



SAN管理 **ONTAP 9**

NetApp
January 08, 2026

目錄

SAN管理	1
SAN 資源配置	1
SAN管理總覽	1
瞭解 All Flash SAN Array 組態	2
設定FCoE的交換器	3
系統需求	4
建立LUN之前的須知事項	4
驗證並新增您的傳輸協定FC或iSCSI授權	5
配置SAN儲存設備	6
NVMe資源配置	11
NVMe總覽	11
NVMe授權需求	12
NVMe 組態、支援和限制	13
設定NVMe的儲存VM	15
配置NVMe儲存設備	19
將NVMe命名空間對應至子系統	21
管理LUN	22
編輯LUN QoS原則群組	22
將LUN轉換成命名空間	23
使LUN離線	23
在 ONTAP 中調整 LUN 大小	24
移動LUN	26
刪除LUN	27
複製LUN之前須知	28
檢查LUN的已設定和已用空間	29
使用Storage QoS控制及監控LUN的I/O效能	29
可有效監控LUN的工具	30
轉換LUN的功能與限制	30
正確對齊LUN的I/O不一致概觀	31
解決LUN離線問題的方法	32
疑難排解主機上看不到的iSCSI LUN	33
管理igroup和portSet	34
使用連接埠集和igroup來限制LUN存取的方法	35
檢視及管理SAN啟動器和群組	35
建立巢狀 igroup	37
將igroup對應至多個LUN	37
建立連接埠集並繫結至igroup	37
管理連接埠集	39
選擇性LUN對應總覽	39

管理iSCSI傳輸協定	40
設定您的網路以獲得最佳效能	40
設定SVM for iSCSI	41
定義啟動器的安全性原則方法	43
刪除SVM的iSCSI服務	43
取得更多iSCSI工作階段錯誤還原的詳細資料	44
向ISSVM伺服器登錄SVM	44
解決儲存系統上的iSCSI錯誤訊息	45
啟用或停用自動 iSCSI LIF 容錯移轉	46
管理FC傳輸協定	47
設定SVM for FC	47
刪除SVM的FC服務	49
FCoE巨型框架的建議MTU組態	49
管理NVMe傳輸協定	49
啟動SVM的NVMe服務	49
從SVM刪除NVMe服務	50
調整命名空間大小	50
將命名空間轉換成LUN	51
透過 NVMe 設定頻內驗證	51
停用 NVMe 的頻內驗證	53
為 NVMe / TCP 設定 TLS 安全通道	54
停用 NVMe / TCP 的 TLS 安全通道	56
變更 NVMe 主機優先順序	56
在 ONTAP 中管理 NVMe / TCP 控制器的自動主機探索	57
在 ONTAP 中停用 NVMe 主機虛擬機器識別碼	58
使用FC介面卡管理系統	58
使用FC介面卡管理系統	58
用於管理FC介面卡的命令	59
設定FC介面卡	60
檢視介面卡設定	61
將UTA2連接埠從CNA模式變更為FC模式	62
變更CNA/UTA2目標介面卡光纖模組	64
支援的X1143A-R6介面卡連接埠組態	64
設定連接埠	65
使用X1133A-R6介面卡時、請避免連線中斷	65
管理所有SAN傳輸協定的生命量	65
管理所有SAN傳輸協定的生命量	65
在 ONTAP 中設定 NVMe LIF	66
移轉SAN LIF之前的須知事項	67
從連接埠集移除SAN LIF	67
移動SAN LIF	68

刪除SAN環境中的LIF	68
將節點新增至叢集的SAN LIF需求	70
設定iSCSI LIF、將FQDN傳回主機iSCSI SendTargets探索作業	70
啟用 SAN 通訊協定的 ONTAP 空間分配	71
VMware ESXi 8.x 及更新版本 NVMe 主機的主機組態	72
建議的Volume與檔案或LUN組態組合	73
建議的Volume與檔案或LUN組態組合總覽	73
針對您的環境、判斷正確的Volume與LUN組態組合	74
計算LUN的資料成長率	75
空間保留檔案的組態設定、或是具有完整配置磁碟區的LUN	76
非空間保留檔案或使用精簡配置磁碟區的LUN組態設定	76
空間保留檔案或LUN的組態設定、含半厚磁碟區資源配置	77

SAN管理

SAN 資源配置

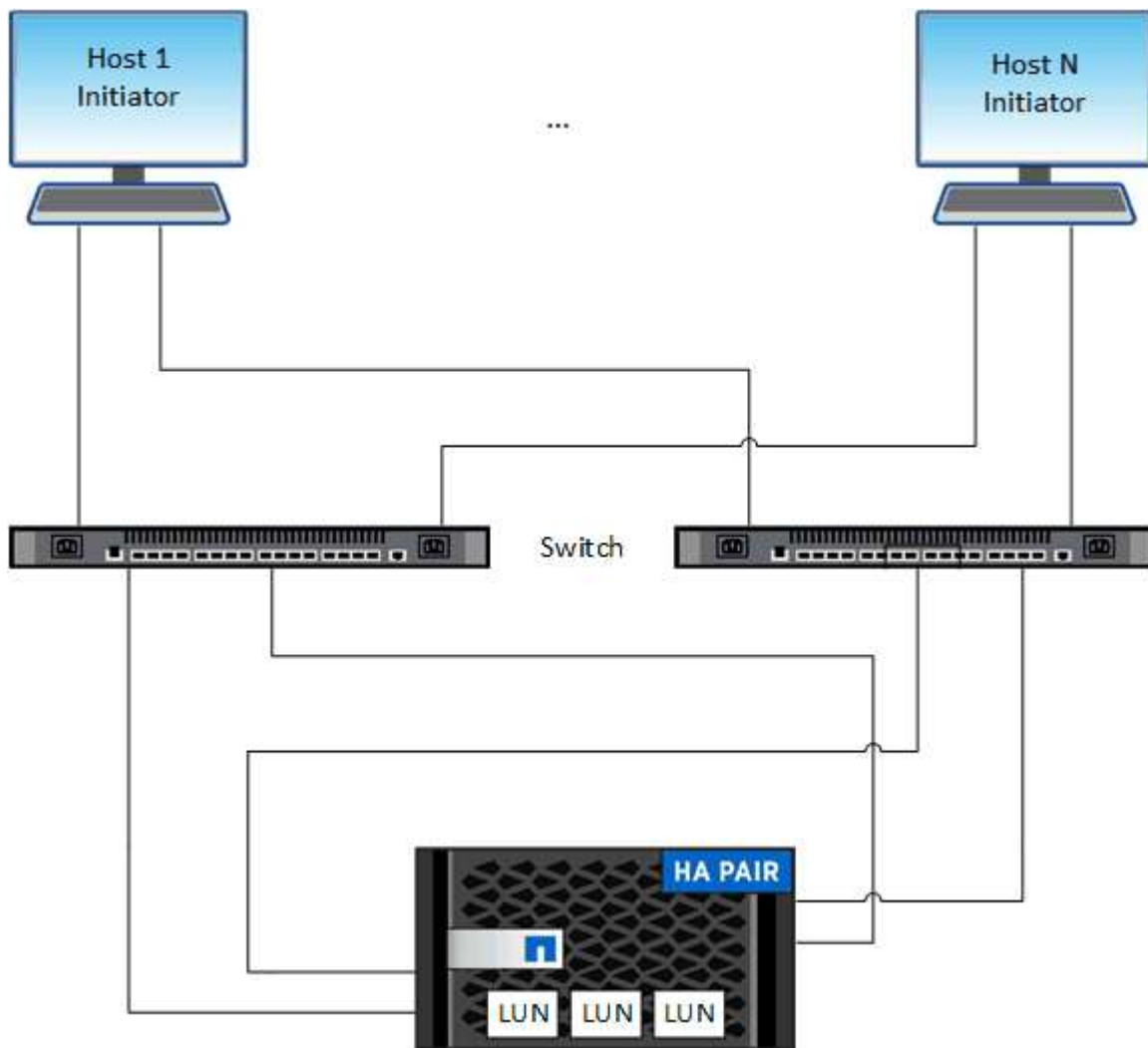
SAN管理總覽

本節內容說明如何在ONTAP 更新版本的更新版本中、使用支援更新版本ONTAP 的指令行介面（CLI）和系統管理程式來設定及管理SAN環境。

如果您使用的是經典系統管理程式（僅ONTAP 適用於更新版本的版本）、請參閱下列主題：

- "iSCSI傳輸協定"
- "FC/FCoE傳輸協定"

您可以使用iSCSI和FC傳輸協定、在SAN環境中提供儲存設備。



使用iSCSI和FC時、儲存目標稱為LUN（邏輯單元）、並以標準區塊裝置形式呈現給主機。您可以建立LUN、然後將其對應至啟動器群組（igroup）。啟動器群組是FC主機WWP和iSCSI主機節點名稱的表格、可控制哪些啟動器可以存取哪些LUN。

FC目標會透過FC交換器和主機端介面卡連線至網路、並以全球連接埠名稱（WWPN）來識別。iSCSI 目標透過標準乙太網路介面卡（NIC）、TCP 卸載引擎（TOE）卡（含軟體啟動器）、融合式網路介面卡（CNA）或專用主機胸片介面卡（HBA）連線至網路、並由 iSCSI 合格名稱（IQN）識別。

以取得更多資訊

如果您有 ASA R2 儲存系統（ASAA1K，ASAA90，ASAA70，ASAA50，ASAA30 或 ASAA20），請參閱["ASA R2 儲存系統文件"](#)。

瞭解 All Flash SAN Array 組態

NetApp All Flash SAN Array（ASA）從 ONTAP 9.7 開始提供。ASA是純Flash SAN解決方案、以獲證實AFF 的NetApp平台為建置基礎。

ASA 平台包括以下內容：

- ASAA150
- ASAA250
- ASAA400
- ASAA800
- ASAA900
- ASA C250
- ASA C400
- ASA C800



從 ONTAP 9.16.0 開始，ASA R2 系統（ASAA1K，ASAA90，ASAA70，ASAA50，ASAA30 或 ASAA20）提供專為僅限 SAN 客戶所設計的簡化 ONTAP 體驗。如果您使用的是 ASA R2 系統，請參閱["ASA R2 系統文件"](#)。

ASA 平台使用對稱的雙主動式多重路徑。所有路徑都是主動/最佳化的、因此在發生儲存容錯移轉時、主機不需要等待容錯移轉路徑的ALUA轉換、即可恢復I/O如此可縮短容錯移轉的時間。

設定**ASA** 一個功能完善的

All Flash SAN Arrays（ASA）的設定程序與非 ASA 系統相同。

System Manager會引導您完成初始化叢集、建立本機層級、設定通訊協定、以及為ASA 您的支援資源配置儲存設備所需的程序。

[開始設定 ONTAP 叢集](#)。

支援主機設定與公用程式**ASA**

設定 All Flash SAN Array（ASA）的主機設定與所有其他 SAN 主機的主機設定相同。

您可以下載 ["NetApp主機公用程式軟體"](#) 支援網站上的特定主機。

辨ASA 識出一套系統的方法

您可以ASA 使用System Manager或ONTAP 使用指令行介面（CLI）來識別出一個無法辨識的系統。

- * 從 System Manager 儀表板 *：按一下 * 叢集 > 總覽 *、然後選取系統節點。
- 特性 * 會顯示為 * All Flash SAN Array *。
- * 從 CLI *：輸入 `san config show` 命令。

對於 ASA 系統、「All Flash SAN Array」值會傳回為 TRUE。

如"[指令參考資料ONTAP](#)"需詳細 `san config show` 資訊，請參閱。

相關資訊

- "[技術報告 4968：NetApp All SAN 陣列資料可用度與完整性](#)"
- "[NetApp 技術報告 4080：現代 SAN 的最佳實務做法](#)"

設定FCoE的交換器

您必須先為FCoE設定交換器、FC服務才能在現有的乙太網路基礎架構上執行。

開始之前

- 您的SAN組態必須受到支援。
如需支援組態的詳細資訊、請參閱 "[NetApp 互通性對照表工具](#)"。
- 您的儲存系統必須安裝統一化目標介面卡（UTA）。
如果您使用的是 UTA2、則必須將其設定為 `cna` 模式。
- 主機上必須安裝整合式網路卡（CNA）。

步驟

1. 請使用交換器文件來設定FCoE的交換器。
2. 確認叢集中每個節點的 DCB 設定都已正確設定。

```
run -node node1 -command dcb show
```

DCB設定值是在交換器上設定的。如果設定不正確、請參閱交換器文件。

3. 驗證當 FC 目標連接埠的線上狀態為 `true`、FCoE 登入是否正常運作 `true`。

```
fcv adapter show -fields node,adapter,status,state,speed,fabric-  
established,physical-protocol
```

如果 FC 目標連接埠的線上狀態為 `false`，請參閱交換器文件。

相關資訊

- ["NetApp 互通性對照表工具"](#)
- ["NetApp技術報告3800：乙太網路光纖通道（FCoE）端點對端點部署指南"](#)
- ["Cisco MDS 9000 NX-OS與SAN-OS軟體組態指南"](#)
- ["Brocade產品"](#)

系統需求

設定LUN包括建立LUN、建立igroup、以及將LUN對應至igroup。您的系統必須符合特定先決條件、才能設定LUN。

- 互通性對照表必須列出您所支援的SAN組態。
- 您的SAN環境必須符合中指定的SAN主機和控制器組態限制 ["NetApp Hardware Universe"](#) 適用於ONTAP 您的版本的
- 必須安裝受支援版本的主機公用程式。

主機公用程式文件提供更多資訊。

- 您必須在LUN所屬節點和所屬節點的HA合作夥伴上擁有SAN生命里數。

相關資訊

- ["NetApp 互通性對照表工具"](#)
- ["SAN主機組態ONTAP"](#)
- ["NetApp技術報告4017：Fibre Channel SAN最佳實務做法"](#)

建立LUN之前的須知事項

開始在叢集上設定 LUN 之前，您必須先檢閱這些 LUN 準則。

為何實際LUN大小會稍有不同

您應該注意下列有關LUN大小的資訊。

- 當您建立LUN時、LUN的實際大小可能會因LUN的作業系統類型而稍有不同。LUN建立後、無法修改LUN OS類型。
- 如果您以最大 LUN 大小建立 LUN、請注意、LUN 的實際大小可能會稍微小一些。將限制捨位至稍低的值。ONTAP
- 每個LUN的中繼資料在包含的Aggregate中需要約64 KB的空間。建立LUN時、您必須確保包含的Aggregate有足夠的空間來容納LUN的中繼資料。如果Aggregate沒有足夠的空間來容納LUN的中繼資料、則部分主機可能無法存取LUN。

指派LUN ID的準則

通常、預設LUN ID以0開頭、並以1為增量指派給每個額外的對應LUN。主機會將LUN ID與LUN的位置和路徑名稱建立關聯。有效LUN ID編號的範圍取決於主機。如需詳細資訊、請參閱主機公用程式隨附的文件。

將LUN對應至igroup的準則

- 您只能將LUN對應至igroup一次。
- 最佳實務做法是透過 igroup 將 LUN 對應至僅一個特定的啟動器。
- 您可以將單一啟動器新增至多個igroup、但啟動器只能對應至一個LUN。
- 您無法對對應至相同igroup的兩個LUN使用相同的LUN ID。
- igroup和連接埠集應該使用相同的傳輸協定類型。

驗證並新增您的傳輸協定FC或iSCSI授權

在使用FC或iSCSI啟用儲存虛擬機器（SVM）的區塊存取之前、您必須先取得授權。FC 和 iSCSI 授權隨附於"ONTAP One"。

範例 1. 步驟

系統管理員

如果您沒有 ONTAP、請使用 ONTAP 系統管理員（9.7 及更新版本）驗證並新增 FC 或 iSCSI 授權。

1. 在 System Manager 中、選取 * 叢集 > 設定 > 授權 *
2. 如果未列出授權、請選取並輸入授權  金鑰。
3. 選取*「Add*」。

CLI

如果您沒有 ONTAP、請使用 ONTAP CLI 驗證並新增 FC 或 iSCSI 授權。

1. 確認您擁有FC或iSCSI的有效授權。

```
system license show
```

Package	Type	Description	Expiration
-----	-----	-----	-----
Base	site	Cluster Base License	-
NFS	site	NFS License	-
CIFS	site	CIFS License	-
iSCSI	site	iSCSI License	-
FCP	site	FCP License	-

2. 如果您沒有FC或iSCSI的有效授權、請新增授權代碼。

```
license add -license-code <your_license_code>
```

配置SAN儲存設備

此程序會在已設定FC或iSCSI傳輸協定的現有儲存VM上建立新的LUN。

關於這項工作

此程序適用於 FAS、AFF 和 ASA 系統。如果您擁有 ASA r2 系統（ASAA1K、ASAA90、ASAA70、ASA A50、ASAA30、ASA A20 或 ASA C30），請遵循[這些步驟](#)來配置您的儲存。ASA R2 系統提供專為僅限 SAN 的客戶所提供的簡化 ONTAP 體驗。

如果您需要建立新的儲存VM並設定FC或iSCSI傳輸協定、請參閱 ["設定SVM for FC"](#) 或 ["設定SVM for iSCSI"](#)。

如果未啟用FC授權、則LIF和SVM似乎處於線上狀態、但作業狀態為停機。

LUN在您的主機上顯示為磁碟裝置。



在LUN建立期間、一律會啟用非對稱邏輯單元存取（ALUA）。您無法變更ALUA設定。

您必須為SVM中的所有FC LIF使用單一啟動器分區、才能裝載啟動器。

從ONTAP 供應儲存設備開始、預設會啟用QoS。您可以在資源配置程序期間或稍後時間停用 QoS 、或選擇自訂 QoS 原則。

範例 2. 步驟

系統管理員

使用FC或iSCSI傳輸協定搭配ONTAP 使用支援《支援系統管理程式》（9.7及更新版本）、建立LUN、為SAN主機提供儲存設備。

若要使用 System Manager Classic （ 9.7 及更早版本提供）完成此工作、請參閱 ["適用於Red Hat Enterprise Linux的iSCSI組態"](#)

步驟

1. 在主機上安裝適當["SAN主機公用程式"](#)的。
2. 在System Manager中、按一下* Storage > LUN*、然後按一下* Add*。
3. 輸入建立LUN所需的資訊。
4. 視ONTAP 您的版本而定、您可以按一下*更多選項*來執行下列任何一項。

選項	從開始提供
• 將QoS原則指派給LUN、而非父Volume ◦ 更多選項>儲存與最佳化 ◦ 選擇*效能服務層級*。 ◦ 若要將QoS原則套用至個別LUN而非整個磁碟區、請選取*將這些效能限制強制套用至每個LUN*。 根據預設、效能限制會套用至Volume層級。	零點9.10.1 ONTAP
• 使用現有的啟動器群組建立新的啟動器群組 ◦ 更多選項>主機資訊 ◦ 使用現有的啟動器群組*選取*新的啟動器群組。  包含其他 igroup 的 igroup 作業系統類型在建立之後無法變更。	部分9.9.1 ONTAP
• 將說明新增至igroup或主機啟動器 此說明可做為igroup或主機啟動器的別名。 ◦ 更多選項>主機資訊	部分9.9.1 ONTAP

- 在現有磁碟區上建立LUN

部分9.9.1 ONTAP

根據預設、新的LUN會建立在新的Volume中。

- 更多選項>新增**LUN**
- 選擇*組相關LUN*。

- 停用QoS或選擇自訂QoS原則

部分9.8 ONTAP

- 更多選項>儲存與最佳化
- 選擇*效能服務層級*。



在 ONTAP 9.9.1 及更新版本中、如果您選取自訂 QoS 原則、也可以選取手動放置在指定的本機層。

5. 對於FC、請根據WWPN對FC交換器進行分區。每個啟動器使用一個區域、並在每個區域中包含所有目標連接埠。
6. 探索主機上的LUN。

對於 VMware vSphere、請使用虛擬儲存主控台（VSC）來探索及初始化 LUN。

7. 初始化 LUN 並選擇性建立檔案系統。
8. 確認主機可以在LUN上寫入和讀取資料。

CLI

使用FC或iSCSI傳輸協定搭配ONTAP 使用CLI建立LUN、為SAN主機提供儲存空間。

1. 確認您擁有 FC 或 iSCSI 的授權。

```
system license show
```

Package	Type	Description	Expiration
Base	site	Cluster Base License	-
NFS	site	NFS License	-
CIFS	site	CIFS License	-
iSCSI	site	iSCSI License	-
FCP	site	FCP License	-

2. 如果您沒有 FC 或 iSCSI 授權、請使用 `license add` 命令。

```
license add -license-code <your_license_code>
```

3. 在SVM上啟用您的傳輸協定服務：

- iSCSI ： *

```
vserver iscsi create -vserver <svm_name> -target-alias <svm_name>
```

- 代表 FC ： *

```
vserver fcp create -vserver <svm_name> -status-admin up
```

4. 在每個節點上為SVM建立兩個生命期：

```
network interface create -vserver <svm_name> -lif <lif_name> -role  
data -data-protocol <iscsi|fc> -home-node <node_name> -home-port  
<port_name> -address <ip_address> -netmask <netmask>
```

NetApp為每個SVM服務資料的每個節點至少支援一個iSCSI或FC LIF。不過、備援需要每個節點兩個生命期。對於 iSCSI 、建議您在不同的乙太網路中、每個節點至少設定兩個生命期。

5. 確認您的生命已建立、且其操作狀態為 online：

```
network interface show -vserver <svm_name> <lif_name>
```

6. 建立LUN：

```
lun create -vserver <svm_name> -volume <volume_name> -lun <lun_name>  
-size <lun_size> -ostype linux -space-reserve <enabled|disabled>
```

您的LUN名稱不得超過255個字元、且不得包含空格。



在磁碟區中建立LUN時、NVFIL選項會自動啟用。

7. 建立您的igroup：

```
igroup create -vserver <svm_name> -igroup <igroup_name> -protocol  
<fcp|iscsi|mixed> -ostype linux -initiator <initiator_name>
```

8. 將LUN對應至igroup：

```
lun mapping create -vserver <svm_name> -volume <volume_name> -lun  
<lun_name> -igroup <igroup_name>
```

9. 驗證LUN的設定是否正確：

```
lun show -vserver <svm_name>
```

10. (可選) ["建立連接埠集並繫結至igroup"](#)。
11. 請遵循主機文件中的步驟、在特定主機上啟用區塊存取。
12. 使用主機公用程式完成FC或iSCSI對應、並探索主機上的LUN。

相關資訊

- ["SAN管理總覽"](#)
- ["SAN主機組態ONTAP"](#)
- ["在System Manager中檢視及管理SAN啟動器群組"](#)
- ["NetApp技術報告4017：Fibre Channel SAN最佳實務做法"](#)

NVMe資源配置

NVMe總覽

您可以使用非揮發性記憶體Express (NVMe) 傳輸協定、在SAN環境中提供儲存設備。NVMe傳輸協定已針對固態儲存設備的效能最佳化。

對於NVMe、儲存目標稱為命名空間。NVMe命名空間是一組非揮發性儲存設備、可格式化為邏輯區塊、並以標準區塊裝置呈現給主機。您可以建立命名空間和子系統、然後將命名空間對應至子系統、就像是將LUN配置及對應至FC和iSCSI的igroup一樣。

NVMe目標是透過使用FC交換器的標準FC基礎架構、或使用乙太網路交換器和主機端介面卡的標準TCP基礎架構、連線至網路。

NVMe支援會因ONTAP 您的版本的不相同而有所差異。請參閱 ["NVMe支援與限制"](#) 以取得詳細資料。

什麼是NVMe

非揮發性記憶體Express (NVMe) 傳輸協定是用於存取非揮發性儲存媒體的傳輸協定。

NVMe over Fabrics (NVMeoF) 是NVMe規格定義的延伸、可透過PCIe以外的連線進行NVMe型通訊。此介面可讓外部儲存機箱連線至伺服器。

NVMe的設計可讓您有效率地存取以非揮發性記憶體建置的儲存裝置、從Flash技術到效能更高的持續記憶體技術、都能輕鬆存取。因此、它的限制與專為硬碟機設計的儲存傳輸協定並不相同。Flash和固態裝置 (SSD) 是一種非揮發性記憶體 (NVM)。NVM是一種記憶體類型、可在停電期間保留內容。NVMe是存取該記憶體的方法。

NVMe的優點包括提升資料傳輸的速度、生產力、處理量和容量。具體特性包括：

- NVMe的設計可容納多達64、000個佇列。

每個佇列最多可有64000個並行命令。

- NVMe由多家硬體與軟體廠商支援
- NVMe採用Flash技術、可加快回應時間、提高生產力
- NVMe可針對傳送至SSD的每個「Request」、要求多個資料要求。

NVMe解碼「資源要求」所需的時間較短、而且不需要在多執行緒程式中鎖定執行緒。

- NVMe支援的功能可防止CPU層級出現瓶頸、並可在系統擴充時提供大幅擴充性。

關於NVMe命名空間

NVMe命名空間是一組可格式化為邏輯區塊的非揮發性記憶體（NVM）。當儲存虛擬機器設定為使用NVMe傳輸協定、且相當於FC和iSCSI傳輸協定的LUN時、就會使用命名空間。

一個或多個命名空間已配置並連線至NVMe主機。每個命名空間都可支援不同的區塊大小。

NVMe傳輸協定可透過多個控制器存取命名空間。使用大多數作業系統都支援的NVMe驅動程式、固態磁碟機（SSD）命名空間會顯示為標準區塊裝置、可在不做任何修改的情況下部署檔案系統和應用程式。

命名空間ID（NSID）是控制器用來提供命名空間存取權的識別碼。設定主機或主機群組的NSID時、您也可以設定主機存取磁碟區的功能。邏輯區塊一次只能對應至單一主機群組、而指定的主機群組沒有任何重複的NSIDs。

關於NVMe子系統

NVMe子系統包含一或多個NVMe控制器、命名空間、NVM子系統連接埠、NVM儲存媒體、以及控制器與NVM儲存媒體之間的介面。建立NVMe命名空間時、預設不會對應至子系統。您也可以選擇將其對應為新的或現有的子系統。

相關資訊

- 瞭解 ["配置NVMe儲存設備"](#)ASA、AFF和FAS系統
- 瞭解 ["將NVMe命名空間對應至子系統"](#)ASA、AFF和FAS系統的。
- ["設定SAN主機和雲端用戶端"](#)
- 瞭解 ["配置SAN儲存設備"](#)ASA R2（ASAA1K，ASAA90，ASAA70，ASAA50，ASAA30或ASAA20）儲存系統。

NVMe授權需求

從支援NVMe 9.5開始ONTAP需要授權。如果ONTAP NVMe是在更新至ONTAP 版本號9.5之後啟用、系統會給予90天的寬限期以取得授權。

您可以使用下列命令來啟用授權：

```
system license add -license-code NVMe_license_key
```

NVMe 組態、支援和限制

從 ONTAP 9.4 開始 **"非揮發性記憶體高速 (NVMe)"** 傳輸協定適用於 SAN 環境。FC-NVMe採用與傳統FC網路相同的實體設定和分區實務做法、但相較於FC-SCSI、可提供更高的頻寬、增加IOPs並縮短延遲。

NVMe 支援和限制會因您的 ONTAP 版本、平台和組態而異。如需特定組態的詳細資訊、請參閱 ["NetApp 互通性對照表工具"](#)。如需支援的限制、請參閱 ["Hardware Universe"](#)。



每個叢集的最大節點數可在 * 支援的平台混合 * 下的 Hardware Universe 中使用。

組態

- 您可以使用單一架構或 Multifabric 來設定 NVMe 組態。
- 您應該為每個支援SAN的SVM設定一個管理LIF。
- 不支援使用異質FC交換器架構、但內嵌刀鋒交換器除外。

上會列出特定例外狀況 ["NetApp 互通性對照表工具"](#)。

- 串聯、部分網狀、全網狀、核心邊緣和導向架構都是將FC交換器連接至光纖的業界標準方法、而且都受到支援。

一個網路可由一或多個交換器組成、而且儲存控制器可連接至多個交換器。

功能

您的 ONTAP 版本支援下列 NVMe 功能。

從ONTAP 無到無...開始	NVMe 支援
9.17.1	• SnapMirror主動同步 NVMe/FC 和 NVMe/TCP 主機訪問，適用於 VMware 工作負載。
9.15.1..	• NVMe / TCP 上的四節點 MetroCluster IP 組態
9.14.1.	• 設定子系統的主機優先順序（主機層級 QoS）
9.12.1	• NVMe / FC 上的四節點 MetroCluster IP 組態 • ONTAP 9.12.1 之前的前端 NVMe 網路不支援 MetroCluster 組態。 • NVMe / TCP 不支援 MetroCluster 組態。
9.10.1	調整命名空間大小
9.9.1	• 命名空間與 LUN 共存於同一個磁碟區

9.8	• 協定共存 SCSI、NAS 和 NVMe 通訊協定可以存在於同一個儲存虛擬機器（SVM）上。 在 ONTAP 9.8 之前、NVMe 可以是 SVM 上唯一的傳輸協定。
9.6%	• 512 位元組區塊和 4096 位元組區塊用於命名空間 預設值為4096。只有當主機作業系統不支援4096位元組區塊時、才應使用512。 • 使用對應命名空間來移動 Volume
9.5.	• 多重路徑HA配對容錯移轉/恢復

通訊協定

支援下列 NVMe 通訊協定。

傳輸協定	從ONTAP 無到無...開始	允許者...
TCP	9.10.1	預設
FC	9.4.	預設

從 ONTAP 9.8 開始、您可以在同一個儲存虛擬機器（SVM）上設定 SCSI、NAS 和 NVMe 通訊協定。
在 ONTAP 9.7 及更早版本中、NVMe 可能是 SVM 上唯一的傳輸協定。

命名空間

使用 NVMe 命名空間時、您應該注意下列事項：

- 對於 ONTAP 9.15.1 及更早版本，ONTAP 不支援 NVMe 資料集管理（取消分配）命令來進行空間回收。
- 您無法使用 SnapRestore 從 LUN 還原命名空間、反之亦然。
- 命名空間的空間保證與所含磁碟區的空間保證相同。
- 您無法在從以 7-Mode 運作的 Data ONTAP 進行磁碟區轉換時建立命名空間。
- 命名空間不支援下列項目：
 - 重新命名
 - 跨Volume移動
 - 跨Volume複本
 - 隨需複製

其他限制

NVMe組態不支援下列**ONTAP** 功能：

- 虛擬儲存主控台
- 持續保留

下列項目僅適用於執行**ONTAP** 下列功能的節點：

- NVMe LIF和命名空間必須裝載在同一個節點上。
- NVMe服務必須在建立NVMe LIF之前建立。

相關資訊

["現代 SAN 的最佳實務做法"](#)

設定**NVMe**的儲存**VM**

如果您要在節點上使用NVMe傳輸協定、則必須針對NVMe專門設定SVM。

開始之前

您的FC或乙太網路介面卡必須支援NVMe。支援的介面卡列於 ["NetApp Hardware Universe"](#)。

範例 3. 步驟

系統管理員

使用ONTAP「支援NVMe的儲存虛擬機器」（9.7及更新版本）。

在新的儲存VM上設定NVMe	在現有儲存VM上設定NVMe
1. 在System Manager中、按一下* Storage > Storage VM*、然後按一下* Add*。 2. 輸入儲存VM的名稱。 3. 選擇* NVMe 作為*存取傳輸協定。 4. 選取*啟用NVMe/FC*或*啟用NVMe/TCP*和*儲存*。	1. 在System Manager中、按一下* Storage > Storage VM*。 2. 按一下您要設定的儲存VM。 3. 按一下 * 設定 * 索引標籤、然後按一下  NVMe 通訊協定旁的。 4. 選取*啟用NVMe/FC*或*啟用NVMe/TCP*和*儲存*。

CLI

使用ONTAP 支援NVMe的CLI設定儲存VM。

1. 如果您不想使用現有的SVM、請建立一個：

```
vserver create -vserver <SVM_name>
```

- a. 驗證是否已建立SVM：

```
vserver show
```

2. 請確認叢集中已安裝支援NVMe或TCP的介面卡：

NVMe：

```
network fcp adapter show -data-protocols-supported fc-nvme
```

對於 TCP：

```
network port show
```

如"[指令參考資料ONTAP](#)"需詳細 `network port show` 資訊，請參閱。

3. 如果您執行ONTAP 的是SVM 9.7或更早版本、請移除SVM的所有傳輸協定：

```
vserver remove-protocols -vserver <SVM_name> -protocols  
iscsi, fcp, nfs, cifs, ndmp
```

從ONTAP 功能支援的9.8開始、新增NVMe時不需要移除其他傳輸協定。

4. 將NVMe傳輸協定新增至SVM：

```
vserver add-protocols -vserver <SVM_name> -protocols nvme
```

5. 如果您執行ONTAP 的是SVM上的支援版本、請確認NVMe是SVM上唯一允許的傳輸協定：

```
vserver show -vserver <SVM_name> -fields allowed-protocols
```

NVMe 應該是唯一顯示在下的傳輸協定 allowed protocols 欄位。

6. 建立NVMe服務：

```
vserver nvme create -vserver <SVM_name>
```

7. 驗證NVMe服務是否已建立：

```
vserver nvme show -vserver <SVM_name>
```

`Administrative Status`SVM 的應列為 `up`
◦ 如link:<https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/up.html>["
指令參考資料ONTAP"]需詳細 `up` 資訊，請參閱。

8. 建立NVMe / FC LIF：

- 對於 ONTAP 9.9.1 或更早版本、FC：

```
network interface create -vserver <SVM_name> -lif <lif_name>  
-role data -data-protocol fc-nvme -home-node <home_node> -home  
-port <home_port>
```

- 對於 ONTAP 9.10.1 或更高版本，FC：

```
network interface create -vserver <SVM_name> -lif <lif_name>
-service-policy <default-data-nvme-tcp | default-data-nvme-fc>
-data-protocol <fc-nvme> -home-node <home_node> -home-port
<home_port> -status-admin up -failover-policy disabled -firewall
-policy data -auto-revert false -failover-group <failover_group>
-is-dns-update-enabled false
```

- 對於 ONTAP 9.10.1 或更高版本，TCP：

```
network interface create -vserver <SVM_name> -lif <lif_name>
-address <ip address> -netmask <netmask_value> -service-policy
<default-data-nvme-tcp> -data-protocol <nvme-tcp> -home-node
<home_node> -home-port <home_port> -status-admin up -failover
-policy disabled -firewall-policy data -auto-revert false
-failover-group <failover_group> -is-dns-update-enabled false
```

9. 在HA合作夥伴節點上建立NVMe / FC LIF：

- 對於 ONTAP 9.9.1 或更早版本、FC：

```
network interface create -vserver <SVM_name> -lif <lif_name>
-role data -data-protocol fc-nvme -home-node <home_node> -home
-port <home_port>
```

- 對於 ONTAP 9.10.1 或更高版本，FC：

```
network interface create -vserver <SVM_name> -lif <lif_name>
-service-policy <default-data-nvme-fc> -data-protocol <fc-nvme>
-home-node <home_node> -home-port <home_port> -status-admin up
-failover-policy disabled -firewall-policy data -auto-revert
false -failover-group <failover_group> -is-dns-update-enabled
false
```

- 對於 ONTAP 9.10.1 或更高版本，TCP：

```
network interface create -vserver <SVM_name> -lif <lif_name>
-address <ip address> -netmask <netmask_value> -service-policy
<default-data-nvme-tcp> -data-protocol <nvme-tcp> -home-node
<home_node> -home-port <home_port> -status-admin up -failover
-policy disabled -firewall-policy data -auto-revert false
-failover-group <failover_group> -is-dns-update-enabled false
```

10. 確認已建立NVMe / FC LIF：

```
network interface show -vserver <SVM_name>
```

11. 在LIF所在的同一個節點上建立Volume：

```
vol create -vserver <SVM_name> -volume <vol_name> -aggregate  
<aggregate_name> -size <volume_size>
```

如果顯示有關自動效率原則的警告訊息、則可以安全地忽略該訊息。

配置NVMe儲存設備

請使用這些步驟、為現有儲存 VM 上任何 NVMe 支援的主機建立命名空間並配置儲存空間。

關於這項工作

此程序適用於 FAS、AFF 和 ASA 系統。如果您擁有 ASA r2 系統（ASA A1K、ASA A90、ASA A70、ASA A50、ASA A30、ASA A20 或 ASA C30），請遵循[這些步驟](#)來配置您的儲存。ASA R2 系統提供專為僅限 SAN 的客戶所提供的簡化 ONTAP 體驗。

從ONTAP 供應儲存設備開始、預設會啟用QoS。您可以在資源配置程序期間或稍後停用QoS或選擇自訂QoS原則。

開始之前

您的儲存VM必須設定為NVMe、而且您的FC或TCP傳輸應該已經設定完成。

系統管理員

使用「支援系統管理程式」（9.7及更新版本）建立命名空間、以使用NVMe傳輸協定來提供儲存設備ONTAP。

步驟

1. 在系統管理員中、按一下*儲存設備> NVMe命名空間*、然後按一下*新增*。

如果您需要建立新的子系統、請按一下*「更多選項」*。

2. 如果您執行ONTAP的是支援功能的9.8或更新版本、而您想要停用QoS或選擇自訂QoS原則、請按一下*更多選項*、然後在*儲存與最佳化*下選取*效能服務層級*。
3. 將FC交換器分區至WWPN。每個啟動器使用一個區域、並在每個區域中包含所有目標連接埠。
4. 在主機上探索新命名空間。
5. 初始化命名空間並使用檔案系統進行格式化。
6. 確認主機可以在命名空間上寫入和讀取資料。

CLI

使用ONTAP 支援功能的CLI建立命名空間、以使用NVMe傳輸協定來提供儲存設備。

此程序會在已針對NVMe傳輸協定設定的現有儲存VM上建立NVMe命名空間和子系統、然後將命名空間對應至子系統、以便從主機系統存取資料。

如果您需要設定NVMe的儲存VM、請參閱 ["設定NVMe的SVM"](#)。

步驟

1. 確認SVM已設定為NVMe：

```
vserver show -vserver <svm_name> -fields allowed-protocols
```

NVMe 應顯示在下 allowed-protocols 欄位。

2. 建立NVMe命名空間：



您使用參數所參照的磁碟區必須已經存在，否則您必須先建立一個磁碟區 -path，才能執行此命令。

```
vserver nvme namespace create -vserver <svm_name> -path <path> -size <size_of_namespace> -ostype <OS_type>
```

3. 建立NVMe子系統：

```
vserver nvme subsystem create -vserver <svm_name> -subsystem  
<name_of_subsystem> -ostype <OS_type>
```

NVMe子系統名稱區分大小寫。必須包含1到96個字元。允許使用特殊字元。

4. 驗證子系統是否已建立：

```
vserver nvme subsystem show -vserver <svm_name>
```

◦ nvme 子系統應顯示在 Subsystem 欄位。

5. 從主機取得NQN。

6. 將主機NQN新增至子系統：

```
vserver nvme subsystem host add -vserver <svm_name> -subsystem  
<subsystem_name> -host-nqn <Host_NQN>
```

7. 將命名空間對應至子系統：

```
vserver nvme subsystem map add -vserver <svm_name> -subsystem  
<subsystem_name> -path <path>
```

命名空間只能對應至單一子系統。

8. 確認命名空間已對應至子系統：

```
vserver nvme namespace show -vserver <svm_name> -instance
```

子系統應列為 Attached subsystem。

將NVMe命名空間對應至子系統

將 NVMe 命名空間對應至子系統可讓您從主機存取資料。您可以在佈建儲存設備時、將 NVMe 命名空間對應至子系統、也可以在儲存設備佈建之後進行。

從ONTAP 9.17.1 開始，如果您使用SnapMirror主動同步配置，則可以在將主機新增至 NVMe 子系統時，將 SVM 新增至主機作為近端虛擬伺服器。NVMe子系統中命名空間的主動最佳化路徑僅從配置為近端虛擬伺服器的 SVM 發佈到主機。

從 ONTAP 9.14.1 開始、您可以優先分配特定主機的資源。根據預設、當主機新增至 NVMe 子系統時、會給予一般優先順序。您可以使用 ONTAP 命令列介面（CLI）手動將預設優先順序從一般變更為高。指派高優先順

序的主機會分配較大的 I/O 佇列數和佇列深度。



如果您想要將 ONTAP 9.13.1 或更早版本中新增至子系統的主機設為高優先順序、您可以 [變更主機優先順序](#)。

開始之前

您的命名空間和子系統應該已經建立。如果您需要建立命名空間和子系統、請參閱 ["配置NVMe儲存設備"](#)。

映射 NVMe 命名空間

步驟

1. 從主機取得NQN。
2. 將主機NQN新增至子系統：

```
vserver nvme subsystem host add -vserver <SVM_name> -subsystem  
<subsystem_name> -host-nqn <Host_NQN_:subsystem._subsystem_name>
```

如果您要將主機的預設優先順序從一般變更為高，請使用 `-priority high` 選項。此選項從 ONTAP 9.14.1 開始提供。如["指令參考資料ONTAP"](#)需詳細 `vserver nvme subsystem host add` 資訊，請參閱。

如果您想要新增 SVM 作為 `proximal-vserver` 在將主機新增至 SnapMirror 主動同步設定中的 NVMe 子系統時，您可以使用 `-proximal-vservers` 選項。此選項從 ONTAP 9.17.1 開始可用。您可以新增來源 SVM 或目標 SVM，或同時新增兩者。執行此命令的 SVM 是預設 SVM。

3. 將命名空間對應至子系統：

```
vserver nvme subsystem map add -vserver <SVM_name> -subsystem  
<subsystem_name> -path <path>
```

命名空間只能對應至單一子系統。如["指令參考資料ONTAP"](#)需詳細 `vserver nvme subsystem map add` 資訊，請參閱。

4. 確認命名空間已對應至子系統：

```
vserver nvme namespace show -vserver <SVM_name> -instance
```

子系統應列示為 Attached subsystem。如["指令參考資料ONTAP"](#)需詳細 `vserver nvme namespace show` 資訊，請參閱。

管理LUN

編輯LUN QoS原則群組

從 ONTAP 9.10.1 開始，您可以使用系統管理員同時在多個 LUN 上指派或刪除服務品質

(QoS) 原則。



如果QoS原則是在磁碟區層級指派、則必須在磁碟區層級進行變更。您只能在LUN層級編輯QoS原則（如果原先是在LUN層級指派）。

步驟

1. 在System Manager中、按一下* Storage > LUN*。
2. 選取您要編輯的LUN。

如果您一次編輯多個LUN、則LUN必須屬於同一個儲存虛擬機器（SVM）。如果您選取的LUN不屬於同一個SVM、則不會顯示編輯QoS原則群組的選項。

3. 按一下*更多*並選取*編輯QoS原則群組*。

將LUN轉換成命名空間

從ONTAP 《支援支援支援服務的支援服務：支援支援ONTAP 服務》的功能、從功能性的9.11.1開始、您可以使用支援服務器的CLI、將現有的LUN就地轉換為NVMe命名空間。

開始之前

- 指定的LUN不應有任何現有的igroup對應。
- LUN 不應位於 MetroCluster 配置的 SVM 中或 SnapMirror 活動同步關係中。
- LUN不應是傳輸協定端點或繫結至傳輸協定端點。
- LUN不應具有非零前置碼和/或後置串流。
- LUN不應是Snapshot的一部分、也不應是SnapMirror關係的目的地端、做為唯讀LUN。

步驟

1. 將 LUN 轉換為 NVMe 命名空間：

```
vserver nvme namespace convert-from-lun -vserver -lun-path
```

使LUN離線

從《Sy9.10.1》開始、ONTAP 您可以使用System Manager將LUN離線。在發行版《僅供參考》9.10.1之前ONTAP、您必須使用ONTAP CLI使LUN離線。

系統管理員

步驟

1. 在System Manager中、按一下* Storage（儲存設備）>LUN*。
2. 使單一LUN或多個LUN離線

如果您想...	執行此操作...
使單一LUN離線	在 LUN 名稱旁、按一下  並選取 * 離線 *。
使多個LUN離線	1. 選取您要離線的LUN。 2. 按一下*更多*並選取*離線*。

CLI

使用CLI時、一次只能讓一個LUN離線。

步驟

1. 使 LUN 離線：

```
lun offline <lun_name> -vserver <SVM_name>
```

在 ONTAP 中調整 LUN 大小

您可以增加或減少LUN的大小。

關於這項工作

此程序適用於 FAS、AFF 和 ASA 系統。如果您擁有 ASA r2 系統（ASAA1K、ASAA90、ASAA70、ASA A50、ASAA30、ASAA20 或 ASA C30），請遵循[這些步驟](#)增加儲存單元的大小。ASA R2 系統提供專為僅限 SAN 的客戶所提供的簡化 ONTAP 體驗。



無法調整Solaris LUN的大小。

增加LUN的大小

LUN的大小取決ONTAP 於您的版本。

版本ONTAP	最大LUN大小
ONTAP 9.12.1P2 及更新版本	AFF 、 FAS 和 ASA 平台為 128 TB
更新版本ONTAP	• 128 TB （適用於 All Flash SAN Array （ASA）平台） • 非 ASA 平台為 16 TB

ONTAP 9.5 、 9.6 、 9.7	16TB
更新版本ONTAP	原始LUN大小的10倍、但不超過16TB、即最大LUN大小。 例如、如果您建立100 GB LUN、則只能將其擴充至1、000 GB。 LUN的實際最大大小可能不恰好為16TB。將限制捨位至稍低的值。ONTAP

您不需要將LUN離線以增加大小。不過、增加大小之後、您必須重新掃描主機上的LUN、讓主機識別大小的變更。

範例 4. 步驟

系統管理員

利用ONTAP 《不含更新版本的系統管理程式》（9.7及更新版本）來增加LUN的大小。

1. 在System Manager中、按一下* Storage > LUN*。
2. 按一下  並選取 * 編輯 *。
3. 在*儲存與最佳化*之下、增加LUN的大小並*儲存*。

CLI

利用NetApp CLI增加LUN的大小ONTAP。

1. 增加LUN的大小：

```
lun resize -vserver <SVM_name> -volume <volume_name> -lun <lun_name>
-size <lun_size>
```

如"[指令參考資料ONTAP](#)"需詳細 `lun resize` 資訊，請參閱。

2. 驗證LUN大小是否增加：

```
lun show -vserver <SVM_name>
```

將LUN的實際最大大小捨去執行的作業系統、使其稍微低於預期值。ONTAP此外、實際LUN大小可能會因LUN的作業系統類型而稍有不同。若要取得正確的調整大小值、請在進階模式中執行下列命令：

```
set -unit B
```

```
lun show -fields max-resize-size -volume volume_name -lun lun_name
```

+

如"[指令參考資料ONTAP](#)"需詳細 `lun show` 資訊，請參閱。

1. 重新掃描主機上的LUN。
2. 遵循主機文件、讓主機檔案系統能夠看到新建立的LUN大小。

減少LUN的大小

在減少LUN大小之前、主機必須先將包含LUN資料的區塊移轉到較小LUN大小的邊界。您應該使用 SnapCenter 之類的工具、確保正確減少 LUN 、而不會截斷包含 LUN 資料的區塊。不建議手動減少LUN大小。

當您減少LUN的大小後、ONTAP 即可自動通知啟動器LUN大小已減少。不過、主機可能需要採取其他步驟、才能辨識新的LUN大小。如需減少主機檔案結構大小的特定資訊、請參閱主機文件。

移動LUN

您可以在儲存虛擬機器（SVM）內的磁碟區之間移動LUN、但無法跨SVM移動LUN。在SVM內跨磁碟區移動的LUN會立即移動、而且不會中斷連線。

開始之前

如果您的 LUN 使用選擇性 LUN 對應（SLM）、您應該 "[修改 SLM 報告節點清單](#)" 在您移動 LUN 之前、包括目的地節點及其 HA 合作夥伴。

關於這項工作

在LUN搬移期間、不會保留重複資料刪除、壓縮及壓縮等儲存效率功能。必須在LUN移動完成後重新套用。

透過快照進行資料保護時，資料會在磁碟區層級執行。因此、當您搬移LUN時、LUN屬於目的地Volume的資料保護配置。如果您沒有為目的地磁碟區建立快照，則不會建立 LUN 的快照。此外，LUN 的所有快照都會保留在原始磁碟區中，直到刪除這些快照為止。

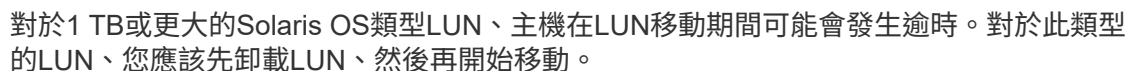
您無法將LUN移至下列磁碟區：

- SnapMirror目的地Volume
- SVM根磁碟區

您無法移動下列類型的LUN：

- 已從檔案建立的LUN
- 處於NVFail狀態的LUN
- 處於負載共享關係中的LUN
- 傳輸協定端點類別LUN

當叢集中的節點執行不同的ONTAP版本時，只有當來源磁碟區的版本高於目標磁碟區的版本時，您才可以在不同節點上的磁碟區之間移動 LUN。例如，如果來源磁碟區的節點運行的是ONTAP 9.15.1，而目標磁碟區的節點執行的是ONTAP 9.16.1，則您無法移動 LUN。您可以在執行相同ONTAP版本的節點上的磁碟區之間移動 LUN。



系統管理員

從ONTAP《事物》9.10.1開始、您可以在移動單一LUN時、使用System Manager建立新的Volume。在《支援資料表：更新資料表：更新資料表：更新資料表：更新資料表：更新資料表：更新資料表：更新資料表：更新資料表：更新資料表：更新資料表：更新資料表：更新資料表。ONTAP

1. 在System Manager中、按一下* Storage (儲存設備) >LUN*。
2. 在您要移動的 LUN 上按一下滑鼠右鍵、然後按一下 並選取 * 移動 LUN*。

如果您選擇建立新的Volume、請提供Volume規格。

- ## CLI

1. 移動LUN：

在極短的期間內、LUN會顯示在來源和目的地磁碟區上。這是預期的做法、並在行動完成後予以解決。

- ```
lun move show
```

- "選擇性LUN對應"

如果不再需要LUN、您可以從儲存虛擬機器（SVM）刪除LUN。

必須先從其igroup取消對應LUN、才能將其刪除。

## 步驟

1. 確認應用程式或主機未使用LUN。
2. 從igroup取消對應LUN：

```
lun mapping delete -vserver <SVM_name> -volume <volume_name> -lun
<LUN_name> -igroup <igroup_name>
```

3. 刪除 LUN：

```
lun delete -vserver <SVM_name> -volume <volume_name> -lun <LUN_name>
```

4. 確認您已刪除 LUN：

```
lun show -vserver <SVM_name>
```

| Vserver | Path            | State  | Mapped | Type    | Size    |
|---------|-----------------|--------|--------|---------|---------|
| vs5     | /vol/vol16/lun8 | online | mapped | windows | 10.00GB |

## 複製LUN之前須知

在複製LUN之前、您應該注意某些事項。

叢集管理員可以使用、在叢集中的儲存虛擬機器（SVM）之間複製 LUN `lun copy` 命令。叢集管理員必須使用建立儲存虛擬機器（SVM）對等關係 `vserver peer create` 執行跨 SVM LUN 複製作業之前的命令。來源磁碟區中必須有足夠空間可用於SIS複製。

快照中的 LUN 可作為命令的來源 LUN `lun copy`。當您使用命令複製 LUN `lun copy` 時，LUN 複本會立即可供讀寫存取。建立LUN複本後、來源LUN將維持不變。來源LUN和LUN複本均以不同LUN序號的唯一LUN形式存在。對來源LUN所做的變更不會反映在LUN複本中、而對LUN複本所做的變更不會反映在來源LUN中。來源LUN的LUN對應不會複製到新的LUN；必須對應LUN複本。

透過快照進行資料保護時，資料會在磁碟區層級執行。因此、如果您將LUN複製到與來源LUN磁碟區不同的磁碟區、則目的地LUN將受目的地磁碟區的資料保護方案所管制。如果您沒有為目的地磁碟區建立快照，則不會建立LUN 複本的快照。

複製LUN是不中斷營運的作業。

您無法複製下列類型的LUN：

- 已從檔案建立的LUN
- 處於NVFIL狀態的LUN

- 處於負載共享關係中的LUN
- 傳輸協定端點類別LUN

如"[指令參考資料ONTAP](#)"需詳細 `lun copy` 資訊，請參閱。

## 檢查LUN的已設定和已用空間

瞭解LUN所使用的已設定空間和實際空間、有助於判斷空間回收時可回收的空間量、包含資料的保留空間量、以及配置的總大小與LUN實際使用的大小。

### 步驟

1. 檢視已設定空間與LUN實際使用空間：

```
lun show
```

以下範例顯示VS3儲存虛擬機器（SVM）中LUN使用的空間與實際空間的設定空間：

```
lun show -vservers vs3 -fields path, size, size-used, space-reserve
```

| vservers | path                  | size    | space-reserve | size-used |
|----------|-----------------------|---------|---------------|-----------|
| vs3      | /vol/vol0/lun1        | 50.01GB | disabled      | 25.00GB   |
| vs3      | /vol/vol0/lun1_backup | 50.01GB | disabled      | 32.15GB   |
| vs3      | /vol/vol0/lun2        | 75.00GB | disabled      | 0B        |
| vs3      | /vol/volspace/lun0    | 5.00GB  | enabled       | 4.50GB    |

4 entries were displayed.

如"[指令參考資料ONTAP](#)"需詳細 `lun show` 資訊，請參閱。

## 使用Storage QoS控制及監控LUN的I/O效能

您可以將LUN指派給Storage QoS原則群組、藉此控制LUN的輸入/輸出（I/O）效能。您可以控制I/O效能、確保工作負載達到特定的效能目標、或是調節對其他工作負載造成負面影響的工作負載。

### 關於這項工作

原則群組會強制執行最大處理量限制（例如100 MB/s）。您可以建立原則群組而不指定最大處理量、以便在控制工作負載之前監控效能。

您也可以將FlexVol 含有VMware磁碟區和LUN的儲存虛擬機器（SVM）指派給原則群組。

請注意下列有關將LUN指派給原則群組的需求：

- LUN必須由原則群組所屬的SVM所包含。

您可以在建立原則群組時指定SVM。

- 如果您將LUN指派給原則群組、則無法將包含Volume或SVM的LUN指派給原則群組。

如需如何使用Storage QoS的詳細資訊、請參閱 ["系統管理參考資料"](#)。

#### 步驟

1. 使用 `qos policy-group create` 建立原則群組的命令。

如["指令參考資料ONTAP"](#)需詳細 ``qos policy-group create`` 資訊，請參閱。

2. 使用 `lun create` 命令或 `lun modify` 命令 `-qos-policy-group` 將 LUN 指派給原則群組的參數。

如["指令參考資料ONTAP"](#)需詳細 ``lun`` 資訊，請參閱。

3. 使用 `qos statistics` 檢視效能資料的命令。

4. 如有必要、請使用 `qos policy-group modify` 命令來調整原則群組的最大處理量限制。

如["指令參考資料ONTAP"](#)需詳細 ``qos policy-group modify`` 資訊，請參閱。

## 可有效監控LUN的工具

我們提供各種工具、協助您有效監控LUN、避免空間不足。

- 利用免費工具、您可以管理環境中所有叢集的所有儲存設備。Active IQ Unified Manager
- System Manager是ONTAP 內建於支援功能的圖形化使用者介面、可讓您在叢集層級手動管理儲存需求。
- 支援以單一檢視方式顯示儲存基礎架構、並可讓您設定自動監控、警示及報告LUN、磁碟區及集合體的儲存空間不足的時間。OnCommand Insight

## 轉換LUN的功能與限制

在SAN環境中、將7-Mode Volume移轉至ONTAP VMware時、需要中斷服務。您需要關閉主機才能完成轉換。轉換完成後、您必須先更新主機組態、才能開始ONTAP 在VMware中提供資料

您需要排定維護時間、以便關閉主機並完成轉換。

LUN已從Data ONTAP 以7-Mode運作的VMware移轉至ONTAP 支援VMware的功能和限制、會影響LUN的管理方式。

您可以使用轉換的LUN執行下列作業：

- 使用檢視 LUN `lun show` 命令
- 使用檢視從 7-Mode 磁碟區轉換的 LUN 庫存 `transition 7-mode show` 命令
- 從 7-Mode 快照還原磁碟區

還原磁碟區會轉換快照中擷取的所有 LUN

- 使用命令從 7-Mode 快照還原單一 LUN `snapshot restore-file`

- 在 7-Mode 快照中建立 LUN 的複本
- 從 7-Mode 快照中擷取的 LUN 還原一系列區塊
- 使用 7-Mode 快照建立磁碟區的 FlexClone

您無法對轉換的LUN執行下列動作：

- 存取磁碟區中擷取的快照備份 LUN 複本

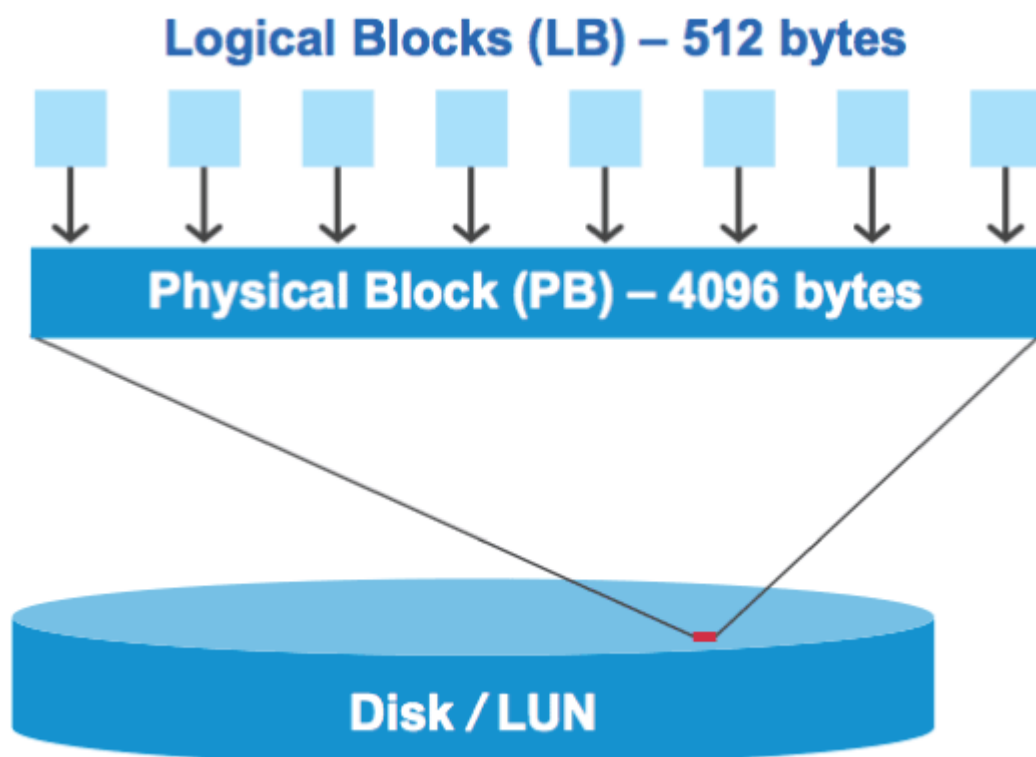
相關資訊

- ["複本型轉換"](#)
- ["LUN顯示"](#)

## 正確對齊LUN的I/O不一致概觀

可能會在正確對齊的LUN上報告I/O不一致。ONTAP一般而言、只要您確信LUN已正確配置且分割表正確無誤、就可以忽略這些錯誤對齊警告。

LUN和硬碟均以區塊形式提供儲存設備。由於主機上磁碟的區塊大小為512位元組、因此LUN會向主機顯示該大小的區塊、而實際上是使用較大的4-KB區塊來儲存資料。主機使用的512位元組資料區塊稱為邏輯區塊。LUN用來儲存資料的4-KB資料區塊稱為實體區塊。這表示每個4-KB實體區塊中有八個512位元組的邏輯區塊。



主機作業系統可在任何邏輯區塊開始讀取或寫入I/O作業。只有在實體區塊的第一個邏輯區塊開始時、才會將I/O作業視為已對齊。如果I/O作業是從邏輯區塊開始、而邏輯區塊並非實體區塊的開頭、則I/O會被視為未對齊。自動偵測錯誤對齊、並在LUN上報告。ONTAP然而、I/O不一致的存在並不一定代表LUN也未對齊。可能會在正確對齊的LUN上報告未對齊的I/O。

如果您需要進一步調查，請參閱["NetApp知識庫：如何辨識 LUN 上未對齊的 IO？"](#)

如需修正對齊問題的工具相關資訊、請參閱下列文件：+

- ["Windows Unified Host Utilities 7.1"](#)
- ["配置 SAN 儲存文件"](#)

### 使用LUN OS類型實現I/O對齊

對於 ONTAP 9.7 或更早版本、您應該使用建議的 ONTAP LUN ostype 最符合您作業系統的值、以符合您的作業系統分割配置、達到 I/O 一致性。

主機作業系統所採用的分割區配置是造成I/O錯誤的主要因素。某些 ONTAP LUN ostype 值使用特殊偏移值「前置字元」來啟用主機作業系統所使用的預設分割配置。



在某些情況下、可能需要使用自訂的分割表來達成I/O對齊。不過、對於 ostype 值大於 "prefix" 的值 0，自訂分割區可能會產生未對齊的 I/O

有關在ONTAP 9.7 或更早版本中配置的 LUN 的更多信息，請參見["NetApp知識庫：如何辨識 LUN 上未對齊的 IO"](#)。



根據預設、在 ONTAP 9.8 或更新版本中配置的新 LUN、其前置碼和後置碼大小為零、適用於所有 LUN OS 類型。依預設、I/O 應與支援的主機作業系統一致。

### Linux的特殊I/O對齊考量

Linux發行版本提供多種方式來使用LUN、包括做為資料庫、各種Volume Manager和檔案系統的原始裝置。當用作原始設備或邏輯Volume中的實體Volume時、不需要在LUN上建立分割區。

對於RHEL 5及更早版本、以及SLES 10及更早版本、如果不使用Volume Manager、您應該將LUN分割成一個以對齊偏移開始的分割區、亦即八個邏輯區塊中的一個甚至多個區段。

### Solaris LUN的特殊I/O對齊考量

在決定是否應該使用時、您需要考量各種因素 solaris ostype 或 solaris\_efi ostype 。

請參閱 "[《Solaris主機公用程式安裝與管理指南》](#)" 以取得詳細資訊。

### ESX開機LUN報告未對齊

用作ESX開機LUN的LUN通常會以ONTAP 未對齊的方式回報。ESX會在開機LUN上建立多個分割區、因此很難對齊。未對齊的ESX開機LUN通常不是效能問題、因為未對齊的I/O總容量很小。假設 LUN 已與 VMware 正確配置 ostype、不需採取任何行動。

### 相關資訊

["適用於VMware vSphere、其他虛擬環境和NetApp儲存系統的客體VM檔案系統分割區/磁碟對齊"](#)

### 解決LUN離線問題的方法

當沒有空間可供寫入時、LUN會離線以保留資料完整性。LUN空間不足、可能會因為各種

原因而離線、您可以透過多種方法來解決此問題。

| 如果...                        | 您可以...                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aggregate已滿                  | <ul style="list-style-type: none"><li>• 新增更多磁碟。</li><li>• 使用 <code>volume modify</code> 用於壓縮具有可用空間的磁碟區的命令。</li><li>• 如果您有可用空間的空間保證磁碟區、請將磁碟區空間保證變更為 <code>none</code> 使用 <code>volume modify</code> 命令。</li></ul>                                                                                                                                                                                                          |
| Volume已滿、但包含的Aggregate中有可用空間 | <ul style="list-style-type: none"><li>• 如需空間保證磁碟區、請使用 <code>volume modify</code> 命令來增加磁碟區大小。</li><li>• 對於精簡配置的磁碟區、請使用 <code>volume modify</code> 命令以增加磁碟區的最大大小。</li></ul> <p>如果未啟用 Volume 自動擴充、請使用 <code>volume modify -autogrow-mode</code> 以啟用它。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 使用命令手動刪除快照，或使用 <code>`volume snapshot autodelete modify`</code> 命令自動刪除 <code>`volume snapshot delete`</code> 快照。</li></ul> |

#### 相關資訊

["磁碟與本機層 \(Aggregate\) 管理"](#)

["邏輯儲存管理"](#)

## 疑難排解主機上看不到的iSCSI LUN

iSCSI LUN在主機上顯示為本機磁碟。如果儲存系統LUN無法作為主機上的磁碟使用、您應該確認組態設定。

| 組態設定 | 處理方式                 |
|------|----------------------|
| 纜線   | 確認主機與儲存系統之間的纜線已正確連接。 |

| 組態設定            | 處理方式                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 網路連線能力          | <p>驗證主機與儲存系統之間是否有TCP/IP連線。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>從儲存系統命令列ping用於iSCSI的主機介面：</li> </ul> <pre>ping -node node_name -destination host_ip_address_for_iSCSI</pre> <ul style="list-style-type: none"> <li>從主機命令列ping用於iSCSI的儲存系統介面：</li> </ul> <pre>ping -node node_name -destination host_ip_address_for_iSCSI</pre> |
| 系統需求            | 確認組態的元件符合資格。此外、請確認您擁有正確的主機作業系統（OS）Service Pack層級、啟動器版本、ONTAP 版本、以及其他系統需求。互通性對照表包含最新的系統需求。                                                                                                                                                                                                                                            |
| 巨型框架            | 如果您在組態中使用巨型框架、請確認網路路徑中的所有裝置都已啟用巨型框架：主機乙太網路NIC、儲存系統及任何交換器。                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| iSCSI服務狀態       | 確認iSCSI服務已獲得授權、並已在儲存系統上啟動。                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 啟動器登入           | 確認啟動器已登入儲存系統。如果是 iscsi initiator show 命令輸出顯示沒有啟動器登入、請檢查主機上的啟動器組態。此外、請確認儲存系統已設定為啟動器的目標。                                                                                                                                                                                                                                               |
| iSCSI節點名稱 (IQN) | 確認您在igroup組態中使用正確的啟動器節點名稱。在主機上、您可以使用啟動器工具和命令來顯示啟動器節點名稱。在igroup和主機上設定的啟動器節點名稱必須相符。                                                                                                                                                                                                                                                    |
| LUN對應           | <p>確認LUN已對應至igroup。在儲存系統主控台上、您可以使用下列其中一個命令：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>lun mapping show 顯示所有 LUN 及其對應的 igroup 。</li> <li>lun mapping show -igroup 顯示對應至特定 igroup 的 LUN 。</li> </ul>                                                                                                                                  |
| iSCSI LIF已啟用    | 確認iSCSI邏輯介面已啟用。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

#### 相關資訊

- ["NetApp 互通性對照表工具"](#)
- ["LUN對應顯示"](#)

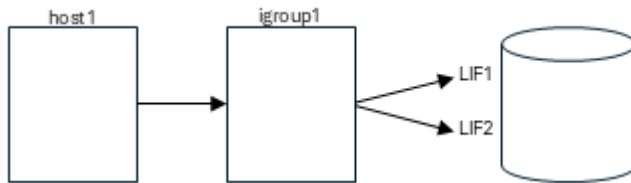
## 管理igroup和portSet

## 使用連接埠集和igroup來限制LUN存取的方法

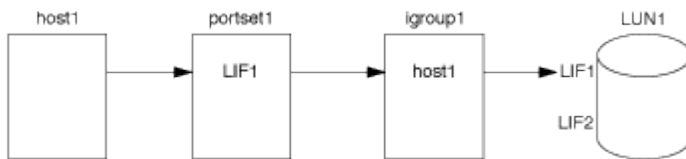
除了使用選擇性LUN對應（SLM）之外、您也可以透過igroup和portSet來限制對LUN的存取。

PortSet可與SLA搭配使用、進一步限制特定目標對特定啟動器的存取。當使用具有連接埠集的SLM, LUN將可在擁有LUN的節點及該節點的HA合作夥伴的連接埠集中的一組lifs上存取。

在下列範例中，host1 沒有連接埠集。如果沒有連接埠集，主機 1 可以透過 LIF1 和 LIF2 存取 LUN1。



您可以使用連接埠集來限制對 LUN1 的存取。在下列範例中，主機 1 只能透過 LIF1 存取 LUN1。但是，主機 1 無法透過 LIF2 存取 LUN1，因為 LIF2 不在連接埠集 1 中。



### 相關資訊

- [選擇性LUN對應](#)
- [建立連接埠集並繫結至igroup](#)

## 檢視及管理SAN啟動器和群組

您可以使用System Manager來檢視及管理啟動器群組（igroup）和啟動器。

### 關於這項工作

- 啟動器群組會識別哪些主機可以存取儲存系統上的特定LUN。
- 建立啟動器和啟動器群組之後、您也可以編輯或刪除它們。
- 若要管理SAN啟動器群組和啟動器、您可以執行下列工作：
  - [\[view-manage-san-igroups\]](#)
  - [\[view-manage-san-inits\]](#)

### 檢視及管理SAN啟動器群組

您可以使用System Manager檢視啟動器群組（igroup）清單。從清單中、您可以執行其他作業。

### 步驟

1. 在System Manager中、按一下\*主機> SAN啟動器群組\*。

此頁面會顯示啟動器群組（igroup）清單。如果清單很大、您可以按一下頁面右下角的頁碼來檢視清單的其

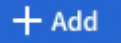
他頁面。

這些欄會顯示有關階層的各种資訊。從9.11.1開始、也會顯示igroup的連線狀態。將游標暫留在狀態警示上以檢視詳細資料。

2. (選用)：按一下清單右上角的圖示、即可執行下列工作：

- 搜尋
- \*下載\*清單。
- \*顯示\*或\*隱藏\*欄位。
- \*篩選\*清單中的資料。

3. 您可以從清單執行作業：

- 按一下  **Add** 以新增群組。
- 按一下igroup名稱以檢視\* Overview \*頁面、其中顯示igroup的詳細資料。

在「總覽」頁面上、您可以檢視與igroup相關聯的LUN、也可以啟動建立LUN及對應LUN的作業。按一下「所有**SAN**啟動器」以返回主清單。

- 將游標移至 igroup 上方、然後按一下  igroup 名稱旁的以編輯或刪除 igroup 。
- 將游標暫留在igroup名稱左側的區域上、然後勾選核取方塊。如果您按一下「+新增至啟動器群組」、您可以將該igroup新增至其他igroup。
- 在\* Storage VM\*欄中、按一下儲存VM的名稱以檢視其詳細資料。

## 檢視及管理**SAN**啟動器

您可以使用System Manager來檢視啟動器清單。從清單中、您可以執行其他作業。

### 步驟

1. 在System Manager中、按一下\*主機> SAN啟動器群組\*。

此頁面會顯示啟動器群組 (igroup) 清單。

2. 若要檢視啟動器、請執行下列步驟：

- 按一下「\* FC啟動器\*」索引標籤以檢視FC啟動器清單。
- 按一下「\* iSCSI啟動器\*」索引標籤以檢視iSCSI啟動器清單。

這些欄會顯示啟動器的各種資訊。

從9.11.1開始、也會顯示啟動器的連線狀態。將游標暫留在狀態警示上以檢視詳細資料。

3. (選用)：按一下清單右上角的圖示、即可執行下列工作：

- \*搜尋\*特定啟動器的清單。
- \*下載\*清單。
- \*顯示\*或\*隱藏\*欄位。

- \*篩選\*清單中的資料。

## 建立巢狀 igroup

從ONTAP 《支援範圍》 9.9.1開始、您可以建立一個由其他現有igroup所組成的igroup。

1. 在System Manager中、按一下\*主機> SAN啟動器群組\*、然後按一下\*新增\*。
2. 輸入igroup \* Name\*和\* Description\*。

此說明可做為igroup別名。

3. 選擇\* Storage VM\*和\* Host作業系統\*。



建立igroup之後、無法變更巢狀igroup的OS類型。

4. 在\*啟動器群組成員\*下、選取\*現有的啟動器群組\*。

您可以使用\*搜尋\*來尋找並選取您要新增的啟動器群組。

## 將igroup對應至多個LUN

從功能支援的9.9開始、您可以將igroup同時對應到兩個以上的LUN。ONTAP

1. 在System Manager中、按一下\* Storage > LUN\*。
2. 選取您要對應的LUN。
3. 按一下\*更多\*、然後按一下\*對應至啟動器群組\*。



選取的igroup會新增至選取的LUN。不會覆寫先前存在的對應。

## 建立連接埠集並繫結至igroup

除了使用以外 "**選擇性LUN對應 (SLM)**"，您可以建立連接埠集並將連接埠集繫結至igroup，以進一步限制啟動器可用來存取LUN的LIF。

如果您未將連接埠集繫結至igroup、則igroup中的所有啟動器都可以透過擁有LUN的節點上的所有LIF及所屬節點的HA合作夥伴來存取對應的LUN。

開始之前

您必須至少有一個LIF和一個igroup。

除非您使用介面群組、否則建議將兩個生命段用於iSCSI和FC的備援。建議介面群組只使用一個LIF。

關於這項工作

當節點上有兩個以上的生命期、而且您想將特定啟動器限制在某個生命期的子集時、將連接埠集與SLMs搭配使用是很有利的。如果沒有連接埠集、則所有擁有LUN的節點和擁有節點HA合作夥伴、能夠存取LUN的啟動器、都能存取節點上的所有目標。

## 範例 6. 步驟

### 系統管理員

從ONTAP《Sys9.10.1》開始、您可以使用System Manager來建立連接埠集、並將其連結至igroup。

如果您需要建立連接埠集、並將其連結ONTAP 至版本低於9.10.1的版本中的igroup、您必須使用ONTAP 該CLI程序。

從 ONTAP 9.12.1 開始，如果您沒有現有連接埠集，則必須使用 ONTAP CLI 程序建立第一個連接埠集。

1. 在System Manager中、按一下「網路>總覽> **Portset**」、然後按一下「新增」。
2. 輸入新連接埠集的資訊、然後按一下「新增」。
3. 按一下\*主機> SAN啟動器群組\*。
4. 若要將連接埠集繫結至新的igroup、請按一下「新增」。

若要將連接埠集繫結至現有的 igroup、請選取 igroup、按一下、然後按一  下 \* 編輯啟動器群組 \*。

### 相關資訊

["檢視及管理啟動器和igroup"](#)

### CLI

1. 建立包含適當lifs的連接埠集：

```
portset create -vserver vserver_name -portset portset_name -protocol
protocol -port-name port_name
```

如果您使用的是 FC、請指定 protocol 參數為 fcp。如果您使用的是 iSCSI、請指定 protocol 參數為 iscsi。

2. 將igroup繫結至連接埠集：

```
lun igroup bind -vserver vserver_name -igroup igroup_name -portset
portset_name
```

如["指令參考資料ONTAP"](#)需詳細 `lun igroup bind` 資訊，請參閱。

3. 驗證連接埠集和LIF是否正確：

```
portset show -vserver vserver_name
```

| Vserver | Portset  | Protocol | Port Names | Igroups |
|---------|----------|----------|------------|---------|
| vs3     | portset0 | iscsi    | lif0, lif1 | igroup1 |

## 管理連接埠集

此外 "[選擇性LUN對應 \(SLM\)](#)"，您可以使用連接埠集來進一步限制啟動器存取LUN時可以使用哪些lifs。

從ONTAP《銷售資訊》9.10.1開始、您可以使用System Manager來變更與連接埠集相關的網路介面、以及刪除連接埠集。

### 變更與連接埠集相關的網路介面

1. 在 System Manager 中、選取 \* 網路 > 總覽 > Portsets\*。
2. 選擇要編輯的端口集，然後選擇 \* 編輯端口集  \*。

### 刪除連接埠集

1. 在System Manager中、按一下\* Network > Overview > PortSet\*。
2. 若要刪除單一連接埠集、請選取連接埠集、然後選取 \* 刪除連接埠集  \*。

若要刪除多個連接埠集、請選取連接埠集、然後按一下\*刪除\*。

## 選擇性LUN對應總覽

選擇性LUN對應 (SLM) 可減少從主機到LUN的路徑數量。使用SLM,當建立新的LUN對應時,只能透過擁有LUN及其HA合作夥伴的節點上的路徑來存取LUN。

在每個主機上、可管理單一igroup、也可支援不中斷營運的LUN移動作業、不需要處理連接埠集或重新對應LUN。

"[PortSets](#)" 可與 SLM 搭配使用、進一步限制特定目標對特定啟動器的存取。當使用具有連接埠集的SLM, LUN將可在擁有LUN的節點及該節點的HA合作夥伴的連接埠集中的一組lifs上存取。

在所有新LUN對應上、預設會啟用「SLM」。

### 確定是否在LUN對應上啟用了「SLA」

如果您的環境中有在 ONTAP 9 版本中建立的 LUN 組合、以及從舊版轉換而來的 LUN、您可能需要判斷特定 LUN 上是否已啟用選擇性 LUN 對應 ( SLM )。

您可以使用的輸出中顯示的資訊 `lun mapping show -fields reporting-nodes, node` 命令以判斷是否已在 LUN 對應上啟用 SLM。如果未啟用 SLM、命令輸出的「移轉節點」欄下方的儲存格中會顯示「-」。如果啟用了 SLM，則在“移植節點”列中顯示在“節點”列下的節點列表將重複出現。

如"[指令參考資料ONTAP](#)"需詳細 `lun mapping show` 資訊，請參閱。

### 修改「SLM-報告節點」清單

如果您要將LUN或包含LUN的磁碟區移至同一個叢集內的另一個高可用度 (HA) 配對、則在開始移動之前、應先修改選擇性LUN對應 (SLM) 報告節點清單、以確保維持作用中、最佳化的LUN路徑。

### 步驟

1. 將目的地節點及其合作夥伴節點新增至Aggregate或Volume的報告節點清單：

```
lun mapping add-reporting-nodes -vserver <vserver_name> -path <lun_path>
-igroup <igroup_name> [-destination-aggregate <aggregate_name>|-
destination-volume <volume_name>]
```

如果您有一致的命名慣例，則可以使用而非來同時修改多個 LUN 對應 `igroup_prefix* igroup_name`。

2. 重新掃描主機以探索新增的路徑。
3. 如果您的作業系統需要它、請將新路徑新增至多重路徑網路I/O（MPIO）組態。
4. 執行所需移動作業的命令、並等待作業完成。
5. 確認I/O是透過主動/最佳化路徑進行服務：

```
lun mapping show -fields reporting-nodes
```

6. 從報告節點清單中移除先前的LUN擁有者及其合作夥伴節點：

```
lun mapping remove-reporting-nodes -vserver <vserver_name> -path
<lun_path> -igroup <igroup_name> -remote-nodes
```

7. 驗證LUN是否已從現有LUN對應中移除：

```
lun mapping show -fields reporting-nodes
```

8. 移除主機作業系統的任何過時裝置項目。
9. 如有必要、請變更任何多重路徑組態檔。
10. 重新掃描主機以驗證是否移除舊路徑。+  
如需重新掃描主機的特定步驟、請參閱主機文件。

## 管理iSCSI傳輸協定

設定您的網路以獲得最佳效能

乙太網路的效能差異極大。您可以選取特定組態值、將用於iSCSI的網路效能最大化。

### 步驟

1. 將主機和儲存連接埠連接至同一個網路。  
  
最好連線至相同的交換器。不應使用路由。
2. 選取可用的最高速度連接埠、並將其專用於iSCSI。

10 GbE連接埠是最佳選擇。1 GbE連接埠為最低值。

3. 停用所有連接埠的乙太網路流量控制。

您應該會看到 "[網路管理](#)" 用於使用CLI設定乙太網路連接埠流量控制。

4. 啟用巨型框架（通常為9000的MTU）。

資料路徑中的所有裝置、包括啟動器、目標和交換器、都必須支援巨型框架。否則、啟用巨型框架實際上會大幅降低網路效能。

## 設定SVM for iSCSI

若要設定iSCSI的儲存虛擬機器（SVM）、您必須為SVM建立生命期、並將iSCSI傳輸協定指派給這些生命期。

關於這項工作

每個使用iSCSI傳輸協定處理資料的SVM、每個節點至少需要一個iSCSI LIF。為了提供備援、您應該在每個節點上建立至少兩個生命期。

## 範例 7. 步驟

### 系統管理員

使用ONTAP NetApp System Manager (9.7及更新版本) 設定iSCSI儲存VM。

| 在新的儲存VM上設定iSCSI                                                                                                                                                                                                                                                       | 在現有儲存VM上設定iSCSI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. 在System Manager中、按一下* Storage &gt; Storage VM*、然後按一下* Add*。</li><li>2. 輸入儲存VM的名稱。</li><li>3. 選擇* iSCSI 作為*存取傳輸協定。</li><li>4. 按一下「啟用<b>iSCSI</b>」、然後輸入網路介面的IP位址和子網路遮罩。<br/>+每個節點至少應有兩個網路介面。</li><li>5. 按一下「* 儲存 *」。</li></ol> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. 在System Manager中、按一下* Storage &gt; Storage VM*。</li><li>2. 按一下您要設定的儲存VM。</li><li>3. 按一下 * 設定 * 索引標籤、然後按一下  iSCSI 傳輸協定旁的。</li><li>4. 按一下「啟用<b>iSCSI</b>」、然後輸入網路介面的IP位址和子網路遮罩。<br/>+每個節點至少應有兩個網路介面。</li><li>5. 按一下「* 儲存 *」。</li></ol> |

### CLI

使用ONTAP CLI設定iSCSI的儲存VM。

1. 讓SVM聆聽iSCSI流量：

```
vserver iscsi create -vserver vserver_name -target-alias vserver_name
```

2. 在每個節點上建立要用於iSCSI的SVM LIF：

◦ 適用於32、9.6及更新版本：ONTAP

```
network interface create -vserver vserver_name -lif lif_name -data
-protocol iscsi -service-policy default-data-iscsi -home-node node_name
-home-port port_name -address ip_address -netmask netmask
```

◦ 適用於更新版本的版本：ONTAP

```
network interface create -vserver vserver_name -lif lif_name -role data
-data-protocol iscsi -home-node node_name -home-port port_name -address
ip_address -netmask netmask
```

3. 請確認您已正確設定lifs：

```
network interface show -vserver vserver_name
```

如"[指令參考資料ONTAP](#)"需詳細 `network interface show` 資訊，請參閱。

4. 確認iSCSI已啟動並正在執行、以及該SVM的目標IQN：

```
vserver iscsi show -vserver vserver_name
```

5. 從您的主機建立iSCSI工作階段至您的生命期。

## 相關資訊

- ["NetApp 技術報告 4080：現代 SAN 的最佳實務做法"](#)

## 定義啟動器的安全性原則方法

您可以定義啟動器及其驗證方法的清單。您也可以修改適用於未使用者定義驗證方法之啟動器的預設驗證方法。

### 關於這項工作

您可以使用產品中的安全原則演算法來產生獨特的密碼、也可以手動指定您要使用的密碼。



並非所有的啟動器都支援十六進位CHAP密碼。

### 步驟

1. 使用 `vserver iscsi security create` 命令以建立啟動器的安全性原則方法。

```
vserver iscsi security create -vserver vs2 -initiator iqn.1991-05.com.microsoft:host1 -auth-type CHAP -user-name bob1 -outbound-user-name bob2
```

2. 依照螢幕命令新增密碼。

為啟動器iqn.1991-05.com.microsoft:host1建立安全性原則方法、其中包含傳入和傳出的CHAP使用者名稱和密碼。

## 相關資訊

- [iSCSI驗證的運作方式](#)
- [CHAP 驗證](#)

## 刪除SVM的iSCSI服務

如果不再需要、您可以刪除儲存虛擬機器（SVM）的iSCSI服務。

### 開始之前

在刪除iSCSI服務之前、iSCSI服務的管理狀態必須為「直接」狀態。您可以使用將管理狀態移至向下 `vserver iscsi modify` 命令。

### 步驟

1. 使用 `vserver iscsi modify` 停止 I/O 至 LUN 的命令。

```
vserver iscsi modify -vserver vs1 -status-admin down
```

2. 使用 `vserver iscsi delete` 從 SVM 移除 iSCSI 服務的命令。

```
vserver iscsi delete -vserver vs_1
```

3. 使用 `vserver iscsi show command` 確認您已從 SVM 刪除 iSCSI 服務。

```
vserver iscsi show -vserver vs1
```

## 取得更多iSCSI工作階段錯誤還原的詳細資料

提高iSCSI工作階段錯誤還原層級可讓您接收更多有關iSCSI錯誤還原的詳細資訊。使用較高的錯誤恢復層級可能會稍微降低iSCSI工作階段效能。

### 關於這項工作

根據預設、ONTAP 針對iSCSI工作階段設定使用錯誤恢復層級0。如果您使用的啟動器已符合錯誤恢復層級1或2的資格、您可以選擇增加錯誤恢復層級。修改後的工作階段錯誤還原層級只會影響新建立的工作階段、不會影響現有的工作階段。

從 ONTAP 9.4 開始 max-error-recovery-level 中不支援選項 iscsi show 和 iscsi modify 命令。

### 步驟

1. 進入進階模式：

```
set -privilege advanced
```

2. 使用驗證目前的設定 iscsi show 命令。

```
iscsi show -vserver vs3 -fields max-error-recovery-level
```

```
vserver max-error-recovery-level

vs3 0
```

3. 使用變更錯誤恢復層級 iscsi modify 命令。

```
iscsi modify -vserver vs3 -max-error-recovery-level 2
```

## 向ISSVM伺服器登錄SVM

您可以使用 vserver iscsi isns 設定儲存虛擬機器（SVM）以向 iSNS 伺服器登錄的命令。

### 關於這項工作

。vserver iscsi isns create 命令可設定 SVM 以向 iSNS 伺服器註冊。SVM不提供可讓您設定或管理iSNS伺服器的命令。若要管理iSNS伺服器、您可以使用伺服器管理工具、或是廠商為iSNS伺服器提供的介面。

### 步驟

1. 在您的iSNS伺服器上、確定您的iSNS服務已啟動且可供服務使用。
2. 在資料連接埠上建立SVM管理LIF：

```
network interface create -vserver SVM_name -lif lif_name -role data -data
```

```
-protocol none -home-node home_node_name -home-port home_port -address
IP_address -netmask network_mask
```

如"[指令參考資料ONTAP](#)"需詳細 `network interface create` 資訊，請參閱。

3. 在SVM上建立iSCSI服務（如果尚未存在）：

```
vserver iscsi create -vserver SVM_name
```

4. 確認iSCSI服務已成功建立：

```
iscsi show -vserver SVM_name
```

5. 驗證SVM是否存在預設路由：

```
network route show -vserver SVM_name
```

6. 如果SVM不存在預設路由、請建立預設路由：

```
network route create -vserver SVM_name -destination destination -gateway
gateway
```

如"[指令參考資料ONTAP](#)"需詳細 `network route create` 資訊，請參閱。

7. 設定SVM以註冊至iSNS服務：

```
vserver iscsi isns create -vserver SVM_name -address IP_address
```

同時支援IPv4和IPv6位址系列。iSNS伺服器的位址系列必須與SVM管理LIF的位址系列相同。

例如、您無法將具有IPV4位址的ANSVM管理LIF連線至具有IPv6位址的iSNS伺服器。

8. 驗證iSNS服務是否正在執行：

```
vserver iscsi isns show -vserver SVM_name
```

9. 如果未執行iSNS服務、請啟動它：

```
vserver iscsi isns start -vserver SVM_name
```

## 解決儲存系統上的iSCSI錯誤訊息

您可以使用檢視許多與 iSCSI 相關的常見錯誤訊息 `event log show` 命令。您需要知道這些訊息的意義、以及如何解決這些訊息所識別的問題。

下表包含最常見的錯誤訊息、以及解決問題的指示：

| 訊息                                                                                  | 說明                  | 處理方式                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ISCSI: network interface identifier disabled for use; incoming connection discarded | 介面上未啟用iSCSI服務。      | 您可以使用 <code>iscsi interface enable</code> 用於在介面上啟用 iSCSI 服務的命令。例如：<br><br><code>iscsi interface enable<br/>-vserver vs1 -lif lif1</code>                                    |
| ISCSI: Authentication failed for initiator nodename                                 | 未針對指定的啟動器正確設定 CHAP。 | 您應該檢查CHAP設定；您無法在儲存系統上使用相同的使用者名稱和密碼來進行傳入和傳出設定：<br><br><ul style="list-style-type: none"> <li>儲存系統上的傳入認證資料必須與啟動器上的傳出認證資料相符。</li> <li>儲存系統上的傳出認證資料必須與啟動器上的傳入認證資料相符。</li> </ul> |

如"[指令參考資料ONTAP](#)"需詳細 `event log show` 資訊，請參閱。

## 啟用或停用自動 iSCSI LIF 容錯移轉

升級至 ONTAP 9.11.1 或更新版本後、您應該手動在 ONTAP 9.10.1 或更新版本中建立的所有 iSCSI 生命體上啟用自動 LIF 容錯移轉。

從 ONTAP 9.11.1 開始、您可以在 All Flash SAN Array 平台上、為 iSCSI 生命週期啟用自動 LIF 容錯移轉。如果發生儲存設備容錯移轉、iSCSI LIF 會自動從其主節點或連接埠移轉至其 HA 合作夥伴節點或連接埠、然後在容錯移轉完成後再移回。或者、如果 iSCSI LIF 連接埠變得不正常、LIF 會自動移轉至目前主節點的健全連接埠、然後在連接埠再次正常運作後、再移回原始連接埠。可讓在 iSCSI 上執行的 SAN 工作負載在發生容錯移轉後更快恢復 I/O 服務。

在 ONTAP 9.11.1 及更新版本中、如果符合下列其中一項條件、則預設會針對自動 LIF 容錯移轉啟用新建立的 iSCSI 生命體：

- SVM 上沒有 iSCSI 生命
- SVM 上的所有 iSCSI 生命都已啟用、可自動進行 LIF 容錯移轉

## 啟用自動 iSCSI LIF 容錯移轉

根據預設、在 ONTAP 9.10.1 及更早版本中建立的 iSCSI 生命權不會啟用自動 LIF 容錯移轉。如果 SVM 上的 iSCSI 生命期未啟用自動 LIF 容錯移轉、則新建立的生命期也不會啟用自動 LIF 容錯移轉。如果未啟用自動 LIF 容錯移轉、且發生容錯移轉事件、則 iSCSI 生命將不會移轉。

深入瞭解 "[LIF 容錯移轉與恢復](#)"。

### 步驟

1. 啟用 iSCSI LIF 的自動容錯移轉：

```
network interface modify -vserver <SVM_name> -lif <iscsi_lif> -failover
-policy sfo-partner-only -auto-revert true
```

若要更新 SVM 上的所有 iSCSI 生命期、請使用 `-lif*` 而非 `lif`。

### 停用自動 iSCSI LIF 容錯移轉

如果您先前已在 ONTAP 9.10.1 或更早版本所建立的 iSCSI 生命負載上啟用自動 iSCSI LIF 容錯移轉、您可以選擇將其停用。

#### 步驟

1. 停用 iSCSI LIF 的自動容錯移轉：

```
network interface modify -vserver <SVM_name> -lif <iscsi_lif> -failover
-policy disabled -auto-revert false
```

若要更新 SVM 上的所有 iSCSI 生命期、請使用 `-lif*` 而非 `lif`。

#### 相關資訊

- ["建立LIF"](#)
- 手動 ["移轉 LIF"](#)
- 手動 ["將 LIF 還原至其主連接埠"](#)
- ["在LIF上設定容錯移轉設定"](#)

## 管理FC傳輸協定

### 設定SVM for FC

若要設定FC的儲存虛擬機器（SVM）、您必須為SVM建立生命期、並將FC傳輸協定指派給這些生命期。

#### 開始之前

您必須擁有 FC 許可證（["隨附於 ONTAP One"](#)），並且必須啟用該許可證。如果未啟用 FC 授權、則生命體與 SVM 會顯示為線上、但作業狀態為 down。您必須啟用FC服務、才能讓您的LIF和SVM正常運作。您必須為SVM中的所有FC LIF使用單一啟動器分區、才能裝載啟動器。

#### 關於這項工作

NetApp為每個以FC傳輸協定提供資料的SVM、每個節點至少支援一個FC LIF。每個節點必須使用兩個LIF和兩個Fabric、每個節點必須附加一個LIF。這可在節點層和網路上提供備援功能。

## 範例 8. 步驟

### 系統管理員

使用ONTAP NetApp System Manager (9.7及更新版本) 設定iSCSI儲存VM。

| 在新的儲存VM上設定FC                                                                                                                                                                                                                          | 在現有的儲存VM上設定FC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. 在System Manager中、按一下* Storage &gt; Storage VM*、然後按一下* Add*。</li><li>2. 輸入儲存VM的名稱。</li><li>3. 選擇* FC*作為*存取傳輸協定*。</li><li>4. 按一下 * 啟用 FC*。<br/>+ FC連接埠會自動指派。</li><li>5. 按一下「* 儲存 *」。</li></ol> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. 在System Manager中、按一下* Storage &gt; Storage VM*。</li><li>2. 按一下您要設定的儲存VM。</li><li>3. 按一下 * 設定 * 標籤、然後按一下  FC 傳輸協定旁的。</li><li>4. 按一下「啟用FC」、然後輸入網路介面的IP位址和子網路遮罩。<br/>+ FC連接埠會自動指派。</li><li>5. 按一下「* 儲存 *」。</li></ol> |

### CLI

1. 在SVM上啟用FC服務：

```
vserver fcp create -vserver vserver_name -status-admin up
```

2. 在每個服務FC的節點上為SVM建立兩個生命期：

- 適用於32、9.6及更新版本：ONTAP

```
network interface create -vserver vserver_name -lif lif_name -data
-protocol fcp -service-policy default-data-fcp -home-node node_name
-home-port port_name -address ip_address -netmask netmask -status-admin
up
```

- 適用於更新版本的版本：ONTAP

```
network interface create -vserver vserver_name -lif lif_name -role data
-data-protocol fcp -home-node node_name -home-port port
```

3. 確認您的生命已建立、且其操作狀態為 online：

```
network interface show -vserver vserver_name lif_name
```

如"[指令參考資料ONTAP](#)"需詳細 `network interface show` 資訊，請參閱。

### 相關資訊

- ["NetApp支援"](#)
- ["NetApp 互通性對照表工具"](#)
- [叢集SAN環境中的LIF考量](#)

## 刪除SVM的FC服務

您可以刪除不再需要的儲存虛擬機器（SVM）FC服務。

### 開始之前

在刪除SVM的FC服務之前、管理狀態必須為「直接」。您可以使用將管理狀態設為「關閉」 `vserver fcp modify` 命令或 `vserver fcp stop` 命令。

### 步驟

1. 使用 `vserver fcp stop` 停止 I/O 至 LUN 的命令。

```
vserver fcp stop -vserver vs_1
```

2. 使用 `vserver fcp delete` 從 SVM 移除服務的命令。

```
vserver fcp delete -vserver vs_1
```

3. 使用 `vserver fcp show` 若要確認您已從 SVM 刪除 FC 服務：

```
vserver fcp show -vserver vs_1
```

## FCoE巨型框架的建議MTU組態

對於乙太網路光纖通道（FCoE）、CNA乙太網路介面卡部分的巨型框架應設定為9000 MTU。CNA FCoE介面卡部分的巨型框架應設定為1500 MTU以上。只有在啟動器、目標和所有介入交換器支援並設定為使用巨型框架時、才設定巨型框架。

## 管理NVMe傳輸協定

### 啟動SVM的NVMe服務

在儲存虛擬機器（SVM）上使用NVMe傳輸協定之前、您必須先在SVM上啟動NVMe服務。

### 開始之前

您的系統必須允許NVMe做為傳輸協定。

支援下列NVMe傳輸協定：

| 傳輸協定 | 開始於...         | 允許者... |
|------|----------------|--------|
| TCP  | 零點9.10.1 ONTAP | 預設     |
| FCP  | ONTAP 9.4      | 預設     |

### 步驟

1. 將權限設定變更為進階：

```
set -privilege advanced
```

2. 驗證NVMe是否可做為傳輸協定：

```
vserver nvme show
```

3. 建立NVMe傳輸協定服務：

```
vserver nvme create
```

4. 在SVM上啟動NVMe傳輸協定服務：

```
vserver nvme modify -status -admin up
```

## 從SVM刪除NVMe服務

如有需要、您可以從儲存虛擬機器（SVM）刪除NVMe服務。

### 步驟

1. 將權限設定變更為進階：

```
set -privilege advanced
```

2. 停止SVM上的NVMe服務：

```
vserver nvme modify -status -admin down
```

3. 刪除NVMe服務：

```
vserver nvme delete
```

## 調整命名空間大小

從ONTAP 版本號《支援》（2019）9.10.1開始、您可以使用ONTAP 支援的CLI來增加或減少NVMe命名空間的大小。您可以使用System Manager來增加NVMe命名空間的大小。

### 增加命名空間的大小

#### 系統管理員

1. 按一下「儲存設備> NVMe命名空間」。
2. 在您要增加的命名空間上按一下，然後按一下  下 **Edit** 。
3. 在\* *capaciam*\*下、變更命名空間的大小。

#### CLI

1. 輸入下列命令：

```
vserver nvme namespace modify -vserver SVM_name -path path
-size new_size_of_namespace
```

## 減少命名空間的大小

您必須使用 ONTAP NVMe-CLI 來減少 NVMe 命名空間的大小。

1. 將權限設定變更為進階：

```
set -privilege advanced
```

2. 減少命名空間的大小：

```
vserver nvme namespace modify -vserver SVM_name -path namespace_path -size
new_size_of_namespace
```

## 將命名空間轉換成 LUN

從 ONTAP 9.11.1 開始、您可以使用 ONTAP CLI 將現有的 NVMe 命名空間就地轉換為 LUN。

### 開始之前

- 指定的 NVMe 命名空間不應有任何現有的子系統對應。
- 命名空間不應是 Snapshot 的一部分、也不應是 SnapMirror 關係的目的地端、做為唯讀命名空間。
- 由於 NVMe 命名空間僅支援特定平台和網路卡、因此此功能僅適用於特定硬體。

### 步驟

1. 輸入下列命令、將 NVMe 命名空間轉換為 LUN：

```
lun convert-from-namespace -vserver -namespace-path
```

如"[指令參考資料ONTAP](#)"需詳細 `lun convert-from-namespace` 資訊，請參閱。

## 透過 NVMe 設定頻內驗證

從 ONTAP 9.12.1 開始、您可以使用 ONTAP 命令列介面（CLI）、透過 NVMe / TCP 和 NVMe / FC 傳輸協定、使用 DH-HMAC-CHAP 驗證、在 NVMe 主機和控制器之間設定頻內（安全）雙向和單向驗證。從 ONTAP 9.14.1 開始、可在系統管理員中設定頻內驗證。

若要設定頻內驗證、每個主機或控制器都必須與 DH-HMAC-CHAP 金鑰相關聯、此金鑰是 NVMe 主機或控制器的 NQN 組合、以及系統管理員所設定的驗證密碼。若要讓 NVMe 主機或控制器驗證其對等端點、它必須知道與對等端點相關的金鑰。

在單向驗證中、會為主機設定秘密金鑰、但不會為控制器設定。在雙向驗證中、會為主機和控制器設定秘密金鑰。

SHA-256 是預設的雜湊功能、2048 位元是預設的 DH 群組。

## 系統管理員

從 ONTAP 9.14.1 開始、您可以使用系統管理員來設定頻內驗證、同時建立或更新 NVMe 子系統、建立或複製 NVMe 命名空間、或使用新的 NVMe 命名空間來新增一致性群組。

### 步驟

1. 在 System Manager 中、按一下 \* 主機 > NVMe Subsystem\*、然後按一下 \* 新增 \*。
2. 新增 NVMe 子系統名稱、然後選取儲存 VM 和主機作業系統。
3. 輸入主機 NQN。
4. 選取主機 NQN 旁的 \* 使用頻內驗證 \*。
5. 提供主機密碼和控制器密碼。

DH-HMAC-CHAP 金鑰是 NVMe 主機或控制器的 NQN 組合、也是系統管理員設定的驗證密碼。

6. 為每個主機選取偏好的雜湊功能和 DH 群組。

如果您未選取雜湊函數和 DH 群組、則 SHA-256 會指派為預設雜湊函數、而 2048 位元會指派為預設的 DH 群組。

7. 或者、按一下 \* 新增 \*、並視需要重複步驟以新增更多主機。
8. 按一下「\* 儲存 \*」。
9. 若要確認已啟用頻內驗證、請按一下 \* 系統管理員 > 主機 > NVMe 子系統 > Grid > Peek view\*。

主機名稱旁的透明金鑰圖示表示已啟用單向模式。主機名稱旁的不透明金鑰表示已啟用雙向模式。

## CLI

### 步驟

1. 將DH-HMAC-CHAP驗證新增至NVMe子系統：

```
vserver nvme subsystem host add -vserver <svm_name> -subsystem
<subsystem> -host-nqn <host_nqn> -dhchap-host-secret
<authentication_host_secret> -dhchap-controller-secret
<authentication_controller_secret> -dhchap-hash-function <sha-
256|sha-512> -dhchap-group <none|2048-bit|3072-bit|4096-bit|6144-
bit|8192-bit>
```

如"[指令參考資料ONTAP](#)"需詳細 `vserver nvme subsystem host add` 資訊，請參閱。

2. 確認DH-HMAC CHAP驗證傳輸協定已新增至您的主機：

```
vserver nvme subsystem host show
```

```

[-dhchap-hash-function {sha-256|sha-512}] Authentication Hash
Function
[-dhchap-dh-group {none|2048-bit|3072-bit|4096-bit|6144-bit|8192-
bit}]
Diffie-Hellman
Group
[-dhchap-mode {none|unidirectional|bidirectional}]
Authentication Mode

```

如"[指令參考資料ONTAP](#)"需詳細 `vserver nvme subsystem host show` 資訊，請參閱。

### 3. 確認DH-HMAC CHAP驗證是在NVMe控制器建立期間執行：

```
vserver nvme subsystem controller show
```

```

[-dhchap-hash-function {sha-256|sha-512}] Authentication Hash
Function
[-dhchap-dh-group {none|2048-bit|3072-bit|4096-bit|6144-bit|8192-
bit}]
Diffie-Hellman
Group
[-dhchap-mode {none|unidirectional|bidirectional}]
Authentication Mode

```

#### 相關資訊

- "[vserver nvme 子系統控制器顯示](#)"

## 停用 NVMe 的頻內驗證

如果您已使用 DH-HMAC-CHAP 在 NVMe 上設定頻內驗證、您可以選擇隨時停用。

如果您要從 ONTAP 9.12.1 或更新版本還原至 ONTAP 9.12.0 或更新版本、則必須先停用頻內驗證、才能還原。  
如果未停用使用 DH-HMAC-CHAP 的頻內驗證、還原將會失敗。

#### 步驟

1. 從子系統移除主機、以停用DH-HMAP-CHAP驗證：

```
vserver nvme subsystem host remove -vserver <svm_name> -subsystem
<subsystem> -host-nqn <host_nqn>
```

2. 確認DH-HMAP-CHAP驗證傳輸協定已從主機移除：

```
vserver nvme subsystem host show
```

3. 無需驗證即可將主機重新新增回子系統：

```
vserver nvme subsystem host add vserver <svm_name> -subsystem
<subsystem> -host-nqn <host_nqn>
```

## 為 NVMe / TCP 設定 TLS 安全通道

從ONTAP 9.16.1 開始，您可以為 NVMe/TCP 連線設定 TLS 安全通道。您可以使用系統管理員或ONTAP CLI 新增啟用了 TLS 的新 NVMe 子系統，或為現有的 NVMe 子系統啟用 TLS。ONTAP不支援 TLS 硬體卸載。

## 系統管理員

從 ONTAP 9 開始。16.1 開始，您可以使用系統管理員來設定 NVMe / TCP 連線的 TLS，同時建立或更新 NVMe 子系統，建立或複製 NVMe 命名空間，或使用新的 NVMe 命名空間來新增一致性群組。

### 步驟

1. 在 System Manager 中、按一下 \* 主機 > NVMe Subsystem\*、然後按一下 \* 新增\*。
2. 新增 NVMe 子系統名稱、然後選取儲存 VM 和主機作業系統。
3. 輸入主機 NQN。
4. 選取主機 NQN 旁的 \* 需要傳輸層安全性 (TLS) \*。
5. 提供預先共用金鑰 (PSK)。
6. 按一下「\* 儲存\*」。
7. 若要確認 TLS 安全通道已啟用，請選取 \* 系統管理員 > 主機 > NVMe 子系統 > Grid > Peek view\*。

## CLI

### 步驟

1. 新增支援 TLS 安全通道的 NVMe 子系統主機。您可以使用 `tls-configured-psk` 爭論：

```
vserver nvme subsystem host add -vserver <svm_name> -subsystem
<subsystem> -host-nqn <host_nqn> -tls-configured-psk <key_text>
```

2. 確認 NVMe 子系統主機已設定為 TLS 安全通道。您可以選擇性地使用 `tls-key-type` 引數僅顯示使用該金鑰類型的主機：

```
vserver nvme subsystem host show -vserver <svm_name> -subsystem
<subsystem> -host-nqn <host_nqn> -tls-key-type {none|configured}
```

3. 確認 NVMe 子系統主機控制器已設定為 TLS 安全通道。您可以選擇性地使用任何 `tls-key-type`，`tls-identity` 或 `tls-cipher` 引數來僅顯示具有這些 TLS 屬性的控制器：

```
vserver nvme subsystem controller show -vserver <svm_name>
-subsystem <subsystem> -host-nqn <host_nqn> -tls-key-type
{none|configured} -tls-identity <text> -tls-cipher
{none|TLS_AES_128_GCM_SHA256|TLS_AES_256_GCM_SHA384}
```

## 相關資訊

- ["Vserver NVMe 子系統"](#)

## 停用 NVMe / TCP 的 TLS 安全通道

從 ONTAP 9.16.1 開始，您可以為 NVMe / TCP 連線設定 TLS 安全通道。如果您已為 NVMe / TCP 連線設定 TLS 安全通道，您可以選擇隨時停用它。

### 步驟

1. 從子系統移除主機以停用 TLS 安全通道：

```
vserver nvme subsystem host remove -vserver <svm_name> -subsystem
<subsystem> -host-nqn <host_nqn>
```

2. 確認已從主機移除 TLS 安全通道：

```
vserver nvme subsystem host show
```

3. 將主機新增回沒有 TLS 安全通道的子系統：

```
vserver nvme subsystem host add vserver <svm_name> -subsystem
<subsystem> -host-nqn <host_nqn>
```

### 相關資訊

- ["Vserver NVMe 子系統主機"](#)

## 變更 NVMe 主機優先順序

從 ONTAP 9.14.1 開始，您可以設定 NVMe 子系統、以優先分配特定主機的資源。根據預設、當主機新增至子系統時、會將其指派為一般優先順序。指派高優先順序的主機會分配較大的 I/O 佇列數和佇列深度。

您可以使用 ONTAP 命令列介面（CLI）手動將預設優先順序從一般變更為高。若要變更指派給主機的優先順序、您必須從子系統移除主機、然後將其重新新增。

### 步驟

1. 確認主機優先順序設定為一般：

```
vserver nvme show-host-priority
```

如["指令參考資料ONTAP"](#)需詳細 `vserver nvme show-host-priority` 資訊，請參閱。

2. 從子系統中移除主機：

```
vserver nvme subsystem host remove -vserver <svm_name> -subsystem
<subsystem> -host-nqn <host_nqn>
```

如"[指令參考資料ONTAP](#)"需詳細 `vserver nvme subsystem host remove` 資訊，請參閱。

3. 確認主機已從子系統中移除：

```
vserver nvme subsystem host show
```

如"[指令參考資料ONTAP](#)"需詳細 `vserver nvme subsystem host show` 資訊，請參閱。

4. 將主機新增回具有高優先順序的子系統：

```
vserver nvme subsystem host add -vserver <SVM_name> -subsystem
<subsystem_name> -host-nqn <Host_NQN_:subsystem._subsystem_name>
-priority high
```

如"[指令參考資料ONTAP](#)"需詳細 `vserver nvme subsystem host add` 資訊，請參閱。

## 在 **ONTAP** 中管理 **NVMe / TCP** 控制器的自動主機探索

從 ONTAP 9.14.1 開始，在 IP 架構中，使用 NVMe / TCP 傳輸協定的控制器主機探索會依預設自動執行。

啟用 **NVMe / TCP** 控制器的自動主機探索

如果您先前已停用自動主機探索、但您的需求已變更、則可以重新啟用。

### 步驟

1. 進入進階權限模式：

```
set -privilege advanced
```

2. 啟用自動探索：

```
vserver nvme modify -vserver <vserver_name> -mdns-service-discovery
-enabled true
```

3. 確認已啟用 NVMe / TCP 控制器的自動探索。

```
vserver nvme show -fields mdns-service-discovery-enabled
```

### 停用 NVMe / TCP 控制器的自動主機探索

如果您不需要主機自動探索 NVMe / TCP 控制器、也不需要偵測到網路上的多點傳送流量、則應該停用此功能。

#### 步驟

1. 進入進階權限模式：

```
set -privilege advanced
```

2. 停用自動探索：

```
vserver nvme modify -vserver <vserver_name> -mdns-service-discovery
-enabled false
```

3. 確認已停用 NVMe / TCP 控制器的自動探索。

```
vserver nvme show -fields mdns-service-discovery-enabled
```

### 在 ONTAP 中停用 NVMe 主機虛擬機器識別碼

從 ONTAP 9.14.1 開始，ONTAP 預設支援 NVMe / FC 主機透過唯一識別碼識別虛擬機器，以及針對 NVMe / FC 主機監控虛擬機器資源使用率的能力。這可強化主機端報告和疑難排解。

您可以使用 bootarg 來停用此功能。查看["NetApp知識庫：如何在ONTAP中停用 NVMe 主機虛擬機器識別符"](#)。

## 使用FC介面卡管理系統

### 使用FC介面卡管理系統

可使用命令來管理內建的FC介面卡和FC介面卡。這些命令可用來設定介面卡模式、顯示介面卡資訊、以及變更速度。

大多數儲存系統都有板載 FC 適配器，可以配置為啟動器或目標。您也可以使用配置為啟動器或目標的 FC 適配器。啟動器連接到後端磁碟架，並可能連接到外部儲存陣列。目標僅連接到 FC 交換器。FC 目標 HBA 連接埠和交換器連接埠速度都應設定為相同的值，而不應設定為自動。

#### 相關資訊

["SAN 組態"](#)

## 用於管理**FC**介面卡的命令

您可以使用FC命令來管理儲存控制器的FC目標介面卡、FC啟動器介面卡和內建FC介面卡。相同的命令也用於管理FC傳輸協定和FC-NVMe傳輸協定的FC介面卡。

FC啟動器介面卡命令只能在節點層級運作。您必須使用 `run -node node_name` 使用 FC 啟動器介面卡命令之前的命令。

### 用於管理**FC**目標介面卡的命令

| 如果您想要...               | 使用此命令...                                              |
|------------------------|-------------------------------------------------------|
| 在節點上顯示FC介面卡資訊          | <code>network fcp adapter show</code>                 |
| 修改FC目標介面卡參數            | <code>network fcp adapter modify</code>               |
| 顯示FC傳輸協定流量資訊           | <code>run -node node_name sysstat -f</code>           |
| 顯示FC傳輸協定已執行多久          | <code>run -node node_name uptime</code>               |
| 顯示介面卡組態與狀態             | <code>run -node node_name sysconfig -v adapter</code> |
| 驗證安裝了哪些擴充卡、以及是否有任何組態錯誤 | <code>run -node node_name sysconfig -ac</code>        |
| 查看命令的手冊頁               | <code>man &lt;command_name&gt;</code>                 |

### 用於管理**FC**啟動器介面卡的命令

| 如果您想要...               | 使用此命令...                                              |
|------------------------|-------------------------------------------------------|
| 顯示節點中所有啟動器及其介面卡的資訊     | <code>run -node node_name storage show adapter</code> |
| 顯示介面卡組態與狀態             | <code>run -node node_name sysconfig -v adapter</code> |
| 驗證安裝了哪些擴充卡、以及是否有任何組態錯誤 | <code>run -node node_name sysconfig -ac</code>        |

### 用於管理內建**FC**介面卡的命令

| 如果您想要...     | 使用此命令...                                                              |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 顯示內建FC連接埠的狀態 | <code>run -node node_name system hardware unified-connect show</code> |

## 相關資訊

- ["網路 FCP 介面卡"](#)

## 設定FC介面卡

每個內建FC連接埠都可個別設定為啟動器或目標。某些FC介面卡上的連接埠也可以個別設定為目標連接埠或啟動器連接埠、就像內建FC連接埠一樣。可設定為目標模式的介面卡清單可在中取得 ["NetApp Hardware Universe"](#)。

目標模式用於將連接埠連接到 FC 啟動器。啟動器模式用於將連接埠連接到磁帶磁碟機、磁帶庫或具有外部 LUN 匯入 (FLI) 功能的第三方儲存。

在設定FC傳輸協定和FC-NVMe傳輸協定的FC介面卡時、也會使用相同的步驟。不過、只有某些FC介面卡支援FC-NVMe。請參閱 ["NetApp Hardware Universe"](#) 以取得支援FC-NVMe傳輸協定的介面卡清單。

### 將FC介面卡設定為目標模式

#### 步驟

1. 使介面卡離線：

```
node run -node node_name storage disable adapter adapter_name
```

如果介面卡未離線、您也可以從系統上適當的介面卡連接埠拔下纜線。

2. 將介面卡從啟動器變更為目標：

```
system hardware unified-connect modify -t target -node node_name adapter adapter_name
```

3. 重新啟動裝載您所變更介面卡的節點。

4. 驗證目標連接埠的組態是否正確：

```
network fcp adapter show -node node_name
```

如["指令參考資料ONTAP"](#)需詳細 `network fcp adapter show` 資訊，請參閱。

5. 將介面卡上線：

```
network fcp adapter modify -node node_name -adapter adapter_port -state up
```

### 將FC介面卡設定為啟動器模式

#### 開始之前

- 介面卡上的LIF必須從其成員所在的任何連接埠集中移除。
- 使用要修改之實體連接埠的所有儲存虛擬機器 (SVM) LIF、必須先移轉或銷毀、才能將實體連接埠的特性從目標變更為啟動器。



NVMe / FC支援啟動器模式。

## 步驟

1. 移除介面卡上的所有LIF：

```
network interface delete -vserver SVM_name -lif LIF_name,LIF_name
```

如"[指令參考資料ONTAP](#)"需詳細 `network interface delete` 資訊，請參閱。

2. 讓介面卡離線：

```
network fcp adapter modify -node node_name -adapter adapter_port -status-admin
down
```

如果介面卡未離線、您也可以從系統上適當的介面卡連接埠拔下纜線。

3. 將介面卡從目標變更為啟動器：

```
system hardware unified-connect modify -t initiator adapter_port
```

4. 重新啟動裝載您所變更介面卡的節點。

5. 驗證FC連接埠的組態設定是否正確：

```
system hardware unified-connect show
```

6. 將介面卡重新連線：

```
node run -node node_name storage enable adapter adapter_port
```

## 檢視介面卡設定

您可以使用特定命令來檢視您的FC/UTA介面卡相關資訊。

### FC目標介面卡

## 步驟

1. 使用 `network fcp adapter show` 顯示介面卡資訊的命令：`network fcp adapter show -instance -node node1 -adapter 0a`

輸出會顯示所使用之每個插槽的系統組態資訊和介面卡資訊。

如"[指令參考資料ONTAP](#)"需詳細 `network fcp adapter show` 資訊，請參閱。

### 統一化目標介面卡 (UTA) X1143A-R6

## 步驟

1. 在不連接纜線的情況下啟動控制器。
2. 執行 `system hardware unified-connect show` 命令查看連接埠組態和模組。
3. 在設定CNA和連接埠之前、請先檢視連接埠資訊。

## 將UTA2連接埠從CNA模式變更為FC模式

您應該將UTA2連接埠從「融合式網路介面卡」（CNA）模式變更為「光纖通道」（FC）模式、以支援FC啟動器和FC目標模式。當您需要變更連接埠與網路的實體媒體時、應該將特性設定從CNA模式變更為FC模式。

### 步驟

1. 使介面卡離線：

```
network fcp adapter modify -node node_name -adapter adapter_name -status-admin down
```

2. 變更連接埠模式：

```
ucadmin modify -node node_name -adapter adapter_name -mode fcp
```

3. 重新啟動節點、然後將介面卡上線：

```
network fcp adapter modify -node node_name -adapter adapter_name -status-admin up
```

4. 請通知您的管理員或VIF管理程式、視情況刪除或移除連接埠：

- 如果連接埠作為LIF的主連接埠、介面群組（ifgrp）或主機VLAN的成員、則管理員應執行下列動作：

- i. 移動LIF、從ifgrp移除連接埠、或分別刪除VLAN。
- ii. 執行以手動刪除連接埠 `network port delete` 命令。

如果是 `network port delete` 命令失敗、系統管理員應解決錯誤、然後再次執行命令。

如"[指令參考資料ONTAP](#)"需詳細 `network port delete` 資訊，請參閱。

- 如果連接埠不是LIF的主連接埠、不是ifgrp的成員、也不是主控VLAN、則VIF管理程式應在重新開機時從記錄中移除連接埠。

如果 VIF 管理程式未移除連接埠、則管理員必須在重新開機後使用手動移除連接埠 `network port delete` 命令。

```
net-f8040-34::> network port show
```

```
Node: net-f8040-34-01
```

| Health | Port  | IPspace | Broadcast | Domain | Link  | MTU   | Admin/Oper | Speed (Mbps) |
|--------|-------|---------|-----------|--------|-------|-------|------------|--------------|
| Status |       |         |           |        |       |       |            |              |
| -----  | ----- | -----   | -----     | -----  | ----- | ----- | -----      |              |
| -----  |       |         |           |        |       |       |            |              |
| ...    |       |         |           |        |       |       |            |              |
| e0i    |       | Default | Default   |        | down  | 1500  | auto/10    | -            |

```

e0f Default Default down 1500 auto/10 -
...

net-f8040-34::> uadmin show

 Current Current Pending Pending
Admin
 Node Adapter Mode Type Mode Type
Status

 net-f8040-34-01 0e cna target - -
offline
 net-f8040-34-01 0f cna target - -
offline
...

net-f8040-34::> network interface create -vs net-f8040-34 -lif m
-role
node-mgmt-home-node net-f8040-34-01 -home-port e0e -address 10.1.1.1
-netmask 255.255.255.0

net-f8040-34::> network interface show -fields home-port, curr-
port

vserver lif home-port curr-port

Cluster net-f8040-34-01_clus1 e0a e0a
Cluster net-f8040-34-01_clus2 e0b e0b
Cluster net-f8040-34-01_clus3 e0c e0c
Cluster net-f8040-34-01_clus4 e0d e0d
net-f8040-34
 cluster_mgmt e0M e0M
net-f8040-34
 m e0e e0i
net-f8040-34
 net-f8040-34-01_mgmt1 e0M e0M
7 entries were displayed.

net-f8040-34::> uadmin modify local 0e fc

Warning: Mode on adapter 0e and also adapter 0f will be changed
to fc.
Do you want to continue? {y|n}: y
Any changes will take effect after rebooting the system. Use the
"system node reboot" command to reboot.

```

```
net-f8040-34::> reboot local
(system node reboot)

Warning: Are you sure you want to reboot node "net-f8040-34-01"?
{y|n}: y
```

如"[指令參考資料ONTAP](#)"需詳細 `network port show` 資訊，請參閱。

#### 5. 確認您已安裝正確的SFP+：

```
network fcp adapter show -instance -node -adapter
```

對於CNA、您應該使用10Gb乙太網路SFP。對於FC、您應該先使用8 GB SFP或16 GB SFP、再變更節點上的組態。

如"[指令參考資料ONTAP](#)"需詳細 `network fcp adapter show` 資訊，請參閱。

#### 相關資訊

- "[網路介面](#)"

### 變更CNA/UTA2目標介面卡光纖模組

您應該變更統一化目標介面卡（CNA/UTA2）上的光學模組、以支援您為介面卡選取的特性設定模式。

#### 步驟

1. 驗證卡中使用的目前SFP+。接著、將目前的SFP+替換為適當的SFP+、以符合偏好的特性設定（FC或CNA）。
2. 從X1143A-R6介面卡移除目前的光纖模組。
3. 針對您偏好的個人化模式（FC或CNA）光纖插入正確的模組。
4. 確認您已安裝正確的SFP+：

```
network fcp adapter show -instance -node -adapter
```

支援的SFP+模組和Cisco品牌銅線（雙軸纜線）均列於\_\_SES\_\_中Hardware Universe。

#### 相關資訊

- "[NetApp Hardware Universe](#)"
- "[顯示網路FCP介面卡](#)"

### 支援的X1143A-R6介面卡連接埠組態

FC目標模式是X1143A-R6介面卡連接埠的預設組態。不過、此介面卡上的連接埠可以設定為10-Gb乙太網路和FCoE連接埠、也可以設定為16-Gb FC連接埠。

當X1143A-R6介面卡設定為乙太網路和FCoE時、可在相同的10-GbE連接埠上支援並行NIC和FCoE目標流量。

如果設定為FC、則可針對FC目標或FC啟動器模式個別設定每個共用相同ASIC的雙埠配對。這表示單一X1143A-R6介面卡可在一個雙埠配對上支援FC目標模式、在另一個雙埠配對上支援FC啟動器模式。

相關資訊

["NetApp Hardware Universe"](#)

["SAN 組態"](#)

## 設定連接埠

若要設定統一化目標介面卡（X1143A-R6）、您必須在相同的特性設定模式下、在同一個晶片上設定兩個鄰近的連接埠。

步驟

1. 使用設定光纖通道（FC）或融合式網路介面卡（CNA）所需的連接埠 `system node hardware unified-connect modify` 命令。
2. 連接FC或10 Gb乙太網路適用的纜線。
3. 確認您已安裝正確的SFP+：

```
network fcp adapter show -instance -node -adapter
```

對於CNA、您應該使用10Gb乙太網路SFP。對於FC、您應該使用8 GB SFP或16 GB SFP、視所連接的FC架構而定。

如["指令參考資料ONTAP"](#)需詳細 `network fcp adapter show` 資訊，請參閱。

## 使用X1133A-R6介面卡時、請避免連線中斷

您可以使用備援路徑將系統設定為獨立的X1133A-R6 HBA、以避免在連接埠故障時中斷連線。

X1133A-R6 HBA是一個4埠、16 GB FC介面卡、由兩個2埠配對組成。X1133A-R6介面卡可設定為目標模式或啟動器模式。每個2埠配對都由單一ASIC支援（例如、ASIC 1上的連接埠1和連接埠2、ASIC 2上的連接埠3和連接埠4）。單一ASIC上的兩個連接埠都必須設定為以相同模式運作、無論是目標模式或啟動器模式。如果ASIC支援配對時發生錯誤、配對中的兩個連接埠都會離線。

為了避免這種連線中斷、您可以設定系統的備援路徑來分隔X1133A-R6 HBA、或是使用備援路徑來連接至HBA上不同的ASIC所支援的連接埠。

## 管理所有SAN傳輸協定的生命量

### 管理所有SAN傳輸協定的生命量

啟動器必須使用多重路徑 I/O （MPIO）和非對稱式邏輯單元存取（ALUA）、才能在SAN 環境中為叢集提供容錯移轉功能。如果某個節點發生故障、則lifs不會移轉或假設故障的合作夥伴節點IP位址。而在主機上使用ALUA的MPIO軟體則負責選取適當的路徑、以便透過LIF存取LUN。

您需要使用邏輯介面（lifs）、從HA配對中的每個節點建立一或多個iSCSI路徑、以便存取由HA配對服務的LUN。您應該為每個支援SAN的儲存虛擬機器（SVM）設定一個管理LIF。

支援直接連線或使用乙太網路交換器進行連線。您必須為這兩種連線類型建立生命。

- 您應該為每個支援SAN的儲存虛擬機器（SVM）設定一個管理LIF。  
您可以為每個節點設定兩個生命期、每個節點一個用於FC的網路、另一個用於iSCSI的乙太網路。

建立生命體後、即可從連接埠集移除生命體、移至儲存虛擬機器（SVM）內的不同節點、並刪除生命體。

相關資訊

- ["設定生命總覽"](#)
- ["建立LIF"](#)

## 在 ONTAP 中設定 NVMe LIF

設定NVMe LIF時、必須符合特定需求。

開始之前

NVMe必須受您建立LIF的FC介面卡支援。中列出支援的介面卡 ["Hardware Universe"](#)。

關於這項工作

從 ONTAP 9.12.1 及更新版本開始，您最多可在 12 個節點上，為每個節點設定兩個 NVMe 生命週期。在 ONTAP 9.11.1 及更早版本中、您最多可以在兩個節點上、為每個節點設定兩個 NVMe 生命期。

建立NVMe LIF時適用下列規則：

- NVMe可以是資料生命里的唯一資料傳輸協定。
- 您應該為每個支援SAN的SVM設定一個管理LIF。
- 對於 ONTAP 9.5 或更新版本、您必須在包含命名空間的節點和節點的 HA 合作夥伴上設定 NVMe LIF。
- 僅適用於下列項目：ONTAP
  - NVMe LIF和命名空間必須裝載在同一個節點上。
  - 每個SVM只能設定一個NVMe資料LIF。

步驟

1. 建立LIF：

```
network interface create -vserver <SVM_name> -lif <LIF_name> -role
<LIF_role> -data-protocol {fc-nvme|nvme-tcp} -home-node <home_node>
-home-port <home_port>
```



NVMe / TCP 可從 ONTAP 9.10.1 及更新版本開始使用。

2. 確認LIF已建立：

```
network interface show -vserver <SVM_name>
```

建立之後、NVMe / TCP 生命會在連接埠 8009 上聆聽探索。

相關資訊

- ["網路介面"](#)

## 移轉SAN LIF之前的須知事項

只有在變更叢集內容（例如將節點新增至叢集或從叢集刪除節點）時、才需要執行LIF移動。如果您執行LIF移動、就不需要在叢集的附加主機和新的目標介面之間重新分區FC架構或建立新的iSCSI工作階段。

您無法使用移動 SAN LIF `network interface move` 命令。若要執行SAN LIF移動、必須將LIF離線、將LIF移至不同的主節點或連接埠、然後將其重新連線至新位置。非對稱邏輯單元存取（ALUA）提供備援路徑和自動路徑選擇、是ONTAP 任何一套SAN解決方案的一部分。因此、當LIF離線進行移動時、不會中斷I/O。主機只需重試、然後將I/O移至另一個LIF。

使用LIF移動、您可以在不中斷營運的情況下執行下列動作：

- 以對存取LUN資料的主機而言透明的方式、以升級的HA配對取代叢集的一對HA
- 升級目標介面卡
- 將儲存虛擬機器（SVM）的資源從叢集中的一組節點移至叢集中的另一組節點

## 從連接埠集移除SAN LIF

如果您要刪除或移動的LIF位於連接埠集中、則必須先從連接埠集中移除LIF、才能刪除或移動LIF。

關於這項工作

只有在連接埠集中有一個LIF時、才需要執行下列程序中的步驟1。如果連接埠集繫結至啟動器群組、則無法移除連接埠集中的最後一個LIF。否則、如果連接埠集內有多個LIF、您可以從步驟2開始。

步驟

1. 如果連接埠集中只有一個 LIF、請使用 `lun igroup unbind` 從啟動器群組解除連接埠集的命令。



當您從連接埠集解除啟動器群組的連結時、啟動器群組中的所有啟動器都能存取所有對應至所有網路介面上啟動器群組的所有目標LUN。

```
cluster1::>lun igroup unbind -vserver vs1 -igroup ig1
```

如["指令參考資料ONTAP"](#)需詳細 `lun igroup unbind` 資訊，請參閱。

2. 使用 `lun portset remove` 從連接埠集移除 LIF 的命令。

```
cluster1::> port set remove -vserver vs1 -portset ps1 -port-name lif1
```

如"[指令參考資料ONTAP](#)"需詳細 `lun portset remove` 資訊，請參閱。

## 移動SAN LIF

如果節點需要離線、您可以移動SAN LIF來保留其組態資訊（例如WWPN）、並避免重新分區交換器架構。由於SAN LIF必須在移動之前離線、因此主機流量必須仰賴主機多重路徑軟體、才能提供不中斷營運的LUN存取。您可以將SAN LIF移至叢集中的任何節點、但無法在儲存虛擬機器（SVM）之間移動SAN LIF。

### 開始之前

如果LIF是連接埠集的成員、則LIF必須已從連接埠集移除、才能將LIF移至其他節點。

### 關於這項工作

您要移動之LIF的目的地節點和實體連接埠必須位於相同的FC架構或乙太網路上。如果您將LIF移至尚未適當分區的其他Fabric、或將LIF移至iSCSI啟動器與目標之間沒有連線的乙太網路網路、則當您將LUN重新連線時、LUN將無法存取。

### 步驟

1. 檢視LIF的管理和作業狀態：

```
network interface show -vserver vservice_name
```

如"[指令參考資料ONTAP](#)"需詳細 `network interface show` 資訊，請參閱。

2. 將 LIF 的狀態變更為 down（離線）：

```
network interface modify -vserver vservice_name -lif LIF_name -status-admin down
```

如"[指令參考資料ONTAP](#)"需詳細 `network interface modify` 資訊，請參閱。

3. 為LIF指派新的節點和連接埠：

```
network interface modify -vserver vservice_name -lif LIF_name -home-node node_name -home-port port_name
```

4. 將 LIF 的狀態變更為 up（線上）：

```
network interface modify -vserver vservice_name -lif LIF_name -status-admin up
```

如"[指令參考資料ONTAP](#)"需詳細 `up` 資訊，請參閱。

5. 驗證您的變更：

```
network interface show -vserver vservice_name
```

## 刪除SAN環境中的LIF

在刪除LIF之前、您應確保連線至LIF的主機可以透過其他路徑存取LUN。

開始之前

如果您要刪除的LIF是連接埠集的成員、則必須先從連接埠集移除LIF、才能刪除LIF。

系統管理員

使用ONTAP「不含更新版本的系統管理程式」刪除LIF（9.7及更新版本）。

步驟

- 1. 在System Manager中、按一下\*網路>總覽\*、然後選取\*網路介面\*。
- 2. 選取您要從中刪除LIF的儲存VM。
- 3. 按一下  並選取 \* 刪除 \*。

CLI

使用ONTAP NetApp CLI刪除LIF。

步驟

- 1. 確認要刪除的LIF和目前連接埠名稱：

```
network interface show -vserver vs1 -lif lif1
```

- 2. 刪除LIF：

```
network interface delete
network interface delete -vserver vs1 -lif lif1
```

如"指令參考資料ONTAP"需詳細`network interface delete`資訊，請參閱。

- 3. 確認您已刪除LIF：

```
network interface show
network interface show -vserver vs1
```

| Logical Status    | Network    | Current         | Current Is  |
|-------------------|------------|-----------------|-------------|
| Vserver Interface | Admin/Oper | Address/Mask    | Node Port   |
| Home              |            |                 |             |
| -----             | -----      | -----           | -----       |
| vs1               |            |                 |             |
| lif2              | up/up      | 192.168.2.72/24 | node-01 e0b |
| true              |            |                 |             |
| lif3              | up/up      | 192.168.2.73/24 | node-01 e0b |
| true              |            |                 |             |

如"指令參考資料ONTAP"需詳細`network interface show`資訊，請參閱。

## 將節點新增至叢集的**SAN LIF**需求

將節點新增至叢集時、您必須注意某些考量事項。

- 在新節點上建立LUN之前、您必須視需要在新節點上建立LIF。
- 您必須依照主機堆疊和傳輸協定的規定、從主機探索這些生命點。
- 您必須在新節點上建立LIF、以便在不使用叢集互連網路的情況下、能夠進行LUN和磁碟區移動。

## 設定**iSCSI LIF**、將**FQDN**傳回主機**iSCSI SendTargets**探索作業

從ONTAP 功能支援功能支援的版本開始、iSCSI LIF可設定為在主機作業系統傳送iSCSI SendTargets探索作業時、傳回完整網域名稱（FQDN）。當主機OS與儲存服務之間有網路位址轉譯（NAT）裝置時、傳回FQDN很有用。

關於這項工作

NAT裝置一端的IP位址在另一端毫無意義、但FQDN在兩端都具有意義。



所有主機作業系統上的FQDN值互通性限制為128個字元。

### 步驟

1. 將權限設定變更為進階：

```
set -privilege advanced
```

2. 設定iSCSI LIF以傳回FQDN：

```
vserver iscsi interface modify -vserver SVM_name -lif iscsi_LIF_name
-sendtargets_fqdn FQDN
```

在下列範例中、iSCSI LIF設定為傳回storagehost-005.example.com做為FQDN。

```
vserver iscsi interface modify -vserver vs1 -lif vs1_iscsi1 -sendtargets-fqdn
storagehost-005.example.com
```

3. 驗證sendTarget是否為FQDN：

```
vserver iscsi interface show -vserver SVM_name -fields sendtargets-fqdn
```

在此範例中、storagehost-005.example.com會顯示在「endtargets-FQDN」輸出欄位中。

```
cluster::vserver*> vserver iscsi interface show -vserver vs1 -fields
sendtargets-fqdn
vserver lif sendtargets-fqdn

vs1 vs1_iscsi1 storagehost-005.example.com
vs1 vs1_iscsi2 storagehost-006.example.com
```

## 啟用 SAN 通訊協定的 ONTAP 空間分配

ONTAP 空間分配可協助您防止 LUN 或 NVMe 命名空間用盡時離線，並讓 SAN 主機回收空間。

ONTAP 對空間分配的支援是根據您的 SAN 傳輸協定和 ONTAP 版本而定。從 ONTAP 9.16.1 開始，預設會針對新建立的 LUN 和所有命名空間，啟用 iSCSI，FC 和 NVMe 通訊協定的空間分配。

| 版本ONTAP      | 通訊協定                                                                                    | 空間分配是 ...               |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 9.16.1 或更新版本 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• iSCSI</li> <li>• FC</li> <li>• NVMe</li> </ul> | 預設會針對新建立的 LUN 和所有命名空間啟用 |
| 9.15.1..     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• iSCSI</li> <li>• FC</li> </ul>                 | 預設會啟用新建立的 LUN           |
|              | NVMe                                                                                    | 不支援                     |
| 9.14.1 及更早版本 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• iSCSI</li> <li>• FC</li> </ul>                 | 對於新建立的 LUN，預設為停用        |
|              | NVMe                                                                                    | 不支援                     |

啟用空間分配時：

- 如果 LUN 或命名空間用盡，ONTAP 會與主機通訊，表示沒有可用的空間可用於寫入作業。因此，LUN 或命名空間仍保持在線上狀態，讀取作業仍會繼續提供服務。視主機組態而定，主機會重試寫入作業，直到成功或主機檔案系統離線為止。當 LUN 或命名空間有額外可用空間時，寫入作業就會恢復。

如果未啟用空間分配，當 LUN 或命名空間用盡時，所有 I/O 作業都會失敗，LUN 或命名空間會離線；必須解決空間問題，才能恢復正常作業。主機上也可能需要重新掃描 LUN 裝置、才能將路徑和裝置還原至作業狀態。

- 主機可以執行 SCSI 或 NVMe UNMAP（有時稱為 TRIM）作業。取消對應作業可讓主機識別不再需要的資料區塊，因為這些區塊不再包含有效資料。識別通常發生在檔案刪除之後。然後、儲存系統就可以取消分配這些資料區塊、以便在其他地方使用這些空間。這種分配方式可大幅提升整體儲存效率、尤其是在資料週轉率高的檔案系統方面。

開始之前

啟用空間分配需要主機組態、以便在無法完成寫入時正確處理空間分配錯誤。若要使用 SCSI 或 NVMe UNMAP，則需要使用符合 SCSI SBC-3 標準定義的邏輯區塊資源配置。

當您啟用空間分配時，下列主機目前支援精簡配置：

- Citrix XenServer 6.5及更新版本

- VMware ESXi 5.0 及更新版本
- Oracle Linux 6.2 UEK 核心及更新版本
- Red Hat Enterprise Linux 6.2及更新版本
- SUSE Linux Enterprise Server 11 及更新版本
- Solaris 11.1 及更新版本
- Windows

#### 關於這項工作

當您將叢集升級至 ONTAP 9 · 15.1 或更新版本時，無論主機類型為何，在軟體升級之前建立的所有 LUN 的空間分配設定在升級後都會保持不變。例如、如果在 ONTAP 9.13.1 中為停用空間分配的 VMware 主機建立 LUN、則在升級至 ONTAP 9.15.1 之後、該 LUN 上的空間分配仍會停用。

#### 步驟

1. 啟用空間分配：

```
lun modify -vserver <vserver_name> -volume <volume_name> -lun <lun_name>
-space-allocation enabled
```

2. 確認已啟用空間分配：

```
lun show -vserver <vserver_name> -volume <volume_name> -lun <lun_name>
-fields space-allocation
```

3. 確認主機作業系統上已啟用空間分配。



某些主機組態，包括某些版本的 VMware ESXi，可以自動辨識設定變更，而且不需要使用者介入。其他組態可能需要重新掃描裝置。某些檔案系統和磁碟區管理員可能需要額外的特定設定，才能使用進行空間回收 SCSI UNMAP。可能需要重新掛載檔案系統或完整的作業系統重新開機。請參閱特定主機的檔案以取得指引。

## VMware ESXi 8.x 及更新版本 NVMe 主機的主機組態

如果您的 VMware 主機使用 NVMe 傳輸協定執行 ESXi 8.x 或更新版本，則在 ONTAP 中啟用空間分配之後，您應該在主機上執行下列步驟。

#### 步驟

1. 在 ESXi 主機上，確認 DSM 已停用：

```
esxcfg-advcfg -g /SCSI/NVmeUseDsmTp4040
```

預期值為 0。

2. 啟用 NVMe DSM：

```
esxcfg-advcfg -s 1 /Scsi/NvmeUseDsmTp4040
```

### 3. 確認 DSM 已啟用：

```
esxcfg-advcfg -g /SCSi/NVmeUseDsmTp4040
```

預期值為 1。

相關連結

深入瞭解 ["ESXi 8.x 搭配 ONTAP 的 NVMe 主機組態"](#)。

## 建議的Volume與檔案或LUN組態組合

### 建議的Volume與檔案或LUN組態組合總覽

根據您的應用程式和管理需求、FlexVol 您可以使用特定的功能組合來搭配使用。瞭解這些組合的優點與成本、有助於判斷適合您環境的磁碟區與LUN組態組合。

建議使用下列磁碟區和LUN組態組合：

- 保留空間的檔案或LUN、具有完整磁碟區資源配置
- 非空間保留的檔案或LUN、採用精簡磁碟區資源配置
- 使用半厚磁碟區資源配置的空間保留檔案或LUN

您可以在LUN上搭配任何這些組態組合使用SCSI精簡配置。

保留空間的檔案或**LUN**、具有完整磁碟區資源配置

效益：

- 保證空間保留檔案內的所有寫入作業、不會因為空間不足而失敗。
- 磁碟區上的儲存效率和資料保護技術沒有任何限制。

成本與限制：

- 必須在Aggregate up Front預留足夠的空間、以支援最厚的已配置磁碟區。
- 在LUN建立時、從磁碟區配置的空間大小為LUN大小的兩倍。

非空間保留的檔案或**LUN**、採用精簡磁碟區資源配置

效益：

- 磁碟區上的儲存效率和資料保護技術沒有任何限制。
- 空間只會在使用時分配。

成本與限制：

- 寫入作業無法保證；如果磁碟區的可用空間不足、則寫入作業可能會失敗。
- 您必須有效管理Aggregate中的可用空間、以避免Aggregate耗盡可用空間。

使用半厚磁碟區資源配置的空間保留檔案或**LUN**

效益：

前端保留空間比大型磁碟區資源配置少、而且仍提供盡力寫入保證。

成本與限制：

- 使用此選項時、寫入作業可能會失敗。

您可以適當平衡磁碟區中的可用空間與資料波動性、藉此降低此風險。

- 您無法仰賴資料保護物件的保留，例如快照， FlexClone 檔案和 LUN 。
- 您無法使用ONTAP 無法自動刪除的功能、包括重複資料刪除、壓縮及ODX/Copy卸載。

針對您的環境、判斷正確的**Volume**與**LUN**組態組合

回答幾個有關您環境的基本問題、有助於判斷FlexVol 最適合您環境的支援功能。

關於這項工作

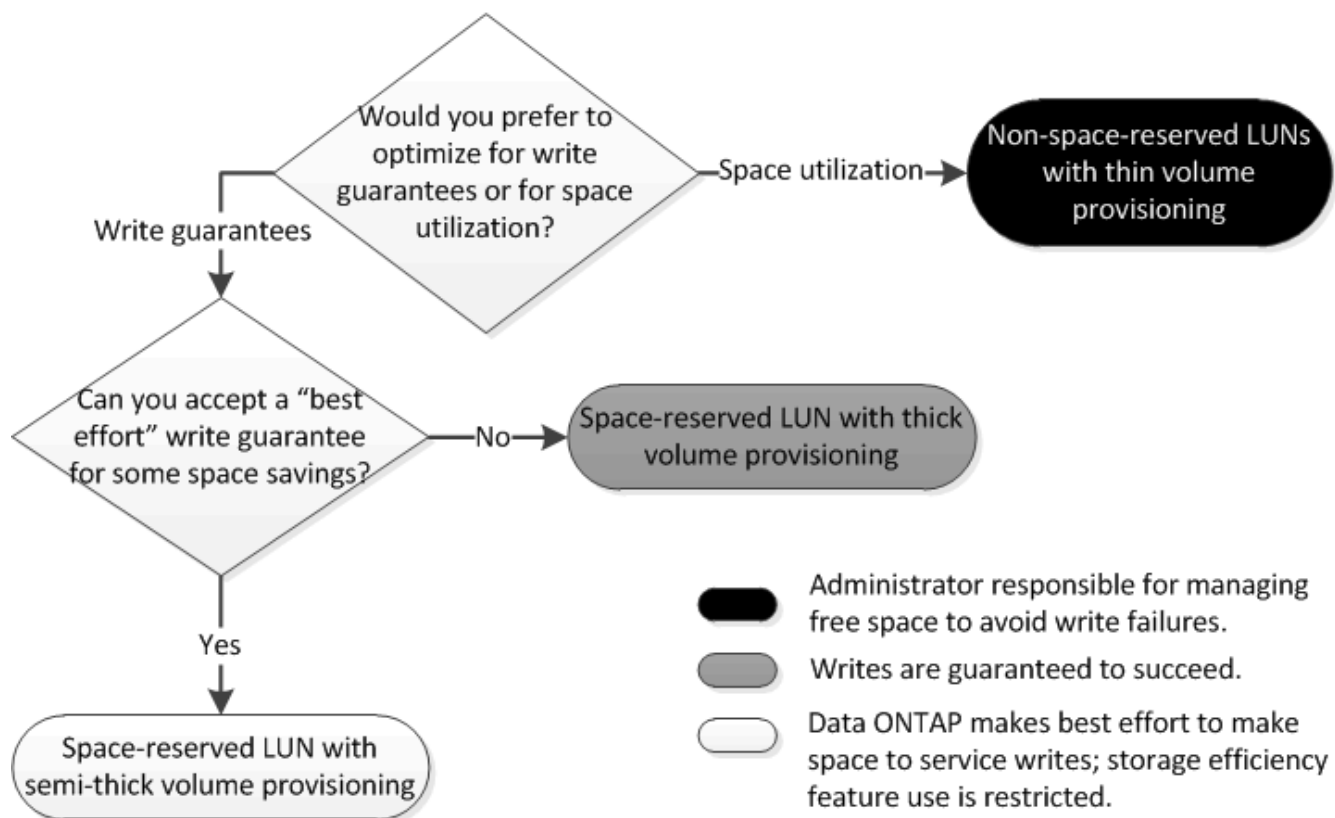
您可以最佳化LUN和Volume組態、以達到最大的儲存使用率、或是保證寫入安全。根據您對儲存使用率的需求、以及您快速監控及補充可用空間的能力、您必須判斷FlexVol 適合您安裝的適用的版本。



您不需要為每個LUN分別建立磁碟區。

步驟

1. 請使用下列診斷樹來判斷環境的最佳Volume與LUN組態組合：



## 計算LUN的資料成長率

您需要知道LUN資料隨著時間成長的速度、才能判斷您應該使用空間保留LUN或非空間保留LUN。

### 關於這項工作

如果您的資料成長率持續偏高、則保留空間的LUN可能是您的最佳選擇。如果您的資料成長率較低、則應考慮非空間保留的LUN。

您可以使用OnCommand Insight 諸如VMware等工具來計算資料成長率、也可以手動計算。下列步驟適用於手動計算。

### 步驟

1. 設定空間保留LUN。
2. 監控LUN上的資料一段設定時間、例如一週。

請確定您的監控期間足夠長、足以代表資料成長中經常發生的成長。例如、您可能在每個月結束時、都有大量的資料成長。

3. 每天以GB為單位記錄資料成長量。
4. 在您的監控期間結束時、將每天的總計加在一起、然後除以監控期間的天數。

這項計算會產生您的平均成長率。

### 範例

在此範例中、您需要200 GB LUN。您決定監控LUN一週、並記錄下列每日資料變更：

- 星期日：20 GB
- 星期一：18 GB
- 星期二：17 GB
- 星期三：20 GB
- 星期四：20 GB
- 星期五：23 GB
- 星期六：22 GB

在此範例中、您的成長率為  $(20 + 18 + 17 + 20 + 20 + 23 + 22) / 7 =$  每天20 GB。

### 空間保留檔案的組態設定、或是具有完整配置磁碟區的**LUN**

這個支援實體磁碟區和檔案或LUN組態的組合、能夠使用儲存效率技術、而且不需要主動監控可用空間、因為前面會配置足夠的空間。FlexVol

若要使用完整資源配置、在磁碟區中設定空間保留檔案或LUN、必須執行下列設定：

| Volume設定     | 價值                            |
|--------------|-------------------------------|
| 保證           | Volume                        |
| 部分保留         | 100                           |
| Snapshot保留   | 任何                            |
| Snapshot自動刪除 | 選用                            |
| 自動擴充         | 選用；如果啟用、則必須主動監控Aggregate可用空間。 |

| 檔案或 <b>LUN</b> 設定 | 價值  |
|-------------------|-----|
| 保留空間              | 已啟用 |

### 非空間保留檔案或使用精簡配置磁碟區的**LUN**組態設定

此一實體磁碟區與檔案或LUN組態組合需要最少的儲存容量預先配置、但需要主動式可用空間管理、以避免空間不足造成錯誤。FlexVol

若要在精簡配置的Volume中設定非空間保留的檔案或LUN、必須執行下列設定：

| Volume設定     | 價值 |
|--------------|----|
| 保證           | 無  |
| 部分保留         | 0% |
| Snapshot保留   | 任何 |
| Snapshot自動刪除 | 選用 |
| 自動擴充         | 選用 |

| 檔案或LUN設定 | 價值  |
|----------|-----|
| 保留空間     | 已停用 |

### 其他考量

當磁碟區或Aggregate空間不足時、寫入檔案或LUN的作業可能會失敗。

如果您不想主動監控磁碟區和Aggregate的可用空間、則應針對磁碟區啟用「自動擴充」、並將磁碟區的最大大小設為集合體的大小。在此組態中、您必須主動監控Aggregate可用空間、但不需要監控磁碟區中的可用空間。

### 空間保留檔案或LUN的組態設定、含半厚磁碟區資源配置

這個支援實體磁碟區和檔案或LUN的組態組合、需要較少的儲存設備、而不需要預先配置完整的組合、但會限制您可用於該磁碟區的效率技術。FlexVol此組態組合會盡力執行覆寫。

若要使用半厚資源配置、在磁碟區中設定空間保留LUN、必須執行下列設定：

| Volume設定     | 價值                                                                                   |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 保證           | Volume                                                                               |
| 部分保留         | 0%                                                                                   |
| Snapshot保留   | 0%                                                                                   |
| Snapshot自動刪除 | 在上、只要承諾銷毀層級、就會顯示一個銷毀清單、其中包含所有物件、設定為Volume的觸發程序、以及所有啟用自動刪除的FlexClone LUN和FlexClone檔案。 |
| 自動擴充         | 選用；如果啟用、則必須主動監控Aggregate可用空間。                                                        |

|          |     |
|----------|-----|
| 檔案或LUN設定 | 價值  |
| 保留空間     | 已啟用 |

## 技術限制

您無法將下列Volume儲存效率技術用於此組態組合：

- 壓縮
- 重複資料刪除
- ODX與FlexClone複製卸載
- FlexClone LUN和FlexClone檔案未標示為自動刪除（作用中複本）
- FlexClone子檔案
- ODX/Copy卸載

## 其他考量

使用此組態組合時、必須考量下列事實：

- 當支援該 LUN 的磁碟區空間不足時，保護資料（ FlexClone LUN 和檔案，快照）就會遭到銷毀。
- 當磁碟區的可用空間不足時、寫入作業可能會逾時並失敗。

根據預設AFF、對不支援的平台啟用壓縮。您必須明確停用壓縮任何想要在AFF 某個平台上使用半厚資源配置的Volume。

## 版權資訊

Copyright © 2026 NetApp, Inc. 版權所有。台灣印製。非經版權所有人事先書面同意，不得將本受版權保護文件的任何部分以任何形式或任何方法（圖形、電子或機械）重製，包括影印、錄影、錄音或儲存至電子檢索系統中。

由 NetApp 版權資料衍伸之軟體必須遵守下列授權和免責聲明：

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

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

本手冊所述之產品受到一項（含）以上的美國專利、國外專利或申請中專利所保障。

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

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

## 商標資訊

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