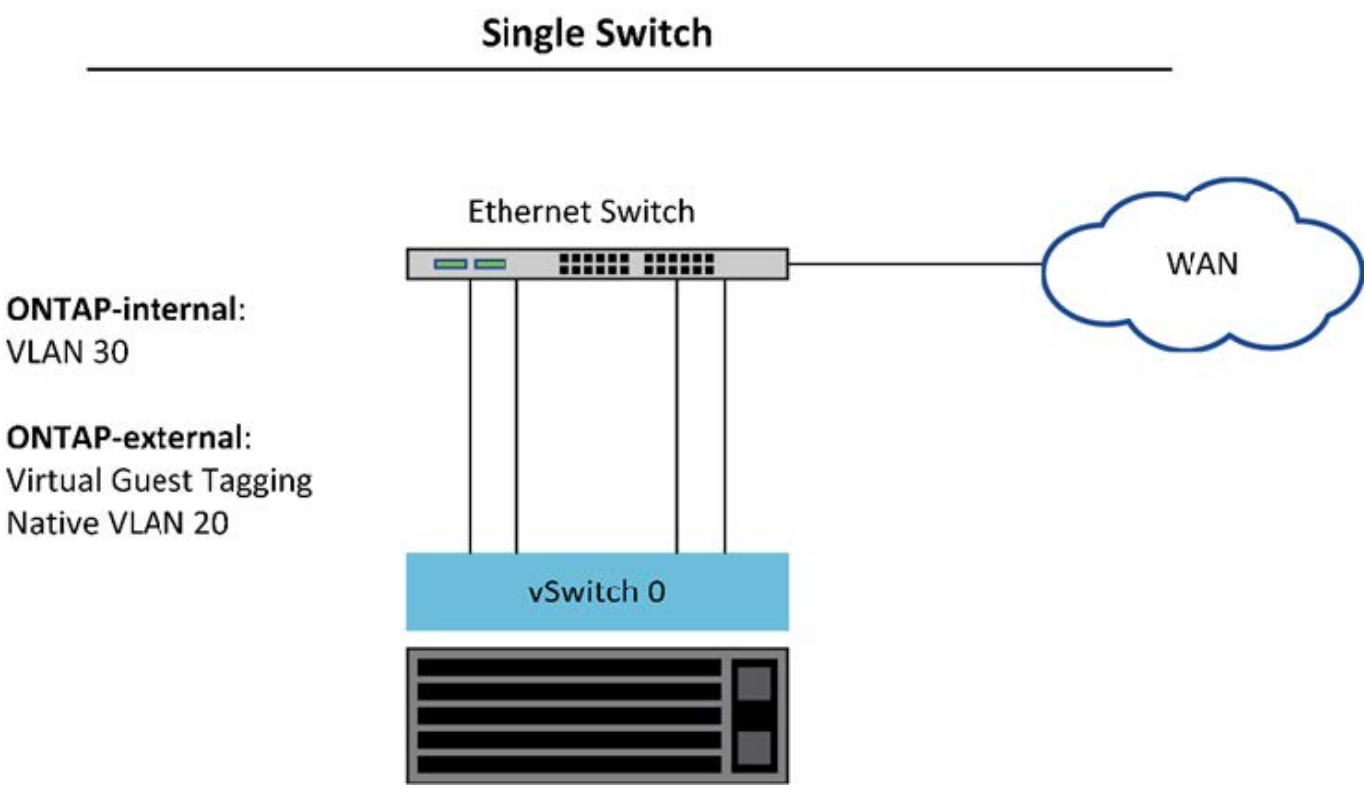
ONTAP Select內部網路流量使用透過連結本機 IP 位址定義的虛擬介面進行傳輸。由於這些 IP 位址不可路由，因此叢集節點之間的內部流量必須透過單一第 2 層網路傳輸。 ONTAPONTAP Select叢集節點之間的路由躍點不受支援。

共享實體交換機

下圖展示了多節點ONTAP Select叢集中一個節點可能使用的交換器配置。在此範例中，託管內部和外部網路連接埠群組的 vSwitch 使用的實體網路卡透過纜線連接到同一上游交換器。交換器流量透過包含在不同 VLAN 中的廣播域進行隔離。

> 對於ONTAP Select內部網絡，標記是在連接埠群組層級完成的。雖然以下範例使用 VGT 作為外部網絡，但此連接埠組同時支援 VGT 和 VST。

使用共用實體交換器的網路設定

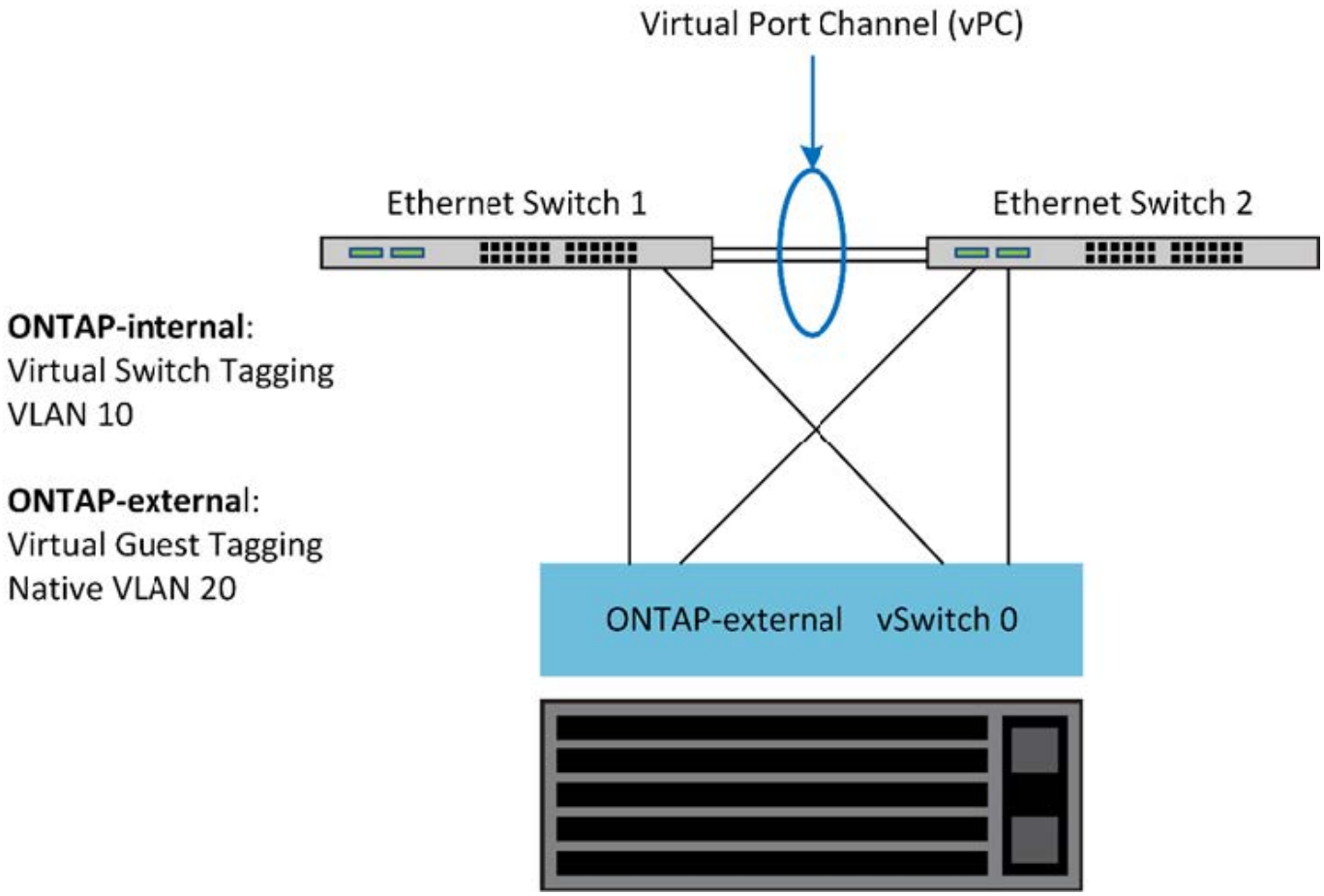


> 在此配置中，共用交換器將成為單點故障。如果可能，應使用多個交換機，以防止實體硬體故障導致叢集網路中斷。

多個物理交換機

如果需要冗餘，應使用多個實體網路交換器。下圖顯示了多節點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網路卡都連接到不同的實體交換機，以保護使用者免受單一硬體交換器故障的影響。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設定



ONTAP Select資料與管理流量分離

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）、管理和複製 (SnapMirror) 流量。在ONTAP叢集中，每種類型的流量都使用單獨的邏輯接口，該接口必須託管在虛擬網路連接埠上。在ONTAP Select的多節點配置中，這些連接埠被指定為連接埠 e0a 和 e0b/e0g。在單節點配置中，這些連接埠被指定為 e0a 和 e0b/e0c，其餘連接埠則保留用於內部叢集服務。

NetApp建議將資料流量和管理流量隔離到單獨的第 2 層網路。在ONTAP Select環境中，這可以透過使用 VLAN 標記來實現。您可以透過將帶有 VLAN 標記的連接埠群組指派給網路介面卡 1（連接埠 e0a）來實現管理流量。然後，您可以為連接埠 e0b 和 e0c（單節點叢集）以及 e0b 和 e0g（多節點叢集）指派單獨的連接埠群組來傳輸資料流量。

如果本文檔前面介紹的 VST 解決方案不夠用，則可能需要在同一個虛擬連接埠上共置資料 LIF 和管理 LIF。為此，請使用稱為 VGT 的流程，其中 VLAN 標記由虛擬機器執行。

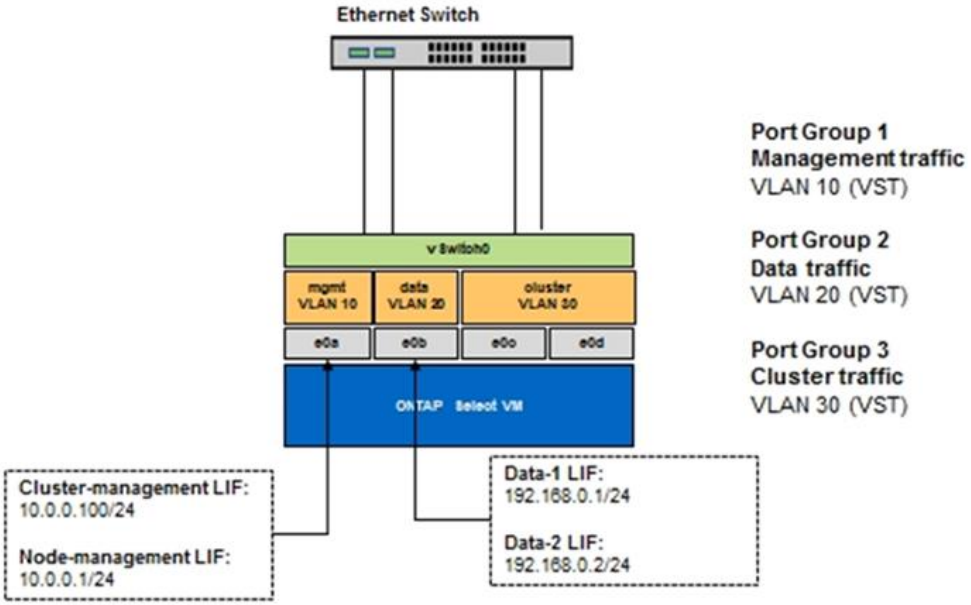
> 使用ONTAP Deploy 公用程式時，無法透過 VGT 分離資料和管理網路。此過程必須在叢集設定完成後執行。

使用 VGT 和雙節點叢集時，還有一個需要注意的事項。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器的連線。因此，對應到節點管理 LIF（連接埠 e0a）的連接埠組僅支援 EST 和 VST 標記。此外，如果管理和資料流量都使用同一個連接埠群組，則整個雙節點叢集僅支援 EST/VST。

VST 和 VGT 兩種設定選項均受支援。下圖顯示了第一種方案 VST，其中流量透過分配的連接埠群組在 vSwitch

層進行標記。在此配置中，叢集和節點管理 LIF 指派給ONTAP連接埠 e0a，並透過指派的連接埠群組標記為 VLAN ID 10。資料 LIF 指派給連接埠 e0b 以及 e0c 或 e0g，並使用第二個連接埠群組指定 VLAN ID 20。叢集連接埠使用第三個連接埠群組，位於 VLAN ID 30 上。

使用 **VST** 分離資料和管理

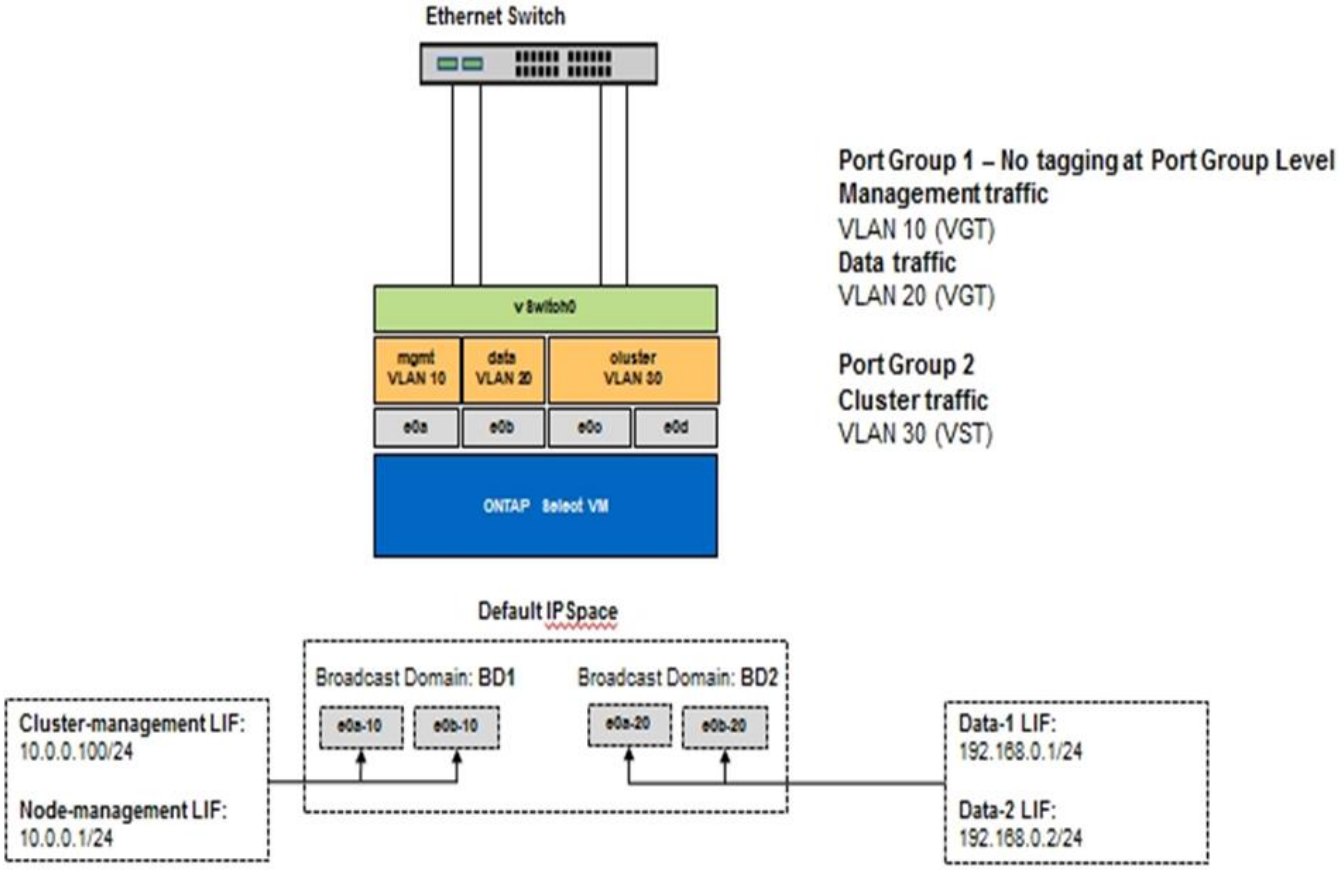


下圖顯示了第二種場景 VGT，其中ONTAP虛擬機器使用放置在單獨廣播域中的 VLAN 連接埠標記流量。在此範例中，虛擬連接埠 e0a-10/e0b-10/(e0c 或 e0g)-10 和 e0a-20/e0b-20 位於虛擬機器連接埠 e0a 和 e0b 之上。此配置允許直接在ONTAP內部執行網路標記，而不是在 vSwitch 層執行。管理和資料 LIF 位於這些虛擬連接埠上，從而允許在單一虛擬機器連接埠內進一步進行第 2 層細分。集群 VLAN（VLAN ID 30）仍在連接埠群組中標記。

筆記：

- 這種配置方式在使用多個 IP 空間時尤其適用。如果需要進一步的邏輯隔離和多租用戶功能，可以將 VLAN 連接埠分組到單獨的自訂 IP 空間。
- 若要支援 VGT，ESXi/ESX 主機網路適配器必須連接到實體交換器上的中繼連接埠。連接到虛擬交換器的連接埠群組必須將其 VLAN ID 設定為 4095，以便在連接埠群組上啟用中繼功能。

使用 **VGT** 進行資料和管理分離



高可用性架構

ONTAP Select高可用性配置

探索高可用性選項，為您的環境選擇最佳的 HA 配置。

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運行在商用硬體上的基於軟體的解決方案，但對彈性和容錯能力的期望和需求並未改變。提供零復原點目標 (RPO) 的高可用性 (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導致的資料遺失。

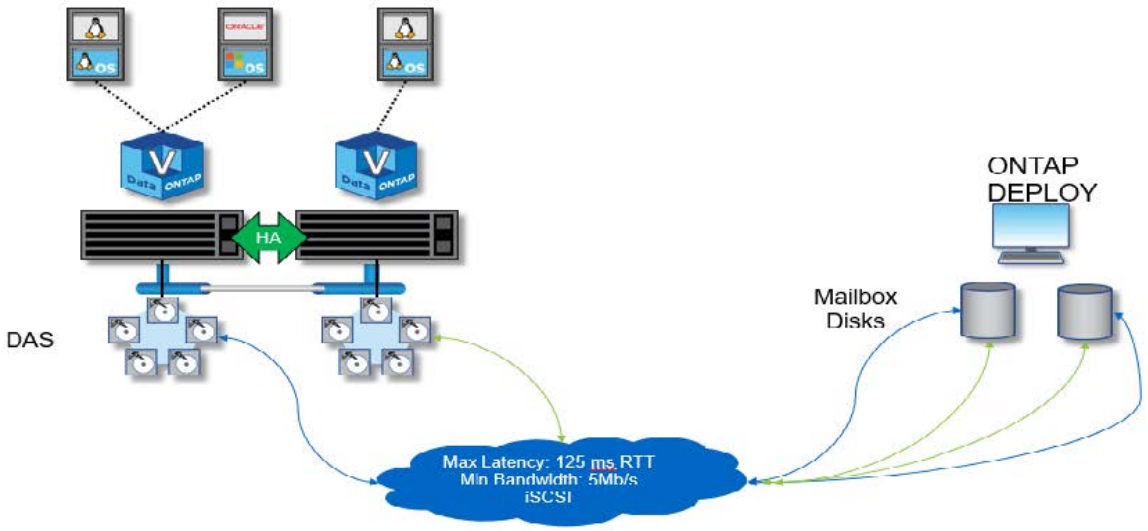
很大一部分 SDS 市場建立在無共享儲存的概念之上，軟體複製透過在不同的儲存孤島中儲存多個用戶資料副本來提供資料彈性。 ONTAPONTAP Select基於此前提構建，使用ONTAP提供的同步複製功能 (RAID SyncMirror) 在叢集內儲存額外的使用者資料副本。這發生在 HA 對的環境中。每個 HA 對都儲存兩個使用者資料副本：一個在本地節點提供的儲存上，另一個在 HA 合作夥伴提供的儲存上。在ONTAP Select叢集中，HA 和同步複製綁定在一起，兩者的功能不能分離或獨立使用。因此，同步複製功能僅在多節點產品中可用。

> 在ONTAP Select叢集中，同步複製功能是 HA 實現的功能，而不是非同步SnapMirror或SnapVault複製引擎的替代品。同步複製不能獨立於 HA 使用。

ONTAP Select HA 部署模型有兩種：多節點叢集（四節點、六節點或八節點）和雙節點叢集。雙節點ONTAP Select叢集的顯著特徵是使用外部調解服務來解決腦裂問題。 ONTAPDeployONTAP機器可作為其配置的所有雙節點 HA 對的預設調解器。

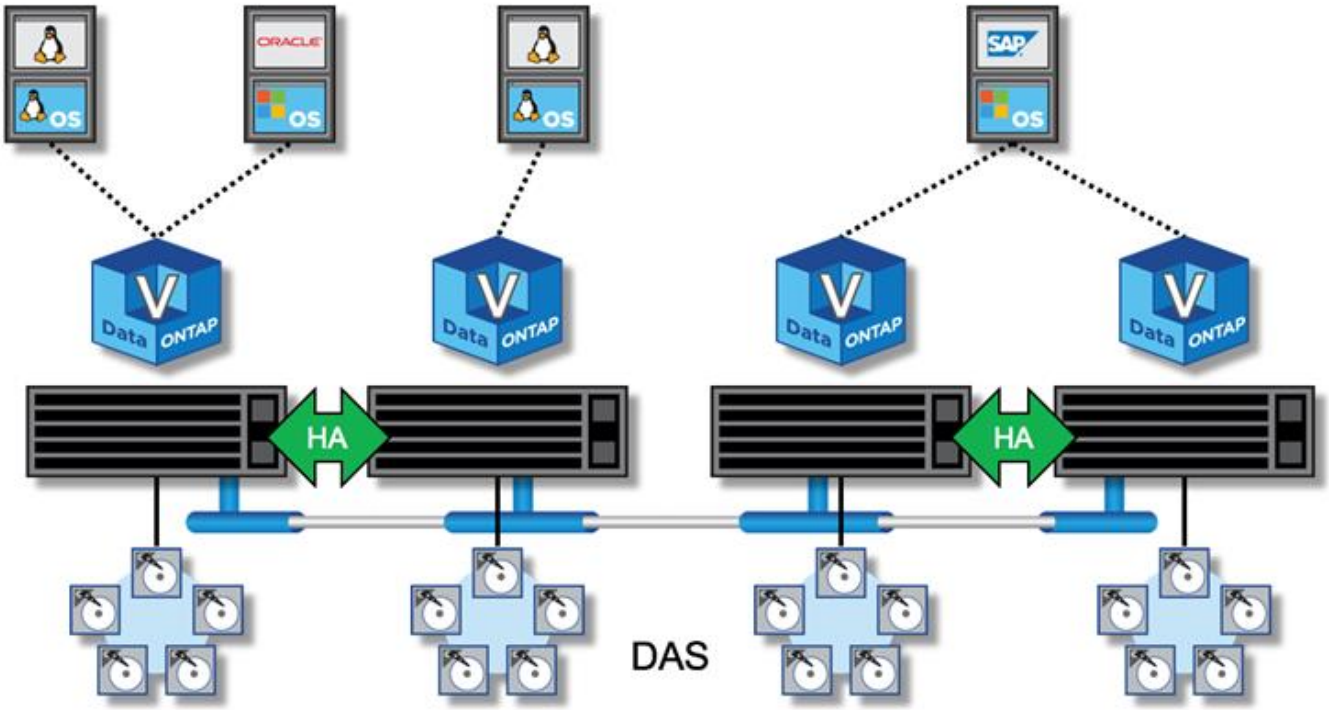
下圖表示了這兩種架構。

帶有遠端調解器並使用本地連接存儲的雙節點**ONTAP Select**集群



雙節點ONTAP Select叢集由一個 HA 對和一個調解器組成。在 HA 對中，每個叢集節點上的資料聚合都會同步鏡像，因此即使發生故障轉移，也不會遺失資料。

使用本地連接儲存的四節點**ONTAP Select**叢集



- 四節點ONTAP Select集群由兩個 HA 對組成。六節點和八節點群集分別由三個和四個 HA 對組成。在每個 HA 對中，每個叢集節點上的資料聚合都會同步鏡像，因此即使發生故障轉移，也不會遺失資料。
- 使用 DAS 儲存時，實體伺服器上只能存在一個ONTAP Select實例。 ONTAPONTAP Select需要對系統的本機 RAID 控制器進行非共用訪問，並且旨在管理本機連接的磁碟，而如果沒有與儲存裝置的實體連接，則無法實現這一點。

雙節點 HA 與多節點 HA

與FAS陣列不同，HA 對中的ONTAP Select節點僅透過 IP 網路進行通訊。這意味著 IP 網路存在單點故障 (SPOF)，因此，防止網路分區和腦裂情況成為設計的重要方面。多節點叢集可以承受單節點故障，因為叢集仲裁可以由三個或更多倖存節點建立。雙節點叢集依賴ONTAP Deploy 虛擬機器所託管的調解器服務來實現相同的結果。

ONTAP Select節點和ONTAP Deploy 中介服務之間的心跳網路流量極小且具有彈性，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。

> ONTAP Deploy 虛擬機器在充當雙節點叢集的調解器時，將成為該叢集不可或缺的一部分。如果調解器服務不可用，雙節點叢集將繼續提供數據，但ONTAP Select叢集的儲存故障轉移功能將被停用。因此， ONTAP Deploy 調解器服務必須與 HA 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行，最低頻寬要求為 5Mbps，最大往返時間 (RTT) 延遲要求為 125 毫秒。

如果充當調解器的ONTAP Deploy 虛擬機器暫時或可能永久無法使用，則可以使用輔助ONTAP Deploy 虛擬機器來還原雙節點叢集仲裁。這會導致新的ONTAP Deploy 虛擬機器無法管理ONTAP Select節點，但可以成功參與叢集仲裁演算法。 ONTAPONTAP Select節點與ONTAP Deploy 虛擬機器之間的通訊是透過 IPv4 上的 iSCSI 協定完成的。 ONTAPONTAP Select節點管理 IP 位址是啟動器， ONTAP Deploy 虛擬機器 IP 位址是目標。因此，在建立雙節點叢集時，節點管理 IP 位址無法支援 IPv6 位址。在建立雙節點叢集時，系統會自動建立ONTAP Deploy 託管的郵件磁碟，並將其封鎖為正確的ONTAP Select節點管理 IP 位址。整個配置在設定過程中自動執行，無需進一步的管理操作。建立叢集的ONTAP Deploy 實例是該叢集的預設調解器。

如果必須變更原始調解器位置，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建議您在每個雙節點叢集實例化後備份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 叢集擴展到更遠的距離，並可能將每個節點放置在不同的資料中心。雙節點群集和雙節點延伸群集（也稱為MetroCluster SDS）之間的唯一區別在於節點之間的網路連接距離。

雙節點叢集定義為兩個節點位於相同資料中心且相距 300 公尺以內的叢集。通常，兩個節點都具有到同一網路交換器或一組交換器間連結 (ISL) 網路交換器的上行鏈路。

雙節點MetroCluster SDS 是指節點物理上相距超過 300 公尺（不同房間、不同建築物和不同資料中心）的群集。此外，每個節點的上行鏈路連接分別連接到單獨的網路交換器。 MetroClusterMetroCluster不需要專用硬體。但是，該環境應滿足延遲（RTT 最大 5 毫秒，抖動最大 5 毫秒，總計 10 毫秒）和物理距離（最大 10 公里）的要求。

MetroCluster SDS 是一項進階功能，需要 Premium 授權或 Premium XL 授權。 Premium授權支援建立中小型虛擬機器以及 HDD 和 SSD 媒體。 PremiumXL 許可證還支援建立 NVMe 驅動器。

> MetroCluster SDS 支援本地連接儲存 (DAS) 和共用儲存 (vNAS)。請注意，由於ONTAP Select虛擬機器與共用儲存之間的網絡，vNAS 配置通常具有較高的固有延遲。 MetroClusterSDS 配置必須在節點之間提供最多 10 毫秒的延遲，其中包括共用儲存延遲。換句話說，僅測量 Select 虛擬機器之間的延遲是不夠的，因為對於這些配置來說，共用儲存延遲不可忽略。

ONTAP Select HA RSM 和鏡像聚合

使用 RAID SyncMirror (RSM)、鏡像聚合和寫入路徑防止資料遺失。

同步複製

ONTAP高可用性 (HA) 模型建立在高可用性合作夥伴的概念之上。 ONTAPONTAP Select將此架構擴展到非共用商用伺服器領域，利用ONTAP中提供的 RAID SyncMirror (RSM) 功能在叢集節點之間複製資料區塊，從而在高可用性 (HA) 對中提供兩個使用者資料副本。

具有調解器的雙節點叢集可以跨越兩個資料中心。有關更多信息，請參閱"雙節點擴展 HA (MetroCluster SDS) 最佳實踐" 。

鏡像聚合

ONTAP Select叢集由 2 到 8 個節點組成。每個 HA 對包含兩個使用者資料副本，透過 IP 網路跨節點同步鏡像。此鏡像對使用者透明，並且是資料聚合的屬性，會在資料聚合建立過程中自動配置。

ONTAP Select叢集中的所有聚合都必須進行鏡像，以便在發生節點故障轉移時確保資料可用性，並在發生硬體故障時避免出現單點故障 (SPOF)。 ONTAPONTAP Select叢集中的聚合基於 HA 對中每個節點提供的虛擬磁碟構建，並使用以下磁碟：

- 一組本機磁碟（由目前ONTAP Select節點提供）
- 一組鏡像磁碟（由目前節點的 HA 夥伴提供）

> 用於建構鏡像聚合的本機磁碟和鏡像磁碟的大小必須相同。這些聚合稱為叢 0 和叢 1（分別表示本地鏡像對和遠端鏡像對）。實際的叢編號在您的安裝中可能有所不同。

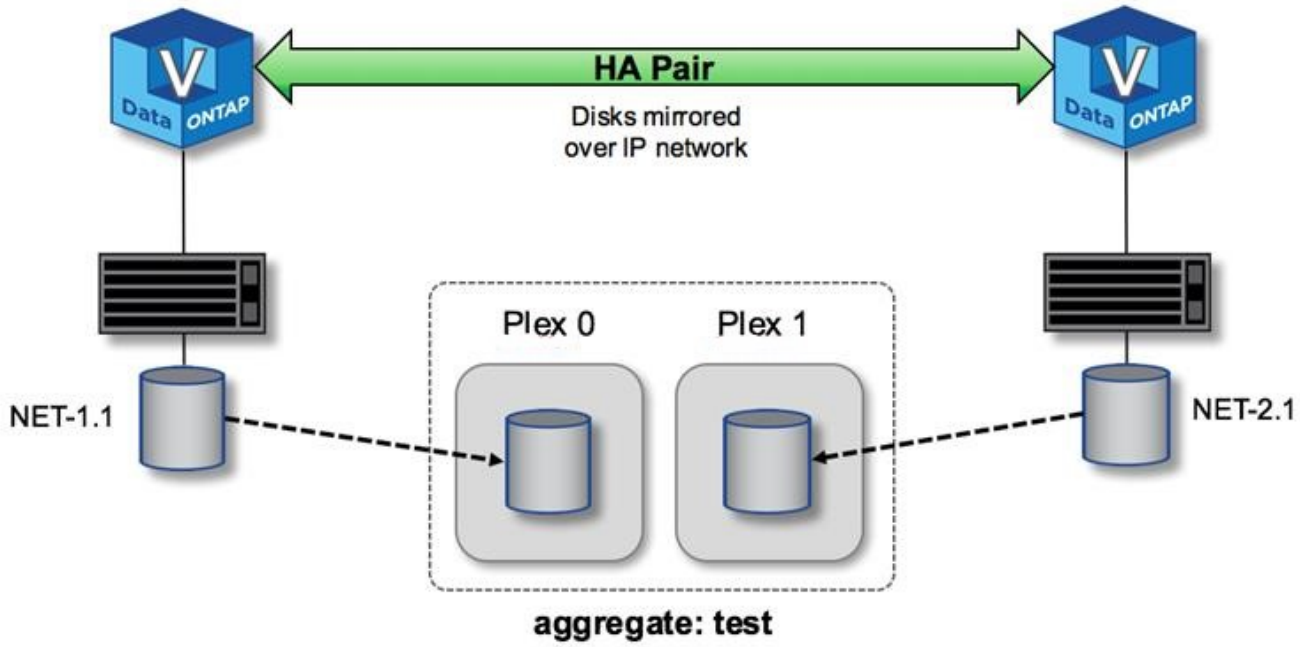
這種方法與標準ONTAP集群的工作方式有著根本的不同。這適用於ONTAP Select叢集中的所有根磁碟和資料磁碟。聚合包含資料的本機副本和鏡像副本。因此，包含 N 個虛擬磁碟的聚合可提供相當於 N/2 個磁碟的唯一存儲，因為第二個資料副本位於其自己的唯一磁碟上。

下圖顯示了四節點ONTAP Select叢集中的 HA 對。此叢集中有一個聚合（測試），它使用來自兩個 HA 配對節點的儲存。此資料聚合由兩組虛擬磁碟組成：一組本機磁碟，由ONTAP Select所屬叢集節點 (Plex 0) 提供；一組遠端磁碟，由故障轉移配對節點 (Plex 1) 提供。

Plex 0 是用於存放所有本機磁碟的儲存桶。 Plex1 是用於存放鏡像磁碟（即負責儲存使用者資料第二個複製副本的磁碟）的儲存桶。擁有聚合的節點會將磁碟提供給 Plex 0，而該節點的 HA 配對節點會將磁碟提供給 Plex 1。

下圖中有一個包含兩個磁碟的鏡像聚合。此聚合的內容在兩個叢集節點之間進行鏡像，本地磁碟 NET-1.1 放置在 Plex 0 儲存桶中，遠端磁碟 NET-2.1 放置在 Plex 1 儲存桶中。在此範例中，聚合測試歸左側的叢集節點所有，並使用本機磁碟 NET-1.1 和 HA 夥伴鏡像磁碟 NET-2.1。

- ONTAP Select鏡像聚合*



部署ONTAP Select叢集時，系統上的所有虛擬磁碟都會自動指派給正確的 Plex，而無需使用者執行任何與磁碟分配相關的額外步驟。這可以防止磁碟意外分配給錯誤的 Plex，並提供最佳的鏡像磁碟配置。

寫入路徑

叢集節點之間的資料區塊同步鏡像以及系統故障時不遺失資料的要求對傳入寫入作業在ONTAP Select叢集中傳播時所採用的路徑有重大影響。此過程包含兩個階段：

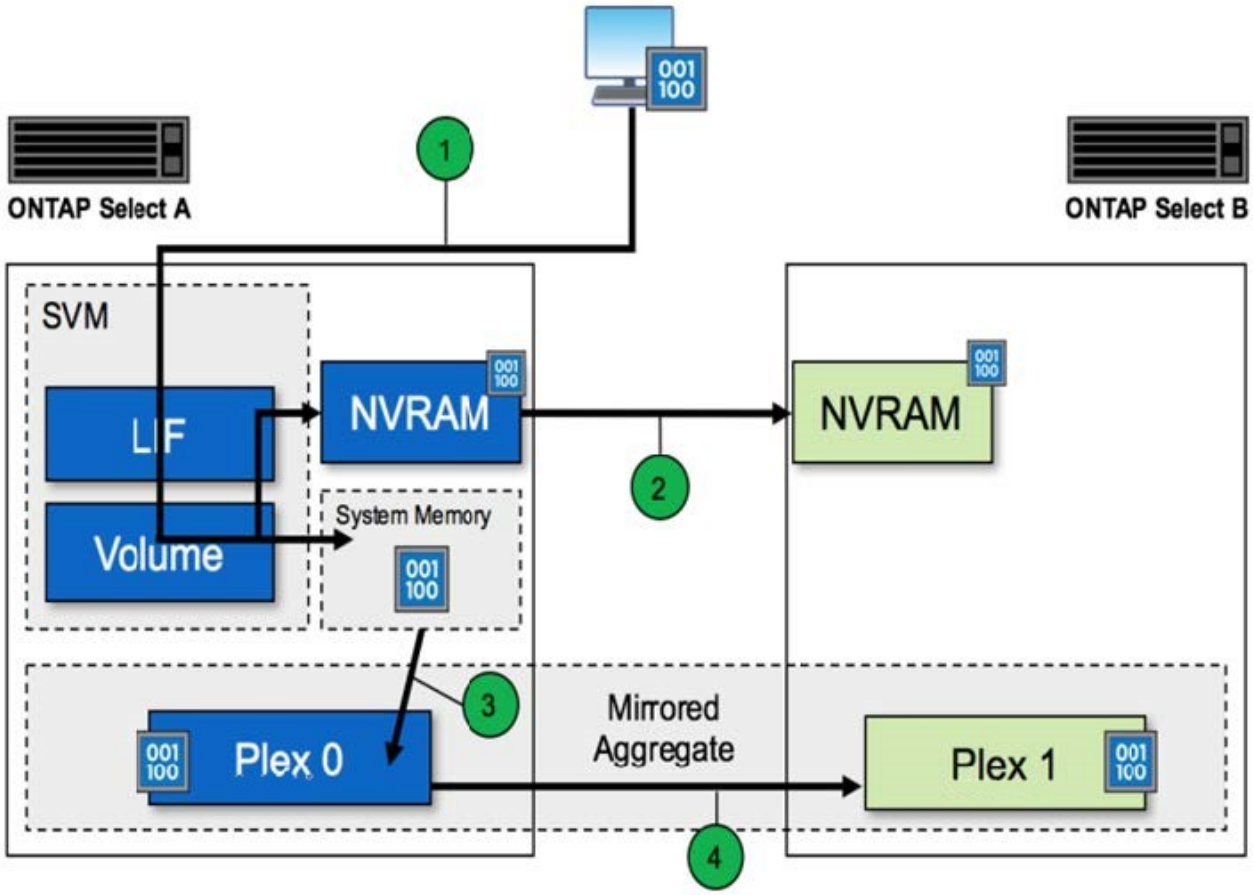
- 致謝
- 降級

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，然後再向客戶端確認。在 HA 設定中，也會執行一個額外的步驟，因為這些NVRAM寫入作業會在確認之前立即鏡像到目標磁碟區擁有者的 HA 配對節點。此流程可確保在原始節點發生硬體故障時，HA 配對節點上的檔案系統保持一致。

將寫入內容提交至NVRAM後， ONTAP會定期將此分割區的內容移至對應的虛擬磁碟，此程序稱為降級轉儲。此過程僅在擁有目標磁碟區的叢集節點上發生一次，不會在 HA 配對節點上發生。

下圖顯示了傳入ONTAP Select節點的寫入請求的寫入路徑。

- ONTAP Select寫入路徑工作流程*



傳入寫入確認包括以下步驟：

- 寫入透過ONTAP Select節點 A 擁有的邏輯介面進入系統。
- 寫入作業提交到節點 A 的NVRAM並鏡像到 HA 夥伴節點 B。
- 當兩個 HA 節點都出現 I/O 請求後，該請求就會被確認回客戶端。

ONTAP Select從NVRAM降級到資料聚合 (ONTAP CP) 包括以下步驟：

- 寫入操作從虛擬NVRAM轉入虛擬資料聚合。
- 鏡像引擎同步將區塊複製到兩個 plex。

ONTAP Select HA 增強資料保護

高可用性 (HA) 磁碟心跳、HA 信箱、HA 心跳、HA 故障轉移和回饋功能可增強資料保護。

磁碟心跳

儘管ONTAP Select HA 架構充分利用了傳統FAS陣列的許多程式碼路徑，但也存在一些例外。其中一個例外是基於磁碟的心跳機制的實現，這是一種非基於網路的通訊方法，叢集節點使用這種方法來防止網路隔離導致裂腦行為。裂腦場景是群集分區的結果，通常由網路故障引起，導致群集兩端都認為對方已宕機並試圖接管群集資源。

企業級 HA 實施必須妥善處理此類情況。 ONTAP透過一種基於磁碟的客製化心跳機制來實現這一點。 ONTAP

郵箱負責處理此任務，它是叢集節點用於傳遞心跳訊息的實體儲存位置。這有助於集群確定連接性，從而在發生故障轉移時確定仲裁。

在使用共享儲存 HA 架構的FAS陣列上， ONTAP透過以下方式解決裂腦問題：

- SCSI 持久預留
- 持久 HA 元數據
- 透過 HA 互連發送 HA 狀態

然而，在ONTAP Select叢集的無共用架構中，節點只能看到自己的本機存儲，而看不到 HA 配對節點的本機儲存。因此，當網路分區隔離 HA 對的每一側時，上述確定集群仲裁和故障轉移行為的方法將無法使用。

雖然現有的裂腦檢測和避免方法無法使用，但仍需要一種能夠適應無共享環境約束的調解方法。 ONTAPONTAP 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方法。由於共用儲存不可用，因此調解是透過 NAS 存取郵箱磁碟來完成的。這些磁碟分佈在整個叢集中，包括雙節點叢集中的調解器，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 HA 夥伴節點之外的其他節點的郵箱磁碟，則該節點很可能已啟動且運作正常。

> 解決叢集仲裁和裂腦問題的郵箱架構和基於磁碟的心跳方法是ONTAP Select多節點變體需要四個獨立節點或雙節點叢集的調解器的原因。

HA郵箱發帖

HA 郵箱架構採用訊息發布模型。叢集節點會定期向叢集中所有其他郵件磁碟（包括中介節點）發布訊息，表示該節點已啟動並正在執行。在正常運作的叢集中，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的訊息。

每個 Select 叢集節點都附加一個虛擬磁碟，專門用於共用郵箱存取。此磁碟被稱為中介郵箱磁碟，因為其主要功能是在發生節點故障或網路分割時充當叢集中介。此郵箱磁碟包含每個叢集節點的分割區，並由其他 Select 叢集節點透過 iSCSI 網路掛載。這些節點會定期將運作狀況發佈到郵件匣磁碟的對應分割區。使用分佈在整個叢集中的網路可存取郵箱磁碟，您可以透過可達性矩陣推斷節點的運作狀況。例如，叢集節點 A 和 B 可以向叢集節點 D 的郵箱傳送郵件，但不能傳送郵件給節點 C 的郵件。此外，叢集節點 D 無法向節點 C 的郵箱發送郵件，因此節點 C 很可能已關閉或網路隔離，應該被接管。

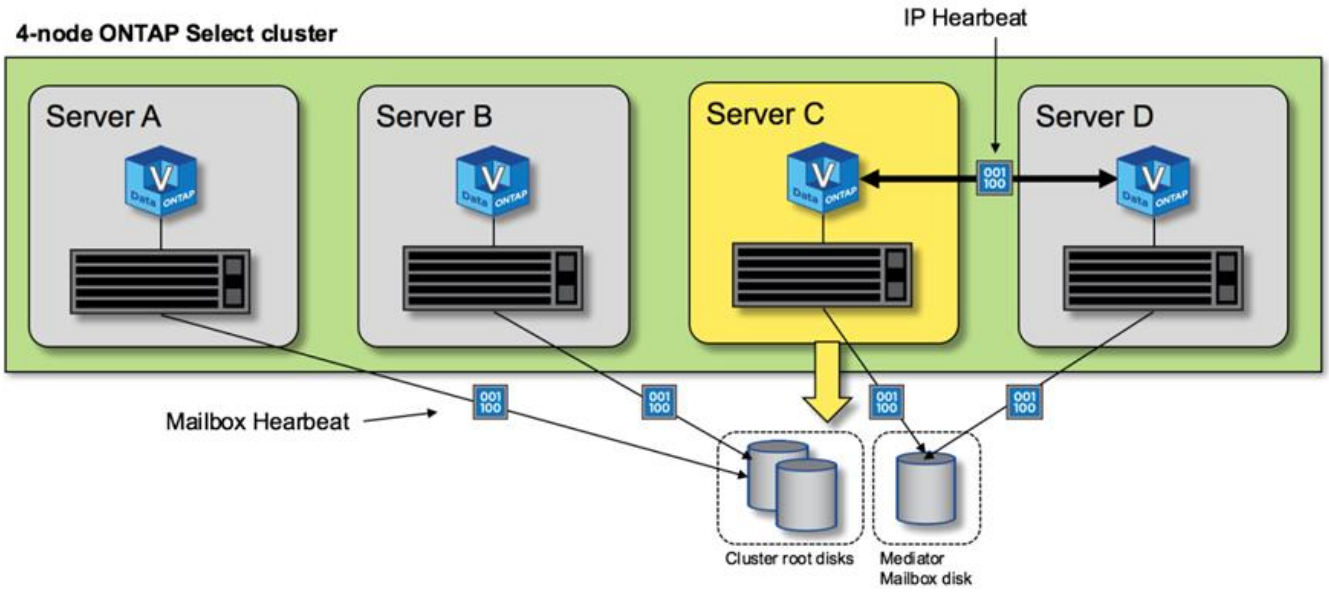
HA 心跳

與NetApp FAS平台一樣， ONTAP Select會定期透過 HA 互連發送 HA 心跳訊息。在ONTAP Select叢集中，此操作透過 HA 夥伴節點之間的 TCP/IP 網路連線執行。此外，基於磁碟的心跳訊息會傳遞到所有 HA 郵箱磁碟，包括中介郵箱磁碟。這些訊息每隔幾秒鐘傳遞一次，並定期讀取。如此高的發送和接收頻率使ONTAP Select叢集能夠在大約 15 秒內檢測到 HA 故障事件，這與FAS平台上的可用時間視窗相同。當不再讀取心跳訊息時，將觸發故障轉移事件。

下圖從單一ONTAP Select叢集節點（節點 C）的角度顯示了透過 HA 互連和調解磁碟發送和接收心跳訊息的過程。

> 網路心跳透過 HA 互連傳送到 HA 夥伴節點 D，而磁碟心跳使用跨所有叢集節點 A、B、C 和 D 的郵件磁碟。

四節點叢集中的 **HA** 心跳：穩定狀態



HA 故障轉移與恢復

在故障轉移作業期間，倖存節點將使用其 HA 夥伴節點資料的本機副本承擔其對等節點的資料服務責任。客戶端 I/O 可以繼續不間斷地運行，但必須先複製對此資料的更改，然後才能進行交還。請注意， ONTAP Select不支援強制交還，因為這會導致儲存在倖存節點上的變更遺失。

重啟的節點重新加入叢集時，會自動觸發同步復原操作。同步恢復所需的時間取決於多種因素。這些因素包括必須複製的更改數量、節點之間的網路延遲以及每個節點上磁碟子系統的速度。同步恢復所需的時間可能會超過 10 分鐘的自動交還視窗。在這種情況下，需要在同步恢復後進行手動交還。您可以使用以下命令監控同步復原的進度：

```
storage aggregate status -r -aggregate <aggregate name>
```

表現

ONTAP Select效能概述

由於底層硬體和配置的特性， ONTAP Select叢集的效能可能會有很大差異。具體的硬體配置是影響特定ONTAP Select實例效能的最大因素。以下是一些影響特定ONTAP Select實例效能的因素：

- 核心頻率。一般來說，頻率越高越好。
- 單插槽與多插槽。 ONTAPONTAP Select不使用多插槽功能，但支援多插槽配置的虛擬機器管理程式開銷會導致整體效能出現一定程度的偏差。
- **RAID** 卡配置和相關的虛擬機器管理程式驅動程式。虛擬機器管理程式提供的預設驅動程式可能需要替換為硬體供應商的驅動程式。
- **RAID** 群組中的磁碟機類型和磁碟機數量。
- 虛擬機器管理程式版本和修補程式等級。

ONTAP Select 9.6 效能：進階 HA 直連 SSD 存儲

參考平台的效能資訊。

參考平台

ONTAP Select (Premium XL) 硬體（每個節點）

- 富士通 PRIMERGY RX2540 M4：
  - 英特爾® 至強® 金牌 6142b CPU，2.6 GHz
  - 32 個實體核心（16 x 2 個插槽），64 個邏輯核心
  - 256 GB 內存
  - 每台主機的驅動器：24 960GB SSD
  - ESX 6.5U1

用戶端硬體

- 5 個 NFSv3 IBM 3550m4 用戶端

配置資訊

- SW RAID 1 x 9 + 2 RAID-DP（11 個磁碟機）
- 22+1 RAID-5（ ONTAP中為 RAID-0）/RAID 快取NVRAM
- 未使用任何儲存效率功能（壓縮、重複資料刪除、Snapshot 副本、 SnapMirror等）

下表列出了使用軟體 RAID 和硬體 RAID 在ONTAP Select高可用性 (HA) 節點對上針對讀取/寫入工作負載測得的吞吐量。效能測量是使用 SIO 負載產生工具進行的。

> 這些性能數字基於ONTAP Select 9.6。

單節點（四節點中型實例的一部分） **ONTAP Select**叢集在直接連接儲存 **(DAS) SSD** 上的效能結果，具有軟體 **RAID** 和硬體 **RAID**

描述	順序讀取 **64KiB**	順序寫入 **64KiB**	隨機讀取 **8KiB**	隨機寫入 **8KiB**	隨機寫/讀 **(50/50) 8KiB**
具有 DAS (SSD) 軟體 RAID 的ONTAP Select 大型實例	2171 MiBps	559 MiBps	954 MiBps	394 MiBps	564 MiBps
帶有 DAS (SSD) 軟體 RAID 的ONTAP Select 中型實例	2090 MiBps	592 MiBps	677 MiBps	335 MiBps	441 3MiBps

描述	順序讀取 **64KiB**	順序寫入 **64KiB**	隨機讀取 **8KiB**	隨機寫入 **8KiB**	隨機寫/讀 **(50/50) 8KiB**
具有 DAS (SSD) 硬體 RAID 的ONTAP Select 中型實例	2038 MiBps	520 MiBps	578 MiBps	325 MiBps	399 MiBps

64K順序讀取

細節：

- 啟用 SIO 直接 I/O
- 2個節點
- 每個節點 2 個資料 NIC
- 每個節點 1 個資料聚合（2TB 硬體 RAID），（8TB 軟體 RAID）
- 64 個 SIO 行程，每個行程 1 個執行緒
- 每個節點 32 個卷
- 每個進程 1 個檔案；每個檔案 12000MB

64K順序寫入

細節：

- 啟用 SIO 直接 I/O
- 2個節點
- 每個節點 2 個資料網路介面卡 (NIC)
- 每個節點 1 個資料聚合（2TB 硬體 RAID），（4TB 軟體 RAID）
- 128 個 SIO 進程，每個進程 1 個執行緒
- 每個節點的捲數：32（硬體 RAID），16（軟體 RAID）
- 每個進程 1 個檔案；每個檔案 30720MB

8K隨機讀取

細節：

- 啟用 SIO 直接 I/O
- 2個節點
- 每個節點 2 個資料 NIC
- 每個節點 1 個資料聚合（2TB 硬體 RAID），（4TB 軟體 RAID）
- 64 個 SIO 行程，每個行程 8 個執行緒
- 每個節點的捲數：32
- 每個進程 1 個檔案；每個檔案 12228MB

8K隨機寫入

細節：

- 啟用 SIO 直接 I/O
- 2個節點
- 每個節點 2 個資料 NIC
- 每個節點 1 個資料聚合（2TB 硬體 RAID），（4TB 軟體 RAID）
- 64 個 SIO 行程，每個行程 8 個執行緒
- 每個節點的捲數：32
- 每個進程 1 個檔案；每個檔案 8192MB

8K 隨機 50% 寫入 50% 讀取

細節：

- 啟用 SIO 直接 I/O
- 2個節點
- 每個節點 2 個資料 NIC
- 每個節點 1 個資料聚合（2TB 硬體 RAID），（4TB 軟體 RAID）
- 64 個 SIO 行程，每個行程 208 個執行緒
- 每個節點的捲數：32
- 每個進程 1 個檔案；每個檔案 12228MB

使用 REST 實現自動化

概念

用於部署和管理ONTAP Select叢集的 REST Web 服務基礎

表述性狀態傳輸 (REST) 是一種用於建立分散式 Web 應用程式的樣式。當應用於 Web 服務 API 的設計時，它可以建立一套用於公開基於伺服器的資源並管理其狀態的技術和最佳實踐。它使用主流協定和標準，為部署和管理ONTAP Select叢集提供靈活的基礎。

建築與經典約束

REST 由 Roy Fielding 在他的博士論文中正式提出 "論文" 2000年在加州大學歐文分校獲得。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。這些約束基於客戶端/伺服器架構，使用無狀態通訊協議，建構了一個RESTful Web服務應用程式。

資源和國家代表

資源是基於 Web 系統的基本元件。在建立 REST Web 服務應用程式時，早期設計任務包括：

- 識別系統或基於伺服器的資源。每個系統都會使用和維護資源。資源可以是文件、業務事務、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關操作。

用戶端和伺服器之間交換訊息，根據通用 CRUD（建立、讀取、更新和刪除）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明確的尋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標識符 (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。統一資源定位符 (URL) 是一種用於 Web 服務識別和存取資源的 URI。資源通常以類似文件目錄的層級結構公開。

HTTP 訊息

超文本傳輸協定 (HTTP) 是 Web 服務用戶端和伺服器用來交換資源請求和回應訊息的協定。在設計 Web 服務應用程式的過程中，HTTP 動詞（例如 GET 和 POST）會被對應到資源及其對應的狀態管理操作。

HTTP 是無狀態的。因此，為了將一組相關的請求和回應關聯到一個事務下，必須在請求/回應資料流攜帶的 HTTP 標頭中包含附加資訊。

JSON 格式

雖然資訊可以透過多種方式在客戶端和伺服器之間建置和傳輸，但最受歡迎的選項（以及與部署 REST API 一起使用的選項）是 JavaScript 物件表示法 (JSON)。 JSON是一種行業標準，用於以純文字表示簡單資料結構，並用於傳輸描述資源的狀態資訊。

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。

部署實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 實用程式命令列介面存取 API。

ONTAP Select Deploy 線上文件頁面

ONTAP Select Deploy 線上文件頁面提供了使用瀏覽器時的備用存取點。除了提供直接執行各個 API 呼叫的方法外，該頁面還包含 API 的詳細說明，包括每個呼叫的輸入參數和其他選項。 API呼叫分為幾個不同的功能區域或類別。

定製程式

您可以使用多種不同的程式語言和工具存取 Deploy API。常用的選擇包括 Python、Java 和 cURL。使用該 API 的程式、腳本或工具可充當 REST Web 服務用戶端。使用程式語言可以幫助您更好地理解 API，並實現ONTAP Select部署的自動化。

ONTAP Select Deploy API 版本控制

ONTAP Select Deploy 隨附的 REST API 已指派一個版本號碼。 API版本號碼與 Deploy 版本號無關。您應該了解您的 Deploy 版本中包含的 API 版本，以及這可能會對您使用該 API 產生的影響。

Deploy 管理公用程式的目前版本包含 REST API 版本 3。 Deploy實用程式的先前版本包含以下 API 版本：

部署 **2.8** 及更高版本

ONTAP Select Deploy 2.8 及所有更高版本均包含 REST API 版本 3。

部署 **2.7.2** 及更早版本

ONTAP Select Deploy 2.7.2 和所有早期版本均包含 REST API 版本 2。

> REST API 的版本 2 和 3 不相容。如果您從包含 API 版本 2 的早期版本升級到 Deploy 2.8 或更高版本，則必須更新所有直接存取 API 的現有程式碼以及所有使用命令列介面的腳本。

ONTAP Select Deploy API 基本操作特性

雖然 REST 確立了一套通用的技術和最佳實踐，但每個 API 的細節可能會因設計選擇而異。在使用ONTAP Select Deploy API 之前，您應該了解該 API 的詳細資訊和操作特性。

虛擬機器管理程式主機與ONTAP Select節點

虛擬機器管理程式主機是託管ONTAP Select虛擬機器的核心硬體平台。當ONTAP Select虛擬機器部署在虛擬機器管理程式主機上並處於活動狀態時，該虛擬機器將被視為 ONTAP Select 節點。在 Deploy REST API 版本 3 中，主機物件和節點物件是獨立且不同的。這允許一對多關係，其中一個或多個ONTAP Select節點可以在同一

虛擬機器管理程式主機上運行。

物件標識符

每個資源實例或物件在建立時都會指派一個唯一識別碼。這些標識符在ONTAP Select Deploy 的特定實例中是全域唯一的。發出建立新物件實例的 API 呼叫後，關聯的 ID 值將傳回給呼叫者 `location` HTTP 回應的標頭。您可以提取標識符，並在後續呼叫中引用資源實例時使用它。

> 物件標識符的內容和內部結構可能隨時變更。在引用關聯物件時，應僅在適用的 API 呼叫中根據需要使用這些標識符。

請求標識符

每個成功的 API 請求都會被指派一個唯一的識別碼。該標識符在 `request-id`關聯 HTTP 回應的標頭。您可以使用請求識別碼來統稱單一特定 API 請求-回應事務的活動。例如，您可以根據請求 ID 檢索交易的所有事件訊息。

同步和異步調用

伺服器執行從客戶端收到的 HTTP 請求主要有兩種方式：

- 同步伺服器立即執行請求並以狀態代碼 200、201 或 204 回應。
- 非同步：伺服器接受請求並以狀態碼 202 回應。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。最終的成功或失敗情況無法立即確定，必須透過其他 API 呼叫來確定。

確認長期運行作業的完成

通常，任何需要很長時間才能完成的操作都會使用伺服器上的後台任務非同步處理。使用 Deploy REST API，每個後台任務都由一個 Job 物件固定，該物件追蹤任務並提供資訊（例如當前狀態）。建立後台任務後，HTTP 回應中會傳回一個 Job 物件（包含其唯一識別碼）。

您可以直接查詢 Job 物件來確定相關 API 呼叫是否成功。有關更多信息，請參閱_使用 Job 物件進行非同步處理_。

除了使用 Job 物件之外，還有其他方法可以確定請求的成功或失敗，包括：

- 事件訊息您可以使用原始回應傳回的請求 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。
- 資源狀態或狀況 有些資源維持一個狀態或狀況值，您可以查詢該狀態或狀況值來間接確定請求的成功或失敗。

安全

Deploy API 使用以下安全技術：

- 傳輸層安全性 (TLS)：Deploy 伺服器和用戶端之間透過網路傳送的所有流量均透過 TLS 加密。不支援在未加密的通道上使用 HTTP 協定。支援 TLS 1.2 版本。
- HTTP 驗證 每個 API 交易都使用基本驗證。每個請求都會新增一個 HTTP 標頭，其中包含以 base64 字串形式表示的使用者名稱和密碼。

ONTAP Select的請求和回應 API 事務

每個 Deploy API 呼叫都會以 HTTP 請求的形式傳送到 Deploy 虛擬機，並產生相關的回應傳回給客戶端。此請求/回應對被視為一次 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 請求的輸入變數

您可以透過 HTTP 請求中設定的參數來控制如何處理 API 呼叫。

請求標頭

您必須在 HTTP 請求中包含幾個標頭，其中包括：

- content-type 如果請求主體包含 JSON，則此標頭必須設定為 application/json。
- accept 如果回應主體將包含 JSON，則此標頭必須設定為 application/json。
- 授權必須使用以 base64 字串編碼的使用者名稱和密碼設定基本驗證。

請求正文

請求主體的內容根據具體呼叫而有所不同。 HTTP請求主體由以下之一組成：

- 帶有輸入變數的 JSON 物件（例如，新叢集的名稱）
- 空的

篩選對象

發出使用 GET 的 API 呼叫時，您可以根據任意屬性限製或過濾傳回的物件。例如，您可以指定要符合的精確值：

```
<field>=<query value>
```

除了完全匹配之外，還有其他運算子可用於傳回一組包含特定值範圍的物件。 ONTAPONTAP Select支援以下篩選運算子。

操作員	描述
=	等於
<	少於
>	大於
⇐	小於或等於
>=	大於或等於
	或者
！	不等於
*	貪婪通配符

您也可以透過使用 null 關鍵字或其否定（！null）作為查詢的一部分，根據特定欄位是否設定來傳回一組物件。

選擇對象字段

預設情況下，使用 GET 發出 API 呼叫僅傳回唯一標識一個或多個物件的屬性。這組最小欄位將充當每個物件的鍵，並根據物件類型而有所不同。您可以使用 fields 查詢參數透過以下方式選擇其他物件屬性：

- 廉價字段指定 `fields=*`檢索在本機伺服器記憶體中維護或幾乎不需要處理即可存取的物件欄位。
- 昂貴字段指定 `fields=**`檢索所有物件字段，包括那些需要額外的伺服器處理才能存取的字段。
- 自訂欄位選擇使用 `fields=FIELDNAME`指定您想要的確切欄位。請求多個欄位時，必須使用逗號分隔值，且不能使用空格。

> 作為最佳實踐，您應該始終識別所需的特定欄位。您應僅在需要時檢索廉價或昂貴欄位集。廉價和昂貴的分類由NetApp根據內部效能分析決定。給定字段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，並附帶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，您可以按降序對類型欄位進行排序，然後按升序對 id 進行排序：

```
order_by=type desc, id asc
```

當包含多個參數時，必須用逗號分隔欄位。

分頁

使用 GET 方式發出 API 呼叫來存取相同類型的物件集合時，預設會傳回所有符合的物件。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
```

如果需要，您可以將此參數與其他查詢參數組合使用，以縮小結果集。例如，以下內容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）。每個後續 API 呼叫都應根據最後一個結果集中的最新事件使用新的時間值。

解釋 **API** 回應

每個 API 請求都會產生一個回應傳回給客戶端。您可以檢查該回應以確定請求是否成功，並根據需要檢索其他資料。

HTTP 狀態碼

下面描述了部署 REST API 使用的 HTTP 狀態碼。

程式碼	意義	描述
200	好的	表示沒有創建新物件的呼叫成功。
201	創建	物件已成功建立；位置回應標頭包含該物件的唯一識別碼。

程式碼	意義	描述
202	公認	已啟動長時間運行的背景作業來執行請求，但操作尚未完成。
400	錯誤的請求	請求輸入無法識別或不合適。
403	禁止	由於授權錯誤，存取被拒絕。
404	未找到	請求中引用的資源不存在。
405	方法不允許	此資源不支援請求中的 HTTP 動詞。
409	衝突	嘗試建立物件失敗，因為該物件已存在。
500	內部錯誤	伺服器發生一般內部錯誤。
501	未實施	URI 已知但無法執行請求。

響應標頭

Deploy 伺服器產生的 HTTP 回應中包含幾個標頭，包括：

- request-id 每個成功的 API 請求都會指派一個唯一的請求識別碼。
- 位置 當建立物件時，位置標頭包含新物件的完整 URL，其中包含唯一物件識別碼。

回應正文

與 API 請求相關的回應內容會根據物件、處理類型以及請求的成功或失敗而有所不同。回應主體以 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 操作，透過唯一識別碼檢索叢集的選定屬性。
- 多個物件 可以傳回資源集合中的多個物件。在所有情況下，都使用一致的格式， `num_records`指示記錄數以及包含物件實例陣列的記錄。例如，您可以檢索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 對象，該物件用於錨定後台任務。例如，用於部署叢集的 POST 請求是非同步處理的，並傳回一個 Job 物件。
- 錯誤物件 如果發生錯誤，則總是會傳回一個 Error 物件。例如，當您嘗試建立名稱已存在的叢集時，就會收到錯誤。
- 空 某些情況下，沒有回傳任何數據，響應體為空，例如使用 DELETE 刪除一個已經存在的主機，響應體為空。

使用**ONTAP Select** 的作業物件進行非同步處理

某些 Deploy API 呼叫（尤其是建立或修改資源的呼叫）可能需要比其他呼叫更長的時間才能完成。 ONTAPONTAP Select Deploy 會非同步處理這些長時間運行的請求。

使用 **Job** 物件描述的非同步請求

進行非同步運行的 API 呼叫後，HTTP 回應代碼 202 表示請求已成功驗證並接受，但尚未完成。該請求將作為後台任務處理，並在客戶端收到初始 HTTP 回應後繼續執行。回應中包含錨定該請求的 Job 物件及其唯一識別碼。

您應該參考ONTAP Select Deploy 線上文件頁面來決定哪些 API 呼叫是非同步操作的。

查詢與 **API** 請求關聯的 **Job** 對象

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已成功完成。 Job物件可以處於以下狀態之一：

- 排隊
- 跑步
- 成功
- 失敗

輪詢 Job 物件來偵測任務的最終狀態（成功或失敗）時，可以使用兩種技術：

- 標準輪詢請求立即返回目前作業狀態
- 長輪詢請求僅當發生以下情況之一時才傳回作業狀態：
  - 狀態變更的時間比輪詢請求中提供的日期時間值更近
  - 超時值已過期（1 至 120 秒）

標準輪詢和長輪詢使用相同的 API 呼叫來查詢作業物件。不過，長輪詢請求包含兩個查詢參數：`poll_timeout`和 `last_modified`。

您應該始終使用長輪詢來減少 Deploy 虛擬機器上的工作負載。

發出非同步請求的一般過程

您可以使用下列進階程序來完成非同步 API 呼叫：

1. 發出異步 API 呼叫。
2. 收到 HTTP 回應 202，表示成功接受請求。
3. 從回應主體中提取 Job 物件的識別碼。
4. 在循環內，每次循環執行以下操作：
   a. 使用長輪詢請求取得作業的目前狀態
   b. 如果作業處於非終止狀態（排隊、執行），則再次執行循環。
5. 當作業達到最終狀態（成功、失敗）時停止。

使用瀏覽器訪問

在使用瀏覽器存取**ONTAP Select Deploy API** 之前

在使用部署線上文件頁面之前，您應該注意幾件事。

部署計劃

如果您打算在執行特定部署或管理任務的過程中發出 API 調用，則應考慮制定部署計劃。這些計劃可以是正式的，也可以是非正式的，通常包含您的目標和要使用的 API 呼叫。有關更多信息，請參閱使用部署 REST API 的工作流程。

JSON 範例和參數定義

文件頁面上的每個 API 呼叫都採用一致的格式進行描述。內容包括實作說明、查詢參數和 HTTP 狀態碼。此外，您還可以顯示 API 請求和回應中使用的 JSON 的詳細信息，如下所示：

- 範例值 如果您在 API 呼叫中點擊“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該範例，並將其用作請求的輸入。
- 模型如果按一下“模型”，則會顯示 JSON 參數的完整列表，其中包含每個參數的描述。

發出 **API** 呼叫時需謹慎

您使用部署文件頁面執行的所有 API 操作均為即時操作。請務必小心，切勿誤建立、更新或刪除配置或其他資料。

存取**ONTAP Select Deploy** 文件頁面

您必須存取ONTAP Select Deploy 線上文檔頁面才能顯示 API 文檔，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 位址或域名
- 管理員的使用者名稱和密碼

步驟

1. 在瀏覽器中輸入 URL，然後按 **Enter**：

   ```
   https://<ip_address>/api/ui
   ```

2. 使用管理員使用者名稱和密碼Sign in。

結果

部署文件網頁顯示按類別組織的調用，位於頁面底部。

了解並執行**ONTAP Select Deploy API** 呼叫

所有 API 呼叫的詳細資訊均以通用格式記錄並顯示在ONTAP Select Deploy 線上文件網頁上。透過了解單一 API 呼叫，您可以存取和解讀所有 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。您必須擁有在建立ONTAP Select叢集時為其指派的唯一識別碼。

關於此任務

您可以使用ONTAP Select叢集的唯一識別碼檢索描述該叢集的設定資訊。在本例中，所有被歸類為「廉價」的欄位都會傳回。但是，最佳做法是，您應該只請求所需的特定欄位。

步驟

1. 在主頁上，滾動到底部並點擊*Cluster*。
2. 按一下 **GET /clusters/{cluster_id}** 可顯示用於傳回有關ONTAP Select叢集資訊的 API 呼叫的詳細資訊。

工作流程

使用**ONTAP Select Deploy API** 工作流程之前

您應該準備好審查和使用工作流程。

了解工作流程中使用的 **API** 呼叫

ONTAP Select線上文件頁麵包含每個 REST API 呼叫的詳細資訊。工作流程範例中使用的每個 API 呼叫僅包含您在文件頁面上找到該呼叫所需的信息，因此無需在此重複這些詳細資訊。找到特定的 API 呼叫後，您可以查看該呼叫的完整詳細信息，包括輸入參數、輸出格式、HTTP 狀態代碼和請求處理類型。

工作流程中的每個 API 呼叫都包含以下信息，以幫助在文件頁面上找到該呼叫：

- 類別：API 呼叫在文件頁面上按功能相關區域或類別進行組織。若要尋找特定的 API 呼叫，請捲動到頁面底部，然後點擊相應的 API 類別。
- HTTP 動詞 HTTP 動詞標識對資源執行的動作。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，操作所針對的特定資源。路徑字串會附加到核心 URL 中，以形成標識資源的完整 URL。

建立 **URL** 以直接存取 **REST API**

除了ONTAP Select文件頁面外，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 與造訪線上文件頁面時使用的 URL 略有不同。直接存取 API 時，必須在網域和連接埠字串後附加 /api。例如：

```
http://deploy.mycompany.com/api
```

工作流程 **1**：在 **ESXi** 上建立**ONTAP Select**單節點評估集群

您可以在由 vCenter 管理的 VMware ESXi 主機上部署單節點ONTAP Select叢集。該集群是使用評估許可證建立的。

叢集建立工作流程在以下情況下有所不同：

- ESXi 主機不受 vCenter 管理（獨立主機）
- 叢集內使用多個節點或主機
- 叢集已部署在生產環境中，並已購買許可證
- 使用 KVM 虛擬機器管理程式取代 VMware ESXi

1.註冊 **vCenter** 伺服器憑證

部署至由 vCenter 伺服器管理的 ESXi 主機時，必須在註冊主機之前新增憑證。然後，Deploy 管理公用程式可以使用該憑證向 vCenter 進行驗證。

類別	**HTTP** 動詞	小路
部署	郵政	/安全/憑證

捲曲

```
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 **1**）

```
{
  "hostname": "vcenter.company-demo.com",
  "type": "vcenter",
  "username": "misteradmin@vsphere.local",
  "password": "mypassword"
}
```

加工類型

非同步

輸出

- 位置回應標頭中的憑證 ID
- 作業對象

2.註冊虛擬機器管理程式主機

您必須新增一個虛擬機器管理程式主機，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	小路
簇	郵政	/主機

捲曲

```
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 **2**）

```
{
  "hosts": [
    {
      "hypervisor_type": "ESX",
      "management_server": "vcenter.company-demo.com",
      "name": "esx1.company-demo.com"
    }
  ]
}
```

加工類型

非同步

輸出

- 位置回應標頭中的主機 ID
- 作業對象

3.創建集群

建立ONTAP Select叢集時，將註冊基本叢集配置並由 Deploy 自動產生節點名稱。

類別	**HTTP** 動詞	小路
簇	郵政	/集群

捲曲

對於單節點集群，查詢參數 node_count 應設定為 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 **3**）

```
{
  "name": "my_cluster"
}
```

加工類型

同步

輸出

- 位置響應標頭中的集群 ID

4.配置集群

在配置叢集時，您必須提供幾個屬性。

類別	**HTTP** 動詞	小路
簇	修補	/集群/{cluster_id}

捲曲

您必須提供集群 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 **4**）

```
{
  "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"}
}
```

加工類型

同步

輸出

沒有任何

5.檢索節點名稱

建立叢集時，Deploy 管理公用程式會自動產生節點識別碼和名稱。您必須先檢索已指派的 ID，然後才能設定節點。

類別	**HTTP** 動詞	小路
簇	得到	/叢集/{cluster_id}/節點

捲曲

您必須提供集群 ID。

```
curl -iX GET -u admin:<password> -k
'https://10.21.191.150/api/clusters/CLUSTERID/nodes?fields=id,name'
```

加工類型

同步

輸出

- 陣列記錄每個描述具有唯一 ID 和名稱的單一節點

6.配置節點

您必須提供節點的基本配置，這是用於配置節點的三個 API 呼叫中的第一個。

類別	**HTTP** 動詞	小路
簇	小路	/叢集/{cluster_id}/節點/{node_id}

捲曲

您必須提供叢集 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 **6**）

您必須提供ONTAP Select節點將運行的主機 ID。

```
{
  "host": {
    "id": "HOSTID"
    },
  "instance_type": "small",
  "ip": "10.206.80.101",
  "passthrough_disks": false
}
```

加工類型

同步

輸出

沒有任何

7.檢索節點網絡

您必須識別單節點叢集中節點使用的資料和管理網路。單節點叢集不使用內部網路。

類別	HTTP 動詞	小路
簇	得到	/叢集/{cluster_id}/節點/{node_id}/網絡

捲曲

您必須提供叢集 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'
```

加工類型

同步

輸出

- 兩條記錄的數組，每筆記錄描述節點的單一網絡，包括唯一 ID 和用途

8.配置節點網絡

您必須設定資料和管理網路。單節點叢集不使用內部網路。

發出以下 API 呼叫兩次，每個網路一次。

類別	HTTP 動詞	小路
簇	修補	/叢集/{cluster_id}/節點/{node_id}/網路/{network_id}

捲曲

您必須提供叢集 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 **8**）

您需要提供網路的名稱。

```
{
  "name": "sDOT_Network"
}
```

加工類型

同步

輸出

沒有任何

9.配置節點儲存池

配置節點的最後一步是連接儲存池。您可以透過 vSphere Web Client 或 Deploy REST API 來確定可用的儲存池。

類別	**HTTP** 動詞	小路
簇	修補	/叢集/{cluster_id}/節點/{node_id}/網路/{network_id}

捲曲

您必須提供叢集 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 **9**）

池容量為 2 TB。

```
{
  "pool_array": [
    {
      "name": "sDOT-01",
      "capacity": 2147483648000
    }
  ]
}
```

加工類型

同步

輸出

沒有任何

10.部署集群

叢集和節點配置完成後，就可以部署叢集了。

類別	**HTTP** 動詞	小路
簇	郵政	/叢集/{cluster_id}/部署

捲曲

您必須提供集群 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）

您必須提供ONTAP管理員帳戶的密碼。

```
{
  "ontap_credentials": {
    "password": "mypassword"
  }
}
```

加工類型

非同步

輸出

- 作業對象

相關資訊

"部署ONTAP Select叢集的 90 天評估實例"

使用 Python 存取

在使用 Python 存取ONTAP Select Deploy API 之前

在執行範例 Python 腳本之前，您必須準備環境。

在執行 Python 腳本之前，必須確保環境配置正確：

- 必須安裝 Python2 的最新適用版本。範例程式碼已使用 Python2 進行了測試。它們應該也可以移植到 Python3，但尚未進行相容性測試。
- 必須安裝 Requests 和 urllib3 函式庫。您可以根據自己的環境使用 pip 或其他 Python 管理工具。
- 執行腳本的客戶端工作站必須具有對ONTAP Select Deploy 虛擬機器的網路存取權限。

此外，您還必須具備以下資訊：

- 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 腳本

範例 Python 腳本可協助您執行多種不同的任務。在實際部署 Deploy 實例之前，您應該先了解這些腳本。

常見的設計特徵

這些腳本的設計有以下共同特點：

- 從客戶端電腦上的命令列介面執行 您可以從任何正確配置的客戶端電腦上執行 Python 腳本。有關更多信息，請參閱“開始之前”。
- 接受 CLI 輸入參數 每個腳本都透過輸入參數在 CLI 進行控制。
- 讀取輸入檔 每個腳本都會根據其用途讀取一個輸入檔。建立或刪除叢集時，必須提供 JSON 設定檔。新增節點許可證時，必須提供有效的許可證文件。
- 使用通用支援模組 通用支援模組 *deploy_requests.py* 包含一個類別。它被每個腳本導入和使用。

建立集群

您可以使用腳本 cluster.py 建立ONTAP Select叢集。根據 CLI 參數和 JSON 輸入檔案的內容，您可以根據部署環境修改腳本，如下所示：

- 虛擬機器管理程式：您可以部署到 ESXI 或 KVM（取決於 Deploy 版本）。部署到 ESXi 時，虛擬機器管理程式可以由 vCenter 管理，也可以作為獨立主機。
- 叢集大小 您可以部署單節點或多節點叢集。
- 評估或生產許可證 您可以使用評估或購買的生產許可證來部署叢集。

該腳本的 CLI 輸入參數包括：

- Deploy 伺服器的主機名稱或 IP 位址
- 管理者用戶帳號的密碼
- JSON 設定檔的名稱
- 訊息輸出的詳細標誌

新增節點許可證

如果您選擇部署生產集群，則必須使用腳本「add_license.py」為每個節點新增許可證。您可以在部署叢集之前或之後新增許可證。

該腳本的 CLI 輸入參數包括：

- Deploy 伺服器的主機名稱或 IP 位址
- 管理者用戶帳號的密碼
- 許可證文件的名稱
- 具有新增授權權限的ONTAP使用者名
- ONTAP用戶的密碼

刪除叢集

您可以使用腳本 *delete_cluster.py* 刪除現有的ONTAP Select叢集。

該腳本的 CLI 輸入參數包括：

- Deploy 伺服器的主機名稱或 IP 位址
- 管理者用戶帳號的密碼
- JSON 設定檔的名稱

Python 程式碼範例

用於建立ONTAP Select叢集的腳本

您可以使用下列腳本根據腳本中定義的參數和 JSON 輸入檔建立叢集。

```
#!/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叢集的腳本的 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和修改相應的 JSON 範例。

ESXi 上的單節點集群

```
{
  "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
          }
        ]
      }
    }
  ]
}
```


使用 **vCenter** 在 **ESXi** 上進行單節點集群


```
{
  "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 上的單節點集群

```
{
  "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節點許可證的腳本

您可以使用以下腳本為ONTAP Select節點新增許可證。

```
#!/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叢集的腳本

您可以使用以下 CLI 腳本刪除現有叢集。

```
#!/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 腳本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叢集節點大小的腳本

您可以使用以下腳本調整ONTAP Select叢集中節點的大小。

```
#!/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 SSHSign inONTAP 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步驟。

開始之前

您必須擁有 Deploy 管理員 (admin) 帳戶的目前密碼。如果您是首次登入並使用 vCenter 安裝 Deploy 虛擬機，則應使用安裝期間設定的密碼。

步驟

1. 使用 Deploy 虛擬機器的管理員帳戶和管理 IP 位址Sign in；例如：

```
ssh admin@<10.235.82.22>
```

2. 如果這是首次登錄，且您沒有使用 vCenter 提供的精靈安裝 Deploy，請在出現提示時提供以下設定資訊：
   - 管理員帳戶的新密碼（必需）
   - 公司名稱（必填）
   - 代理 URL（可選）
3. 鍵入 **?** 並按 **Enter** 以顯示可用的管理 shell 命令清單。

使用 CLI 部署ONTAP Select集群

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，您應該了解所需的準備工作。

步驟

1. 準備將儲存連接到ONTAP Select節點

> 硬體 **RAID**
>
> 如果使用本機硬體 RAID 控制器，則必須至少建立一個資料儲存區 (ESX) 或一個"儲存池（KVM）"在每個節點上，為系統資料以及根聚合和資料聚合建立儲存池。您必須在配置ONTAP Select節點的過程中連接儲存池。
>
> 軟體 **RAID**
>
> 如果使用軟體 RAID，則必須建立至少一個資料儲存區 (ESX) 或一個"儲存池（KVM）"用於系統數據，並確保 SSD 驅動器可用於根聚合和數據聚合。您必須在配置ONTAP Select節點的過程中連接儲存池和磁碟。

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。如果您要使用早期版本的ONTAP Select部署集群，則必須先"新增ONTAP Select映像"到您的 Deploy 實例。

3. 用於生產部署的ONTAP Select許可證

   在生產環境中部署ONTAP Select叢集之前，您必須購買儲存容量許可證並下載相關的許可證文件。您可以"在每個節點上授權存儲"使用_Capacity Tiers_模型或使用_Capacity Pools_模型許可共享池。

步驟 2：上傳並註冊許可證文件

取得具有儲存容量的許可證檔案後，必須將包含許可證的檔案上傳到 Deploy 虛擬機器並進行註冊。

> 如果您僅部署用於評估的集群，則可以跳過此步驟。

開始之前

您必須擁有管理員使用者帳戶的密碼。

步驟

1. 在本機工作站的命令 shell 中，使用 sftp 公用程式將許可證檔案上傳到 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 SSH 透過管理員帳戶Sign inDeploy 實用程式 CLI。
3. 註冊許可證：

   ```
   license add -file-name <file_name>
   ```

   出現提示時提供管理員帳號密碼。

4. 顯示系統中的許可證以確認許可證已正確新增：

   ```
   license show
   ```

步驟 3：新增虛擬機器管理程式主機

您必須註冊將執行ONTAP Select節點的每個虛擬機器管理程式主機。

虛擬機

您必須註冊一個將執行ONTAP Select節點的虛擬機器管理程式主機。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

如果需要多個虛擬機器管理程式主機，請使用此程序新增每個主機。

步驟

1. 使用管理員帳戶透過 SSHSign inDeploy 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，提供主機帳號的密碼。

3. 顯示主機的狀態並確認已通過身份驗證：

```
host show -name <FQDN|IP> -detailed
```

範例輸出

```
host show -name 10.234.81.14 -detailed
```

ESXi

作為其中的一部分，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，您必須為 vCenter 伺服器新增管理伺服器帳戶。如果主機不是由 vCenter 管理的，您可以在註冊主機時提供主機憑證。您應該使用此程序來新增每個主機。

步驟

1. 使用管理員帳戶透過 SSHSign inDeploy 實用程式 CLI。
2. 如果主機由 vCenter 伺服器管理，請新增 vCenter 帳戶憑證：

```
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其已通過身份驗證。

```
host show -name <FQDN|IP> -detailed
```

範例輸出

```
host show -name 10.234.81.14 -detailed
```

步驟 4：建立並配置ONTAP Select集群

您必須建立並配置ONTAP Select叢集。配置叢集後，即可配置各節點。

開始之前

確定叢集包含多少個節點並具有相關的配置資訊。

關於此任務

建立ONTAP Select叢集時，Deploy 實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. 使用管理員帳戶透過 SSHSign inDeploy 實用程式 CLI。
2. 建立集群：

```
cluster create -name <cluster_name> -node-count <count>
```

範例輸出

```
cluster create -name test-cluster -node-count 1
```

3. 配置叢集：

```
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. 顯示叢集的配置和狀態：

```
cluster show -name <cluster_name> -detailed
```

步驟 5：配置ONTAP Select節點

您必須配置ONTAP Select叢集中的每個節點。

開始之前

- 驗證您是否擁有該節點的設定資訊。
- 驗證容量層或容量池許可證檔案是否已上傳並安裝在部署公用程式中。

關於此任務

您應該按照此步驟配置每個節點。本例中，將容量層許可證套用至該節點。

步驟

1. 使用管理員帳戶透過 SSHSign inDeploy 實用程式 CLI。
2. 確定分配給叢集節點的名稱：

```
node show -cluster-name <cluster_name>
```

3. 選擇節點並進行基本配置：

```
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 配置由 *passthrough-disks* 參數指示。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節點使用容量層許可證。

4. 顯示主機上可用的網路配置：

```
host network show -host-name <FQDN|IP> -detailed
```

範例輸出

```
host network show -host-name 10.234.81.14 -detailed
```

5. 執行節點的網路配置：

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，不需要內部網絡，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. 顯示節點的配置：

```
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：將儲存連接到ONTAP Select節點

配置ONTAP Select叢集中每個節點使用的儲存。每個節點必須始終分配至少一個儲存池。使用軟體 RAID 時，每個節點還必須分配至少一個磁碟機。

開始之前

使用 VMware vSphere 建立儲存池。如果您使用的是軟體 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. 使用管理員帳戶憑證透過 SSHSign inDeploy 實用程式 CLI。

2. 顯示主機上可用的儲存池：

```
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. 將可用儲存池連接到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，請連接一個或多個可用磁碟機：

```
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，請顯示連接到該節點的磁碟：

```
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集群

叢集和節點配置完成後，就可以部署叢集了。

開始之前

使用以下方式執行網路連線檢查器"網頁使用者介面"或"命令列介面"確認內部網路上的叢集節點之間的連通性。

步驟

1. 使用管理員帳戶透過 SSHSign inDeploy 實用程式 CLI。
2. 部署ONTAP Select集群：

```
cluster deploy -name <cluster_name>
```

範例輸出

```
cluster deploy -name test-cluster
```

出現提示時，請提供ONTAP管理員帳號要使用的密碼。

3. 顯示集群的狀態，判斷集群是否已成功部署：

```
cluster show -name <cluster_name>
```

完成後

您應該備份ONTAP Select Deploy 配置資料。

保護ONTAP Select部署

在保護ONTAP Select部署的過程中，您可以執行多項相關任務。

更改 Deploy 管理員密碼

您可以根據需要使用命令列介面變更 Deploy 虛擬機器管理員帳戶的密碼。

步驟

1. 使用管理員帳戶Sign inDeploy 實用程式 CLI。
2. 更改密碼：
   `password modify`
3. 根據您的環境對所有提示做出適當的回應。

確認ONTAP Select節點之間的網路連接

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。通常在部署多節點叢集之前執行此測試，以檢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節點都必須配置並啟動。

關於此任務

每次啟動測試時，背景都會建立新的流程運行，並為其指派一個唯一的運行識別碼。每次只能啟動一個運行。

此測試有兩種控制其操作的模式：

- 快速：此模式執行基本的無中斷測試。將執行 PING 測試，以及網路 MTU 大小和 vSwitch 測試。
- 擴展模式：此模式會對所有冗餘網路路徑執行更全面的測試。如果在活動的ONTAP Select叢集上執行此模式，則可能會影響叢集的效能。

> 建議您在建立多節點叢集之前始終執行快速測試。快速測試成功完成後，您可以根據生產需求選擇執行擴充測試。

步驟

1. 使用管理員帳戶Sign inDeploy 實用程式 CLI。
2. 顯示網路連線檢查器的目前運作並驗證沒有活動運作：

   ```
   network connectivity-check show
   ```

3. 啟動網路連接檢查器並記下命令輸出中的運行標識符：

   ```
   network connectivity-check start -host-names HOSTNAMES -vswitch-type
   VSWITCH_TYPE-mode MODE
   ```

   例子

```
network connectivity-check start -host-names 10.234.81.14
10.234.81.15 -vswitch-type StandardVSwitch -mode quick
```

4. 根據運行標識符監控網路連接檢查器的進度：

   ```
   network connectivity-check show -run-id RUN_ID
   ```

完成後

網路連線檢查程序通常會透過刪除新增至ONTAP-Internal 連接埠群組的所有臨時連接埠和 IP 位址來進行清理。但是，如果連線檢查器無法移除臨時連接埠，您必須執行手動清理作業，方法是重新執行 CLI 指令，並使用選項 `-mode cleanup`。如果不從ONTAP-Internal 連接埠群組中刪除臨時連接埠，則可能無法成功建立ONTAP Select虛擬機器。

ONTAP Select叢集

您可以執行多項相關任務來管理ONTAP Select叢集。

刪除**ONTAP Select**集群

當不再需要ONTAP Select叢集時，您可以使用命令列介面將其刪除。

關於此任務

集群必須處於離線狀態。

步驟

1. 使用管理員帳戶Sign in部署虛擬機器 CLI。
2. 顯示集群狀態：
   `cluster show -name CLUSTERNAME`
3. 如果叢集未處於離線狀態，則將其移至離線狀態：
   `cluster offline -name CLUSTERNAME`
4. 確認叢集處於離線狀態後，刪除叢集：
   `cluster delete -name CLUSTERNAME`

節點和主機

將**ONTAP Select VMware ESXi** 升級到版本 **7.0** 或更高版本

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 7.0 或更高版本。在升級之前，您應該了解升級流程並選擇合適的升級步驟。

開始之前

在升級託管ONTAP Select叢集的虛擬機器管理程式上的 ESXi 軟體之前，您應該準備並選擇適合您環境的升級流程。

如果您選擇升級至 VMware ESXi 6.5，則應升級至 ESXi U2（內部版本 8294253）或更高版本。使用 ESXi 6.5 U1 可能會導致虛擬機器因已知的 VMware 錯誤而發生故障。

熟悉如何升級 **VMware ESXi**

ESXi 軟體升級是 VMware 描述和支援的過程。使用ONTAP Select時，虛擬機器管理程式升級過程是整個升級過程的一部分。有關更多信息，請參閱 VMware 文件。

選擇升級程序

有多種升級程序可供選擇。您應該根據以下條件選擇適用的程序：

- ONTAP Select叢集大小 支援單節點和多節點叢集。
- 無論是否使用 Deploy 實用程序，都可以使用ONTAP Select Deploy 升級。

您應該選擇使用部署管理公用程式的升級過程。

使用 Deploy 管理公用程式執行 ESXi 升級是更通用且更具彈性的選項。但是，在某些情況下，Deploy 可能無法使用或無法使用。例如，早期版本的ONTAP Select和 Deploy 管理實用程式不支援升級到 ESXi 7.0。

如果您正在使用這些早期版本並嘗試升級， ONTAP Select虛擬機器可能會處於無法啟動的狀態。在這種情況下，您必須選擇不使用 Deploy 的升級程序。請參閱"1172198"了解更多。

升級 **Deploy** 管理實用程序

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實用程式必須支援您正在使用的ONTAP Select版本。有關更多信息，請參閱ONTAP Select發行說明。

更新過程完成後

如果您選擇使用 Deploy 公用程式的升級過程，則應在所有節點升級完成後使用 Deploy 執行叢集刷新操作。有關更多信息，請參閱刷新 Deploy 叢集配置。

使用 **Deploy** 升級單節點集群

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 虛擬機器管理程式的一部分。

步驟

1. 使用管理員帳戶透過 SSHSign inDeploy 實用程式 CLI。
2. 將節點移至離線狀態。

   例子
   ```
   node stop --cluster-name <CLUSTERNAME> --node-name <NODENAME>
   ```

3. 使用 VMware 提供的步驟將執行ONTAP Select 的虛擬機器管理程式主機升級到 ESXi 7.0 或更高版本。
4. 將節點移至線上狀態。

   例子

```
node start --cluster-name <CLUSTERNAME> --node-name <NODENAME>
```

5. 節點啟動後，驗證叢集是否健康。

   例子

   ```
   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刷新操作。

使用 **Deploy** 升級多節點集群

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 虛擬機器管理程式的一部分。

關於此任務

您必須對叢集中的每個節點執行此升級過程，一次一個節點。如果叢集包含四個或更多節點，則應依序升級每個 HA 對中的節點，然後再繼續升級下一個 HA 對。

步驟

1. 使用管理員帳戶透過 SSHSign inDeploy 實用程式 CLI。
2. 將節點移至離線狀態。

   例子
   ```
   node stop --cluster-name <CLUSTERNAME> --node-name <NODENAME>
   ```

3. 使用 VMware 提供的步驟將執行ONTAP Select 的虛擬機器管理程式主機升級到 ESXi 7.0 或更高版本。

   有關詳細信息，請參閱準備升級 VMware ESXi。

4. 將節點移至線上狀態。

   例子
   ```
   node start --cluster-name <CLUSTERNAME> --node-name <NODENAME>
   ```

5. 節點啟動後，驗證儲存故障轉移是否已啟用以及叢集是否健康。

   例子

```
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刷新操作。

無需 **Deploy** 即可升級單節點集群

您可以升級託管ONTAP Select單節點叢集的 VMware ESXi 虛擬機器管理程序，而無需使用 Deploy 管理實用程式。

步驟

1. Sign inONTAP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。
3. 使用 VMware 提供的步驟將執行ONTAP Select 的虛擬機器管理程式主機升級到 ESXi 7.0 或更高版本。

   有關詳細信息，請參閱準備升級 VMware ESXi。

4. 使用 VMware vSphere 存取 vCenter 並執行下列操作：
   a. 為ONTAP Select虛擬機器新增軟碟機。
   b. 啟動ONTAP Select虛擬機。
   c. 使用管理員帳戶透過 SSHSign inONTAP CLI。
5. 節點啟動後，驗證叢集是否健康。

   例子

```
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刷新操作。

無需 **Deploy** 即可升級多節點集群

您可以升級託管ONTAP Select多節點叢集的 VMware ESXi 虛擬機器管理程序，而無需使用 Deploy 管理實用程式。

關於此任務

您必須對叢集中的每個節點執行此升級過程，一次一個節點。如果叢集包含四個或更多節點，則應依序升級每個 HA 對中的節點，然後再繼續升級下一個 HA 對。

步驟

1. Sign inONTAP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。
3. 使用 VMware 提供的步驟將執行ONTAP Select 的虛擬機器管理程式主機升級到 ESXi 7.0 或更高版本。
4. 使用 VMware vSphere 存取 vCenter 並執行下列操作：
   a. 為ONTAP Select虛擬機器新增軟碟機。
   b. 啟動ONTAP Select虛擬機。
   c. 使用管理員帳戶透過 SSHSign inONTAP CLI。
5. 節點啟動後，驗證儲存故障轉移是否已啟用以及叢集是否健康。

   例子

```
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`指令使用此ONTAP Select Deploy 實例修改主機管理伺服器。

句法

```
host modify [-help] [-foreground] -name name -mgmt-server management_server [-
username username]
```

必需參數

範圍	描述
`-name name`	您要修改的主機的 IP 位址或 FQDN。
`-mgmt-server management_server`	若要設定為主機的主機管理伺服器的 IP 位址或 FQDN。指定「-」（連字號）可取消設定主機的管理伺服器。必須先新增此管理伺服器的憑證，然後才能使用 `credential add`命令。

可選參數

範圍	描述
`-help`	顯示幫助資訊。
`-foreground`	此參數控制長時間運行的命令的行為。如果設置，該命令將在前台運行，並且與操作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。僅當主機不受管理伺服器管理（即由 vCenter 管理的 ESX 主機）時才需要此使用者名稱。

部署實用程式

升級ONTAP Select Deploy 實例

您可以使用命令列介面就地升級現有的 Deploy 實用程式虛擬機器。

開始之前

確保升級期間不會使用 Deploy 執行任何其他任務。有關升級 Deploy 實用程式的資訊和限制，請參閱目前發行說明。

> 如果您安裝了ONTAP Select Deploy 管理公用程式的舊實例，則應升級至目前版本。ONTAPONTAP Select節點和ONTAP Select Deploy 元件將單獨升級。請參閱"升級ONTAP Select節點"了解更多詳情。

下載升級包

要開始升級過程，您必須從NetApp支援網站下載對應的 Deploy 虛擬機器升級檔案。升級包格式為單一壓縮檔。

步驟

1. 訪問"NetApp支援站點"使用網頁瀏覽器並從下載選單中選擇*下載*。
2. 向下捲動並選擇 * ONTAP Select Deploy Upgrade*。
3. 選擇所需的升級包版本。
4. 查看最終用戶許可協議 (EULA) 並選擇*接受並繼續*。
5. 選擇並下載適當的包，根據您的環境需求回應所有提示。

將套件上傳到 **Deploy** 虛擬機

取得升級包後，必須將檔案上傳到Deploy虛擬機器。

開始之前

您必須在本機工作站上準備好升級檔案。您還必須知道管理員使用者帳戶的密碼。

關於此任務

此任務描述了將檔案上傳到 Deploy 虛擬機器的一種方法。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，使用 scp 公用程式將映像檔上傳到 Deploy 虛擬機器。

   例子

   ```
   scp ONTAPdeploy2.12_upgrade.tar.gz admin@10.228.162.221:/home/admin
   (provide password when prompted)
   ```

結果

升級檔案儲存在管理員使用者的主目錄中。

應用程式升級包

將升級檔案上傳到 Deploy 虛擬機器後，即可套用升級。

開始之前

您必須知道升級檔案在 Deploy 實用程式虛擬機器中的哪個目錄中。此外，請確保在升級過程中未使用 Deploy 執行任何其他任務。

步驟

1. 使用管理員帳戶透過 SSHSign inDeploy 實用程式 CLI。
2. 使用適當的目錄路徑和檔案名稱執行升級：

   ```
   deploy upgrade -package-path FILEPATH
   ```

例子

```
deploy upgrade -package-path /home/admin/ONTAPdeploy2.12_upgrade.tar.gz
```

完成後

在升級程序完成之前，系統會要求您建立 Deploy 虛擬機器配置的備份。此外，您還應清除瀏覽器快取，以便查看新建立的 Deploy 頁面。

將ONTAP Select Deploy 實例遷移到新的虛擬機

您可以使用命令列介面將 Deploy 管理公用程式的現有實例遷移到新的虛擬機器。

此過程是基於建立一個使用原始虛擬機器配置資料的新虛擬機器。新虛擬機器和原始虛擬機器必須執行相同版本和發行版的 Deploy 實用程式。您無法遷移到其他版本和發行版的 Deploy 實用程式。

備份 **Deploy** 配置數據

在遷移虛擬機器的過程中，您必須建立 Deploy 設定資料的備份。部署ONTAP Select叢集後，您也應該建立備份。資料將保存到加密檔案中，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。

> 在此過程的稍後部分，當您將 Deploy 設定資料從原始虛擬機器還原到新虛擬機器時，需要原始 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設定資料。這些數據描述了部署環境的各個方面，包括ONTAP Select集群。

步驟

1. 使用管理員帳戶透過 SSHSign inDeploy 實用程式 CLI。
2. 建立 Deploy 設定資料的備份，該備份儲存在 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。

   備份檔案根據密碼加密。

4. 顯示系統中可用的備份：

   ```
   deploy backup show -detailed
   ```

5. 根據「建立」欄位中的日期選擇您的備份檔案並記錄「下載 **URL**」值。

您可以透過 URL 存取備份檔案。

6. 使用 Web 瀏覽器或公用程式（例如 Curl），透過 URL 將備份檔案下載到本機工作站。

安裝 **Deploy** 虛擬機器的新實例

您必須建立 Deploy 虛擬機器的新實例，並使用原始虛擬機器的設定資料對其進行更新。

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

此任務以高層次進行描述。

步驟

1. 建立 Deploy 虛擬機器的新實例：
   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 實用程式。

相關資訊

"安裝ONTAP Select Deploy"

將 **Deploy** 設定資料還原到新的虛擬機

您必須將設定資料從原始 Deploy 公用程式虛擬機器還原到新的虛擬機器。這些資料位於一個檔案中，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的設定資料。該資料包含在單一文件中，並且必須在您的本機工作站上可用。

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。

   例子

   ```
   sftp admin@10.234.81.101 (provide password when prompted)
   put deploy_backup_20190601162151.tar.gz
   exit
   ```

2. 使用管理員帳戶透過 SSHSign inDeploy 實用程式 CLI。
3. 恢復配置資料。

   ```
   deploy backup restore -path PATHNAME -filename FILENAME
   ```

   例子

```
deploy backup restore -path /home/admin -filename
deploy_backup_20180601162151.tar.gz
```

將ONTAP Select映像新增至 Deploy

您可以將ONTAP Select映像新增至 Deploy 管理公用程式實例。安裝映像後，您可以在部署ONTAP Select叢集時使用它。

開始之前

從高層次來看，將ONTAP Select映像新增至 Deploy 實例的過程包含四個步驟：

1. 下載安裝映像
2. 將安裝映像上傳到 Deploy 虛擬機
3. 新增安裝映像
4. 顯示可用的安裝映像

在將任何新的ONTAP Select映像新增至 Deploy 之前，您應該先刪除所有不需要的映像。

> 您只能新增版本低於 Deploy 實用程式實例所含原始版本的ONTAP Select映像。不支援添加NetApp提供的ONTAP Select更高版本。

下載安裝映像

若要開始將ONTAP Select映像新增至 Deploy 公用程式實例，您必須從NetApp支援網站下載安裝映像。ONTAPONTAP Select安裝映像的格式為單一壓縮檔。

步驟

1. 使用 Web 瀏覽器造訪NetApp支援站點，然後按一下「支援快速連結」。
2. 點擊“熱門任務”下的“下載軟體”並登入網站。
3. 點擊“尋找您的產品”。
4. 向下捲動並按一下 * ONTAP Select*。
5. 在*其他可用選擇軟體*下點選*部署升級、節點升級、映像安裝*。
6. 選擇所需的升級包版本。
7. 查看最終使用者授權協議 (EULA)，然後按一下「接受並繼續」*。
8. 選擇並下載適當的包，根據您的環境需求回應所有提示。

將安裝映像上傳到 **Deploy**

取得ONTAP Select安裝映像後，您必須將該檔案上傳到 Deploy 虛擬機器。

開始之前

您必須在本機工作站上擁有可用的安裝映像檔。您還必須擁有 Deploy 管理員使用者帳戶的密碼。

關於此任務

此任務描述了將檔案上傳到 Deploy 虛擬機器的一種方法。可能還有其他更適合您環境的選項。

步

1. 在本機工作站的命令 shell 中，將映像檔上傳到 Deploy 虛擬機器。

   例子

   ```
   scp image_v_93_install_esx.tgz admin@10.234.81.101:/home/admin (provide
   password when prompted)
   ```

   例子

   ```
   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管理員使用者的主目錄中。

新增安裝映像

您可以將ONTAP Select安裝映像新增至部署映像目錄，以便在部署新叢集時可以使用它。

開始之前

您必須知道安裝映像檔在 Deploy 實用程式虛擬機器中的哪個目錄中。假設該檔案位於管理員的主目錄中。

步驟

1. 使用管理員 (admin) 帳戶透過 SSHSign inDeploy 實用程式 CLI。
2. 啟動 Bash shell：

   ```
   shell bash
   ```

3. 將安裝映像檔放入映像目錄中。

   例子
   ```
   tar -xf image_v_93_install_esx.tgz -C /opt/netapp/images/
   ```

顯示可用的安裝映像

您可以顯示部署新叢集時可用的ONTAP Select映像。

步驟

1. 造訪部署實用程式虛擬機器上的線上文件網頁，並使用管理員 (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. 導航至頁面底部並點擊*部署*，然後點擊*取得/映像*。
3. 按一下「試用！」以顯示可用的ONTAP Select映像。
4. 確認所需影像可用。

從 Deploy 中刪除ONTAP Select映像

當不再需要ONTAP Select映像時，您可以從 Deploy 管理實用程式實例中刪除它們。

> 您不應刪除叢集正在使用的任何ONTAP Select映像。

關於此任務

您可以刪除叢集目前未使用或計劃在未來叢集部署中使用的舊ONTAP Select映像。

步驟

1. 使用管理員 (admin) 帳戶透過 SSHSign inDeploy 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虛擬機器管理程式平台。

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. 可選擇使用虛擬機器管理程式主機刪除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** 實用程式

如果ONTAP Select Deploy 實用程式因某種原因發生故障或不可用，您將無法管理ONTAP Select節點和叢集。此外，所有雙節點叢集都會失去 HA 功能，因為 Deploy 附帶的調解器服務不可用。如果發生不可復原的故障，您必須復原 Deploy 公用程式執行個體才能復原管理和 HA 功能。

開始之前

在嘗試還原 Deploy 實用程式實例之前，您應該做好準備以確保成功。

所需技能和資訊

您應該熟悉一些管理程序並掌握所需的資訊。

安裝 **Deploy** 虛擬機

您必須能夠在虛擬機器管理程式環境中安裝ONTAP Select Deploy 公用程式的新實例。

ONTAP命令列介面

您必須能夠登入ONTAP Select叢集的ONTAP CLI 並使用 shell 介面。

部署實用程式配置備份的可用性

您必須確定是否擁有包含ONTAP Select雙節點叢集的故障 Deploy 公用程式實例的設定資料備份。您可能擁有不包含該叢集的備份。

還原 **Deploy** 配置的備份

根據所使用的復原程序，您應該能夠還原 Deploy 設定資料的備份。

原始 **Deploy** 虛擬機器的 **IP** 位址

您必須知道發生故障的原始 Deploy 實用程式虛擬機器的 IP 位址。

儲存容量許可

您必須確定使用的是容量池許可還是容量層許可。如果使用容量池許可，則必須在復原或還原 Deploy 執行個體後重新安裝每個容量池許可證。

決定使用哪種恢復程序

您必須決定在復原ONTAP Select Deploy 實用程式實例時使用哪個步驟。您的決定取決於您是否擁有包含ONTAP Select雙節點叢集的原始故障 Deploy 實用程式的設定資料備份。

您是否有包含雙節點叢集的 **Deploy** 備份？	要使用的恢復程序
是的	使用設定備份還原 Deploy 實用程式實例
不	重新配置並還原 Deploy 實用程式實例

使用設定備份還原 **Deploy** 實用程式實例

如果您擁有包含雙節點叢集的故障 Deploy 公用程式執行個體的備份，則可以將設定資料還原到新的 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額外的配置來完成復原。

開始之前

您必須擁有包含雙節點叢集的原始故障 Deploy 虛擬機器的設定資料備份。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

由於您復原的設定備份包含雙節點集群，因此將在新的 Deploy 公用程式虛擬機中重新建立中介 iSCSI 目標和信箱。

步驟

1. 準備ONTAP Select Deploy 實用程式的新實例：
   a. 安裝新的 Deploy 實用程式虛擬機器。
   b. 將 Deploy 設定從先前的備份還原到新的虛擬機器。

      有關安裝和恢復過程的更多詳細信息，請參閱相關任務。

2. Sign inONTAP 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 位址與原始 Deploy 虛擬機器不同，則必須刪除舊的中介 iSCSI 目標並新增新的目標：

   ```
   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>
   ```

   這 `<ip_address>`參數是新的 Deploy 虛擬機器的 IP 位址。

   這些命令允許ONTAP Select節點發現新 Deploy 實用程式虛擬機器上的郵件磁碟。

5. 確定中介磁碟的名稱：

   ```
   disk show -container-type mediator
   ```

6. 將郵箱磁碟分配給兩個節點：

   ```
   disk assign -disk <mediator-disk1-name> -owner <node1-name>
   disk assign -disk <mediator-disk2-name> -owner <node2-name>
   ```

7. 驗證儲存故障轉移是否已啟用：

```
storage failover show
```

完成後

如果使用容量池許可，則必須重新安裝每個容量池許可證。有關更多詳細信息，請參閱“重新安裝容量池許可證”。

重新配置並還原 **Deploy** 實用程式實例

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，則必須在新的 Deploy 虛擬機器中設定調解器 iSCSI 目標和郵件信箱。然後，您必須透過對ONTAP Select叢集中的兩個節點執行額外配置來完成復原。

開始之前

您必須知道新 Deploy 實用程式實例的調解器目標的名稱。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集群，您也可以選擇將設定備份還原到該虛擬機器。由於還原作業不會重新建立雙節點集群，因此您必須透過 Deploy 上的ONTAP Select線上文件網頁，手動將中介 iSCSI 目標和郵件匣新增至新的 Deploy 公用程式實例。您必須能夠登入雙節點集群，並且知道這兩個節點的ONTAP名稱。

> 復原過程的目標是將雙節點叢集恢復到健康狀態，以便可以執行正常的 HA 接管和交還操作。

步驟

1. 準備ONTAP Select Deploy 實用程式的新實例：
   a. 安裝新的 Deploy 實用程式虛擬機器。
   b. 可以選擇將 Deploy 設定從先前的備份還原到新的虛擬機器。

      如果您還原先前的備份，新的 Deploy 執行個體將不包含雙節點叢集。有關安裝和恢復過程的更多詳細信息，請參閱相關資訊部分。
2. Sign inONTAP Select雙節點叢集的ONTAP命令列介面。
3. 進入進階特權模式：

   ```
   set adv
   ```
4. 取得中介 iSCSI 目標名稱：

   ```
   storage iscsi-initiator show -target-type mailbox
   ```
5. 造訪新部署實用程式虛擬機器上的線上文件網頁並使用管理員帳戶登入：

   ```
   http://<ip_address>/api/ui
   ```

   您必須使用 Deploy 虛擬機器的 IP 位址。
6. 按一下 **Mediator**，然後按一下 **GET /mediators**。
7. 按一下「試用！」顯示由 Deploy 維護的中介器清單。

記下所需中介實例的 ID。

8. 按一下“**Mediator**”，然後按一下“**POST**”。
9. 提供 mediator_id 的值。
10. 點擊旁邊的“模型” `iscsi_target`並完成名稱值。

    使用目標名稱作為 iqn_name 參數。

11. 點選「試用！」來建立中介 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 位址與原始 Deploy 虛擬機器不同，則必須使用ONTAP CLI 刪除舊的調解器 iSCSI 目標並新增新的目標：

    ```
    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>
    ```

    這 `<ip_address>`參數是新的 Deploy 虛擬機器的 IP 位址。

這些命令允許ONTAP Select節點發現新 Deploy 實用程式虛擬機器上的郵件磁碟。

1. 確定中介磁碟的名稱：

   ```
   disk show -container-type mediator
   ```

2. 將郵箱磁碟分配給兩個節點：

   ```
   disk assign -disk <mediator-disk1-name> -owner <node1-name>

   disk assign -disk <mediator-disk2-name> -owner <node2-name>
   ```

3. 驗證儲存故障轉移是否已啟用：

   ```
   storage failover show
   ```

完成後

如果使用容量池許可，則必須重新安裝每個容量池許可證。有關更多詳細信息，請參閱重新安裝容量池許可證。

相關資訊

- "安裝ONTAP Select Deploy"

- "將 Deploy 設定資料還原到新的虛擬機"
- "重新安裝容量池許可證"

部署ONTAP Select叢集的 90 天評估實例

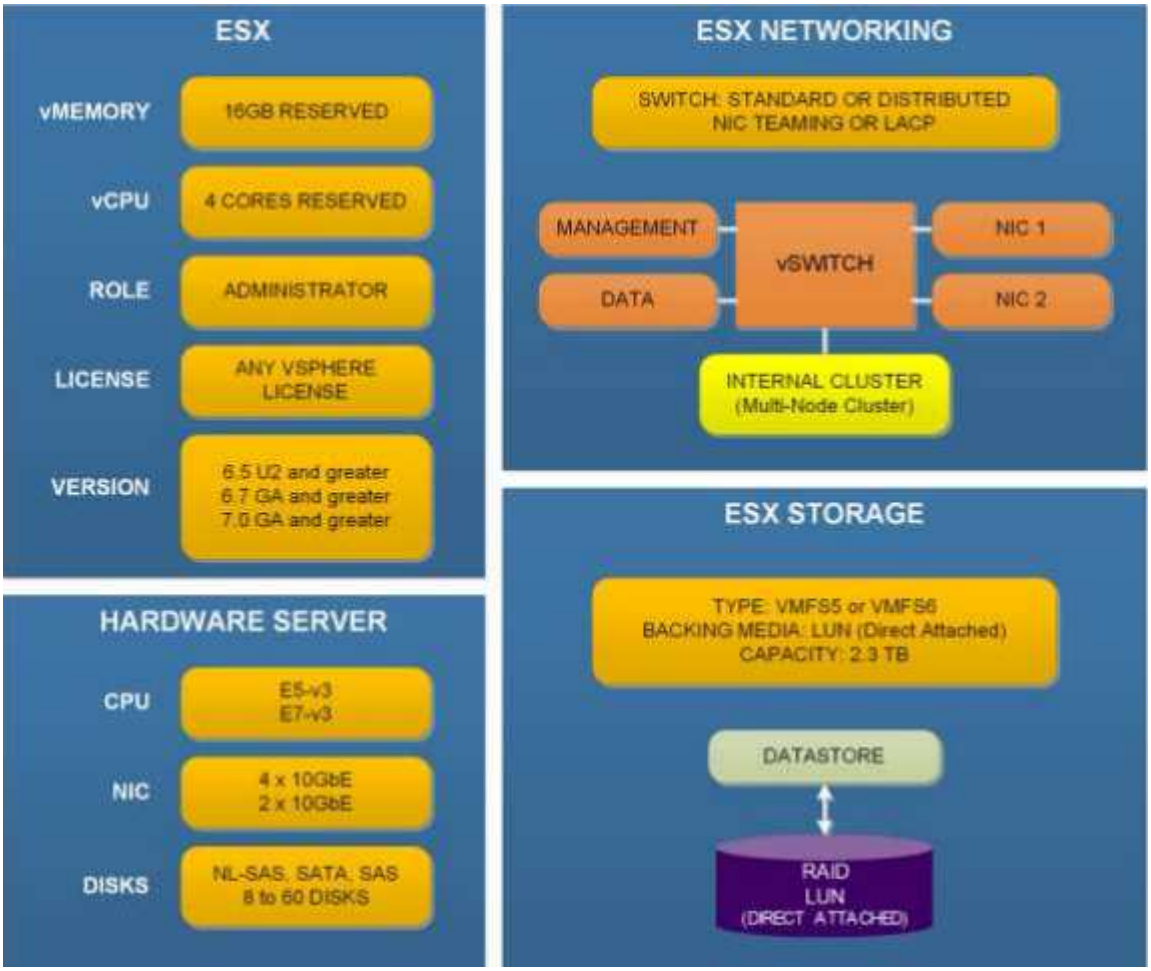
您可以使用 VMware ESXi 上的 OVF 範本快速部署單節點ONTAP Select叢集的 90 天評估實例。

關於此任務

- 您不需要從NetApp取得序號或儲存容量許可證。
- 您可以為使用者資料分配與購買的許可證相同數量的儲存空間。
- 您無法將節點從評估許可證升級到購買許可證。
- 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 6.5 及更高版本的唯一選項）安裝 OVF 範本（包含在 ova 檔案中）。請勿使用ONTAP Select Deploy 管理實用程式。

準備ONTAP Select集群主機

請根據以下要求準備部署ONTAP Select叢集的 ESXi 主機。平台描述基於標準或小型實例類型配置，該配置具有使用 VMFS-5 或 VMFS-6 檔案系統格式化的本機直連儲存 (DAS)。



有關主機配置選項的其他信息，請參閱"ONTAP Select安裝文檔" 。

使用 OVF 範本部署單節點ONTAP Select集群

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評估產品計畫頁面並選擇 * ONTAP Select* 將ONTAP Select OVF 範本下載到您的本機工作站。
2. 使用具有管理權限的帳戶Sign inVMware vSphere Web 用戶端。
3. 使用下列選項之一選擇主機：
   - 選擇“檔案”>“部署 OVF 範本”。
   - 選擇“數據中心”。然後右鍵單擊並選擇“部署 OVF 模板”。
4. 在本機工作站上選擇ONTAP Select來源 OVA 文件，然後選擇*下一步*。
5. 查看 OVF 範本詳細資訊並選擇*下一步*。
6. 查看 EULA 詳情並選擇“接受”。然後選擇“下一步”。
7. 輸入新虛擬機器的名稱並選擇“下一步”。
8. 如果有多個資料儲存可用，請選擇該資料儲存並選擇*下一步*。
9. 選擇“Thick Provision Lazy Zeroed”，然後選擇“Next”。
10. 選擇資料和管理網絡，然後選擇*下一步*。
11. 在“屬性”頁面上，提供所有必要的值並選擇“下一步”。
12. 查看部署詳情並選擇*部署後開機*。
13. 選擇“完成”開始部署程序。
14. 部署ONTAP Select叢集後，您可以使用 System Manager 或 CLI 介面設定該叢集。您必須使用標準ONTAP **diskassign** 操作指派磁碟。

相關資訊

"互通性矩陣工具"

有關ONTAP Select 的常見問題解答

您可以找到有關ONTAP Select 的常見問題的解答。

> 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 中已移除在 KVM 虛擬機管理程式上部署新叢集的支持，而ONTAP Select 9.11.1 中已移除對管理現有 KVM 叢集和主機（離線或移除除外）的支援。

一般的

有幾個一般性的問題和答案。

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 是建立生產叢集的唯一方法。 ONTAPONTAP Select Deploy 也可用於建立評估版 Select 叢集，以便客戶測試和記錄生產部署的實際步驟。 ONTAPONTAP Select Deploy 還可以使用適當的容量層許可證將評估版集群轉換為生產集群，該許可證的容量足以覆蓋評估期間佔用的空間。

ONTAP Select Deploy 是一個包含ONTAP Select映像的虛擬機器。在叢集安裝期間， ONTAP Select Deploy 會強制執行多項檢查，以協助確保符合ONTAP Select 的最低要求。 ONTAPONTAP Select Deploy 虛擬機器和 Select 叢集可以單獨升級。

如何解決**ONTAP Select**的效能問題？

與FAS上的ONTAP類似，應使用 perfstat 公用程式收集效能資料。以下是範例命令：

```
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 版本不向後相容於先前的 API 版本。新的 API 流程可在 "現場門戶" 。

ONTAP Select VM 可以使用 **VMware** 或其他第三方快照進行備份嗎？

不可以。 ONTAP ONTAP Select VM 使用獨立持久驅動器，這些驅動器不在基於 VMware 的快照範圍內。 ONTAPONTAP Select唯一支援的備份方法是SnapMirror或SnapVault。

對於本常見問題中未涵蓋的問題，我可以在哪裡獲得解答？

接觸"ng-ses-ontap-select@netapp.com" 。

許可、安裝、升級和恢復

有幾個問題和答案涉及許可證、安裝、升級和恢復。

ONTAP Select和ONTAP Select Deploy 可以單獨升級嗎？

是的。 ONTAPONTAP 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是否可以使用與**FAS**叢集相同的步驟進行升級？

是的，Select 叢集的升級過程與FAS叢集的升級相同，儘管ONTAP Select升級二進位檔案是與FAS上的ONTAP升級二進位檔案分開下載的。

是否可以使用與**FAS**叢集相同的過程來復原**ONTAP Select** ？

是的， ONTAP Select叢集的還原過程與FAS叢集的還原過程幾乎相同。但也存在一些差異：

- 只有升級的ONTAP Select實例可以還原，並且只能還原到原始安裝版本。新安裝的實例無法還原到較舊的程式碼版本，即使ONTAP Select通常支援該較舊版本。
- 對於使用軟體 RAID 的ONTAP Select (KVM) 和ONTAP Select (ESX)，無法還原至不支援軟體 RAID 的早期版本。此外，在 ESX 上新安裝的ONTAP Select 9.5 或更高版本使用 VMXNET3 網路驅動程序，並且（如果可能）也會使用 vNMVE 驅動程式。這些新安裝無法還原到ONTAP Select的早期版本。
- 如果ONTAP Select VM 也升級為大型實例（使用 Premium XL 授權），則不支援還原至 9.6 之前的版本，因為早期版本中不提供大型執行個體功能。

ONTAP MetroCluster SDS 是否至少需要 **Premium** 授權？

是的。

安裝後可以更改**ONTAP Select**集群網路配置嗎？

ONTAP Select Deploy 使用可透過 GUI、CLI 或 REST API 提供的叢集刷新操作來識別下列ONTAP Select叢集屬性的變更：

- 網路設定（IP 位址、DNS、NTP、網路遮罩和網關）
- ONTAP Select叢集、節點名稱和版本

也可以識別以下ONTAP Select VM 變更：

- ONTAP Select VM 名稱和狀態變更（例如，線上或離線）
- 主機網路名稱和儲存池名稱更改

升級到ONTAP Select Deploy 2.6 後，任何已部署但原始配置未發生變更的ONTAP Select叢集均可支援這些變更。換句話說，如果上述ONTAP Select叢集屬性是使用 System Manager 或 vCenter 變更的，那麼升級到ONTAP Select Deploy 2.6 將無法修正這些不一致問題。必須先回滾ONTAP Select屬性更改， ONTAP Select Deploy 才能將其唯一元資料新增至每個ONTAP Select虛擬機器。

安裝後可以更改**ONTAP Select Deploy** 網路配置嗎？

不支援在 Deploy 實例在環境中運行後修改其網路詳細資訊。有關更多信息，請參閱"知識庫文章 - 修改ONTAP Deploy 實例的 DNS 配置" 。

Deploy 如何偵測**ONTAP Select**許可證是否已續約？

所有許可證的方法都是相同的，但具體細節取決於它是容量層許可證還是容量池許可證。

- ONTAP Select Deploy 會偵測是否透過從NetApp購買更新的授權文件來續約許可證和支援合約。許可證文件 (.NLF) 包含容量、開始和結束日期；並且是在"NetApp支援站點" ，然後在 Deploy 伺服器上更新。

您可以使用 **Add** 和 **Update** 函數將 NLF 載入到 Deploy 伺服器。**Add** 函數用於向伺服器添加新的許可證，而 **Update** 函數用於更新現有文件，其中包含容量、節點許可證（標準版、高級版、高級 XL）、支援開始和結束日期（容量層許可證）或訂閱開始和結束日期（容量池許可證）等資訊。

請勿嘗試修改許可證文件。否則，安全密鑰將失效，許可證也將失效。

- *容量層許可證*是與ONTAP Select節點序號綁定的每節點永久許可證。它隨單獨的支援合約出售。雖然該許可證是永久許可證，但必須續約支援合約才能存取ONTAP Select升級並獲得NetApp技術支援的協助。更改許可證參數（例如容量或節點大小）也需要有效的支援合約。

  購買容量層許可證更新、參數變更或支援合約續約時，訂單中需要包含節點序號。容量層節點序號長度為 9 位數字，以數字「32」開頭。

  購買完成並產生許可證文件後，將使用*更新*功能將其上傳到部署伺服器。

- *容量池授權*是一種訂閱，允許使用特定容量池和節點大小（標準、進階、進階 XL）來部署一個或多個叢集。此訂閱包含指定期限的授權使用權和支援服務。許可證使用權和支援合約均有明確的開始和結束日期。

Deploy 如何偵測節點是否已續約授權或支援合約？

購買、產生和上傳更新的許可證文件是 Deploy 偵測續約許可證和支援合約的方式。

如果容量層支援合約的結束日期已過，節點可以繼續運行，但您將無法下載和安裝ONTAP更新，也無法在未先更新支援合約的情況下致電NetApp技術支援尋求協助。

如果容量池訂閱失效，系統會先警告您，但 30 天后，如果系統關閉，它將不會重新啟動，直到在 Deploy 伺服器上安裝更新的訂閱。

儲存

有幾個問題和答案涉及存儲。

單一**ONTAP Select Deploy** 實例是否可以在 **ESX** 和 **KVM** 上建立叢集？

是的。 ONTAPONTAP Select Deploy 可以安裝在 KVM 或 ESX 上，且兩種安裝方式都可以在任一虛擬機器管理程式上建立ONTAP Select叢集。

ESX 上的**ONTAP Select**是否需要 **vCenter**？

如果 ESX 主機已取得正確許可，則無需由 vCenter Server 管理 ESX 主機。但是，如果主機由 vCenter Server 管理，則必須配置ONTAP Select Deploy 才能使用該 vCenter Server。換句話說，如果ESX 主機正由 vCenter Server 主動管理，則無法在ONTAP Select Deploy 中將其配置為獨立主機。請注意， ONTAP Select Deploy 虛擬機器依賴 vCenter 來追蹤由於 vMotion 或 VMware HA 事件而在 ESXi 主機之間進行的所有ONTAP Select虛擬機遷移。

什麼是軟體 **RAID**？

ONTAP Select可以使用不含硬體 RAID 控制器的伺服器。在這種情況下，RAID 功能透過軟體實現。使用軟體 RAID 時，SSD 和 NVMe 硬碟均支援。 ONTAPONTAP Select啟動磁碟和核心磁碟仍必須位於虛擬化分割區（儲存池或資料儲存）內。 ONTAPONTAP Select使用 RD2（根-資料-資料分區）對 SSD 進行分區。因此，ONTAP Select根分區與資料聚合位於相同的實體主軸上。但是，根聚合以及啟動和核心虛擬化磁碟不計入容量許可證。

AFF/ FAS上可用的所有 RAID 方法也適用於ONTAP Select。這包括 RAID 4、 RAID DP和RAID-TEC。所需的最低 SSD 數量取決於所選的 RAID 配置類型。最佳實務要求至少有一個備用磁碟。備用磁碟和奇偶校驗磁碟不計入容量許可證。

軟體 **RAID** 與硬體 **RAID** 配置有何不同？

軟體 RAID 是ONTAP軟體堆疊中的一個層。軟體 RAID 提供更強的管理控制能力，因為實體磁碟機已分割，並在ONTAP Select虛擬機器中作為原始磁碟使用。而硬體 RAID 通常提供一個大型 LUN，然後可以將其分割出來以建立在ONTAP Select中顯示的 VMDISK。軟體 RAID 是一個可選功能，可以取代硬體 RAID 使用。

軟體 RAID 的一些要求如下：

- 支援 ESX 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 配置
- 支援 SSD 或 NVMe
- 需要 Premium 或 Premium XL ONTAP Select許可證
- 硬體 RAID 控制器應該不存在或被停用，或應該在 SAS HBA 模式下執行
- 必須對系統磁碟使用基於專用 LUN 的 LVM 儲存池或資料儲存：核心轉儲、啟動/ NVRAM和介體。

ONTAP Select for KVM 是否支援多個 **NIC** 綁定？

在 KVM 上安裝時，必須使用單一綁定和單橋接。具有兩個或四個實體連接埠的主機應將所有連接埠設定為相同綁定。

ONTAP Select如何報告或警報虛擬機器管理程式主機中發生故障的實體磁碟或 **NIC**？**ONTAP Select**是否從虛擬機器管理程式中檢索此訊息，還是應在虛擬機器管理程式層級設定監控？

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，則應該存在一定程度的冗餘。我們建議使用 RAID 5/6 來應對磁碟機故障。對於軟體 RAID 配置，ONTAP負責發出磁碟故障警報，並在有備用磁碟機的情況下啟動磁碟機重建。

您應該至少使用兩個實體網路卡，以避免網路層出現單點故障。 NetAppNetApp為資料、管理和內部連接埠群組配置網路卡綁定和綁定，並在綁定或綁定中包含兩個或更多上行鏈路。此類設定可確保在發生任何上行鏈路故障時，虛擬交換機會將流量從故障上行鏈路轉移到網卡綁定中正常的上行鏈路。有關建議網路配置的詳細信息，請參閱"最佳實務總結：網絡" 。

對於雙節點或四節點集群，所有其他錯誤均由ONTAP HA 處理。如果需要更換虛擬機器管理程式伺服器，並使用新伺服器重建ONTAP Select集群，請聯絡NetApp技術支援。

ONTAP Select支援的最大資料儲存庫大小是多少？

所有配置（包括 vSAN）都支援每個ONTAP Select節點 400TB 的儲存。

在大於支援的最大大小的資料儲存上安裝時，必須在產品設定期間使用容量上限。

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庫中的空間（如果仍有可用空間）來擴展管理的存儲，也可以從單獨的資料儲存庫中新增空間。不支援在同一聚合中混合使用本機資料儲存庫和遠端資料儲存庫。

儲存添加也支援軟體 RAID。但是，對於軟體 RAID，必須為ONTAP Select虛擬機器添加額外的實體磁碟機。在這種情況下，儲存添加類似於管理FAS或AFF陣列。在使用軟體 RAID 為ONTAP Select節點新增儲存空間時，必須考慮 RAID 群組大小和磁碟機大小。

ONTAP Select是否支援 **vSAN** 或外部陣列類型資料儲存？

ONTAP Select Deploy 和ONTAP Select for ESX 支援使用 vSAN 或外部陣列類型的資料儲存作為其儲存池來配置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用邏輯儲存池類型設定ONTAP Select單節點叢集。儲存池可以基於 iSCSI 或 FC/FCoE。不支援其他類型的儲存池。

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（包括一些 **HCI** 堆疊）上的多節點叢集？

ESX 和 KVM 皆支援使用外部儲存（多節點 vNAS）的多節點叢集。不支援在同一叢集中混合使用虛擬機器管理程式。共享儲存上的 HA 架構仍然意味著 HA 對中的每個節點都擁有其配對資料的鏡像副本。然而，與依賴 VMware HA 或 KVM Live Motion 的單節點叢集相比，多節點叢集具有ONTAP無中斷運作的優勢。

儘管ONTAP Select Deploy 增加了在同一台主機上部署多個ONTAP Select虛擬機的支持，但它不允許這些實例在叢集建立期間成為同一個ONTAP Select叢集的一部分。對於 ESX 環境， NetApp建議建立虛擬機器反關聯性規則，以便 VMware HA 不會嘗試將多個ONTAP Select虛擬機器從同一個ONTAP Select叢集移轉到單一 ESX 主機。此外，如果ONTAP Select Deploy 偵測到ONTAP Select虛擬機的管理（使用者啟動）vMotion 或即時遷移違反了我們的最佳實踐，例如兩個ONTAP Select節點最終位於同一實體主機上，則ONTAP Select Deploy 會在 Deploy GUI 和日誌中發出警報。 ONTAPONTAP Select Deploy 獲知ONTAP Select虛擬機器位置的唯一方式是透過叢集刷新操作，這是ONTAP Select Deploy 管理員必須啟動的手動操作。ONTAP Select Deploy 中沒有啟用主動監控的功能，警報只能透過 Deploy GUI 或日誌查看。換句話說，此警報無法轉發到集中監控基礎架構。

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 HA（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 開銷。內部網路 MTU 可以在叢集部署期間使用ONTAP Select Deploy 配置。

ONTAP Select是否支援 **KVM** 即時遷移？

在外部陣列儲存池上執行的ONTAP Select VM 支援 virsh 即時遷移。

我需要**ONTAP Select Premium** 來支援 **vSAN AF** 嗎？

不，無論外部陣列或 vSAN 配置是否全是閃存，所有版本均受支援。

支援哪些 **vSAN FTT/FTM** 設定？

Select 虛擬機器繼承了 vSAN 資料儲存的儲存策略，並且對 FTT/FTM 設定沒有任何限制。但是，請注意，根據 FTT/FTM 設置， ONTAP Select虛擬機器的大小可能顯著大於其設定期間配置的容量。 ONTAPONTAP Select 使用在設定期間建立的厚置零 VMDK。為了避免影響使用相同共用資料儲存的其他虛擬機，請務必在資料儲存中提供足夠的可用容量，以容納根據 Select 容量和 FTT/FTM 設定得出的實際 Select 虛擬機大小。

如果多個**ONTAP Select**節點屬於不同的 **Select** 集群，它們可以在同一主機上運行嗎？

可以在同一台主機上配置多個ONTAP Select節點（僅適用於 vNAS 配置），前提是這些節點不屬於同一個ONTAP Select叢集。 DAS配置不支援此操作，因為同一實體主機上的多個ONTAP Select節點會競爭對 RAID 控制器的存取權限。

您是否可以讓具有單一 **10GE** 連接埠的主機運行**ONTAP Select**，並且它是否適用於 **ESX** 和 **KVM**？

您可以使用單一 10GE 連接埠連接到外部網路。但是， NetApp建議您僅在空間受限的小型環境中使用此方法。ESX和 KVM 均支援此功能。

您需要運行哪些額外的流程才能在 **KVM** 上進行即時遷移？

您必須在參與即時遷移的每台主機上安裝並執行開源 CLVM 和 Pacemaker (pcs) 元件。這是在每台主機上存取相同磁碟區組所必需的。

vCenter

有幾個問題和答案與 VMware vCenter 有關。

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 和/或 ESX 主機通訊。 VMware文件指出，與 vCenter Server 或 ESX 主機的初始連線是使用 TCP 連接埠 443 上的 HTTPS/SOAP 建立的。這是用於透過 TLS/SSL 進行安全 HTTP 的連接埠。其次，在 TCP 連接埠 902 上的套接字上開啟與 ESX 主機的連線。透過此連線傳輸的資料使用 SSL 加密。此外， ONTAP Select Deploy 會發出 `PING`命令來驗證是否有 ESX 主機在您指定的 IP 位址上做出回應。

ONTAP Select Deploy 還必須能夠與ONTAP Select節點和叢集管理 IP 位址進行通信，如下所示：

- 平
- SSH（連接埠 22）
- SSL（連接埠 443）

對於雙節點集群， ONTAP Select Deploy 託管集群郵箱。每個ONTAP Select節點必須能夠透過 iSCSI（連接埠 3260）存取ONTAP Select Deploy。

對於多節點集群，內部網路必須完全開放（無 NAT 或防火牆）。

ONTAP Select Deploy 需要哪些 **vCenter** 權限來建立**ONTAP Select**叢集？

所需的 vCenter 權限清單可在此處找到： "VMware vCenter 伺服器" 。

HA 和集群

有幾個問題和答案涉及 HA 對和集群。

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？

與主要使用ONTAP Select Deploy 虛擬機器建立叢集的四節點、六節點和八節點叢集不同，雙節點叢集持續依賴ONTAP Select Deploy 虛擬機器實作 HA 仲裁。如果ONTAP Select Deploy 虛擬機器不可用，則故障轉移服務將被停用。

什麼是**MetroCluster SDS**？

MetroCluster SDS 是一種低成本的同步複製選項，屬於NetApp的MetroCluster業務連續性解決方案類別。它僅適用於ONTAP Select，而NetApp MetroCluster則適用於FAS混合快閃記憶體、 AFF和NetApp Private Storage for Cloud。

MetroCluster SDS 與**NetApp MetroCluster**有何不同？

MetroCluster SDS 提供同步複製解，屬於NetApp MetroCluster解。然而，主要區別在於支援的距離（約 10 公里 vs. 300 公里）和連接類型（僅支援 IP 網絡，不支援 FC 和 IP）。

雙節點ONTAP Select集群和雙節點ONTAP MetroCluster SDS 之間有什麼區別？

雙節點叢集是指兩個節點位於同一資料中心，且彼此相距 300 公尺以內的叢集。通常，兩個節點都透過交換器間連結連接到同一台或一組網路交換器。

雙節點MetroCluster SDS 是指節點在物理上相互隔離（不同房間、不同建築或不同資料中心）的集群，每個節點的上行鏈路連接到單獨的網路交換器。雖然MetroCluster SDS 不需要專用硬件，但該環境應滿足延遲（5 毫秒 RTT 和 5 毫秒抖動，總延遲不超過 10 毫秒）和物理距離（10 公里）方面的一系列最低要求。

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虛擬機器以及 HDD 和 SSD 媒體。所有這些配置均受支援。

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 ESX 上的 SSD 媒體都支援軟體 RAID。

ONTAP MetroCluster SDS 是否同時支援 SSD 和旋轉介質？

是的，雖然需要高級許可證，但該許可證支援小型和中型虛擬機器以及 SSD 和旋轉媒體。

ONTAP MetroCluster SDS 是否支援四節點及更大的叢集大小？

不可以，只有具有調解器的雙節點叢集才能配置為MetroCluster SDS。

ONTAP MetroCluster SDS 有哪些要求？

要求如下：

- 三個資料中心（一個用於ONTAP Select Deploy Mediator，另一個用於每個節點）。
- 5ms RTT 和 5ms 抖動，最大總計 10ms， ONTAP Select節點之間的最大物理距離為 10km。
- ONTAP Select Deploy Mediator 與每個ONTAP Select節點之間的 RTT 為 125ms，頻寬至少為 5Mbps。
- Premium 或 Premium XL 許可證。

ONTAP Select是否支援 vMotion 或 VMware HA？

在 vSAN 資料儲存或外部陣列資料儲存（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 Storage vMotion？

所有配置均支援 Storage vMotion，包括單節點和多節點ONTAP Select叢集以及ONTAP Select Deploy 虛擬機器。 StoragevMotion 可用於在不同 VMFS 版本（例如，從 VMFS 5 遷移到 VMFS 6）之間遷移ONTAP Select或ONTAP Select Deploy 虛擬機，但不限於此用例。最佳做法是在啟動 Storage vMotion 作業之前關閉虛擬機器。在 Storage vMotion 作業完成後， ONTAP Select Deploy 必須發出下列操作：

```
cluster refresh
```

請注意，不同類型的資料儲存之間不支援 Storage vMotion 操作。換句話說，不支援 NFS 類型資料儲存與 VMFS 資料儲存之間的 Storage vMotion 操作。通常，不支援外部資料儲存與 DAS 資料儲存之間的 Storage vMotion 操作。

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作和/或使用 **ESX** 主機之間的點對點 **IP** 纜線運作？

不支援這些配置。 ONTAPONTAP Select無法查看承載客戶端流量的實體網路上行鏈路的狀態。因此， ONTAP Select依賴 HA 心跳偵測來確保虛擬機器可同時供用戶端及其對等節點存取。當物理連接丟失時，HA 心跳檢測會導致自動故障轉移到另一個節點，這是所需的行為。

將 HA 流量隔離在單獨的實體基礎架構上可能會導致 Select VM 能夠與其對等虛擬機器通信，但無法與其用戶端通訊。這會阻止自動 HA 流程，並導致資料不可用，直到呼叫手動故障轉移為止。

仲介服務

有幾個問題和答案涉及調解服務。

什麼是調解員服務？

雙節點叢集持續依賴ONTAP Select Deploy 虛擬機器實作 HA 仲裁。參與雙節點 HA 仲裁協商的ONTAP Select Deploy 虛擬機器稱為「調解器虛擬機器」。

Mediator 服務可以是遠端的嗎？

是的。 ONTAPONTAP Select Deploy 可作為雙節點 HA 對的調解器，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？

中介器流量為 iSCSI，源自ONTAP Select節點管理 IP 位址，終止於ONTAP Select Deploy IP 位址。請注意，使用雙節點叢集時，不能將 IPv6 用於ONTAP Select節點管理 IP 位址。

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 虛擬機器都可以作為最多 100 個雙節點ONTAP Select叢集的通用調解器服務。

部署後，**Mediator** 服務位置可以更改嗎？

是的。可以使用另一個ONTAP Select Deploy 虛擬機器來託管調解器服務。

ONTAP Select是否支援帶有（或不附帶）調解器的延伸叢集？

擴展 HA 部署模型僅支援具有調解器的雙節點叢集。

法律聲明

法律聲明提供對版權聲明、商標、專利等的存取。

版權

"https://www.netapp.com/company/legal/copyright/"

商標

NETAPP、NETAPP 標誌和NetApp商標頁面上列出的標誌是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

NetApp擁有的專利的最新清單可在以下位置找到：

https://www.netapp.com/pdf.html?item=/media/11887-patentspage.pdf

隱私權政策

"https://www.netapp.com/company/legal/privacy-policy/"

開源

通知文件提供有關NetApp軟體中使用的第三方版權和許可的資訊。

"ONTAP Select 9.16.1 通知"

版權資訊

Copyright © 2025 NetApp, Inc. 版權所有。台灣印製。非經版權所有人事先書面同意，不得將本受版權保護文件的任何部分以任何形式或任何方法（圖形、電子或機械）重製，包括影印、錄影、錄音或儲存至電子檢索系統中。

由 NetApp 版權資料衍伸之軟體必須遵守下列授權和免責聲明：

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

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

本手冊所述之產品受到一項（含）以上的美國專利、國外專利或申請中專利所保障。

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

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

商標資訊

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