



部署軟體 E-Series storage systems

NetApp
January 20, 2026

目錄

部署軟體	1
Linux Express組態	1
瞭解適用於 E 系列的 Linux Express 組態	1
假設（E 系列和 Linux）	1
Fibre Channel Express設定	4
SAS設定	14
iSCSI設定	22
透過InfiniBand設定	37
SRP over InfiniBand設定	52
NVMe over InfiniBand設定	63
NVMe over RoCE設定	93
NVMe over Fibre Channel設定	119
VMware Express組態	138
E 系列中的 VMware Express 組態	139
假設（E 系列和 VMware）	139
瞭解 E 系列中的 VMware 工作流程	141
驗證 E 系列中的 VMware 組態支援	143
在 E 系列 - VMware 中使用 DHCP 設定 IP 位址	144
在 E 系列 - VMware 中設定多重路徑軟體	144
使用 SANtricity System Manager - VMware 來設定儲存設備	145
在 E 系列 - VMware 中執行 FC 專屬工作	146
在 E 系列 - VMware 中執行 NVMe over FC 專屬工作	148
在 E 系列 - VMware 中執行 iSCSI 專屬工作	151
在 E 系列 - VMware 中執行 SAS 專屬工作	157
探索 E 系列 - VMware 主機上的儲存設備	158
在 E 系列 - VMware 中的主機上設定儲存設備	159
驗證 E 系列中主機的儲存存取權 - VMware	159
Windows Express組態	159
E 系列中的 Windows Express 組態 - Windows	159
假設（E 系列和 Windows）	160
瞭解 E 系列中的 Windows 工作流程	161
驗證 E 系列中的 Windows 組態支援	163
在 E 系列 - Windows 中使用 DHCP 設定 IP 位址	163
在 E 系列 - Windows 中設定多重路徑軟體	164
安裝 SANtricity Storage Manager for SMCLI （11.53 或更早版本） - Windows	165
使用 SANtricity 系統管理員 - Windows 來設定儲存設備	165
在 E 系列 - Windows 中執行 FC 特定工作	167
在 E 系列 - Windows 中執行 iSCSI 專屬工作	169
在 E 系列 - Windows 中執行 SAS 專屬工作	175

探索 E 系列 Windows 主機上的儲存設備	176
在 E 系列 Windows 的主機上設定儲存設備	177
在 E 系列 Windows 中驗證主機上的儲存存取	178

部署軟體

Linux Express組態

瞭解適用於 **E** 系列的 **Linux Express** 組態

安裝儲存陣列及存取SANtricity 《支援系統管理程式》的Linux Express方法、適用於將獨立的Linux主機設定至E系列儲存系統。其設計旨在以最少的決策點、讓儲存系統儘快啟動及執行。

程序總覽

Linux Express方法包括下列步驟。

1. 設定下列其中一種通訊環境：
 - 光纖通道 (FC)
 - iSCSI
 - SAS
 - 在Infiniband上執行
 - SRP over Infiniband
 - NVMe over Infiniband
 - NVMe over RoCE
 - NVMe over Fibre Channel
2. 在儲存陣列上建立邏輯磁碟區。
3. 使磁碟區可供資料主機使用。

如需詳細資訊、請參閱

- 線上說明-說明如何使用SANtricity 「支援系統管理程式」來完成組態和儲存管理工作。產品內有此功能。
- "[NetApp知識庫](#)" (文章資料庫)：提供各種NetApp產品與技術的疑難排解資訊、常見問題集與說明。
- "[NetApp 互通性對照表工具](#)" -可讓您搜尋符合NetApp所指定標準與要求的NetApp產品與元件組態。

假設（**E** 系列和 **Linux**）

Linux Express方法以下列假設為基礎：

元件	假設
硬體	<ul style="list-style-type: none"> • 您已使用控制器磁碟櫃隨附的安裝與設定說明來安裝硬體。 • 您已在選購的磁碟機櫃與控制器之間連接纜線。 • 您已為儲存系統供電。 • 您已安裝所有其他硬體（例如管理站、交換器）、並進行必要的連線。 • 如果您使用的是NVMe over Infiniband、NVMe over RoCE或NVMe over Fibre Channel、則每個EF300、EF600、EF570或E5700控制器至少包含32 GB的RAM。
主機	<ul style="list-style-type: none"> • 您已在儲存系統與資料主機之間建立連線。 • 您已安裝主機作業系統。 • 您並未使用Linux做為虛擬化的客體作業系統。 • 您並未將資料（I/O附加）主機設定為從SAN開機。 • 您已安裝任何作業系統更新、如下列所示 "NetApp 互通性對照表工具"。
儲存管理站	<ul style="list-style-type: none"> • 您使用的是1 Gbps或更快的管理網路。 • 您使用獨立的站台進行管理、而非使用資料（I/O附加）主機。 • 您使用的是頻外管理、其中儲存管理站會透過以太網路連線、將命令傳送至儲存系統與控制器。 • 您已將Management Station連接至與儲存管理連接埠相同的子網路。
IP定址	<ul style="list-style-type: none"> • 您已安裝並設定DHCP伺服器。 • 您尚未*在Management Station和儲存系統之間建立以太網路連線。
儲存資源配置	<ul style="list-style-type: none"> • 您將不會使用共享磁碟區。 • 您將建立集區、而非磁碟區群組。
傳輸協定：FC	<ul style="list-style-type: none"> • 您已完成所有主機端FC連線和啟動的交換器分區。 • 您使用的是NetApp支援的FC HBA和交換器。 • 您使用的是FC HBA驅動程式和韌體版本、如所列 "NetApp 互通性對照表工具"。

元件	假設
傳輸協定：iSCSI	<ul style="list-style-type: none"> 您使用的乙太網路交換器能夠傳輸iSCSI流量。 您已根據廠商的iSCSI建議來設定乙太網路交換器。
傳輸協定：SAS	<ul style="list-style-type: none"> 您使用的是NetApp支援的SAS HBA。 您使用的是SAS HBA驅動程式和韌體版本、如所列 "NetApp 互通性對照表工具"。
傳輸協定：透過InfiniBand進行	<ul style="list-style-type: none"> 您使用的是InfiniBand光纖。 您使用的是IB-iSER HBA驅動程式和韌體版本、如所列 "NetApp 互通性對照表工具"。
傳輸協定：InfiniBand上的SRP	<ul style="list-style-type: none"> 您使用的是InfiniBand光纖。 您使用的是IB-SRP驅動程式和韌體版本、如所列 "NetApp 互通性對照表工具"。
傳輸協定：NVMe over InfiniBand	<ul style="list-style-type: none"> 您已收到以EF300、EF600、EF570或E5700儲存系統預先設定NVMe over InfiniBand傳輸協定的100G或200g主機介面卡、或是以標準IB連接埠訂購控制器、需要轉換成NVMe連接埠。 您使用的是InfiniBand光纖。 您使用的是NVMe / IB驅動程式和韌體版本、如所列 "NetApp 互通性對照表工具"。
傳輸協定：NVMe over RoCE	<ul style="list-style-type: none"> 您已收到以EF300、EF600、EF570或E5700儲存系統預先設定NVMe over RoCE傳輸協定的100G或200g主機介面卡、或是以標準IB連接埠訂購控制器、需要轉換成NVMe連接埠。 您使用的是NVMe / roce驅動程式和韌體版本、如所列 "NetApp 互通性對照表工具"。
傳輸協定：NVMe over Fibre Channel	<ul style="list-style-type: none"> 您已收到EF300、EF600、EF570或E5700儲存系統中預先設定NVMe over Fibre Channel傳輸協定的32G主機介面卡、或是訂購標準FC連接埠的控制器、需要轉換成NVMe連接埠。 您使用的是NVMe / FC驅動程式和韌體版本、如所列 "NetApp 互通性對照表工具"。



這些快速方法指示包括SUSE Linux Enterprise Server (SLES) 和Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 的範例。

Fibre Channel Express設定

驗證 E 系列（FC）的 Linux 組態支援

為了確保可靠的營運、您需要建立實作計畫、然後使用NetApp互通性對照表工具IMT（NetApp Interoperability Matrix Tool、簡稱「可靠性」）來驗證是否支援整個組態。

步驟

1. 前往 "[NetApp 互通性對照表工具](#)"。
2. 按一下「解決方案搜尋」方塊。
3. 在功能表：「傳輸協定[SAN主機]」區域中、按一下「* E系列SAN主機*」旁的「新增」按鈕。
4. 按一下「檢視精簡搜尋條件」。

「精簡搜尋條件」區段隨即顯示。在本節中、您可以選擇適用的傳輸協定、以及其他組態條件、例如作業系統、NetApp作業系統和主機多重路徑驅動程式。

5. 選取您想要的組態條件、然後查看適用的相容組態元素。
6. 必要時、請針對工具中規定的作業系統和傳輸協定進行更新。

按一下右頁箭頭、即可在「View Supported Configuration（檢視支援的組態）」頁面上存取所選組態的詳細資訊。

在 E 系列 - Linux（FC）中使用 DHCP 設定 IP 位址

若要設定Management Station與儲存陣列之間的通訊、請使用動態主機組態傳輸協定（DHCP）來提供IP位址。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- DHCP伺服器安裝並設定在與儲存管理連接埠相同的子網路上。

關於這項工作

每個儲存陣列都有一個控制器（單工）或兩個控制器（雙工）、每個控制器都有兩個儲存管理連接埠。每個管理連接埠都會指派一個IP位址。

以下說明是指具有兩個控制器（雙工組態）的儲存陣列。

步驟

1. 如果您尚未連接、請將乙太網路纜線連接至管理站、並連接至每個控制器（A和B）上的管理連接埠1。

DHCP伺服器會將IP位址指派給每個控制器的連接埠1。



請勿在任一控制器上使用管理連接埠2。連接埠2保留供NetApp技術人員使用。



如果您拔下並重新連接乙太網路纜線、或儲存陣列重新啟動、DHCP會再次指派IP位址。在設定靜態IP位址之前、會執行此程序。建議您避免拔下纜線或重新啟動陣列。

如果儲存陣列在30秒內無法取得DHCP指派的IP位址、則會設定下列預設IP位址：

- 控制器A、連接埠1：169.254.128.101
- 控制器B、連接埠1：169.254.128.102
- 子網路遮罩：255 · 255 · 0 · 0

2. 找到每個控制器背面的MAC位址標籤、然後為網路管理員提供每個控制器連接埠1的MAC位址。

您的網路管理員需要MAC位址來判斷每個控制器的IP位址。您將需要IP位址、才能透過瀏覽器連線至儲存系統。

安裝 SANtricity Storage Manager for SMCLI （11.53 或更早版本） - Linux （FC）

如果您使用SANtricity 的是版本11.53或更低版本的支援、您可以在SANtricity Management Station上安裝《支援資料》軟體、以協助管理陣列。

包含用於其他管理工作的命令列介面（CLI）、以及用於透過I/O路徑將主機組態資訊推送至儲存陣列控制器的主機內容代理程式。SANtricity



如果您使用SANtricity 的是版本11.60及更新版本的更新版本、則不需要執行下列步驟。《支援不安全的CLI》（SMcli）包含在《支援服務》的作業系統中、可透過《支援服務》（英文）的《支援服務》（英文）下載。SANtricity SANtricity SANtricity如需如何透過 SANtricity 系統管理員下載 SMCLI 的詳細資訊、請參閱 "[下載 SANtricity 系統管理員線上說明下的命令列介面（CLI）主題](#)"



從 SANtricity 軟體 11.80.1 版開始、不再支援主機內容代理程式。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 軟件11.53或更早版本。SANtricity
- 正確的系統管理員或超級使用者權限。
- 適用於下列最低需求的系統：SANtricity
 - * RAM*：2 GB用於Java執行時間引擎
 - 磁碟空間：5 GB
 - 作業系統/架構：如需判斷支援作業系統版本與架構的指引、請前往 "[NetApp支援](#)"。從* Downloads （下載）索引標籤、前往功能表：Downloads （下載）[E系列SANtricity 支援儲存管理程式]。

關於這項工作

本工作說明如何在SANtricity Windows和Linux作業系統平台上安裝支援資料儲存管理程式、因為當資料主機使用Linux時、Windows和Linux都是通用的管理工作站平台。

步驟

1. 請至下載SANtricity 更新版本的《》 ["NetApp支援"](#)。從* Downloads （下載）索引標籤、前往功能表：Downloads （下載）[E系列SANtricity 支援儲存管理程式]。
2. 執行SANtricity 此安裝程式。

Windows	Linux
按兩下SMIA*.exe安裝套件以開始安裝。	<ol style="list-style-type: none"> a. 移至SMIA*.bin安裝套件所在的目錄。 b. 如果臨時掛載點沒有執行權限、請設定「IATEMPDIR」變數。範例： 「IATEMPDIR=/root ./SMIA-LINKUXX64-11.25.0A00.0002.bin」 c. 執行「chmod+x SMIA*.bin」命令、以授予檔案執行權限。 d. 執行「./smia*.bin」命令來啟動安裝程式。

3. 使用安裝精靈在Management Station上安裝軟體。

使用 **SANtricity System Manager - Linux** （FC）設定儲存設備

若要設定儲存陣列、您可以使用SANtricity 「系統管理程式」中的「設定精靈」。

《系統管理程式》是內嵌於每個控制器的網路型介面。SANtricity若要存取使用者介面、請將瀏覽器指向控制器的IP位址。設定精靈可協助您開始進行系統組態。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 頻外管理：
- 管理站可存取SANtricity 包含下列其中一種瀏覽器的《系統管理程式》：

瀏覽器	最低版本
Google Chrome	89
Microsoft Edge	90
Mozilla Firefox	80
Safari	14.

關於這項工作

當您開啟System Manager或重新整理瀏覽器時、精靈會自動重新啟動、且至少符合下列條件之一：

- 未偵測到資源池和磁碟區群組。
- 未偵測到工作負載。

- 未設定任何通知。

步驟

1. 在瀏覽器中輸入下列URL：「https://<DomainNameOrIPAddress>」

「IPAddress」是其中一個儲存陣列控制器的位址。

第一次SANtricity 在尚未設定的陣列上開啟時、會出現「Set Administrator Password（設定管理員密碼）」提示字元。角色型存取管理可設定四種本機角色：管理、支援、安全性及監控。後三個角色的隨機密碼是無法猜測的。設定管理員角色的密碼之後、您可以使用管理員認證來變更所有密碼。如需四個本機使用者角色的詳細資訊、請參閱SANtricity 《支援系統》使用者介面中的線上說明。

2. 在Set Administrator Password（設定管理員密碼）和Confirm Password（確認密碼）欄位中輸入管理員角色的System Manager密碼、然後按一下* Set Password（設定密碼）*。

如果未設定集區、磁碟區群組、工作負載或通知、則會啟動設定精靈。

3. 使用設定精靈執行下列工作：

- 驗證硬體（控制器和磁碟機）-驗證儲存陣列中的控制器和磁碟機數量。為陣列指派名稱。
- 驗證主機和作業系統-驗證儲存陣列可以存取的主機和作業系統類型。
- 接受資源池--接受快速安裝方法的建議資源池組態。集區是磁碟機的邏輯群組。
- 設定警示-允許系統管理員在儲存陣列發生問題時接收自動通知。
- 啟用**AutoSupport** 此功能：自動監控儲存陣列的健全狀況、並將派單傳送給技術支援部門。

4. 如果您尚未建立磁碟區、請前往功能表：「Storage[磁碟區>建立>磁碟區]來建立磁碟區。

如需更多資訊、請參閱SANtricity 《關於功能不全系統管理程式的線上說明》。

在 E 系列 - Linux （ FC ） 中設定多重路徑軟體

若要提供儲存陣列的備援路徑、您可以設定多重路徑軟體。

開始之前

您必須在系統上安裝所需的套件。

- 對於Red Hat（RHEL）主機、請執行「rpm -q device-mapper-multipath」來驗證套件是否已安裝。
- 對於SLES主機、請執行「rpm -q 多重路徑工具」來驗證套件是否已安裝。

如果您尚未安裝作業系統、請使用作業系統廠商提供的媒體。

關於這項工作

多重路徑軟體可在其中一條實體路徑中斷時、提供通往儲存陣列的備援路徑。多重路徑軟體為作業系統提供單一虛擬裝置、代表儲存設備的作用中實體路徑。多重路徑軟體也會管理更新虛擬裝置的容錯移轉程序。

您可以使用裝置對應器的多重路徑（DM-MP）工具進行Linux安裝。根據預設、在RHEL和SLES中會停用DM-MP。完成下列步驟、即可在主機上啟用DM-MP元件。

步驟

1. 如果尚未建立多重路徑.conf檔案、請執行「# Touch /etc/multipath.conf」命令。
2. 使用預設的多重路徑設定、將多重路徑.conf檔案保留空白。
3. 啟動多重路徑服務。

```
# systemctl start multipathd
```

4. 執行「uname -r」命令來儲存核心版本。

```
# uname -r
3.10.0-327.el7.x86_64
```

當您將磁碟區指派給主機時、將會使用此資訊。

5. 在開機時啟用多路徑精靈。

```
systemctl enable multipathd
```

6. 在/boot目錄下重建「initramfs」映像或「initrd-」映像：

```
dracut --force --add multipath
```

7. 確保在引導配置文件中選擇了新創建的/boot/initrals-*映像或/boot/initrd-*映像。

例如、grub是指「/boot/grub / menu.lst」、而grub2則是「/boot/grub2/menu.cfg」。

8. 使用 ["手動建立主機"](#) 線上說明中的程序、檢查主機是否已定義。確認每個主機類型設定都是根據所收集的核
心資訊 [步驟4](#)。



對於任何對應至執行核心3.9或更早版本之主機的磁碟區、都會停用自動負載平衡。

9. 重新啟動主機。

在 **E 系列 - Linux (FC)** 中設定 **multipath.conf** 檔案

多重路徑.conf檔案是多重路徑精靈的組態檔、即多重路徑d。

multipath.conf檔案會覆寫多路徑的內建組態表。



對於更新的作業系統8.30、NetApp建議使用提供的預設設定。SANtricity

不需要變更/etc/multipath.conf。

在 E 系列 - Linux （ FC ） 中設定 FC 交換器

設定（分區）光纖通道（FC）交換器可讓主機連線至儲存陣列、並限制路徑數量。您可以使用交換器的管理介面來分區交換器。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 交換器的系統管理員認證。
- 每個主機啟動器連接埠的WWPN、以及連接至交換器的每個控制器目標連接埠。（使用HBA公用程式進行探索。）

關於這項工作

每個啟動器連接埠都必須位於具有所有對應目標連接埠的個別區域中。如需交換器分區的詳細資訊、請參閱交換器廠商的文件。

步驟

1. 登入FC交換器管理程式、然後選取分區組態選項。
2. 建立新的區域、其中包含第一個主機啟動器連接埠、也包含所有連接到啟動器所在FC交換器的目標連接埠。
3. 為交換器中的每個FC主機啟動器連接埠建立其他區域。
4. 儲存區域、然後啟動新的分區組態。

決定 E 系列中的主機全球連接埠名稱（ WWPN ） - Linux （ FC ）

您可以安裝FC HBA公用程式、以便檢視每個主機連接埠的全球連接埠名稱（WWPN）。

此外、您也可以使用HBA公用程式來變更的「附註」欄中建議的任何設定 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 支援的組態。

關於這項工作

請參閱以下HBA公用程式準則：

- 大多數HBA廠商都提供HBA公用程式。您的主機作業系統和CPU需要正確版本的HBA。FC HBA公用程式的範例包括：
 - Emulex OneCommand Manager for Emulex HBA
 - 適用於QLogic HBA的QLogic QConvertge主控台

步驟

1. 請從HBA廠商的網站下載適當的公用程式。
2. 安裝公用程式。
3. 在HBA公用程式中選取適當的設定。

的「附註」欄中會列出您組態的適當設定 "[NetApp 互通性對照表工具](#)"。

在 **E 系列 - Linux (FC)** 中建立分割區和檔案系統

由於Linux主機第一次發現新LUN時、新LUN沒有分割區或檔案系統、因此您必須先格式化LUN、才能使用。您也可以LUN上建立檔案系統。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 由主機探索的LUN。
- 可用磁碟的清單。（若要查看可用的磁碟、請在/dev/mapper資料夾中執行「ls」命令。）

關於這項工作

您可以將磁碟初始化為基本磁碟、並使用GUID磁碟分割表（GPT）或主開機記錄（MBR）。

使用檔案系統（例如ext4）格式化LUN。有些應用程式不需要執行此步驟。

步驟

1. 發出「sanlun LUN show -p」命令、擷取對應磁碟的SCSI ID。

SCSI ID為33個字元的十六進位數字字串、以數字3開頭。如果啟用使用者友好的名稱、Device Mapper會將磁碟報告為mpath、而非SCSI ID。

```
# sanlun lun show -p

E-Series Array: ictml619s01c01-
SRP(60080e50002908b40000000054efb9d2)
Volume Name:
Preferred Owner: Controller in Slot B
Current Owner: Controller in Slot B
Mode: RDAC (Active/Active)
UTM LUN: None
LUN: 116
LUN Size:
Product: E-Series
Host Device:
mpathr(360080e50004300ac000007575568851d)
Multipath Policy: round-robin 0
Multipath Provider: Native
```

host	controller		controller	
path	path	/dev/	host	target
state	type	node	adapter	port
up	secondary	sdcx	host14	A1
up	secondary	sdat	host10	A2
up	secondary	sdbv	host13	B1

2. 根據Linux作業系統版本適用的方法建立新的分割區。

通常、識別磁碟分割區的字元會附加至SCSI ID（例如數字1或P3）。

```
# parted -a optimal -s -- /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a
mklabel
gpt mkpart primary ext4 0% 100%
```

3. 在磁碟分割上建立檔案系統。

建立檔案系統的方法會因所選的檔案系統而異。

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1
```

4. 建立要掛載新分割區的資料夾。

```
# mkdir /mnt/ext4
```

5. 掛載分割區。

```
# mount /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1 /mnt/ext4
```

驗證 E 系列主機上的儲存設備存取權 - Linux （ FC ）

使用磁碟區之前、請先確認主機可以將資料寫入磁碟區並將其讀取回。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 已初始化的Volume、格式化為檔案系統。

步驟

1. 在主機上、將一或多個檔案複製到磁碟的掛載點。
2. 將檔案複製回原始磁碟上的其他資料夾。
3. 執行「diff」命令、將複製的檔案與原始檔案進行比較。

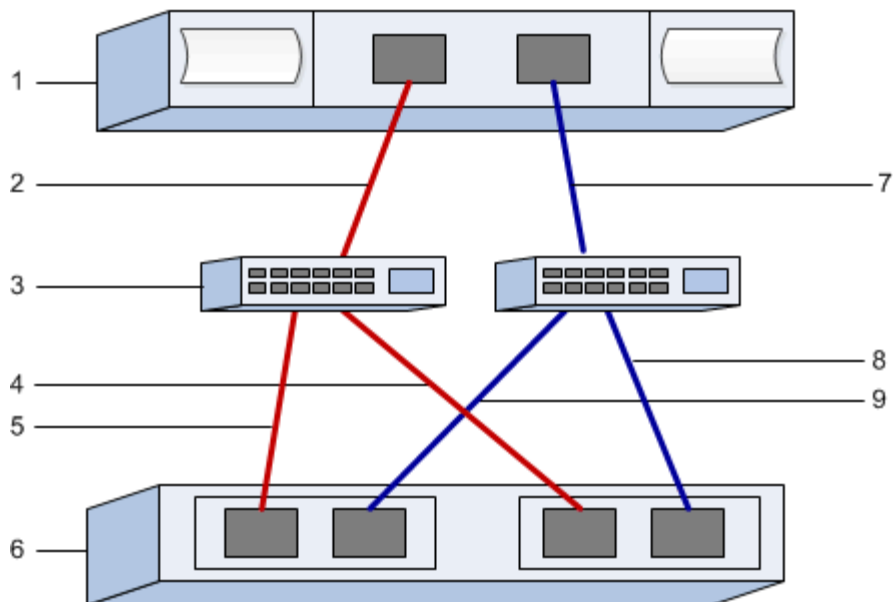
完成後

移除您複製的檔案和資料夾。

在 E 系列 - Linux 中記錄您的 FC 組態

您可以產生及列印本頁的PDF、然後使用下列工作表記錄FC儲存組態資訊。您需要這些資訊來執行資源配置工作。

圖示顯示兩個區域中連接至E系列儲存陣列的主機。其中一個區域以藍色線表示、另一個區域則以紅色線表示。任何單一連接埠都有兩條通往儲存設備的路徑（每個控制器各一個）。



主機識別碼

標註編號	主機（啟動器）連接埠連線	WWPN
1.	主機	不適用
2.	主機連接埠0至FC交換器區域0	
7.	主機連接埠1至FC交換器區域1	

目標識別碼

標註編號	陣列控制器（目標）連接埠連線	WWPN
3.	交換器	不適用
6.	陣列控制器（目標）	不適用
5.	控制器A、連接埠1至FC交換器1	
9.	控制器A、連接埠2至FC交換器2	
4.	控制器B、連接埠1至FC交換器1	
8.	控制器B、連接埠2至FC交換器2	

對應主機

對應主機名稱

SAS設定

驗證 E 系列（**SAS**）的 **Linux** 組態支援

為了確保可靠的營運、您需要建立實作計畫、然後使用NetApp互通性對照表工具IMT（NetApp Interoperability Matrix Tool、簡稱「可靠性」）來驗證是否支援整個組態。

步驟

1. 前往 "[NetApp 互通性對照表工具](#)"。
2. 按一下「解決方案搜尋」方塊。
3. 在功能表：「傳輸協定[SAN主機]」區域中、按一下「* E系列SAN主機*」旁的「新增」按鈕。
4. 按一下「檢視精簡搜尋條件」。

「精簡搜尋條件」區段隨即顯示。在本節中、您可以選擇適用的傳輸協定、以及其他組態條件、例如作業系統、NetApp作業系統和主機多重路徑驅動程式。選取您想要的組態條件、然後查看適用的相容組態元素。必要時、請針對工具中規定的作業系統和傳輸協定進行更新。按一下右頁箭頭、即可在「View Supported Configuration（檢視支援的組態）」頁面上存取所選組態的詳細資訊。

在 E 系列 - **Linux**（**SAS**）中使用 **DHCP** 設定 **IP** 位址

若要設定Management Station與儲存陣列之間的通訊、請使用動態主機組態傳輸協定（DHCP）來提供IP位址。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- DHCP伺服器安裝並設定在與儲存管理連接埠相同的子網路上。

關於這項工作

每個儲存陣列都有一個控制器（單工）或兩個控制器（雙工）、每個控制器都有兩個儲存管理連接埠。每個管理連接埠都會指派一個IP位址。

以下說明是指具有兩個控制器（雙工組態）的儲存陣列。

步驟

1. 如果您尚未連接、請將乙太網路纜線連接至管理站、並連接至每個控制器（A和B）上的管理連接埠1。

DHCP伺服器會將IP位址指派給每個控制器的連接埠1。



請勿在任一控制器上使用管理連接埠2。連接埠2保留供NetApp技術人員使用。



如果您拔下並重新連接乙太網路纜線、或儲存陣列重新啟動、DHCP會再次指派IP位址。在設定靜態IP位址之前、會執行此程序。建議您避免拔下纜線或重新啟動陣列。

如果儲存陣列在30秒內無法取得DHCP指派的IP位址、則會設定下列預設IP位址：

- 控制器A、連接埠1：169.254.128.101
- 控制器B、連接埠1：169.254.128.102
- 子網路遮罩：255 · 255 · 0 · 0

2. 找到每個控制器背面的MAC位址標籤、然後為網路管理員提供每個控制器連接埠1的MAC位址。

您的網路管理員需要MAC位址來判斷每個控制器的IP位址。您將需要IP位址、才能透過瀏覽器連線至儲存系統。

安裝 SANtricity Storage Manager for SMCLI （ 11.53 或更早版本） - Linux （ SAS ）

如果您使用SANtricity 的是版本11.53或更低版本的支援、您可以在SANtricity Management Station上安裝《支援資料》軟體、以協助管理陣列。

包含用於其他管理工作的命令列介面（CLI）、以及用於透過I/O路徑將主機組態資訊推送至儲存陣列控制器的主機內容代理程式。SANtricity



如果您使用SANtricity 的是版本11.60及更新版本的更新版本、則不需要執行下列步驟。《支援不安全的CLI》（SMcli）包含在《支援服務》的作業系統中、可透過《支援服務》（英文）的《支援服務》（英文）下載。SANtricity SANtricity SANtricity如需如何透過 SANtricity 系統管理員下載 SMCLI 的詳細資訊、請參閱 "[下載 SANtricity 系統管理員線上說明下的命令列介面（CLI）主題](#)"



從 SANtricity 軟體 11.80.1 版開始、不再支援主機內容代理程式。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 軟件11.53或更早版本。SANtricity
- 正確的系統管理員或超級使用者權限。
- 適用於下列最低需求的系統：SANtricity
 - * RAM*：2 GB用於Java執行時間引擎
 - 磁碟空間：5 GB
 - 作業系統/架構：如需判斷支援作業系統版本與架構的指引、請前往 "[NetApp支援](#)"。從* Downloads （下載）索引標籤、前往功能表：Downloads （下載）[E系列SANtricity 支援儲存管理程式]。

關於這項工作

本工作說明如何在SANtricity Windows和Linux作業系統平台上安裝支援資料儲存管理程式、因為當資料主機使用Linux時、Windows和Linux都是通用的管理工作站平台。

步驟

1. 請至下載SANtricity 更新版本的《》 ["NetApp支援"](#)。從* Downloads （下載）索引標籤、前往功能表：Downloads （下載）[E系列SANtricity 支援儲存管理程式]。
2. 執行SANtricity 此安裝程式。

Windows	Linux
按兩下SMIA*.exe安裝套件以開始安裝。	<ol style="list-style-type: none"> a. 移至SMIA*.bin安裝套件所在的目錄。 b. 如果臨時掛載點沒有執行權限、請設定「IATEMPDIR」變數。範例： 「IATEMPDIR=/root ./SMIA-LINKUXX64-11.25.0A00.0002.bin」 c. 執行「chmod+x SMIA*.bin」命令、以授予檔案執行權限。 d. 執行「./smia*.bin」命令來啟動安裝程式。

3. 使用安裝精靈在Management Station上安裝軟體。

使用 **SANtricity System Manager - Linux （SAS）** 設定儲存設備

若要設定儲存陣列、您可以使用SANtricity 「系統管理程式」中的「設定精靈」。

《系統管理程式》是內嵌於每個控制器的網路型介面。SANtricity若要存取使用者介面、請將瀏覽器指向控制器的IP位址。設定精靈可協助您開始進行系統組態。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 頻外管理：
- 管理站可存取SANtricity 包含下列其中一種瀏覽器的《系統管理程式》：

瀏覽器	最低版本
Google Chrome	89
Microsoft Edge	90
Mozilla Firefox	80
Safari	14.

關於這項工作

當您開啟System Manager或重新整理瀏覽器時、精靈會自動重新啟動、且至少符合下列條件之一：

- 未偵測到資源池和磁碟區群組。
- 未偵測到工作負載。

- 未設定任何通知。

步驟

1. 在瀏覽器中輸入下列URL：「https://<DomainNameOrIPAddress>」

「IPAddress」是其中一個儲存陣列控制器的位址。

第一次SANtricity 在尚未設定的陣列上開啟時、會出現「Set Administrator Password（設定管理員密碼）」提示字元。角色型存取管理可設定四種本機角色：管理、支援、安全性及監控。後三個角色的隨機密碼是無法猜測的。設定管理員角色的密碼之後、您可以使用管理員認證來變更所有密碼。如需四個本機使用者角色的詳細資訊、請參閱SANtricity 《支援系統》使用者介面中的線上說明。

2. 在Set Administrator Password（設定管理員密碼）和Confirm Password（確認密碼）欄位中輸入管理員角色的System Manager密碼、然後按一下* Set Password（設定密碼）*。

如果未設定集區、磁碟區群組、工作負載或通知、則會啟動設定精靈。

3. 使用設定精靈執行下列工作：

- 驗證硬體（控制器和磁碟機）-驗證儲存陣列中的控制器和磁碟機數量。為陣列指派名稱。
- 驗證主機和作業系統-驗證儲存陣列可以存取的主機和作業系統類型。
- 接受資源池--接受快速安裝方法的建議資源池組態。集區是磁碟機的邏輯群組。
- 設定警示-允許系統管理員在儲存陣列發生問題時接收自動通知。
- 啟用**AutoSupport** 此功能：自動監控儲存陣列的健全狀況、並將派單傳送給技術支援部門。

4. 如果您尚未建立磁碟區、請前往功能表：「Storage[磁碟區>建立>磁碟區]來建立磁碟區。

如需更多資訊、請參閱SANtricity 《關於功能不全系統管理程式的線上說明》。

在 E 系列 - Linux （ SAS ） 中設定多重路徑軟體

若要提供儲存陣列的備援路徑、您可以設定多重路徑軟體。

開始之前

您必須在系統上安裝所需的套件。

- 對於Red Hat（RHEL）主機、請執行「rpm -q device-mapper-multipath」來驗證套件是否已安裝。
- 對於SLES主機、請執行「rpm -q 多重路徑工具」來驗證套件是否已安裝。

如果您尚未安裝作業系統、請使用作業系統廠商提供的媒體。

關於這項工作

多重路徑軟體可在其中一條實體路徑中斷時、提供通往儲存陣列的備援路徑。多重路徑軟體為作業系統提供單一虛擬裝置、代表儲存設備的作用中實體路徑。多重路徑軟體也會管理更新虛擬裝置的容錯移轉程序。

您可以使用裝置對應器的多重路徑（DM-MP）工具進行Linux安裝。根據預設、在RHEL和SLES中會停用DM-MP。完成下列步驟、即可在主機上啟用DM-MP元件。

步驟

1. 如果尚未建立多重路徑.conf檔案、請執行「# Touch /etc/multipath.conf」命令。
2. 使用預設的多重路徑設定、將多重路徑.conf檔案保留空白。
3. 啟動多重路徑服務。

```
# systemctl start multipathd
```

4. 執行「uname -r」命令來儲存核心版本。

```
# uname -r  
3.10.0-327.el7.x86_64
```

當您將磁碟區指派給主機時、將會使用此資訊。

5. 啟用 multipathd 開機時的精靈。

```
systemctl enable multipathd
```

6. 在/boot目錄下重建「initramfs」映像或「initrd-」映像：

```
dracut --force --add multipath
```

7. 確保在引導配置文件中選擇了新創建的/boot/initrals-*映像或/boot/initrd-*映像。

例如、grub是指「/boot/grub / menu.lst」、而grub2則是「/boot/grub2/menu.cfg」。

8. 使用 ["手動建立主機"](#) 線上說明中的程序、檢查主機是否已定義。確認每個主機類型設定都是根據所收集的核
心資訊 [步驟4](#)。



對於任何對應至執行核心3.9或更早版本之主機的磁碟區、都會停用自動負載平衡。

9. 重新啟動主機。

在 **E 系列 - Linux (SAS)** 中設定 **multipath.conf** 檔案

多重路徑.conf檔案是多重路徑精靈的組態檔、即多重路徑d。

multipath.conf檔案會覆寫多路徑的內建組態表。



對於更新的作業系統8.30、NetApp建議使用提供的預設設定。SANtricity

不需要變更/etc/multipath.conf。

判斷 E 系列中的 SAS 主機識別碼 - Linux (SAS)

對於SAS傳輸協定、您可以使用HBA公用程式找到SAS位址、然後使用HBA BIOS進行適當的組態設定。

開始執行此程序之前、請先檢閱以下HBA公用程式準則：

- 大多數HBA廠商都提供HBA公用程式。視主機作業系統和CPU而定、請使用Isi-sas2flash (6G) 或sas3flash (12G) 公用程式。

步驟

1. 從HBA廠商的網站下載HBA公用程式。
2. 安裝公用程式。
3. 使用HBA BIOS為您的組態選取適當的設定。

請參閱的「附註」欄 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 以取得建議。

在 E 系列中建立分割區和檔案系統 - Linux (SAS)

當Linux主機第一次發現新LUN時、新LUN沒有分割區或檔案系統。您必須先格式化LUN、才能使用。您也可以在新LUN上建立檔案系統。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 由主機探索的LUN。
- 可用磁碟的清單。（若要查看可用的磁碟、請在/dev/mapper資料夾中執行「ls」命令。）

關於這項工作

您可以將磁碟初始化為基本磁碟、並使用GUID磁碟分割表（GPT）或主開機記錄（MBR）。

使用檔案系統（例如ext4）格式化LUN。有些應用程式不需要執行此步驟。

步驟

1. 發出「sanlun LUN show -p」命令、擷取對應磁碟的SCSI ID。

SCSI ID為33個字元的十六進位數字字串、以數字3開頭。如果啟用使用者友好的名稱、Device Mapper會將磁碟報告為mpath、而非SCSI ID。

```
# sanlun lun show -p

E-Series Array: ictml619s01c01-
SRP(60080e50002908b40000000054efb9d2)
Volume Name:
Preferred Owner: Controller in Slot B
Current Owner: Controller in Slot B
Mode: RDAC (Active/Active)
UTM LUN: None
LUN: 116
LUN Size:
Product: E-Series
Host Device:
mpathr(360080e50004300ac000007575568851d)
Multipath Policy: round-robin 0
Multipath Provider: Native
```

host	controller		host	controller
path	path	/dev/	path	target
state	type	node	adapter	port
up	secondary	sdcx	host14	A1
up	secondary	sdat	host10	A2
up	secondary	sdbv	host13	B1

2. 根據Linux作業系統版本適用的方法建立新的分割區。

通常、識別磁碟分割區的字元會附加至SCSI ID（例如數字1或P3）。

```
# parted -a optimal -s -- /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a
mklabel
gpt mkpart primary ext4 0% 100%
```

3. 在磁碟分割上建立檔案系統。

建立檔案系統的方法會因所選的檔案系統而異。

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1
```

4. 建立要掛載新分割區的資料夾。

```
# mkdir /mnt/ext4
```

5. 掛載分割區。

```
# mount /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1 /mnt/ext4
```

驗證 E 系列主機上的儲存存取 - Linux (SAS)

使用磁碟區之前、請先確認主機可以將資料寫入磁碟區並讀取回磁碟區。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 已初始化的Volume、格式化為檔案系統。

步驟

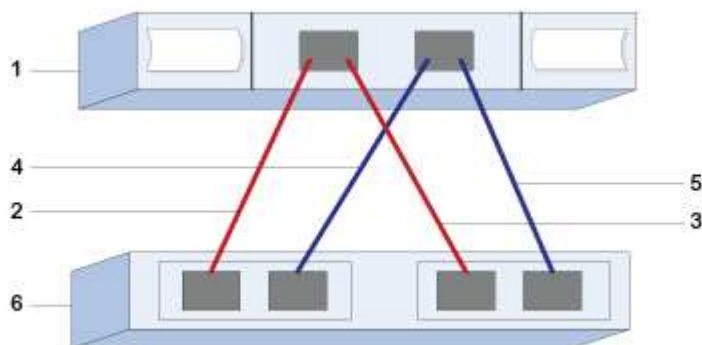
1. 在主機上、將一或多個檔案複製到磁碟的掛載點。
2. 將檔案複製回原始磁碟上的其他資料夾。
3. 執行「diff」命令、將複製的檔案與原始檔案進行比較。

完成後

移除您複製的檔案和資料夾。

在 E 系列 - Linux 中記錄您的 SAS 組態

您可以產生及列印本頁的PDF、然後使用下列工作表記錄SAS儲存組態資訊。您需要這些資訊來執行資源配置工作。



主機識別碼

標註編號	主機（啟動器）連接埠連線	SAS位址
1.	主機	不適用
2.	連接至控制器A連接埠1的主機（啟動器）連接埠1	
3.	主機（啟動器）連接埠1連接至控制器B、連接埠1	
4.	連接至控制器A連接埠1的主機（啟動器）連接埠2	
5.	主機（啟動器）連接埠2連接至控制器B、連接埠1	

目標識別碼

建議的組態包含兩個目標連接埠。

對應主機

對應主機名稱
主機作業系統類型

iSCSI設定

驗證 E 系列（iSCSI）的 Linux 組態支援

為了確保可靠的營運、您需要建立實作計畫、然後使用NetApp互通性對照表工具IMT（NetApp Interoperability Matrix Tool、簡稱「可靠性」）來驗證是否支援整個組態。

步驟

1. 前往 ["NetApp 互通性對照表工具"](#)。
2. 按一下「解決方案搜尋」方塊。
3. 在功能表：「傳輸協定[SAN主機]」區域中、按一下「* E系列SAN主機*」旁的「新增」按鈕。
4. 按一下「檢視精簡搜尋條件」。

「精簡搜尋條件」區段隨即顯示。在本節中、您可以選擇適用的傳輸協定、以及其他組態條件、例如作業系統、NetApp作業系統和主機多重路徑驅動程式。

5. 選取您想要的組態條件、然後查看適用的相容組態元素。
6. 必要時、請針對工具中規定的作業系統和傳輸協定進行更新。

按一下右頁箭頭、即可在「View Supported Configuration（檢視支援的組態）」頁面上存取所選組態的詳細資訊。

在 **E 系列 - Linux（iSCSI）** 中使用 **DHCP** 設定 **IP** 位址

若要設定 Management Station 與儲存陣列之間的通訊、請使用動態主機組態傳輸協定（DHCP）來提供 IP 位址。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- DHCP 伺服器安裝並設定在與儲存管理連接埠相同的子網路上。

關於這項工作

每個儲存陣列都有一個控制器（單工）或兩個控制器（雙工）、每個控制器都有兩個儲存管理連接埠。每個管理連接埠都會指派一個 IP 位址。

以下說明是指具有兩個控制器（雙工組態）的儲存陣列。

步驟

1. 如果您尚未連接、請將乙太網路纜線連接至管理站、並連接至每個控制器（A 和 B）上的管理連接埠 1。

DHCP 伺服器會將 IP 位址指派給每個控制器的連接埠 1。



請勿在任一控制器上使用管理連接埠 2。連接埠 2 保留供 NetApp 技術人員使用。



如果您拔下並重新連接乙太網路纜線、或儲存陣列重新啟動、DHCP 會再次指派 IP 位址。在設定靜態 IP 位址之前、會執行此程序。建議您避免拔下纜線或重新啟動陣列。

如果儲存陣列在 30 秒內無法取得 DHCP 指派的 IP 位址、則會設定下列預設 IP 位址：

- 控制器 A、連接埠 1：169.254.128.101
- 控制器 B、連接埠 1：169.254.128.102
- 子網路遮罩：255 · 255 · 0 · 0

2. 找到每個控制器背面的 MAC 位址標籤、然後為網路管理員提供每個控制器連接埠 1 的 MAC 位址。

您的網路管理員需要 MAC 位址來判斷每個控制器的 IP 位址。您將需要 IP 位址、才能透過瀏覽器連線至儲存系統。

安裝 **SANtricity Storage Manager for SMCLI（11.53 或更早版本） - Linux（iSCSI）**

如果您使用 SANtricity 的是版本 11.53 或更低版本的支援、您可以在 SANtricity Management Station 上安裝《支援資料》軟體、以協助管理陣列。

包含用於其他管理工作的命令列介面（CLI）、以及用於透過 I/O 路徑將主機組態資訊推送至儲存陣列控制器的主機內容代理程式。SANtricity



如果您使用SANtricity 的是版本11.60及更新版本的更新版本、則不需要執行下列步驟。《支援不安全的CLI》（SMcli）包含在《支援服務》的作業系統中、可透過《支援服務》（英文）的《支援服務》（英文）下載。SANtricity SANtricity SANtricity如需如何透過 SANtricity 系統管理員下載 SMCLI 的詳細資訊、請參閱 "[下載 SANtricity 系統管理員線上說明下的命令列介面（CLI）主題](#)"



從 SANtricity 軟體 11.80.1 版開始、不再支援主機內容代理程式。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 軟件11.53或更早版本。SANtricity
- 正確的系統管理員或超級使用者權限。
- 適用於下列最低需求的系統：SANtricity
 - * RAM*：2 GB用於Java執行時間引擎
 - 磁碟空間：5 GB
 - 作業系統/架構：如需判斷支援作業系統版本與架構的指引、請前往 "[NetApp支援](#)"。從* Downloads （下載）索引標籤、前往功能表：Downloads （下載）[E系列SANtricity 支援儲存管理程式]。

關於這項工作

本工作說明如何在SANtricity Windows和Linux作業系統平台上安裝支援資料儲存管理程式、因為當資料主機使用Linux時、Windows和Linux都是通用的管理工作站平台。

步驟

1. 請至下載SANtricity 更新版本的《》 "[NetApp支援](#)"。從* Downloads （下載）索引標籤、前往功能表：Downloads （下載）[E系列SANtricity 支援儲存管理程式]。
2. 執行SANtricity 此安裝程式。

Windows	Linux
按兩下SMIA*。exe安裝套件以開始安裝。	a. 移至SMIA*。bin安裝套件所在的目錄。 b. 如果臨時掛載點沒有執行權限、請設定「IATEMPDIR」變數。範例： 「IATEMPDIR=/root ./SMIA-LINKUXX64-11.25.0A00.0002.bin」 c. 執行「chmod+x SMIA*。bin」命令、以授予檔案執行權限。 d. 執行「./smia*。bin」命令來啟動安裝程式。

3. 使用安裝精靈在Management Station上安裝軟體。

使用 SANtricity System Manager - Linux （iSCSI）設定儲存設備

若要設定儲存陣列、您可以使用SANtricity 「系統管理程式」中的「設定精靈」。

《系統管理程式》是內嵌於每個控制器的網路型介面。SANtricity若要存取使用者介面、請將瀏覽器指向控制器的IP位址。設定精靈可協助您開始進行系統組態。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 頻外管理：
- 管理站可存取SANtricity 包含下列其中一種瀏覽器的《系統管理程式》：

瀏覽器	最低版本
Google Chrome	89
Microsoft Edge	90
Mozilla Firefox	80
Safari	14.

關於這項工作

如果您是iSCSI使用者、請在設定iSCSI時關閉設定精靈。

當您開啟System Manager或重新整理瀏覽器時、精靈會自動重新啟動、且至少符合下列條件之一：

- 未偵測到資源池和磁碟區群組。
- 未偵測到工作負載。
- 未設定任何通知。

步驟

1. 在瀏覽器中輸入下列URL：「https://<DomainNameOrIPAddress>」

「IPAddress」是其中一個儲存陣列控制器的位址。

第一次SANtricity 在尚未設定的陣列上開啟時、會出現「Set Administrator Password（設定管理員密碼）」提示字元。角色型存取管理可設定四種本機角色：管理、支援、安全性及監控。後三個角色的隨機密碼是無法猜測的。設定管理員角色的密碼之後、您可以使用管理員認證來變更所有密碼。如需四個本機使用者角色的詳細資訊、請參閱SANtricity 《支援系統》使用者介面中的線上說明。

2. 在Set Administrator Password（設定管理員密碼）和Confirm Password（確認密碼）欄位中輸入管理員角色的System Manager密碼、然後按一下* Set Password（設定密碼）*。

如果未設定集區、磁碟區群組、工作負載或通知、則會啟動設定精靈。

3. 使用設定精靈執行下列工作：

- 驗證硬體（控制器和磁碟機）-驗證儲存陣列中的控制器和磁碟機數量。為陣列指派名稱。
- 驗證主機和作業系統-驗證儲存陣列可以存取的主機和作業系統類型。
- 接受資源池--接受快速安裝方法的建議資源池組態。集區是磁碟機的邏輯群組。

- 設定警示-允許系統管理員在儲存陣列發生問題時接收自動通知。
- 啟用**AutoSupport** 此功能：自動監控儲存陣列的健全狀況、並將派單傳送給技術支援部門。

4. 如果您尚未建立磁碟區、請前往功能表：「Storage[磁碟區>建立>磁碟區]來建立磁碟區。

如需更多資訊、請參閱SANtricity 《關於功能不全系統管理程式的線上說明》。

在 E 系列 - Linux （ iSCSI ） 中設定多重路徑軟體

若要提供儲存陣列的備援路徑、您可以設定多重路徑軟體。

開始之前

您必須在系統上安裝所需的套件。

- 對於Red Hat (RHEL) 主機、請執行「rpm -q device-mapper-multipath」來驗證套件是否已安裝。
- 對於SLES主機、請執行「rpm -q 多重路徑工具」來驗證套件是否已安裝。

如果您尚未安裝作業系統、請使用作業系統廠商提供的媒體。

關於這項工作

多重路徑軟體可在其中一條實體路徑中斷時、提供通往儲存陣列的備援路徑。多重路徑軟體為作業系統提供單一虛擬裝置、代表儲存設備的作用中實體路徑。多重路徑軟體也會管理更新虛擬裝置的容錯移轉程序。

您可以使用裝置對應器的多重路徑 (DM-MP) 工具進行Linux安裝。根據預設、在RHEL和SLES中會停用DM-MP。完成下列步驟、即可在主機上啟用DM-MP元件。

步驟

1. 如果尚未建立多重路徑.conf檔案、請執行「# Touch /etc/multipath.conf」命令。
2. 使用預設的多重路徑設定、將多重路徑.conf檔案保留空白。
3. 啟動多重路徑服務。

```
# systemctl start multipathd
```

4. 執行「uname -r」命令來儲存核心版本。

```
# uname -r
3.10.0-327.el7.x86_64
```

當您將磁碟區指派給主機時、將會使用此資訊。

5. 啟用 multipathd 開機時的精靈。

```
systemctl enable multipathd
```

6. 在/boot目錄下重建「initramfs」映像或「initrd-」映像：

```
dracut --force --add multipath
```

7. 使用 "手動建立主機" 線上說明中的程序、檢查主機是否已定義。確認每個主機類型設定都是根據所收集的核心資訊 [步驟4](#)。



對於任何對應至執行核心3.9或更早版本之主機的磁碟區、都會停用自動負載平衡。

8. 重新啟動主機。

在 **E 系列 - Linux (iSCSI)** 中設定 **multipath.conf** 檔案

多重路徑.conf檔案是多重路徑精靈的組態檔、即多重路徑d。

multipath.conf檔案會覆寫多路徑的內建組態表。



對於更新的作業系統8.30、NetApp建議使用提供的預設設定。SANtricity

不需要變更/etc/multipath.conf。

在 **E 系列**中設定交換器 - **Linux (iSCSI)**

您可以根據廠商的iSCSI建議來設定交換器。這些建議可能同時包含組態指令和程式碼更新。

您必須確保：

- 您有兩個獨立的網路來實現高可用度。請確定您將iSCSI流量隔離至不同的網路區段。
- 您必須啟用流程控制*端點對端點*。
- 如果適用、您已啟用巨型框架。



控制器的交換器連接埠不支援連接埠通道/LACP。不建議使用主機端LACP；多重路徑可提供相同的效益、在某些情況下則可獲得更好的效益。

在 **E 系列 - Linux (iSCSI)** 中設定網路

您可以根據資料儲存需求、以多種方式設定iSCSI網路。

如需為環境選擇最佳組態的秘訣、請洽詢您的網路管理員。

若要設定具有基本備援功能的iSCSI網路、請將每個主機連接埠和每個控制器的一個連接埠連接至不同的交換器、並將每組主機連接埠和控制器連接埠分割至不同的網路區段或VLAN。

您必須啟用「傳送及接收硬體流程控制*端點對端點*」。您必須停用優先順序流程控制。

如果您基於效能考量而在IP SAN中使用巨型框架、請務必將陣列、交換器和主機設定為使用巨型框架。如需如

何在主機和交換器上啟用巨型框架的資訊、請參閱作業系統和交換器文件。若要在陣列上啟用巨型框架、請完成中的步驟 "設定陣列端的網路"。



許多網路交換器的IP負荷必須設定在9、000位元組以上。如需詳細資訊、請參閱交換器文件。

在 E 系列 - Linux (iSCSI) 中設定陣列端網路

您可以使用SANtricity 支援支援系統的圖形使用者介面、在陣列端設定iSCSI網路。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 其中一個儲存陣列控制器的IP位址或網域名稱。
- System Manager GUI、角色型存取控制 (RBAC) 或LDAP的密碼、以及為儲存陣列的適當安全存取設定的目錄服務。如SANtricity 需存取管理的詳細資訊、請參閱《支援系統》線上說明。

關於這項工作

本工作說明如何從System Manager的「Hardware (硬體)」頁面存取iSCSI連接埠組態。您也可以從功能表：系統[設定>設定iSCSI連接埠]存取組態。

步驟

1. 在瀏覽器中輸入下列URL：「https://<DomainNameOrIPAddress>」

「IPAddress」是其中一個儲存陣列控制器的位址。

第一次SANtricity 在尚未設定的陣列上開啟時、會出現「Set Administrator Password (設定管理員密碼)」提示字元。角色型存取管理可設定四種本機角色：管理、支援、安全性及監控。後三個角色的隨機密碼是無法猜測的。設定管理員角色的密碼之後、您可以使用管理員認證來變更所有密碼。如需四個本機使用者角色的詳細資訊、請參閱SANtricity 《支援系統》使用者介面中的線上說明。

2. 在Set Administrator Password (設定管理員密碼) 和Confirm Password (確認密碼) 欄位中輸入管理員角色的System Manager密碼、然後按一下* Set Password (設定密碼) *。

如果未設定集區、磁碟區群組、工作負載或通知、則會啟動設定精靈。

3. 關閉設定精靈。

稍後您將使用精靈來完成其他設定工作。

4. 選取*硬體*。
5. 如果圖形顯示磁碟機、請按一下*顯示磁碟櫃背面*。

圖形會變更、以顯示控制器而非磁碟機。

6. 按一下要設定iSCSI連接埠的控制器。

此時會出現控制器的內容功能表。

7. 選取*設定iSCSI連接埠*。

此時將打開Configure iSCSI Portes（配置iSCSI端口）對話框。

8. 在下拉式清單中、選取您要設定的連接埠、然後按一下「下一步」。
9. 選取組態連接埠設定、然後按一下「下一步」。

若要查看所有連接埠設定、請按一下對話方塊右側的*顯示更多連接埠設定*連結。

連接埠設定	說明
已設定乙太網路連接埠速度	<p>選取所需的速率。下拉式清單中顯示的選項取決於網路可支援的最大速率（例如10 Gbps）。</p> <div><p>控制器上提供的選購25GB iSCSI主機介面卡不會自動交涉速率。您必須將每個連接埠的速率設定為10 GB或25 GB。所有連接埠都必須設定為相同的速率。</p></div>
啟用IPV4 /啟用IPv6	選取一個或兩個選項、以啟用對IPv4和IPv6網路的支援。
TCP接聽連接埠（按一下*顯示更多連接埠設定*即可取得）。	<p>如有必要、請輸入新的連接埠號碼。</p> <p>接聽連接埠是控制器用來接聽來自主機iSCSI啟動器之iSCSI登入的TCP連接埠號碼。預設的接聽連接埠為3260。您必須輸入3260或49152到65535.之間的值。</p>
MTU大小（按一下*顯示更多連接埠設定*即可取得）。	<p>如有必要、請為最大傳輸單元（MTU）輸入新的位元組大小。</p> <p>預設的最大傳輸單元（MTU）大小為每個框架1500位元組。您必須輸入介於1500和9000之間的值。</p>
啟用ICMP Ping回應	選取此選項可啟用網際網路控制訊息傳輸協定（ICMP）。網路電腦的作業系統會使用此傳輸協定來傳送訊息。這些ICMP訊息可判斷主機是否可連線、以及從該主機取得封包所需的時間。

如果您選取*啟用IPv4、則會在您按一下*下一步*之後、開啟一個對話方塊、供您選取IPv4設定。如果您選取*啟用IPv6、則會在您按一下*下一步*之後、開啟一個對話方塊來選取**IPv6**設定。如果您同時選取這兩個選項、則會先開啟**[IPv4設定]**對話方塊、然後按一下[Next*（下一步）]之後、隨即開啟**[IPv6設定]**對話方塊。

10. 自動或手動設定IPv6和/或IPv6設定。若要查看所有連接埠設定、請按一下對話方塊右側的*顯示更多設定*連結。

連接埠設定	說明
自動取得組態	選取此選項可自動取得組態。
手動指定靜態組態	選取此選項、然後在欄位中輸入靜態位址。對於IPV4、請加入網路子網路遮罩和閘道。對於IPv6、請包含可路由的IP位址和路由器IP位址。

11. 單擊*完成*。
12. 關閉System Manager。

在 E 系列 - Linux (iSCSI) 中設定主機端網路

若要設定主機端網路、您必須執行數個步驟。

關於這項工作

您可以在主機端設定iSCSI網路、方法是設定每個實體路徑的節點工作階段數目、開啟適當的iSCSI服務、設定iSCSI連接埠的網路、建立iSCSI介面繫結、以及在啟動器和目標之間建立iSCSI工作階段。

在大多數情況下、您可以使用內建的軟體啟動器來執行iSCSI CNA/NIC。您不需要下載最新的驅動程式、韌體和BIOS。請參閱 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 以判斷程式碼需求。

步驟

1. 檢查/etc/iscsi/iscsid.conf檔案中的「node.session.nr_sessions」變數、查看每個實體路徑的預設工作階段數。如有必要、請將預設的工作階段數變更為一個工作階段。

```
node.session.nr_sessions = 1
```

2. 將/etc/iscsi/iscsid.conf檔案中的「node.session.timeo.replacement_timeout」變數變更為「20」、預設值為「120」。

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 20
```

3. 您也可以選擇設定 `node.startup = automatic` 在/etc/iscsi/iscsid.conf中、執行任何 `iscsiadm` 重新開機後、用於讓工作階段持續執行的命令。
4. 確保已開啟「iscsid」和「(open-) iSCSI」服務並啟用開機。

```
# systemctl start iscsi
# systemctl start iscsid
# systemctl enable iscsi
# systemctl enable iscsid
```

5. 取得用於將主機設定為陣列的主機IQN啟動器名稱。

```
# cat /etc/iscsi/initiatorname.iscsi
```

6. 設定iSCSI連接埠的網路。以下是RHEL和SLES的範例指示：



除了公有網路連接埠、iSCSI啟動器還應在個別的私有區段或VLAN上使用兩個或多個NIC。

- a. 使用「ifconfig-A」命令來判斷iSCSI連接埠名稱。
- b. 設定iSCSI啟動器連接埠的IP位址。啟動器連接埠應與iSCSI目標連接埠位於同一子網路上。

紅帽企業 Linux 8 (RHEL 8)

建立範例檔案 /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-<NIC port> 內容如下：

```
TYPE=Ethernet
PROXY_METHOD=none
BROWSER_ONLY=no
BOOTPROTO=static
DEFROUTE=yes
IPV4_FAILURE_FATAL=no
NAME=<NIC port>
UUID=<unique UUID>
DEVICE=<NIC port>
ONBOOT=yes
IPADDR=192.168.xxx.xxx
PREFIX=24
NETMASK=255.255.255.0
NM_CONTROLLED=no
MTU=
```

IPv6的選擇性新增項目：

```
IPV6INIT=yes
IPV6_AUTOCONF=no
IPV6ADDR=fdxx::192:168:xxxx:xxxx/32
IPV6_DEFROUTE=yes
IPV6_FAILURE_FATAL=no
IPV6_ADDR_GEN_MODE=eui64
```

Red Hat Enterprise Linux 9 和 10 (RHEL 9 和 RHEL 10) 以及 SUSE Linux Enterprise Server 16 (SLES 16)

使用 nmtui 用於啟動和編輯連線的工具。此工具將產生 <NIC port>.nmconnection 檔案位於 /etc/NetworkManager/system-connections/。

- SUSE Linux Enterprise Server 12與15 (SLES 12與SLES 15) *

建立範例檔案 /etc/sysconfig/network/ifcfg-<NIC port> 內容如下：

```
IPADDR='192.168.xxx.xxx/24'  
BOOTPROTO='static'  
STARTMODE='auto'
```

+ 可選擇是否新增IPv6：

```
IPADDR_0='fdxx::192:168:xxxx:xxxx/32'
```

+



請務必設定兩個iSCSI啟動器連接埠的位址。

a. 重新啟動網路服務。

```
# systemctl restart network
```

b. 確定Linux伺服器可以ping通所有iSCSI目標連接埠。

7. 使用兩種方法之一、在啟動器與目標之間建立iSCSI工作階段（總共四種）。

a. （選用）使用ifaces時、請建立兩個iSCSI iface繫結來設定iSCSI介面。

```
# iscsiadm -m iface -I iface0 -o new  
# iscsiadm -m iface -I iface0 -o update -n iface.net_ifacename -v  
<NIC port1>
```

```
# iscsiadm -m iface -I iface1 -o new  
# iscsiadm -m iface -I iface1 -o update -n iface.net_ifacename -v  
<NIC port2>
```



若要列出介面、請使用「iscsiadm -m iface」。

b. 探索iSCSI目標。在工作表中儲存IQN（每次探索都相同）、以進行下一步。

方法1（含**ifaces**）

```
# iscsiadm -m discovery -t sendtargets -p  
<target_ip_address>:<target_tcp_listening_port> -I iface0  
# iscsiadm -m discovery -t sendtargets -p 192.168.0.1:3260 -I iface0
```

方法2（不含ifaces）

```
# iscsiadm -m discovery -t sendtargets -p  
<target_ip_address>:<target_tcp_listening_port>  
# iscsiadm -m discovery -t sendtargets -p 192.168.0.1:3260
```



IQN如下所示：

```
iqn.1992-01.com.netapp:2365.60080e50001bf1600000000531d7be3
```

- c. 建立iSCSI啟動器與iSCSI目標之間的連線。

方法1（含ifaces）

```
# iscsiadm -m node -T <target_iqn> -p  
<target_ip_address>:<target_tcp_listening_port> -I iface0 -l  
# iscsiadm -m node -T iqn.1992-  
01.com.netapp:2365.60080e50001bf1600000000531d7be3 -p  
192.168.0.1:3260 -I iface0 -l
```

方法2（不含ifaces）

```
# iscsiadm -m node -L all
```

- a. 列出在主機上建立的iSCSI工作階段。

```
# iscsiadm -m session
```

驗證 E 系列 - Linux（iSCSI）中的 IP 網路連線

您可以使用ping測試來驗證網際網路傳輸協定（IP）網路連線、以確保主機和陣列能夠通訊。

步驟

1. 視是否啟用巨型框架而定、在主機上執行下列其中一個命令：

- 如果未啟用巨型框架、請執行下列命令：

```
ping -I <hostIP\> <targetIP\>
```

- 如果啟用巨型框架、請執行有效負載大小為8、972位元組的ping命令。IP和ICMP的合併標頭為28個位元組、新增至有效負載時、等於9、000個位元組。s交換器會設定「封包大小」位元。d交換器會設定偵錯選項。這些選項可在iSCSI啟動器與目標之間成功傳輸9、000個位元組的巨型框架。

```
ping -I <hostIP\> -s 8972 -d <targetIP\>
```

在此範例中、iSCSI目標IP位址為「192.0.2.8」。

```
#ping -I 192.0.2.100 -s 8972 -d 192.0.2.8
Pinging 192.0.2.8 with 8972 bytes of data:
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Ping statistics for 192.0.2.8:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 2ms, Average = 2ms
```

2. 從每個主機的啟動器位址（用於iSCSI的主機乙太網路連接埠IP位址）發出「ping」命令、命令至每個控制器iSCSI連接埠。從組態中的每個主機伺服器執行此動作、視需要變更IP位址。



如果命令失敗（例如、傳回「Packet to be f破碎、但DF set」）、請驗證主機伺服器、儲存控制器和交換器連接埠上乙太網路介面的MTU大小（巨型框架支援）。

在 E 系列 - Linux（iSCSI）中建立分割區和檔案系統

由於Linux主機第一次發現新LUN時、新LUN沒有分割區或檔案系統、因此您必須先格式化LUN、才能使用。您也可以LUN上建立檔案系統。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 由主機探索的LUN。
- 可用磁碟的清單。（若要查看可用的磁碟、請在/dev/mapper資料夾中執行「ls」命令。）

關於這項工作

您可以將磁碟初始化為基本磁碟、並使用GUID磁碟分割表（GPT）或主開機記錄（MBR）。

使用檔案系統（例如ext4）格式化LUN。有些應用程式不需要執行此步驟。

步驟

1. 發出「sanlun LUN show -p」命令、擷取對應磁碟的SCSI ID。

SCSI ID為33個字元的十六進位數字字串、以數字3開頭。如果啟用使用者友好的名稱、Device Mapper會將磁碟報告為mpath、而非SCSI ID。

```
# sanlun lun show -p

E-Series Array: ictml619s01c01-
SRP(60080e50002908b40000000054efb9d2)
Volume Name:
Preferred Owner: Controller in Slot B
Current Owner: Controller in Slot B
Mode: RDAC (Active/Active)
UTM LUN: None
LUN: 116
LUN Size:
Product: E-Series
Host Device:
mpathr(360080e50004300ac000007575568851d)
Multipath Policy: round-robin 0
Multipath Provider: Native
-----
-----
host      controller
path      path      /dev/    host      controller
state     type      node    adapter   target
-----
-----
up        secondary sdcx     host14    A1
up        secondary sdat     host10    A2
up        secondary sdbv     host13    B1
```

2. 根據Linux作業系統版本適用的方法建立新的分割區。

通常、識別磁碟分割區的字元會附加至SCSI ID（例如數字1或P3）。

```
# parted -a optimal -s -- /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a
mklabel
gpt mkpart primary ext4 0% 100%
```

3. 在磁碟分割上建立檔案系統。

建立檔案系統的方法會因所選的檔案系統而異。

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1
```

4. 建立要掛載新分割區的資料夾。

```
# mkdir /mnt/ext4
```

5. 掛載分割區。

```
# mount /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1 /mnt/ext4
```

驗證 E 系列主機上的儲存存取權 - Linux (iSCSI)

使用磁碟區之前、請先確認主機可以將資料寫入磁碟區並讀取回磁碟區。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 已初始化的Volume、格式化為檔案系統。

步驟

1. 在主機上、將一或多個檔案複製到磁碟的掛載點。
2. 將檔案複製回原始磁碟上的其他資料夾。
3. 執行「diff」命令、將複製的檔案與原始檔案進行比較。

完成後

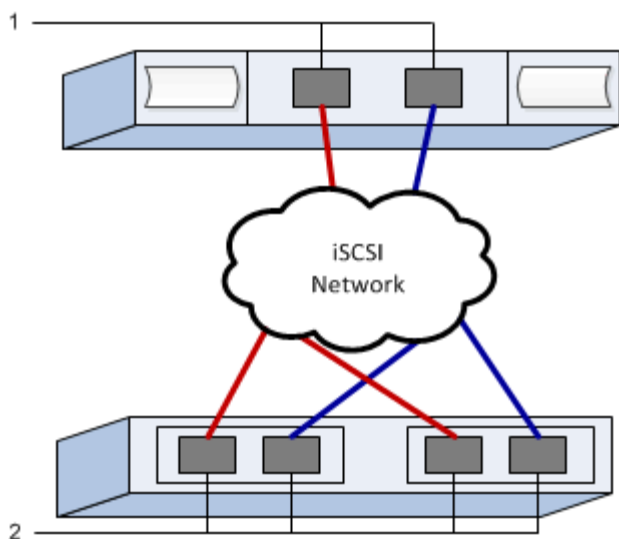
移除您複製的檔案和資料夾。

在 E 系列 - Linux 中記錄 iSCSI 組態

您可以產生及列印本頁的PDF、然後使用下列工作表記錄iSCSI儲存組態資訊。您需要這些資訊來執行資源配置工作。

建議的組態

建議的組態包括兩個啟動器連接埠、以及四個具有一或多個VLAN的目標連接埠。



目標IQN

標註編號	目標連接埠連線	IQN
2.	目標連接埠	

對應主機名稱

標註編號	主機資訊	名稱與類型
1.	對應主機名稱	
	主機作業系統類型	

透過InfiniBand設定

驗證 E 系列的 Linux 組態支援（iSER over InfiniBand）

為了確保可靠的營運、您需要建立實作計畫、然後使用NetApp互通性對照表工具IMT（NetApp Interoperability Matrix Tool、簡稱「可靠性」）來驗證是否支援整個組態。

步驟

1. 前往 "[NetApp 互通性對照表工具](#)"。
2. 按一下「解決方案搜尋」方塊。
3. 在功能表：「傳輸協定[SAN主機]」區域中、按一下「* E系列SAN主機*」旁的「新增」按鈕。
4. 按一下「檢視精簡搜尋條件」。

「精簡搜尋條件」區段隨即顯示。在本節中、您可以選擇適用的傳輸協定、以及其他組態條件、例如作業系統、NetApp作業系統和主機多重路徑驅動程式。

5. 選取您想要的組態條件、然後查看適用的相容組態元素。

6. 必要時、請針對工具中規定的作業系統和傳輸協定進行更新。

按一下右頁箭頭、即可在「View Supported Configuration（檢視支援的組態）」頁面上存取所選組態的詳細資訊。

在 **E 系列 - Linux**（**InfiniBand** 上的 **iSER**）中使用 **DHCP** 設定 **IP** 位址

若要設定 Management Station 與儲存陣列之間的通訊、請使用動態主機組態傳輸協定（DHCP）來提供 IP 位址。

開始之前

請確定您擁有下列項目：* 在與儲存管理連接埠相同的子網路上安裝和設定的 DHCP 伺服器。

關於這項工作

每個儲存陣列都有一個控制器（單工）或兩個控制器（雙工）、每個控制器都有兩個儲存管理連接埠。每個管理連接埠都會指派一個 IP 位址。

以下說明是指具有兩個控制器（雙工組態）的儲存陣列。

步驟

1. 如果您尚未連接、請將乙太網路纜線連接至管理站、並連接至每個控制器（A和B）上的管理連接埠1。

DHCP 伺服器會將 IP 位址指派給每個控制器的連接埠1。



請勿在任一控制器上使用管理連接埠2。連接埠2保留供 NetApp 技術人員使用。



如果您拔下並重新連接乙太網路纜線、或儲存陣列重新啟動、DHCP 會再次指派 IP 位址。在設定靜態 IP 位址之前、會執行此程序。建議您避免拔下纜線或重新啟動陣列。

如果儲存陣列在30秒內無法取得DHCP指派的IP位址、則會設定下列預設IP位址：

- 控制器A、連接埠1：169.254.128.101
- 控制器B、連接埠1：169.254.128.102
- 子網路遮罩：255 · 255 · 0 · 0

2. 找到每個控制器背面的MAC位址標籤、然後為網路管理員提供每個控制器連接埠1的MAC位址。

您的網路管理員需要MAC位址來判斷每個控制器的IP位址。您將需要IP位址、才能透過瀏覽器連線至儲存系統。

決定 **E 系列 - Linux**（**InfiniBand** 上的 **iSER**）中的主機連接埠全域唯一 ID

InfiniBand 診斷套件包含命令、可顯示每個 InfiniBand（IB）連接埠的全域唯一 ID（Guid）。大部分透過隨附套件支援 OFED/RDMA 的 Linux 套裝作業系統也有 InfiniBand 診斷套件、其中包含用於顯示主機通道介面卡（HCA）相關資訊的命令。

步驟

1. 安裝 infiniband-diags 使用作業系統的套件管理命令來封裝。
2. 執行「ibstat」命令以顯示連接埠資訊。
3. 在上記錄啟動器的GUID 在[InfiniBand工作表上方](#)。
4. 在HBA公程式中選取適當的設定。

的「附註」欄中會列出您組態的適當設定 "[NetApp 互通性對照表工具](#)"。

在 **E 系列 - Linux** 中設定子網路管理員（**InfiniBand** 上的 **iSER**）

子網路管理程式必須在交換器或主機上的環境中執行。如果您執行的是主機端、請使用下列程序進行設定。



在設定子網路管理程式之前、您必須先安裝InfiniBand診斷套件、才能透過取得全域唯一ID (GUID) `ibstat -p` 命令。請參閱 [確定主機連接埠的GUI並進行建議的設定](#) 如需有關如何安裝InfiniBand診斷套件的資訊、

步驟

1. 在任何執行子網路管理程式的主機上安裝「opensm」套件。
2. 使用「ibstat -p」命令尋找HBA連接埠的「GUID0」和「GUID1」。例如：

```
# ibstat -p
0x248a070300a80a80
0x248a070300a80a81
```

3. 建立子網路管理程式指令碼、作為開機程序的一部分執行一次。

```
# vim /usr/sbin/subnet-manager.sh
```

4. 新增下列行：將您在步驟2中找到的值替換為 GUID0 和 GUID1。適用於 P0 和 'P1'的優先順序為：使用子網路管理程式的優先順序、1是最低優先順序、15是最高優先順序。

```
#!/bin/bash

opensm -B -g <GUID0> -p <P0> -f /var/log/opensm-ib0.log
opensm -B -g <GUID1> -p <P1> -f /var/log/opensm-ib1.log
```

使用值替代的命令範例：

```
#!/bin/bash

opensm -B -g 0x248a070300a80a80 -p 15 -f /var/log/opensm-ib0.log
opensm -B -g 0x248a070300a80a81 -p 1 -f /var/log/opensm-ib1.log
```

5. 建立名為的systemd服務單元檔案 subnet-manager.service。

```
# vim /etc/systemd/system/subnet-manager.service
```

6. 新增下列行：

```
[Unit]
Description=systemd service unit file for subnet manager

[Service]
Type=forking
ExecStart=/bin/bash /usr/sbin/subnet-manager.sh

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

7. 將新服務通知系統。

```
# systemctl daemon-reload
```

8. 啟用並啟動 subnet-manager 服務：

```
# systemctl enable subnet-manager.service
# systemctl start subnet-manager.service
```

安裝 **SANtricity Storage Manager for SMCLI**（11.53 或更早版本） - Linux（iSER over InfiniBand）

如果您使用SANtricity 的是版本11.53或更低版本的支援、您可以在SANtricity Management Station上安裝《支援資料》軟體、以協助管理陣列。

包含用於其他管理工作的命令列介面（CLI）、以及用於透過I/O路徑將主機組態資訊推送至儲存陣列控制器的主機內容代理程式。SANtricity



如果您使用SANtricity 的是版本11.60及更新版本的更新版本、則不需要執行下列步驟。《支援不安全的CLI》（SMcli）包含在《支援服務》的作業系統中、可透過《支援服務》（英文）的《支援服務》（英文）下載。SANtricity SANtricity SANtricity如需如何透過 SANtricity 系統管理員下載 SMCLI 的詳細資訊、請參閱 "[下載 SANtricity 系統管理員線上說明下的命令列介面（CLI）主題](#)"



從 SANtricity 軟體 11.80.1 版開始、不再支援主機內容代理程式。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 軟件11.53或更早版本。SANtricity
- 正確的系統管理員或超級使用者權限。
- 適用於下列最低需求的系統：SANtricity
 - * RAM*：2 GB用於Java執行時間引擎
 - 磁碟空間：5 GB
 - 作業系統/架構：如需判斷支援作業系統版本與架構的指引、請前往 "[NetApp支援](#)"。從* Downloads （下載）索引標籤、前往功能表：Downloads （下載）[E系列SANtricity 支援儲存管理程式]。

關於這項工作

本工作說明如何在SANtricity Windows和Linux作業系統平台上安裝支援資料儲存管理程式、因為當資料主機使用Linux時、Windows和Linux都是通用的管理工作站平台。

步驟

1. 請至下載SANtricity 更新版本的《》 "[NetApp支援](#)"。從* Downloads （下載）索引標籤、前往功能表：Downloads （下載）[E系列SANtricity 支援儲存管理程式]。
2. 執行SANtricity 此安裝程式。

Windows	Linux
按兩下SMIA*.exe安裝套件以開始安裝。	a. 移至SMIA*.bin安裝套件所在的目錄。 b. 如果臨時掛載點沒有執行權限、請設定「IATEMPDIR」變數。範例： 「IATEMPDIR=/root ./SMIA-LINKUXX64-11.25.0A00.0002.bin」 c. 執行「chmod+x SMIA*.bin」命令、以授予檔案執行權限。 d. 執行「./smia*.bin」命令來啟動安裝程式。

3. 使用安裝精靈在Management Station上安裝軟體。

使用 SANtricity System Manager - Linux （iSER over InfiniBand）設定儲存設備

若要設定儲存陣列、您可以使用SANtricity 「系統管理程式」中的「設定精靈」。

《系統管理程式》是內嵌於每個控制器的網路型介面。SANtricity若要存取使用者介面、請將瀏覽器指向控制器的IP位址。設定精靈可協助您開始進行系統組態。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 頻外管理：
- 管理站可存取SANtricity 包含下列其中一種瀏覽器的《系統管理程式》：

瀏覽器	最低版本
Google Chrome	89
Microsoft Edge	90
Mozilla Firefox	80
Safari	14.

關於這項工作

當您開啟System Manager或重新整理瀏覽器時、精靈會自動重新啟動、且至少符合下列條件之一：

- 未偵測到資源池和磁碟區群組。
- 未偵測到工作負載。
- 未設定任何通知。

步驟

1. 在瀏覽器中輸入下列URL：「https://<DomainNameOrIPAddress>」

「IPAddress」是其中一個儲存陣列控制器的位址。

第一次SANtricity 在尚未設定的陣列上開啟時、會出現「Set Administrator Password（設定管理員密碼）」提示字元。角色型存取管理可設定四種本機角色：管理、支援、安全性及監控。後三個角色的隨機密碼是無法猜測的。設定管理員角色的密碼之後、您可以使用管理員認證來變更所有密碼。如需四個本機使用者角色的詳細資訊、請參閱SANtricity 《支援系統》使用者介面中的線上說明。

2. 在Set Administrator Password（設定管理員密碼）和Confirm Password（確認密碼）欄位中輸入管理員角色的System Manager密碼、然後按一下* Set Password（設定密碼）*。

如果未設定集區、磁碟區群組、工作負載或通知、則會啟動設定精靈。

3. 使用設定精靈執行下列工作：

- 驗證硬體（控制器和磁碟機）-驗證儲存陣列中的控制器和磁碟機數量。為陣列指派名稱。
- 驗證主機和作業系統-驗證儲存陣列可以存取的主機和作業系統類型。
- 接受資源池--接受快速安裝方法的建議資源池組態。集區是磁碟機的邏輯群組。
- 設定警示-允許系統管理員在儲存陣列發生問題時接收自動通知。

。啟用**AutoSupport** 此功能：自動監控儲存陣列的健全狀況、並將派單傳送給技術支援部門。

4. 如果您尚未建立磁碟區、請前往功能表：「Storage[磁碟區>建立>磁碟區]來建立磁碟區。

如需更多資訊、請參閱SANtricity 《關於功能不全系統管理程式的線上說明》。

在 **E 系列 - Linux**（**InfiniBand** 上的 **iSER**）中設定多重路徑軟體

若要提供儲存陣列的備援路徑、您可以設定多重路徑軟體。

開始之前

您必須在系統上安裝所需的套件。

- 對於Red Hat（RHEL）主機、請執行「rpm -q device-mapper-multipath」來驗證套件是否已安裝。
- 對於SLES主機、請執行「rpm -q 多重路徑工具」來驗證套件是否已安裝。

如果您尚未安裝作業系統、請使用作業系統廠商提供的媒體。

關於這項工作

多重路徑軟體可在其中一條實體路徑中斷時、提供通往儲存陣列的備援路徑。多重路徑軟體為作業系統提供單一虛擬裝置、代表儲存設備的作用中實體路徑。多重路徑軟體也會管理更新虛擬裝置的容錯移轉程序。

您可以使用裝置對應器的多重路徑（DM-MP）工具進行Linux安裝。根據預設、在RHEL和SLES中會停用DM-MP。完成下列步驟、即可在主機上啟用DM-MP元件。

步驟

1. 如果尚未建立多重路徑.conf檔案、請執行「# Touch /etc/multipath.conf」命令。
2. 使用預設的多重路徑設定、將多重路徑.conf檔案保留空白。
3. 啟動多重路徑服務。

```
# systemctl start multipathd
```

4. 執行「uname -r」命令來儲存核心版本。

```
# uname -r
3.10.0-327.el7.x86_64
```

當您將磁碟區指派給主機時、將會使用此資訊。

5. 在開機時啟用多路徑精靈。

```
systemctl enable multipathd
```

6. 在/boot目錄下重建「initramfs」映像或「initrd-」映像：

```
dracut --force --add multipath
```

7. 確保在引導配置文件中選擇了新創建的/boot/initrld-*映像或/boot/initrd-*映像。

例如、grub是指「/boot/grub / menu.lst」、而grub2則是「/boot/grub2/menu.cfg」。

8. 使用 ["手動建立主機"](#) 線上說明中的程序、檢查主機是否已定義。確認每個主機類型設定都是根據所收集的核
心資訊 [步驟4](#)。



對於任何對應至執行核心3.9或更早版本之主機的磁碟區、都會停用自動負載平衡。

9. 重新啟動主機。

在 **E 系列 - Linux** （**iSER over InfiniBand**）中設定 **multipath.conf** 檔案

多重路徑.conf檔案是多重路徑精靈的組態檔、即多重路徑d。

multipath.conf檔案會覆寫多路徑的內建組態表。



對於更新的作業系統8.30、NetApp建議使用提供的預設設定。SANtricity

不需要變更/etc/multipath.conf。

使用 **SANtricity System Manager - Linux** （**InfiniBand** 上的 **iSER**）設定網路連線

如果您的組態使用iSER over InfiniBand傳輸協定、請執行本節中的步驟來設定網路連線。

步驟

1. 從System Manager中、移至功能表：「Settings[系統>設定Infiniband連接埠上的iSER」。請參閱System Manager線上說明以取得進一步指示。

將陣列iSCSI位址放在與用來建立iSCSI工作階段的主機連接埠相同的子網路上。如需地址、請參閱 [iser工作表](#)。

2. 記錄IQN。

當您從不支援「傳送目標探索」的作業系統建立iSER工作階段時、可能需要這些資訊。在中輸入此資訊 [iser工作表](#)。

設定主機與 **E 系列**儲存設備之間的網路連線 - **Linux** （**InfiniBand** 上的 **iSER**）

如果您的組態使用iSER over InfiniBand傳輸協定、請執行本節中的步驟。

InfiniBand OED驅動程式堆疊可同時在相同的連接埠上執行iSER和SRP、因此不需要額外的硬體。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- NetApp建議在系統上安裝OFED。如需詳細資訊、請參閱 "[NetApp 互通性對照表工具](#)"。

步驟

1. 在主機上啟用和啟動iSCSI服務：

紅帽企業版 **Linux 8、9 和 10** (**RHEL 8、RHEL 9 和 RHEL 10**)

```
# systemctl start iscsi
# systemctl start iscsid
# systemctl enable iscsi
# systemctl enable iscsid
```

SUSE Linux Enterprise Server 12、15 與 16 (**SLES 12、SLES 15 與 SLES 16**)

```
# systemctl start iscsid.service
# systemctl enable iscsid.service
```

2. 設定InfiniBand卡網路介面：

- a. 識別將要使用的InfiniBand連接埠。記錄每個連接埠的硬體位址（MAC位址）。
- b. 設定InfiniBand網路介面裝置的持續名稱。
- c. 針對識別的InfiniBand介面設定IP位址和網路資訊。

所需的特定介面組態可能會因使用的作業系統而異。如需實作的特定資訊、請參閱廠商的作業系統文件。

- d. 重新啟動網路服務或手動重新啟動每個介面、以啟動IB網路介面。例如：

```
systemctl restart network
```

- e. 驗證與目標連接埠的連線能力。從主機ping您在設定網路連線時所設定的IP位址。

3. 重新啟動服務以載入iSER模組。

4. 在/etc/iscsi/iscsid.conf中編輯iSCSI設定

```
node.startup = automatic
replacement_timeout = 20
```

5. 建立iSCSI工作階段組態：

- a. 為每個InfiniBand介面建立iface組態檔。



iSCSI iface檔案的目錄位置取決於作業系統。本範例適用於使用Red Hat Enterprise Linux：


```
iscsiadm -m iface -I iser > /var/lib/iscsi/ifaces/iface-ib0
iscsiadm -m iface -I iser > /var/lib/iscsi/ifaces/iface-ib1
```

b. 編輯每個iface檔案以設定介面名稱和啟動器IQN。針對每個iface檔案適當設定下列參數：

選項	價值
iface.net_ifacename	介面裝置名稱（例如ib0）。
iface.initiatorname	工作表中記錄的主機啟動器IQN。

c. 建立目標的iSCSI工作階段。

建立工作階段的慣用方法是使用「傳送目標」探索方法。不過、此方法無法在某些作業系統版本上運作。



使用*方法2 *執行RHEL 6.x或SLES 11.3或更新版本。

- *方法1 - SendTartres探索：*將SendTartres探索機制用於其中一個目標入口網站IP位址。這會為每個目標入口網站建立工作階段。

```
iscsiadm -m discovery -t st -p 192.168.130.101 -I iser
```

- *方法2 -手動建立：*針對每個目標入口網站IP位址、使用適當的主機介面iface組態建立工作階段。在此範例中、介面ib0位於子網路A、而介面ib1位於子網路B對於這些變數、請從工作表中取代適當的值：

- <Target IQN>=儲存陣列目標IQN
- =在指定目標連接埠上設定的IP位址

```
# Controller A Port 1
iscsiadm -m node --target <Target IQN> -I iface-ib0 -p <Target Port IP\>
-l -o new
# Controller B Port 1
iscsiadm -m node --target <Target IQN> -I iface-ib0 -p <Target Port IP\>
-l -o new
# Controller A Port 2
iscsiadm -m node --target <Target IQN> -I iface-ib1 -p <Target Port IP\>
-l -o new
# Controller B Port 2
iscsiadm -m node --target <Target IQN> -I iface-ib1 -p <Target Port IP\>
-l -o new
```

6. 登入iSCSI工作階段。

對於每個工作階段、請執行iscsiadm命令以登入工作階段。

```
# Controller A Port 1
iscsiadm -m node --target <Target IQN> -I iface-ib0 -p <Target Port IP\>
-l
# Controller B Port 1
iscsiadm -m node --target <Target IQN> -I iface-ib0 -p <Target Port IP\>
-l
# Controller A Port 2
iscsiadm -m node --target <Target IQN> -I iface-ib1 -p <Target Port IP\>
-l
# Controller B Port 2
iscsiadm -m node --target <Target IQN> -I iface-ib1 -p <Target Port IP\>
-l
```

7. 驗證iSER / iSCSI工作階段。

a. 從主機檢查iSCSI工作階段狀態：

```
iscsiadm -m session
```

b. 從陣列檢查iSCSI工作階段狀態。在「系統管理程式」中、瀏覽至*儲存陣列*>* iSER >*檢視/結束工作階段。SANtricity

當OFED/RDMA服務啟動時、iSER核心模組預設會在iSCSI服務執行時載入。若要完成iSER連線設定、應載入iSER模組。目前這需要重新開機主機。

在 **E 系列 - Linux**（**InfiniBand** 上的 **iSER**）中建立分割區和檔案系統

由於Linux主機第一次發現新LUN時、新LUN沒有分割區或檔案系統、因此您必須先格式化LUN、才能使用。您也可以在新LUN上建立檔案系統。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 由主機探索的LUN。
- 可用磁碟的清單。（若要查看可用的磁碟、請在/dev/mapper資料夾中執行「ls」命令。）

關於這項工作

您可以將磁碟初始化為基本磁碟、並使用GUID磁碟分割表（GPT）或主開機記錄（MBR）。

使用檔案系統（例如ext4）格式化LUN。有些應用程式不需要執行此步驟。

步驟

1. 發出「sanlun LUN show -p」命令、擷取對應磁碟的SCSI ID。



或者、您也可以透過擷取這些結果 `multipath -ll` 命令。

SCSI ID為33個字元的十六進位數字字串、以數字3開頭。如果啟用使用者友好的名稱、Device Mapper會將磁碟報告為mpath、而非SCSI ID。

```
# sanlun lun show -p

E-Series Array: ictm1619s01c01-
SRP(60080e50002908b40000000054efb9d2)
Volume Name:
Preferred Owner: Controller in Slot B
Current Owner: Controller in Slot B
Mode: RDAC (Active/Active)
UTM LUN: None
LUN: 116
LUN Size:
Product: E-Series
Host Device:
mpathr(360080e50004300ac000007575568851d)
Multipath Policy: round-robin 0
Multipath Provider: Native

-----
-----
host      controller
path      path      /dev/      host      controller
state     type      node      adapter   target
-----
-----
up        secondary sdcx      host14    A1
up        secondary sdat      host10    A2
up        secondary sdbv      host13    B1
```

2. 根據Linux作業系統版本適用的方法建立新的分割區。

通常、識別磁碟分割區的字元會附加至SCSI ID（例如數字1或P3）。

```
# parted -a optimal -s -- /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a
mklabel
gpt mkpart primary ext4 0% 100%
```

3. 在磁碟分割上建立檔案系統。

建立檔案系統的方法會因所選的檔案系統而異。

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1
```

4. 建立要掛載新分割區的資料夾。

```
# mkdir /mnt/ext4
```

5. 掛載分割區。

```
# mount /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1 /mnt/ext4
```

驗證 E 系列 - Linux 主機上的儲存存取（InfiniBand 上的 iSER）

使用磁碟區之前、請先確認主機可以將資料寫入磁碟區並讀取回磁碟區。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 已初始化的Volume、格式化為檔案系統。

步驟

1. 在主機上、將一或多個檔案複製到磁碟的掛載點。
2. 將檔案複製回原始磁碟上的其他資料夾。
3. 執行「diff」命令、將複製的檔案與原始檔案進行比較。

完成後

移除您複製的檔案和資料夾。

在 E 系列 - Linux 中，透過 InfiniBand 組態記錄您的 iSER

您可以產生並列印本頁的PDF、然後使用下列工作表記錄Infiniband儲存組態資訊上的 iSER。您需要這些資訊來執行資源配置工作。

主機識別碼



軟體啟動器IQN是在工作期間決定的、[設定儲存附加主機的網路](#)。

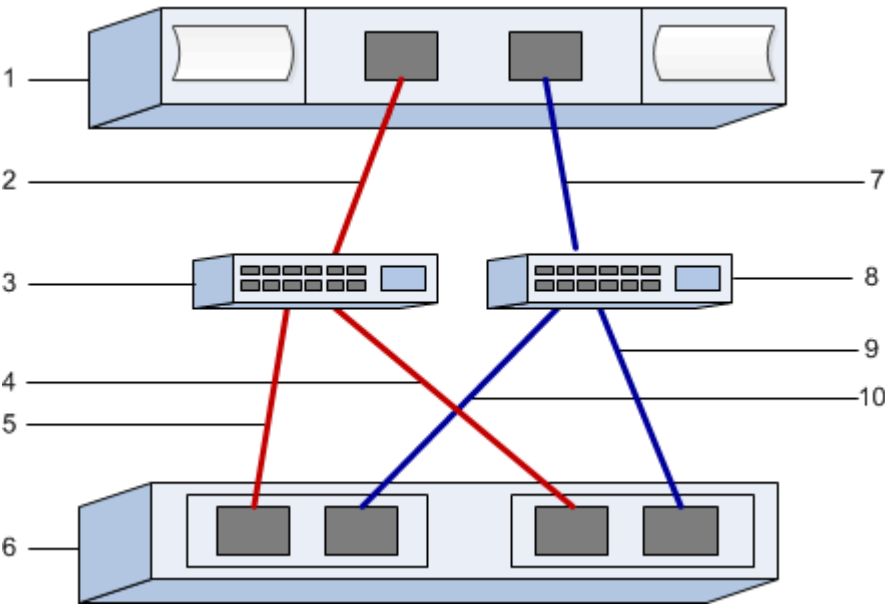
找出並記錄每個主機的啟動器IQN。對於軟體啟動器、IQN通常位於/etc/iscsi/initiatorname.iscsi檔案中。

標註編號	主機連接埠連線	軟體啟動器IQN
1.	主機（啟動器）1.	

標註編號	主機連接埠連線	軟體啟動器IQN
不適用		
不適用		
不適用		
不適用		

建議的組態

建議的組態包括兩個主機（啟動器）連接埠和四個目標連接埠。



目標IQN

記錄儲存陣列的目標IQN。您將在中使用此資訊 [設定儲存附加主機的網路](#)。

使用SANtricity 下列功能尋找儲存陣列IQN名稱：儲存陣列>* iSER >*管理設定。當您從不支援「傳送目標探索」的作業系統建立iSER工作階段時、可能需要這些資訊。

標註編號	陣列名稱	目標IQN
6.	陣列控制器（目標）	

網路組態

記錄用於InfiniBand光纖上主機和儲存設備的網路組態。這些指示假設將使用兩個子網路來提供完整備援。

您的網路管理員可以提供下列資訊。您可以在主題中使用此資訊、 [設定儲存附加主機的網路](#)。

子網路A

定義要使用的子網路。

網路位址	網路遮罩

記錄陣列連接埠和每個主機連接埠要使用的IQN。

標註編號	陣列控制器（目標）連接埠連線	IQN
3.	交換器	不適用
5.	控制器A、連接埠1	
4.	控制器B、連接埠1	
2.	主機1、連接埠1	
	（選用）主機2、連接埠1	

子網路B

定義要使用的子網路。

網路位址	網路遮罩

記錄陣列連接埠和每個主機連接埠要使用的IQN。

標註編號	陣列控制器（目標）連接埠連線	IQN
8.	交換器	不適用
10.	控制器A、連接埠2	
9.	控制器B、連接埠2	
7.	主機1、連接埠2	
	（選用）主機2、連接埠2	

對應主機名稱



對應主機名稱會在工作流程期間建立。

對應主機名稱
主機作業系統類型

SRP over InfiniBand設定

驗證 E 系列的 Linux 組態支援（SRP over InfiniBand）

為了確保可靠的營運、您需要建立實作計畫、然後使用NetApp互通性對照表工具IMT（NetApp Interoperability Matrix Tool、簡稱「可靠性」）來驗證是否支援整個組態。

步驟

1. 前往 "[NetApp 互通性對照表工具](#)"。
2. 按一下「解決方案搜尋」方塊。
3. 在功能表：「傳輸協定[SAN主機]」區域中、按一下「* E系列SAN主機*」旁的「新增」按鈕。
4. 按一下「檢視精簡搜尋條件」。

「精簡搜尋條件」區段隨即顯示。在本節中、您可以選擇適用的傳輸協定、以及其他組態條件、例如作業系統、NetApp作業系統和主機多重路徑驅動程式。

5. 選取您想要的組態條件、然後查看適用的相容組態元素。
6. 必要時、請針對工具中規定的作業系統和傳輸協定進行更新。

按一下右頁箭頭、即可在「View Supported Configuration（檢視支援的組態）」頁面上存取所選組態的詳細資訊。

在 E 系列 - Linux（SRP over InfiniBand）中使用 DHCP 設定 IP 位址

若要設定Management Station與儲存陣列之間的通訊、請使用動態主機組態傳輸協定（DHCP）來提供IP位址。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- DHCP伺服器安裝並設定在與儲存管理連接埠相同的子網路上。

關於這項工作

每個儲存陣列都有一個控制器（單工）或兩個控制器（雙工）、每個控制器都有兩個儲存管理連接埠。每個管理連接埠都會指派一個IP位址。

以下說明是指具有兩個控制器（雙工組態）的儲存陣列。

步驟

1. 如果您尚未連接、請將乙太網路纜線連接至管理站、並連接至每個控制器（A和B）上的管理連接埠1。

DHCP伺服器會將IP位址指派給每個控制器的連接埠1。



請勿在任一控制器上使用管理連接埠2。連接埠2保留供NetApp技術人員使用。



如果您拔下並重新連接乙太網路纜線、或儲存陣列重新啟動、DHCP會再次指派IP位址。在設定靜態IP位址之前、會執行此程序。建議您避免拔下纜線或重新啟動陣列。

如果儲存陣列在30秒內無法取得DHCP指派的IP位址、則會設定下列預設IP位址：

- 控制器A、連接埠1：169.254.128.101
- 控制器B、連接埠1：169.254.128.102
- 子網路遮罩：255 · 255 · 0 · 0

2. 找到每個控制器背面的MAC位址標籤、然後為網路管理員提供每個控制器連接埠1的MAC位址。

您的網路管理員需要MAC位址來判斷每個控制器的IP位址。您將需要IP位址、才能透過瀏覽器連線至儲存系統。

在 **E 系列 - Linux** （ **SRP over InfiniBand** ） 中判斷主機連接埠的全域唯一 ID

InfiniBand診斷套件包含命令、可顯示每個InfiniBand（IB）連接埠的全域唯一ID（Guid）。大部分透過隨附套件支援 OFED/RDMA 的 Linux 套裝作業系統也有 InfiniBand 診斷套件、其中包含顯示主機通道介面卡（HCA）相關資訊的命令。

步驟

1. 安裝 `infiniband-diags` 使用作業系統的套件管理命令來封裝。
2. 執行「`ibstat`」命令以顯示連接埠資訊。
3. 在上記錄啟動器的GUID [SRP工作表](#)。
4. 在HBA公用程式中選取適當的設定。

的「附註」欄中會列出您組態的適當設定 "[NetApp 互通性對照表工具](#)"。

在 **E 系列 - Linux** （ **SRP over InfiniBand** ） 中設定子網路管理員

子網路管理程式必須在交換器或主機上的環境中執行。如果您執行的是主機端、請使用下列程序進行設定。



在設定子網路管理程式之前、您必須先安裝InfiniBand診斷套件、才能透過取得全域唯一ID（GUID） `ibstat -p` 命令。請參閱 [確定主機連接埠的GUI並進行建議的設定](#) 如需有關如何安裝InfiniBand診斷套件的資訊、

步驟

1. 在任何執行子網路管理程式的主機上安裝「`opensm`」套件。
2. 使用「`ibstat -p`」命令尋找HBA連接埠的「GUID0」和「GUID1」。例如：


```
# ibstat -p
0x248a070300a80a80
0x248a070300a80a81
```

3. 建立子網路管理程式指令碼、作為開機程序的一部分執行一次。

```
# vim /usr/sbin/subnet-manager.sh
```

4. 新增下列行：將您在步驟2中找到的值替換為 GUID0 和 GUID1。適用於 P0 和 `P1` 的優先順序為：使用子網路管理程式的優先順序、1是最低優先順序、15是最高優先順序。

```
#!/bin/bash

opensm -B -g <GUID0> -p <P0> -f /var/log/opensm-ib0.log
opensm -B -g <GUID1> -p <P1> -f /var/log/opensm-ib1.log
```

使用值替代的命令範例：

```
#!/bin/bash

opensm -B -g 0x248a070300a80a80 -p 15 -f /var/log/opensm-ib0.log
opensm -B -g 0x248a070300a80a81 -p 1 -f /var/log/opensm-ib1.log
```

5. 建立名為的systemd服務單元檔案 subnet-manager.service。

```
# vim /etc/systemd/system/subnet-manager.service
```

6. 新增下列行：

```
[Unit]
Description=systemd service unit file for subnet manager

[Service]
Type=forking
ExecStart=/bin/bash /usr/sbin/subnet-manager.sh

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

7. 將新服務通知系統。

```
# systemctl daemon-reload
```

8. 啟用並啟動 subnet-manager 服務：

```
# systemctl enable subnet-manager.service  
# systemctl start subnet-manager.service
```

安裝 SANtricity Storage Manager for SMCLI （11.53 或更早版本） - Linux （SRP over InfiniBand）

如果您使用SANtricity 的是版本11.53或更低版本的支援、您可以在SANtricity Management Station上安裝《支援資料》軟體、以協助管理陣列。

包含用於其他管理工作的命令列介面（CLI）、以及用於透過I/O路徑將主機組態資訊推送至儲存陣列控制器的主機內容代理程式。SANtricity



如果您使用SANtricity 的是版本11.60及更新版本的更新版本、則不需要執行下列步驟。《支援不安全的CLI》（SMcli）包含在《支援服務》的作業系統中、可透過《支援服務》（英文）的《支援服務》（英文）下載。SANtricity SANtricity SANtricity如需如何透過 SANtricity 系統管理員下載 SMCLI 的詳細資訊、請參閱 "[下載 SANtricity 系統管理員線上說明下的命令列介面（CLI）主題](#)"



從 SANtricity 軟體 11.80.1 版開始、不再支援主機內容代理程式。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 軟件11.53或更早版本。SANtricity
- 正確的系統管理員或超級使用者權限。
- 適用於下列最低需求的系統：SANtricity
 - * RAM*：2 GB用於Java執行時間引擎
 - 磁碟空間：5 GB
 - 作業系統/架構：如需判斷支援作業系統版本與架構的指引、請前往 "[NetApp支援](#)"。從* Downloads （下載）索引標籤、前往功能表：Downloads （下載）[E系列SANtricity 支援儲存管理程式]。

關於這項工作

本工作說明如何在SANtricity Windows和Linux作業系統平台上安裝支援資料儲存管理程式、因為當資料主機使用Linux時、Windows和Linux都是通用的管理工作站平台。

步驟

1. 請至下載SANtricity 更新版本的《》 "[NetApp支援](#)"。從* Downloads （下載）索引標籤、前往功能表：Downloads （下載）[E系列SANtricity 支援儲存管理程式]。
2. 執行SANtricity 此安裝程式。

Windows	Linux
按兩下SMIA*.exe安裝套件以開始安裝。	a. 移至SMIA*.bin安裝套件所在的目錄。 b. 如果臨時掛載點沒有執行權限、請設定「IATEMPDIR」變數。範例： 「IATEMPDIR=/root ./SMIA-LINKUXX64-11.25.0A00.0002.bin」 c. 執行「chmod+x SMIA*.bin」命令、以授予檔案執行權限。 d. 執行「./smia*.bin」命令來啟動安裝程式。

3. 使用安裝精靈在Management Station上安裝軟體。

使用 **SANtricity System Manager - Linux** （SRP over InfiniBand）設定儲存設備

若要設定儲存陣列、您可以使用SANtricity「系統管理程式」中的「設定精靈」。

《系統管理程式》是內嵌於每個控制器的網路型介面。SANtricity若要存取使用者介面、請將瀏覽器指向控制器的IP位址。設定精靈可協助您開始進行系統組態。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 頻外管理：
- 管理站可存取SANtricity 包含下列其中一種瀏覽器的《系統管理程式》：

瀏覽器	最低版本
Google Chrome	89
Microsoft Edge	90
Mozilla Firefox	80
Safari	14.

關於這項工作

當您開啟System Manager或重新整理瀏覽器時、精靈會自動重新啟動、且至少符合下列條件之一：

- 未偵測到資源池和磁碟區群組。
- 未偵測到工作負載。
- 未設定任何通知。

步驟

1. 在瀏覽器中輸入下列URL：「https://<DomainNameOrIPAddress>」

「IPAddress」是其中一個儲存陣列控制器的位址。

第一次SANtricity 在尚未設定的陣列上開啟時、會出現「Set Administrator Password（設定管理員密碼）」提示字元。角色型存取管理可設定四種本機角色：管理、支援、安全性及監控。後三個角色的隨機密碼是無法猜測的。設定管理員角色的密碼之後、您可以使用管理員認證來變更所有密碼。如需四個本機使用者角色的詳細資訊、請參閱SANtricity 《支援系統》使用者介面中的線上說明。

2. 在Set Administrator Password（設定管理員密碼）和Confirm Password（確認密碼）欄位中輸入管理員角色的System Manager密碼、然後按一下* Set Password（設定密碼）*。

如果未設定集區、磁碟區群組、工作負載或通知、則會啟動設定精靈。

3. 使用設定精靈執行下列工作：
 - 驗證硬體（控制器和磁碟機）-驗證儲存陣列中的控制器和磁碟機數量。為陣列指派名稱。
 - 驗證主機和作業系統-驗證儲存陣列可以存取的主機和作業系統類型。
 - 接受資源池--接受快速安裝方法的建議資源池組態。集區是磁碟機的邏輯群組。
 - 設定警示-允許系統管理員在儲存陣列發生問題時接收自動通知。
 - 啟用**AutoSupport** 此功能：自動監控儲存陣列的健全狀況、並將派單傳送給技術支援部門。
4. 如果您尚未建立磁碟區、請前往功能表：「Storage[磁碟區>建立>磁碟區]來建立磁碟區。

如需更多資訊、請參閱SANtricity 《關於功能不全系統管理程式的線上說明》。

在 E 系列 - Linux （ SRP over InfiniBand ）中設定多重路徑軟體

若要提供儲存陣列的備援路徑、您可以設定多重路徑軟體。

開始之前

您必須在系統上安裝所需的套件。

- 對於Red Hat（RHEL）主機、請執行「rpm -q device-mapper-multipath」來驗證套件是否已安裝。
- 對於SLES主機、請執行「rpm -q 多重路徑工具」來驗證套件是否已安裝。

如果您尚未安裝作業系統、請使用作業系統廠商提供的媒體。

關於這項工作

多重路徑軟體可在其中一條實體路徑中斷時、提供通往儲存陣列的備援路徑。多重路徑軟體為作業系統提供單一虛擬裝置、代表儲存設備的作用中實體路徑。多重路徑軟體也會管理更新虛擬裝置的容錯移轉程序。

您可以使用裝置對應器的多重路徑（DM-MP）工具進行Linux安裝。根據預設、在RHEL和SLES中會停用DM-MP。完成下列步驟、即可在主機上啟用DM-MP元件。

步驟

1. 如果尚未建立多重路徑.conf檔案、請執行「# Touch /etc/multipath.conf」命令。
2. 使用預設的多重路徑設定、將多重路徑.conf檔案保留空白。
3. 啟動多重路徑服務。

```
# systemctl start multipathd
```

4. 執行「`uname -r`」命令來儲存核心版本。

```
# uname -r  
3.10.0-327.el7.x86_64
```

當您將磁碟區指派給主機時、將會使用此資訊。

5. 啟用 `multipathd` 開機時的精靈。

```
systemctl enable multipathd
```

6. 在 `/boot` 目錄下重建「`initramfs`」映像或「`initrd`」映像：

```
dracut --force --add multipath
```

7. 確保在引導配置文件中選擇了新創建的 `/boot/initramfs-*` 映像或 `/boot/initrd-*` 映像。

例如、`grub`是指「`/boot/grub / menu.lst`」、而`grub2`則是「`/boot/grub2/menu.cfg`」。

8. 使用 "[手動建立主機](#)" 線上說明中的程序、檢查主機是否已定義。確認每個主機類型設定都是根據所收集的核
心資訊 [步驟4](#)。



對於任何對應至執行核心3.9或更早版本之主機的磁碟區、都會停用自動負載平衡。

9. 重新啟動主機。

在 **E 系列 - Linux (SRP over InfiniBand)** 中設定 `multipath.conf` 檔案

`多重路徑.conf`檔案是多重路徑精靈的組態檔、即多重路徑d。

`multipath.conf`檔案會覆寫多路徑的內建組態表。



對於更新的作業系統8.30、NetApp建議使用提供的預設設定。SANtricity

不需要變更`/etc/multipath.conf`。

使用 **SANtricity System Manager - Linux (SRP over InfiniBand)** 設定網路連線

如果您的組態使用SRP over Infiniband傳輸協定、請遵循本節中的步驟。

開始之前

若要將Linux主機連線至儲存陣列、您必須使用適當的選項來啟用InfiniBand驅動程式堆疊。Linux套裝作業系統的特定設定可能有所不同。請檢查 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 以取得解決方案的特定指示和其他建議設定。

步驟

1. 為您的作業系統安裝OFED/RDMA驅動程式堆疊。

- SLES *

```
zypper install rdma-core
```

- RHEL *

```
yum install rdma-core
```

2. 設定OFED/RDMA以載入SRP模組。

- SLES *

```
zypper install srp_daemon
```

- RHEL *

```
yum install srp_daemon
```

3. 在OFED/RDMA組態檔中、設定「RP負載= yes」和「RP常駐程式啟用= yes」。

RDMA組態檔位於下列位置：

```
/etc/rdma/rdma.conf
```

4. 啟用並啟動OFED/RDMA服務。

SLES 12.x 或更高版本

- 若要在開機時載入InfiniBand模組：

```
systemctl enable rdma
```

- 若要立即載入InfiniBand模組：

```
systemctl start rdma
```

5. 啟用SRP精靈。

- 若要讓SRP精靈在開機時啟動：

```
systemctl enable srp_daemon
```

- 若要立即啟動SRP精靈：

```
systemctl start srp_daemon
```

6. 如果您需要修改SRP組態、請輸入下列命令以建立「/etc/modprobe.d/IB_SRP.conf」。

```
options ib_srp cmd_sg_entries=255 allow_ext_sg=y  
indirect_sg_entries=2048
```

- a. 在「/etc/SRP_daemon.conf」下、新增下列一行。

```
a    max_sect=4096
```

在 E 系列 - Linux （ SRP over InfiniBand ） 中建立分割區和檔案系統

由於Linux主機第一次發現新LUN時、新LUN沒有分割區或檔案系統、因此您必須先格式化LUN、才能使用。您也可以在新LUN上建立檔案系統。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 由主機探索的LUN。
- 可用磁碟的清單。（若要查看可用的磁碟、請在/dev/mapper資料夾中執行「ls」命令。）

關於這項工作

您可以將磁碟初始化為基本磁碟、並使用GUID磁碟分割表（GPT）或主開機記錄（MBR）。

使用檔案系統（例如ext4）格式化LUN。有些應用程式不需要執行此步驟。

步驟

1. 發出「sanlun LUN show -p」命令、擷取對應磁碟的SCSI ID。

SCSI ID為33個字元的十六進位數字字串、以數字3開頭。如果啟用使用者友好的名稱、Device Mapper會將磁碟報告為mpath、而非SCSI ID。

```
# sanlun lun show -p

E-Series Array: ictml619s01c01-
SRP(60080e50002908b40000000054efb9d2)
Volume Name:
Preferred Owner: Controller in Slot B
Current Owner: Controller in Slot B
Mode: RDAC (Active/Active)
UTM LUN: None
LUN: 116
LUN Size:
Product: E-Series
Host Device:
mpathr(360080e50004300ac000007575568851d)
Multipath Policy: round-robin 0
Multipath Provider: Native
```

host	controller		controller	
path	path	/dev/	host	target
state	type	node	adapter	port
up	secondary	sdcx	host14	A1
up	secondary	sdat	host10	A2
up	secondary	sdbv	host13	B1

2. 根據Linux作業系統版本適用的方法建立新的分割區。

通常、識別磁碟分割區的字元會附加至SCSI ID（例如數字1或P3）。

```
# parted -a optimal -s -- /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a
mklabel
gpt mkpart primary ext4 0% 100%
```

3. 在磁碟分割上建立檔案系統。

建立檔案系統的方法會因所選的檔案系統而異。

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1
```

4. 建立要掛載新分割區的資料夾。


```
# mkdir /mnt/ext4
```

5. 掛載分割區。

```
# mount /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1 /mnt/ext4
```

驗證 E 系列 - Linux 主機上的儲存存取（SRP over InfiniBand）

使用磁碟區之前、請先確認主機可以將資料寫入磁碟區並讀取回磁碟區。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 已初始化的Volume、格式化為檔案系統。

步驟

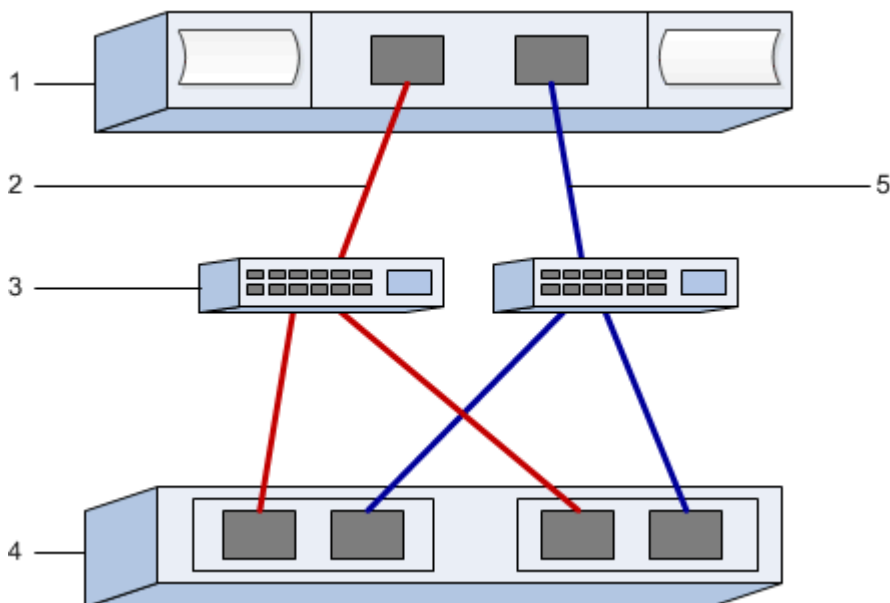
1. 在主機上、將一或多個檔案複製到磁碟的掛載點。
2. 將檔案複製回原始磁碟上的其他資料夾。
3. 執行「diff」命令、將複製的檔案與原始檔案進行比較。

完成後

移除您複製的檔案和資料夾。

在 E 系列 - Linux 中記錄您的 SRP over InfiniBand 組態

您可以產生並列印本頁的PDF、然後使用下列工作表記錄InfiniBand儲存組態資訊上的SRP。您需要這些資訊來執行資源配置工作。





啟動器的GUI是在工作中決定、[確定主機連接埠的GUI並進行建議的設定](#)。

標註編號	主機（啟動器）連接埠連線	Guid
1.	主機	不適用
3.	交換器	不適用
4.	目標（儲存陣列）	不適用
2.	主機連接埠1至IB交換器1（「A」路徑）	
5.	主機連接埠2至IB交換器2（「B」路徑）	

建議的組態

建議的組態包括兩個啟動器連接埠和四個目標連接埠。

對應主機名稱



對應主機名稱會在工作流程期間建立。

對應主機名稱
主機作業系統類型

NVMe over InfiniBand設定

驗證 E 系列（NVMe over InfiniBand）的 Linux 組態支援與審查限制

首先、您應該確認Linux組態是否受到支援、並檢閱控制器、主機和還原限制。

驗證是否支援Linux組態

為了確保可靠的營運、您需要建立實作計畫、然後使用NetApp互通性對照表工具IMT（NetApp Interoperability Matrix Tool、簡稱「可靠性」）來驗證是否支援整個組態。

步驟

1. 前往 ["NetApp 互通性對照表工具"](#)。
2. 按一下「解決方案搜尋」方塊。

3. 在功能表：「傳輸協定[SAN主機]」區域中、按一下「* E系列SAN主機*」旁的「新增」按鈕。
4. 按一下「檢視精簡搜尋條件」。

「精簡搜尋條件」區段隨即顯示。在本節中、您可以選擇適用的傳輸協定、以及其他組態條件、例如作業系統、NetApp作業系統和主機多重路徑驅動程式。

5. 選取您想要的組態條件、然後查看適用的相容組態元素。
6. 必要時、請針對工具中規定的作業系統和傳輸協定進行更新。

按一下右頁箭頭、即可在「View Supported Configuration（檢視支援的組態）」頁面上存取所選組態的詳細資訊。

檢閱NVMe over InfiniBand限制

在使用NVMe over InfiniBand之前、請參閱 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 檢閱最新的控制器、主機和還原限制。

儲存與災難恢復限制

- 不支援非同步與同步鏡射。
- 不支援精簡配置（建立精簡磁碟區）。

在 **E 系列 - Linux（NVMe over InfiniBand）** 中使用 **DHCP** 設定 **IP** 位址

若要設定Management Station與儲存陣列之間的通訊、請使用動態主機組態傳輸協定（DHCP）來提供IP位址。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- DHCP伺服器安裝並設定在與儲存管理連接埠相同的子網路上。

關於這項工作

每個儲存陣列都有一個控制器（單工）或兩個控制器（雙工）、每個控制器都有兩個儲存管理連接埠。每個管理連接埠都會指派一個IP位址。

以下說明是指具有兩個控制器（雙工組態）的儲存陣列。

步驟

1. 如果您尚未連接、請將乙太網路纜線連接至管理站、並連接至每個控制器（A和B）上的管理連接埠1。

DHCP伺服器會將IP位址指派給每個控制器的連接埠1。



請勿在任一控制器上使用管理連接埠2。連接埠2保留供NetApp技術人員使用。



如果您拔下並重新連接乙太網路纜線、或儲存陣列重新啟動、DHCP會再次指派IP位址。在設定靜態IP位址之前、會執行此程序。建議您避免拔下纜線或重新啟動陣列。

如果儲存陣列在30秒內無法取得DHCP指派的IP位址、則會設定下列預設IP位址：

- 控制器A、連接埠1：169.254.128.101
- 控制器B、連接埠1：169.254.128.102
- 子網路遮罩：255 · 255 · 0 · 0

2. 找到每個控制器背面的MAC位址標籤、然後為網路管理員提供每個控制器連接埠1的MAC位址。

您的網路管理員需要MAC位址來判斷每個控制器的IP位址。您將需要IP位址、才能透過瀏覽器連線至儲存系統。

安裝 SANtricity Storage Manager for SMCLI （ 11.53 或更早版本） - Linux （ NVMe over InfiniBand ）

如果您使用SANtricity 的是版本11.53或更低版本的支援、您可以在SANtricity Management Station上安裝《支援資料》軟體、以協助管理陣列。

包含用於其他管理工作的命令列介面（CLI）、以及用於透過I/O路徑將主機組態資訊推送至儲存陣列控制器的主機內容代理程式。SANtricity



如果您使用SANtricity 的是版本11.60及更新版本的更新版本、則不需要執行下列步驟。《支援不安全的CLI》（SMcli）包含在《支援服務》的作業系統中、可透過《支援服務》（英文）的《支援服務》（英文）下載。SANtricity SANtricity SANtricity如需如何透過 SANtricity 系統管理員下載 SMCLI 的詳細資訊、請參閱 "[下載 SANtricity 系統管理員線上說明下的命令列介面（CLI）主題](#)"



從 SANtricity 軟體 11.80.1 版開始、不再支援主機內容代理程式。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 軟件11.53或更早版本。SANtricity
- 正確的系統管理員或超級使用者權限。
- 適用於下列最低需求的系統：SANtricity
 - * RAM*：2 GB用於Java執行時間引擎
 - 磁碟空間：5 GB
 - 作業系統/架構：如需判斷支援作業系統版本與架構的指引、請前往 "[NetApp支援](#)"。從* Downloads （下載）索引標籤、前往功能表：Downloads （下載）[E系列SANtricity 支援儲存管理程式]。

關於這項工作

本工作說明如何在SANtricity Windows和Linux作業系統平台上安裝支援資料儲存管理程式、因為當資料主機使用Linux時、Windows和Linux都是通用的管理工作站平台。

步驟

1. 請至下載SANtricity 更新版本的《》 "[NetApp支援](#)"。從* Downloads （下載）索引標籤、前往功能表：Downloads （下載）[E系列SANtricity 支援儲存管理程式]。
2. 執行SANtricity 此安裝程式。

Windows	Linux
按兩下SMIA*.exe安裝套件以開始安裝。	a. 移至SMIA*.bin安裝套件所在的目錄。 b. 如果臨時掛載點沒有執行權限、請設定「IATEMPDIR」變數。範例： 「IATEMPDIR=/root ./SMIA-LINKUXX64-11.25.0A00.0002.bin」 c. 執行「chmod+x SMIA*.bin」命令、以授予檔案執行權限。 d. 執行「./smia*.bin」命令來啟動安裝程式。

3. 使用安裝精靈在Management Station上安裝軟體。

使用 SANtricity System Manager - Linux （ NVMe over InfiniBand ） 設定儲存設備

若要設定儲存陣列、您可以使用SANtricity 「系統管理程式」 中的「設定精靈」。

《系統管理程式》是內嵌於每個控制器的網路型介面。SANtricity若要存取使用者介面、請將瀏覽器指向控制器的IP位址。設定精靈可協助您開始進行系統組態。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 頻外管理：
- 管理站可存取SANtricity 包含下列其中一種瀏覽器的《系統管理程式》：

瀏覽器	最低版本
Google Chrome	89
Microsoft Edge	90
Mozilla Firefox	80
Safari	14.

關於這項工作

當您開啟System Manager或重新整理瀏覽器時、精靈會自動重新啟動、且至少符合下列條件之一：

- 未偵測到資源池和磁碟區群組。
- 未偵測到工作負載。
- 未設定任何通知。

步驟

1. 在瀏覽器中輸入下列URL：「https://<DomainNameOrIPAddress>」

「IPAddress」是其中一個儲存陣列控制器的位址。

第一次SANtricity 在尚未設定的陣列上開啟時、會出現「Set Administrator Password（設定管理員密碼）」提示字元。角色型存取管理可設定四種本機角色：管理、支援、安全性及監控。後三個角色的隨機密碼是無法猜測的。設定管理員角色的密碼之後、您可以使用管理員認證來變更所有密碼。如需四個本機使用者角色的詳細資訊、請參閱SANtricity 《支援系統》使用者介面中的線上說明。

2. 在Set Administrator Password（設定管理員密碼）和Confirm Password（確認密碼）欄位中輸入管理員角色的System Manager密碼、然後按一下* Set Password（設定密碼）*。

如果未設定集區、磁碟區群組、工作負載或通知、則會啟動設定精靈。

3. 使用設定精靈執行下列工作：
 - 驗證硬體（控制器和磁碟機）-驗證儲存陣列中的控制器和磁碟機數量。為陣列指派名稱。
 - 驗證主機和作業系統-驗證儲存陣列可以存取的主機和作業系統類型。
 - 接受資源池--接受快速安裝方法的建議資源池組態。集區是磁碟機的邏輯群組。
 - 設定警示-允許系統管理員在儲存陣列發生問題時接收自動通知。
 - 啟用**AutoSupport** 此功能：自動監控儲存陣列的健全狀況、並將派單傳送給技術支援部門。
4. 如果您尚未建立磁碟區、請前往功能表：「Storage[磁碟區>建立>磁碟區]來建立磁碟區。

如需更多資訊、請參閱SANtricity 《關於功能不全系統管理程式的線上說明》。

決定 E 系列 - Linux （ NVMe over InfiniBand ） 中的主機連接埠全域唯一 ID

InfiniBand診斷套件包含命令、可顯示每個InfiniBand（IB）連接埠的全域唯一ID（Guid）。大部分透過隨附套件支援 OFED/RDMA 的 Linux 套裝作業系統也有 InfiniBand 診斷套件、其中包含用於顯示主機通道介面卡（HCA）相關資訊的命令。

步驟

1. 安裝 infiniband-diags 使用作業系統的套件管理命令來封裝。
2. 執行「ibstat」命令以顯示連接埠資訊。
3. 在上記錄啟動器的GUID [SRP工作表](#)。
4. 在HBA公用程式中選取適當的設定。

的「附註」欄中會列出您組態的適當設定 "[NetApp 互通性對照表工具](#)"。

在 E 系列 - Linux （ NVMe over InfiniBand ） 中設定子網路管理程式

子網路管理程式必須在交換器或主機上的環境中執行。如果您執行的是主機端、請使用下列程序進行設定。



在設定子網路管理程式之前、您必須先安裝InfiniBand診斷套件、才能透過取得全域唯一ID（GUID） ibstat -p 命令。請參閱 [確定主機連接埠的GUI並進行建議的設定](#) 如需有關如何安裝InfiniBand診斷套件的資訊、

步驟

1. 在任何執行子網路管理程式的主機上安裝「opensm」套件。
2. 使用「ibstat -p」命令尋找HCA連接埠的「GUID0」和「GUID1」。例如：

```
# ibstat -p
0x248a070300a80a80
0x248a070300a80a81
```

3. 建立子網路管理程式指令碼、作為開機程序的一部分執行一次。

```
# vim /usr/sbin/subnet-manager.sh
```

4. 新增下列行：將您在步驟2中找到的值替換為 GUID0 和 GUID1。適用於 P0 和 'P1' 的優先順序為：使用子網路管理程式的優先順序、1是最低優先順序、15是最高優先順序。

```
#!/bin/bash

opensm -B -g <GUID0> -p <P0> -f /var/log/opensm-ib0.log
opensm -B -g <GUID1> -p <P1> -f /var/log/opensm-ib1.log
```

使用值替代的命令範例：

```
#!/bin/bash

opensm -B -g 0x248a070300a80a80 -p 15 -f /var/log/opensm-ib0.log
opensm -B -g 0x248a070300a80a81 -p 1 -f /var/log/opensm-ib1.log
```

5. 建立名為的systemd服務單元檔案 subnet-manager.service。

```
# vim /etc/systemd/system/subnet-manager.service
```

6. 新增下列行：

```
[Unit]
Description=systemd service unit file for subnet manager

[Service]
Type=forking
ExecStart=/bin/bash /usr/sbin/subnet-manager.sh

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

7. 將新服務通知系統。

```
# systemctl daemon-reload
```

8. 啟用並啟動 subnet-manager 服務：

```
# systemctl enable subnet-manager.service
# systemctl start subnet-manager.service
```

在 **E 系列 - Linux** 的主機上，透過 **InfiniBand** 設定 **NVMe** 啟動器

在InfiniBand環境中設定NVMe啟動器、包括安裝及設定InfiniBand、NVMe-CLI和RDMA套件、設定啟動器IP位址、以及在主機上設定NVMe層。

開始之前

您必須執行最新的相容 RHEL 8、RHEL 9、RHEL 10、SLES 12、SLES 15 或 SLES 16 服務包作業系統。參見 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 如需查看最新要求的完整清單。

步驟

1. 安裝RDMA、NVMe-CLI和InfiniBand套件：

SLES 12、SLES 15 或 SLES 16

```
# zypper install infiniband-diags
# zypper install rdma-core
# zypper install nvme-cli
```

RHEL 8、RHEL 9 或 RHEL 10


```
# yum install infiniband-diags
# yum install rdma-core
# yum install nvme-cli
```

2. 對於RHEL 8或RHEL 9、請安裝網路指令碼：

◦ RHEL 8*

```
# yum install network-scripts
```

◦ RHEL 9*

```
# yum install NetworkManager-initscripts-updown
```

3. 取得用於將主機設定為陣列的主機NQN。

```
# cat /etc/nvme/hostnqn
```

4. 檢查IB連接埠連結是否正常、狀態=作用中：

```
# ibstat
```

```

CA 'mlx4_0'
  CA type: MT4099
  Number of ports: 2
  Firmware version: 2.40.7000
  Hardware version: 1
  Node GUID: 0x0002c90300317850
  System image GUID: 0x0002c90300317853
  Port 1:
    State: Active
    Physical state: LinkUp
    Rate: 40
    Base lid: 4
    LMC: 0
    SM lid: 4
    Capability mask: 0x0259486a
    Port GUID: 0x0002c90300317851
    Link layer: InfiniBand
  Port 2:
    State: Active
    Physical state: LinkUp
    Rate: 56
    Base lid: 5
    LMC: 0
    SM lid: 4
    Capability mask: 0x0259486a
    Port GUID: 0x0002c90300317852
    Link layer: InfiniBand

```

5. 在IB連接埠上設定IPV4 IP位址。

◦ SLES 12或SLES 15*

建立內含下列內容的檔案/etc/sysconfig/network/ifcfg/ib0。

```

BOOTPROTO='static'
BROADCAST=
ETHTOOL_OPTIONS=
IPADDR='10.10.10.100/24'
IPOIB_MODE='connected'
MTU='65520'
NAME=
NETWORK=
REMOTE_IPADDR=
STARTMODE='auto'

```

然後、建立檔案/etc/sysconfig/network/ifcfg/ib1：

```
BOOTPROTO='static'
BROADCAST=
ETHTOOL_OPTIONS=
IPADDR='11.11.11.100/24'
IPOIB_MODE='connected'
MTU='65520'
NAME=
NETWORK=
REMOTE_IPADDR=
STARTMODE='auto'
```

◦ RHEL 8*

建立內含下列內容的檔案/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg/ib0 ◦

```
CONNECTED_MODE=no
TYPE=InfiniBand
PROXY_METHOD=none
BROWSER_ONLY=no
BOOTPROTO=static
IPADDR='10.10.10.100/24'
DEFROUTE=no
IPV4=FAILURE_FATAL=yes
IPV6INIT=no
NAME=ib0
ONBOOT=yes
```

然後、建立檔案/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg/ib1：

```
CONNECTED_MODE=no
TYPE=InfiniBand
PROXY_METHOD=none
BROWSER_ONLY=no
BOOTPROTO=static
IPADDR='11.11.11.100/24'
DEFROUTE=no
IPV4=FAILURE_FATAL=yes
IPV6INIT=no
NAME=ib1
ONBOOT=yes
```

RHEL 9、RHEL 10 或 SLES 16

使用 `nmtui` 用於啟動和編輯連線的工具。以下是範例檔案 `/etc/NetworkManager/system-connections/ib0.nmconnection` 此工具將產生：

```
[connection]
id=ib0
uuid=<unique uuid>
type=infiniband
interface-name=ib0

[infiniband]
mtu=4200

[ipv4]
address1=10.10.10.100/24
method=manual

[ipv6]
addr-gen-mode=default
method=auto

[proxy]
```

以下是範例檔案 `/etc/NetworkManager/system-connections/ib1.nmconnection` 此工具將產生：

```
[connection]
id=ib1
uuid=<unique uuid>
type=infiniband
interface-name=ib1

[infiniband]
mtu=4200

[ipv4]
address1=11.11.11.100/24'
method=manual

[ipv6]
addr-gen-mode=default
method=auto

[proxy]
```

6. 啟用「IB」介面：

```
# ifup ib0
# ifup ib1
```

7. 驗證用於連接陣列的IP位址。對「ib0」和「ib1」執行此命令：

```
# ip addr show ib0
# ip addr show ib1
```

如下例所示、「ib0」的IP位址為「10.10.255」。

```
10: ib0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 65520 qdisc pfifo_fast
state UP group default qlen 256
    link/infiniband
    80:00:02:08:fe:80:00:00:00:00:00:00:00:02:c9:03:00:31:78:51 brd
    00:ff:ff:ff:ff:ff:12:40:1b:ff:ff:00:00:00:00:00:00:ff:ff:ff:ff
    inet 10.10.10.255 brd 10.10.10.255 scope global ib0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::202:c903:31:7851/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

如下例所示、「ib1」的IP位址為「11.11.11.255」。

```
10: ib1: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 65520 qdisc pfifo_fast
state UP group default qlen 256
    link/infiniband
    80:00:02:08:fe:80:00:00:00:00:00:00:00:02:c9:03:00:31:78:51 brd
    00:ff:ff:ff:ff:ff:12:40:1b:ff:ff:00:00:00:00:00:00:ff:ff:ff:ff
    inet 11.11.11.255 brd 11.11.11.255 scope global ib0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::202:c903:31:7851/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

8. 在主機上設定NVMe層。在 /etc/modules-load.d/ 下建立下列檔案以載入 nvme_rdma 核心模組、並確保核心模組永遠開啟、即使在重新開機之後：

```
# cat /etc/modules-load.d/nvme_rdma.conf
nvme_rdma
```

9. 重新啟動主機。

以驗證 nvme_rdma 已載入核心模組、請執行此命令：

```
# lsmod | grep nvme
nvme_rdma                36864  0
nvme_fabrics              24576  1 nvme_rdma
nvme_core                 114688  5 nvme_rdma,nvme_fabrics
rdma_cm                   114688  7
rpcrdma,ib_srpt,ib_srp,nvme_rdma,ib_iser,ib_isert,rdma_ucm
ib_core                   393216  15
rdma_cm,ib_ipoib,rpcrdma,ib_srpt,ib_srp,nvme_rdma,iw_cm,ib_iser,ib_umad,
ib_isert,rdma_ucm,ib_uverbs,mlx5_ib,qedr,ib_cm
t10_pi                   16384  2 sd_mod,nvme_core
```

在 **E 系列 - Linux** 中，透過 **InfiniBand** 連線設定儲存陣列 **NVMe**

如果您的控制器包含NVMe over InfiniBand連接埠、您可以使用SANtricity「系統管理程式」來設定每個連接埠的IP位址。

步驟

1. 從System Manager介面選取* Hardware *。
2. 如果圖形顯示磁碟機、請按一下*顯示磁碟櫃背面*。
圖形會變更、以顯示控制器而非磁碟機。
3. 按一下您要設定的NVMe over InfiniBand連接埠控制器。
此時會出現控制器的內容功能表。
4. 選取*透過InfiniBand連接埠設定NVMe *。



只有在System Manager偵測到控制器上的InfiniBand連接埠上的NVMe時、才會顯示Configure NVMe over InfiniBand連接埠選項。

「*設定InfiniBand連接埠上的NVMe *」對話方塊隨即開啟。

5. 在下拉式清單中、選取您要設定的HIC連接埠、然後輸入連接埠的IP位址。
6. 按一下「設定」。
7. 針對要使用的其他HIC連接埠、重複步驟5和6。

探索並連接 **E 系列 - Linux**（**NVMe over InfiniBand**）主機的儲存設備

在SANtricity 定義完「支援系統管理程式」中的每個主機之前、您必須先從主機探索目標控制器連接埠、然後建立NVMe連線。

步驟

1. 使用下列命令探索所有路徑的NVMe目標子系統：

```
nvme discover -t rdma -a target_ip_address
```

在此命令中、「target ip_address」是目標連接埠的IP位址。



無論主機存取為何、「NVMe探索」命令都會探索子系統中的所有控制器連接埠。

```
# nvme discover -t rdma -a 10.10.10.200
Discovery Log Number of Records 2, Generation counter 0
=====Discovery Log Entry 0=====
trtype:  rdma
adrfam:  ipv4
subtype: nvme subsystem
treq:    not specified
portid:  0
trsvcid: 4420
subnqn:  nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000af41580000000058ed54be
traddr:  10.10.10.200
rdma_prtype: infiniband
rdma_qptype: connected
rdma_cms:  rdma-cm
rdma_pkey: 0x0000
=====Discovery Log Entry 1=====
trtype:  rdma
adrfam:  ipv4
subtype: nvme subsystem
treq:    not specified
portid:  1
trsvcid: 4420
subnqn:  nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000af41580000000058ed54be
traddr:  11.11.11.100
rdma_prtype: infiniband
rdma_qptype: connected
rdma_cms:  rdma-cm
rdma_pkey: 0x0000
```

2. 對任何其他連線重複步驟1。

3. 使用命令「NVMe CONNECT -t RDMA -n Disclided_sub nqn -A target ip_address -Q queue_depth_setting -I控制器損失超時期間」連線至第一條路徑上探索到的子系統



重新開機後、上述命令不會持續執行。每次重新開機後、都需要執行「NVMe Connect」命令、才能重新建立NVMe連線。



NVMe連線不會透過系統重新開機或長時間無法使用控制器而持續存在。



不會針對主機無法存取的任何探索到的連接埠建立連線。



如果您使用此命令指定連接埠號碼、連線將會失敗。預設連接埠是唯一設定用於連線的連接埠。



建議的佇列深度設定為1024。使用'-Q 101010'"命令列選項、將預設設定128設為1024、如下例所示。



建議的控制器遺失逾時時間（以秒為單位）為60分鐘（3、600秒）。使用「-l 3600'命令列選項、以3、600秒取代預設的600秒設定、如下列範例所示：

```
# nvme connect -t rdma -a 10.10.10.200 -n nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000af41580000000058ed54be -Q 1024 -l 3600
```

4. 使用 `nvme list-subsys` 命令以查看目前連線的 NVMe 裝置清單。

5. 連接到第二個路徑上探索到的子系統：

```
# nvme connect -t rdma -a 11.11.11.100 -n nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000af41580000000058ed54be -Q 1024 -l 3600
```

6. 使用Linux的「lsblk (lsblk) 」和「grep (grep) 」指令、顯示每個區塊裝置的其他相關資訊：

```
# lsblk | grep nvme

nvme0n1    259:0    0        5G  0 disk
nvme1n1    259:0    0        5G  0 disk
```

7. 使用「NVMe清單」命令查看目前連線的NVMe裝置新清單。以下是"nvme0n1"和"nvme0n1"。

```
# nvme list
```

Node	SN	Model	Namespace
/dev/nvme0n1	021648023161	NetApp E-Series	1
/dev/nvme1n1	021648023161	NetApp E-Series	1

Usage	Format	FW Rev
5.37 GB / 5.37 GB	512 B + 0 B	0842XXXX
5.37 GB / 5.37 GB	512 B + 0 B	0842XXXX

使用 SANtricity System Manager - Linux （ NVMe over InfiniBand ） 建立主機

使用「系統管理程式」、您可以定義將資料傳送至儲存陣列的主機。SANtricity定義主機是讓儲存陣列知道其連接的主機、以及允許I/O存取磁碟區所需的步驟之一。

關於這項工作

定義主機時、請謹記下列準則：

- 您必須定義與主機相關聯的主機識別碼連接埠。
- 請確定您提供的名稱與主機指派的系統名稱相同。
- 如果您選擇的名稱已在使用中、則此作業不會成功。
- 名稱長度不得超過30個字元。

步驟

1. 選取功能表：Storage[hosts]。
2. 按一下功能表：Create [Host]（建立[主機]）。

此時會出現Create Host（建立主機）對話方塊。

3. 視需要選取主機的設定。

設定	說明
名稱	輸入新主機的名稱。
主機作業系統類型	從下拉式清單中選取下列其中一個選項： <ul style="list-style-type: none"> • * SANtricity 《Linux * for》（適用於更新版本的 * 《Linux *》） • 適用於SANtricity 11.60之前版本的Linux DM-MP（Kernel 3.10或更新版本）
主機介面類型	選取您要使用的主機介面類型。

設定	說明
主機連接埠	<p>執行下列其中一項：</p> <ul style="list-style-type: none"> 選擇I/O介面 <p>如果主機連接埠已登入、您可以從清單中選取主機連接埠識別碼。這是建議的方法。</p> <ul style="list-style-type: none"> 手動新增 <p>如果主機連接埠尚未登入、請查看主機上的/etc/np/hostnqn、找出hostnqn識別碼、並將其與主機定義建立關聯。</p> <p>您可以手動輸入主機連接埠識別碼、或從/etc/np/hostnqn檔案（一次一個）複製/貼到*主機連接埠*欄位。</p> <p>您一次必須新增一個主機連接埠識別碼、才能將其與主機建立關聯、但您可以繼續選取與主機相關聯的識別碼數目。每個識別碼都會顯示在*主機連接埠*欄位中。如有必要、您也可以選取旁邊的* X*來移除識別碼。</p>

4. 按一下「* 建立 *」。

結果

成功建立主機之後SANtricity、即可為為主機設定的每個主機連接埠建立預設名稱。

預設別名為「<主機名稱連接埠號碼>」。例如、為「主機IPT」建立的第一個連接埠的預設別名為IPT_1。

使用 SANtricity System Manager 指派磁碟區 - Linux（NVMe over InfiniBand）

您必須將磁碟區（命名空間）指派給主機或主機叢集、以使用於I/O作業。此指派可讓主機或主機叢集存取儲存陣列中的一或多個命名空間。

關於這項工作

指派磁碟區時、請謹記以下準則：

- 您一次只能將磁碟區指派給一個主機或主機叢集。
- 指派的磁碟區會在儲存陣列的控制器之間共用。
- 主機或主機叢集無法使用相同的命名空間ID（NSID）兩次來存取磁碟區。您必須使用唯一的NSID。

指派磁碟區會在下列情況下失敗：

- 所有磁碟區均已指派。
- 磁碟區已指派給其他主機或主機叢集。

在下列情況下、無法指派磁碟區：

- 不存在有效的主機或主機叢集。
- 已定義所有Volume指派。

顯示所有未指派的磁碟區、但具有或不具有Data Assurance (DA) 的主機的功能如下所示：

- 對於具有DA功能的主機、您可以選取已啟用DA或未啟用DA的磁碟區。
- 對於不具備DA功能的主機、如果您選取的磁碟區已啟用DA、則會出現警告訊息指出系統必須在將磁碟區指派給主機之前、自動關閉磁碟區上的DA。

步驟

1. 選取功能表：Storage[hosts]。
2. 選取您要指派磁碟區的主機或主機叢集、然後按一下*指派磁碟區*。

此時會出現一個對話方塊、列出所有可指派的磁碟區。您可以排序任何欄或在「篩選」方塊中輸入內容、以便更容易找到特定的磁碟區。

3. 選取您要指派的每個Volume旁的核取方塊、或選取表格標題中的核取方塊、以選取所有Volume。
4. 按一下「指派」以完成作業。

結果

成功將磁碟區或磁碟區指派給主機或主機叢集之後、系統會執行下列動作：

- 指派的Volume會接收下一個可用的NSID。主機使用NSID存取磁碟區。
- 使用者提供的Volume名稱會出現在與主機相關聯的Volume清單中。

顯示 **E 系列 - Linux (NVMe over InfiniBand)** 中主機可見的磁碟區

您可以使用SMdevices工具來檢視主機上目前可見的磁碟區。此工具是NVMe CLI套件的一部分、可用來取代「NVMe清單」命令。

若要檢視E系列磁碟區的每個NVMe路徑相關資訊、請使用「NVMe NetApp SMdevices (NVMe NetApp SMdevices)」 (英文) [-o <format (格式) >] 命令。輸出「<format (格式) >」可以是正常的 (如果不使用-o則是預設值)、欄或json。

```
# nvme netapp smdevices
/dev/nvme1n1, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe2, NSID 1, Volume
ID 000015bd5903df4a00a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n2, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe3, NSID 2, Volume
ID 000015c05903e24000a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n3, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe4, NSID 4, Volume
ID 00001bb0593a46f400a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n4, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe6, NSID 6, Volume
ID 00001696593b424b00a0980000af4112, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n1, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe2, NSID 1, Volume
ID 000015bd5903df4a00a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n2, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe3, NSID 2, Volume
ID 000015c05903e24000a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n3, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe4, NSID 4, Volume
ID 00001bb0593a46f400a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n4, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe6, NSID 6, Volume
ID 00001696593b424b00a0980000af4112, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
```

在 E 系列的主機上設定容錯移轉 - Linux (NVMe over InfiniBand)

若要提供儲存陣列的備援路徑、您可以設定主機執行容錯移轉。

開始之前

您必須在系統上安裝所需的套件。

- 對於Red Hat (RHEL) 主機、請執行「rpm -q device-mapper-multipath」來驗證套件是否已安裝
- 對於SLES主機、請執行「rpm -q多重路徑工具」來驗證套件是否已安裝



請參閱 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 為了確保安裝任何必要的更新、因為多重路徑可能無法與GA版本的SLES或RHEL正常運作。

SLES 12 use Device Mapper Multipath (DMMP) for multipathing when using NVMe over Infiniband. RHEL 8, RHEL 9, RHEL 10, SLES 15 and SLES 16 use a built-in Native NVMe Failover. Depending on which OS you are running, some additional configuration of multipath is required to get it running properly.

啟用裝置對映器多路徑 (DMMP) SLES 12

預設情況下，SLES 中會停用 DM-MP。完成以下步驟以在主機上啟用 DM-MP 元件。

步驟

1. 將NVMe E系列裝置項目新增至/etc/multipath.conf檔案的「裝置」區段、如下列範例所示：

```
devices {
    device {
        vendor "NVME"
        product "NetApp E-Series*"
        path_grouping_policy group_by_prio
        failback immediate
        no_path_retry 30
    }
}
```

2. 將「multiPathd」設定為在系統開機時啟動。

```
# systemctl enable multipathd
```

3. 如果當前未運行"multiPathd"，請將其啟動。

```
# systemctl start multipathd
```

4. 驗證「multiPathd」的狀態、以確保它處於作用中狀態且正在執行：

```
# systemctl status multipathd
```

使用原生NVMe多路徑設定RHEL 8

原生NVMe多重路徑在RHEL 8中預設為停用、必須使用下列步驟啟用。

1. 設定「modProbe」規則以開啟原生NVMe多路徑。

```
# echo "options nvme_core multipath=y" >> /etc/modprobe.d/50-nvme_core.conf
```

2. 使用新的"modProp"參數重新建立"initramfs"。

```
# dracut -f
```

3. 重新開機伺服器以啟用原生NVMe多路徑來啟動伺服器。

```
# reboot
```

4. 驗證在主機開機備份後、原生NVMe多路徑功能已啟用。

```
# cat /sys/module/nvme_core/parameters/multipath
```

- a. 如果命令輸出為「N」、則原生NVMe多路徑仍會停用。
- b. 如果命令輸出為「Y」、則會啟用原生NVMe多路徑、您發現的任何NVMe裝置都會使用它。



對於 SLES 15、SLES 16、RHEL 9 和 RHEL 10，預設啟用原生 NVMe 多路徑，無需額外配置。

存取適用於 **E** 系列虛擬裝置目標的 **NVMe** 磁碟區 - **Linux** （**NVMe over InfiniBand**）

您可以根據所使用的作業系統（以及擴充多重路徑方法）、設定導向至裝置目標的I/O。

對於 SLES 12，I/O 由 Linux 主機定向到虛擬設備目標。DM-MP 管理這些虛擬目標背後的實體路徑。

虛擬裝置是I/O目標

請確定您只對DM-MP所建立的虛擬裝置執行I/O、而不是對實體裝置路徑執行I/O。如果您執行的是實體路徑的I/O、DM-MP就無法管理容錯移轉事件、而且I/O也會失敗。

您可以透過「dm」裝置或是在/dev/mapper中的「shymlink」來存取這些區塊裝置。例如：

```
/dev/dm-1  
/dev/mapper/eui.00001bc7593b7f5f00a0980000af4462
```

輸出範例

下列「NVMe清單」命令輸出範例顯示主機節點名稱及其與命名空間ID的關聯。

NODE	SN	MODEL	NAMESPACE
/dev/nvme1n1	021648023072	NetApp E-Series	10
/dev/nvme1n2	021648023072	NetApp E-Series	11
/dev/nvme1n3	021648023072	NetApp E-Series	12
/dev/nvme1n4	021648023072	NetApp E-Series	13
/dev/nvme2n1	021648023151	NetApp E-Series	10
/dev/nvme2n2	021648023151	NetApp E-Series	11
/dev/nvme2n3	021648023151	NetApp E-Series	12
/dev/nvme2n4	021648023151	NetApp E-Series	13

欄位	說明
《節點》	<p>節點名稱包含兩個部分：</p> <ul style="list-style-type: none"> 「nvme1」表示控制器A、「nvme2」表示控制器B 從主機的角度來看、「n1」、「n2」等表示命名空間識別碼。這些識別碼會在表格中重複顯示、控制器A重複一次、控制器B則重複一次
名稱空間	「Namespace（命名空間）」欄會列出命名空間ID（NSID）、這是從儲存陣列觀點來看識別碼。

在以下的「多路徑-II」輸出中、最佳化路徑會以50的「優先」值顯示、而非最佳化路徑則以10的「優先」值顯示。

Linux作業系統會將I/O路由至顯示為「status=active」的路徑群組、而列為「status=enabled」的路徑群組則可用於容錯移轉。

```
eui.00001bc7593b7f500a0980000af4462 dm-0 NVME,NetApp E-Series
size=15G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  `- #:#:#:# nvme1n1 259:5 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   `- #:#:#:# nvme2n1 259:9 active ready running

eui.00001bc7593b7f5f00a0980000af4462 dm-0 NVME,NetApp E-Series
size=15G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=0 status=enabled
|  `- #:#:#:# nvme1n1 259:5 failed faulty running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=active
   `- #:#:#:# nvme2n1 259:9 active ready running
```

產品線項目	說明
'policy='server-time 0' prio=50 STATUS=activity'	這一行和下行顯示、NSID為10的命名空間「nvme1n1」在路徑上最佳化、其「prio」值為50、「狀態」值為「Active」。 此命名空間由控制器A擁有
'policy='server-time 0' prio=10 STATUS=enabled'	此行顯示命名空間10的容錯移轉路徑、其「優先」值為10、「狀態」值為「已啟用」。I/O目前並未導向至此路徑上的命名空間。 此命名空間由控制器B擁有
'policy='server-time 0' prio=0 STATUS=enabled'	此範例顯示控制器A正在重新開機時、不同時間點的「多重路徑-II」輸出。命名空間10的路徑顯示為「失敗的執行失敗」、其「優先」值為0、「狀態」值為「已啟用」。
'policy='server-time 0' prio=10 STATUS=activity'	請注意、「使用中」路徑是指「nvme2」、因此I/O會導向此路徑至控制器B

存取 E 系列實體 NVMe 裝置目標的 NVMe 磁碟區 - Linux（NVMe over InfiniBand）

您可以根據所使用的作業系統（以及擴充多重路徑方法）、設定導向至裝置目標的I/O。

對於RHEL 8、RHEL 9和SLES 15、I/O會由Linux主機導向至實體NVMe裝置目標。原生NVMe多重路徑解決方案可管理主機所顯示單一明顯實體裝置的實體路徑。

實體NVMe裝置是I/O目標

最佳實務做法是將I/O執行至中的連結 `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#]` 而非直接連接至實體NVMe裝置路徑 `/dev/nvme[sys#]n[id#]`。您可以使用下列命令來找到這兩個位置之間的連結：

```
# ls /dev/disk/by-id/ -l
lrwxrwxrwx 1 root root 13 Oct 18 15:14 nvme-
eui.0000320f5cad32cf00a0980000af4112 -> ../../nvme0n1
```

I/O執行至 `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#]` 將直接通過 `/dev/nvme[sys#]n[id#]` 使用原生NVMe多重路徑解決方案、將所有路徑都虛擬化至其下。

您可以執行下列命令來檢視您的路徑：

```
# nvme list-sys
```

輸出範例：


```
nvme-subsys0 - NQN=nqn.1992-
08.com.netapp:5700.600a098000a522500000000589aa8a6
\
+- nvme0 rdma traddr=192.4.21.131 trsvcid=4420 live
+- nvme1 rdma traddr=192.4.22.141 trsvcid=4420 live
```

如果您在使用「NVMe list-SUBsys」命令時指定實體NVMe裝置、則會提供有關該命名空間路徑的其他資訊：

```
# nvme list-subsys /dev/nvme0n1
nvme-subsys0 - NQN=nqn.1992-
08.com.netapp:5700.600a098000af44620000000058d5dd96
\
+- nvme0 rdma traddr=192.168.130.101 trsvcid=4420 live non-optimized
+- nvme1 rdma traddr=192.168.131.101 trsvcid=4420 live non-optimized
+- nvme2 rdma traddr=192.168.130.102 trsvcid=4420 live optimized
+- nvme3 rdma traddr=192.168.131.102 trsvcid=4420 live optimized
```

多重路徑命令中也有一些掛勾、可讓您透過這些掛勾來檢視原生容錯移轉的路徑資訊：

```
#multipath -ll
```



若要檢視路徑資訊、必須在/etc/multipath.conf中設定下列項目：

```
defaults {
    enable_foreign nvme
}
```



這在 RHEL 10 上將不再有效。它適用於 RHEL 9 及更早版本和 SLES 16 及更早版本。

輸出範例：

```
eui.0000a0335c05d57a00a0980000a5229d [nvme]:nvme0n9 NVMe,Netapp E-
Series,08520001
size=4194304 features='n/a' hwhandler='ANA' wp=rw
|-+- policy='n/a' prio=50 status=optimized
| `-- 0:0:1 nvme0c0n1 0:0 n/a optimized live
`-+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized
`-- 0:1:1 nvme0c1n1 0:0 n/a non-optimized live
```

在 E 系列中建立檔案系統 - Linux SLES 12 (NVMe over InfiniBand)

對於 SLES 12，您可以在命名空間上建立一個檔案系統並掛載該檔案系統。

步驟

1. 執行「multipath-ll」命令、取得「dev/mapper/dm」裝置清單。

```
# multipath -ll
```

此命令的結果顯示兩個設備："dm-19"和"dm-16"：

```
eui.00001ffe5a94ff8500a0980000af4444 dm-19 NVME,NetApp E-Series
size=10G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- #:#:#:# nvme0n19 259:19  active ready running
|  `-- #:#:#:# nvme1n19 259:115 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   |- #:#:#:# nvme2n19 259:51  active ready running
   `-- #:#:#:# nvme3n19 259:83  active ready running
eui.00001fd25a94fef000a0980000af4444 dm-16 NVME,NetApp E-Series
size=16G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- #:#:#:# nvme0n16 259:16  active ready running
|  `-- #:#:#:# nvme1n16 259:112 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   |- #:#:#:# nvme2n16 259:48  active ready running
   `-- #:#:#:# nvme3n16 259:80  active ready running
```

2. 在分割區上為每個「開發/對應器/ EUI-」裝置建立檔案系統。

建立檔案系統的方法會因所選的檔案系統而異。此範例顯示如何建立「ext4」檔案系統。

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/dm-19
mke2fs 1.42.11 (09-Jul-2014)
Creating filesystem with 2620928 4k blocks and 655360 inodes
Filesystem UUID: 97f987e9-47b8-47f7-b434-bf3ebbe826d0
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

3. 建立要掛載新裝置的資料夾。

```
# mkdir /mnt/ext4
```

4. 掛載裝置。

```
# mount /dev/mapper/eui.00001ffe5a94ff8500a0980000af4444 /mnt/ext4
```

在 E 系列 **Linux RHEL 8**、**RHEL 9**、**RHEL 10**、**SLES 15** 和 **SLES 16**（基於 **InfiniBand** 的 **NVMe**）中建立檔案系統

對於 **RHEL 8**、**RHEL 9**、**RHEL 10**、**SLES 15** 和 **SLES 16**，您需要在本地 **nvme** 裝置上建立檔案系統並掛載該檔案系統。

步驟

1. 執行 `multipath -ll` 命令以取得 NVMe 裝置清單。

```
# multipath -ll
```

此命令的結果可用於尋找與相關聯的裝置 `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#]` 位置。以下範例將會是 `/dev/disc/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225`。

```
eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225 [nvme]:nvme0n6 NVMe,NetApp E-
Series,08520000
size=4194304 features='n/a' hwhandler='ANA' wp=rw
|+- policy='n/a' prio=50 status=optimized
|  `-- 0:0:1 nvme0c0n1 0:0 n/a optimized      live
|+- policy='n/a' prio=50 status=optimized
|  `-- 0:1:1 nvme0c1n1 0:0 n/a optimized      live
|+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized
|  `-- 0:2:1 nvme0c2n1 0:0 n/a non-optimized live
`+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized
   `-- 0:3:1 nvme0c3n1 0:0 n/a non-optimized live
```

2. 使用該位置在磁碟分割上建立所需 NVMe 裝置的檔案系統 `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[id#]`。

建立檔案系統的方法會因所選的檔案系統而異。此範例顯示如何建立「**ext4**」檔案系統。

```
# mkfs.ext4 /dev/disk/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225
mke2fs 1.42.11 (22-Oct-2019)
Creating filesystem with 2620928 4k blocks and 655360 inodes
Filesystem UUID: 97f987e9-47b8-47f7-b434-bf3ebbe826d0
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

3. 建立要掛載新裝置的資料夾。

```
# mkdir /mnt/ext4
```

4. 掛載裝置。

```
# mount /dev/disk/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225
/mnt/ext4
```

驗證 E 系列 - Linux （ NVMe over InfiniBand ） 主機上的儲存存取

在使用命名空間之前、請先確認主機可以將資料寫入命名空間並將其讀取回。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 以檔案系統格式化的初始化命名空間。

步驟

1. 在主機上、將一或多個檔案複製到磁碟的掛載點。
2. 將檔案複製回原始磁碟上的其他資料夾。
3. 執行「dIFF」命令、將複製的檔案與原始檔案進行比較。

完成後

移除您複製的檔案和資料夾。

在 E 系列 - Linux 中記錄 NVMe over InfiniBand 組態

您可以產生並列印本頁的PDF、然後使用下列工作表記錄NVMe over InfiniBand儲存組態資訊。您需要這些資訊來執行資源配置工作。



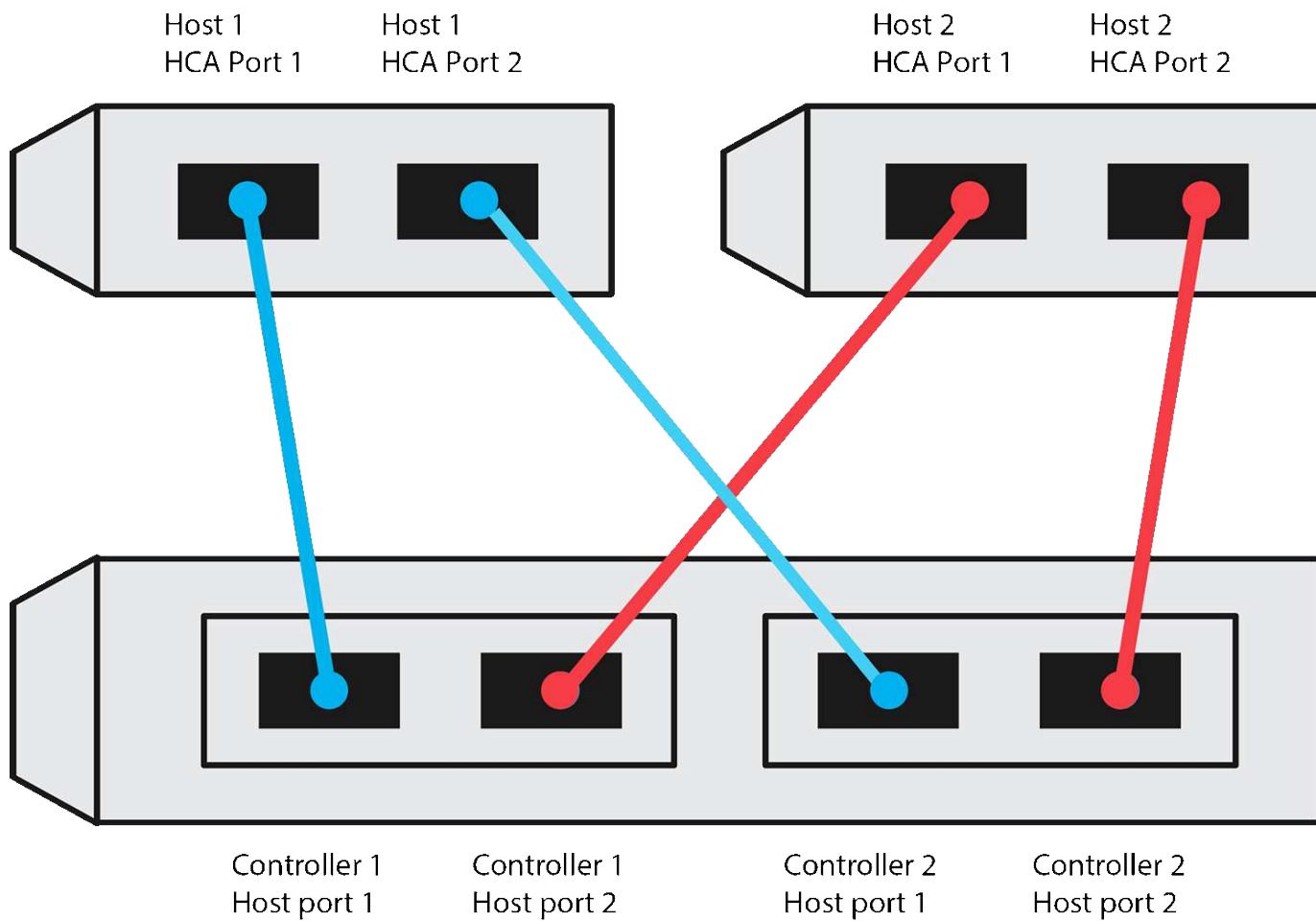
軟體啟動器NQN是在工作期間決定的。

從每個主機找出並記錄啟動器NQN。NQN通常位於/etc/np/hostnqn檔案中。

標註編號	主機連接埠連線	主機NQN
1.	主機（啟動器）1.	
不適用		
不適用		
不適用		
不適用		

建議的組態

在直接連線拓撲中、一或多部主機會直接連線至子系統。在支援從每個主機到子系統控制器的單一連線、如下所示。SANtricity在此組態中、每個主機的一個HCA（主機通道介面卡）連接埠應與所連接的E系列控制器連接埠位於同一子網路、但與其他HCA連接埠位於不同的子網路上。



目標NQN

記錄儲存陣列的目標NQN。您將在中使用此資訊 [設定儲存陣列NVMe over InfiniBand連線](#)。

使用SANtricity 下列功能尋找儲存陣列NQN名稱：儲存陣列>* NVMe over Infiniband >*管理設定。當您從不支援「傳送目標探索」的作業系統建立NVMe over InfiniBand工作階段時、可能需要這些資訊。

標註編號	陣列名稱	目標IQN
6.	陣列控制器（目標）	

網路組態

記錄用於InfiniBand光纖上主機和儲存設備的網路組態。這些指示假設將使用兩個子網路來提供完整備援。

您的網路管理員可以提供下列資訊。您可以在主題中使用此資訊、 [設定儲存陣列NVMe over InfiniBand連線](#)。

子網路A

定義要使用的子網路。

網路位址	網路遮罩

記錄陣列連接埠和每個主機連接埠要使用的NQN。

標註編號	陣列控制器（目標）連接埠連線	NQN
3.	交換器	不適用
5.	控制器A、連接埠1	
4.	控制器B、連接埠1	
2.	主機1、連接埠1	
	（選用）主機2、連接埠1	

子網路B

定義要使用的子網路。

網路位址	網路遮罩

記錄陣列連接埠和每個主機連接埠要使用的IQN。

標註編號	陣列控制器（目標）連接埠連線	NQN
8.	交換器	不適用
10.	控制器A、連接埠2	
9.	控制器B、連接埠2	
7.	主機1、連接埠2	
	（選用）主機2、連接埠2	

對應主機名稱



對應主機名稱會在工作流程期間建立。

對應主機名稱
主機作業系統類型

NVMe over RoCE設定

驗證 E 系列（ NVMe over roce ）的 Linux 組態支援與審查限制

首先、您應該確認Linux組態是否受到支援、並檢閱控制器、交換器、主機和還原限制。

驗證是否支援Linux組態

為了確保可靠的營運、您需要建立實作計畫、然後使用NetApp互通性對照表工具IMT（NetApp Interoperability Matrix Tool、簡稱「可靠性」）來驗證是否支援整個組態。

步驟

1. 前往 "[NetApp 互通性對照表工具](#)"。
2. 按一下「解決方案搜尋」方塊。
3. 在功能表：「傳輸協定[SAN主機]」區域中、按一下「* E系列SAN主機*」旁的「新增」按鈕。
4. 按一下「檢視精簡搜尋條件」。

「精簡搜尋條件」區段隨即顯示。在本節中、您可以選擇適用的傳輸協定、以及其他組態條件、例如作業系統、NetApp作業系統和主機多重路徑驅動程式。

5. 選取您想要的組態條件、然後查看適用的相容組態元素。
6. 必要時、請針對工具中規定的作業系統和傳輸協定進行更新。

按一下右頁箭頭、即可在「View Supported Configuration（檢視支援的組態）」頁面上存取所選組態的詳細資訊。

驗證NVMe over RoCE限制

在使用NVMe over RoCE之前、請參閱 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 檢閱最新的控制器、主機和還原限制。

交換器限制



*資料遺失風險。*您必須啟用流量控制、才能與交換器上的「全域暫停控制」搭配使用、以避免NVMe over RoCE環境中的資料遺失風險。

儲存與災難恢復限制

- 不支援非同步與同步鏡射。
- 不支援精簡配置（建立精簡磁碟區）。

在 E 系列 - Linux （ NVMe over roce ）中使用 DHCP 設定 IP 位址

若要設定Management Station與儲存陣列之間的通訊、請使用動態主機組態傳輸協定（DHCP）來提供IP位址。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- DHCP伺服器安裝並設定在與儲存管理連接埠相同的子網路上。

關於這項工作

每個儲存陣列都有一個控制器（單工）或兩個控制器（雙工）、每個控制器都有兩個儲存管理連接埠。每個管理連接埠都會指派一個IP位址。

以下說明是指具有兩個控制器（雙工組態）的儲存陣列。

步驟

1. 如果您尚未連接、請將乙太網路纜線連接至管理站、並連接至每個控制器（A和B）上的管理連接埠1。

DHCP伺服器會將IP位址指派給每個控制器的連接埠1。



請勿在任一控制器上使用管理連接埠2。連接埠2保留供NetApp技術人員使用。



如果您拔下並重新連接乙太網路纜線、或儲存陣列重新啟動、DHCP會再次指派IP位址。在設定靜態IP位址之前、會執行此程序。建議您避免拔下纜線或重新啟動陣列。

如果儲存陣列在30秒內無法取得DHCP指派的IP位址、則會設定下列預設IP位址：

- 控制器A、連接埠1：169.254.128.101
- 控制器B、連接埠1：169.254.128.102
- 子網路遮罩：255 · 255 · 0 · 0

2. 找到每個控制器背面的MAC位址標籤、然後為網路管理員提供每個控制器連接埠1的MAC位址。

您的網路管理員需要MAC位址來判斷每個控制器的IP位址。您將需要IP位址、才能透過瀏覽器連線至儲存系統。

安裝 **SANtricity Storage Manager for SMCLI**（11.53 或更早版本） - **Linux**（**NVMe over roce**）

如果您使用SANtricity 的是版本11.53或更低版本的支援、您可以在SANtricity Management Station上安裝《支援資料》軟體、以協助管理陣列。

包含用於其他管理工作的命令列介面（CLI）、以及用於透過I/O路徑將主機組態資訊推送至儲存陣列控制器的主機內容代理程式。SANtricity



如果您使用SANtricity 的是版本11.60及更新版本的更新版本、則不需要執行下列步驟。《支援不安全的CLI》（SMcli）包含在《支援服務》的作業系統中、可透過《支援服務》（英文）的《支援服務》（英文）下載。SANtricity SANtricity SANtricity如需如何透過 SANtricity 系統管理員下載 SMCLI 的詳細資訊、請參閱 ["下載 SANtricity 系統管理員線上說明下的命令列介面（CLI）主題"](#)



從 SANtricity 軟體 11.80.1 版開始、不再支援主機內容代理程式。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 軟件11.53或更早版本。SANtricity
- 正確的系統管理員或超級使用者權限。
- 適用於下列最低需求的系統：SANtricity
 - * RAM*：2 GB用於Java執行時間引擎
 - 磁碟空間：5 GB
 - 作業系統/架構：如需判斷支援作業系統版本與架構的指引、請前往 ["NetApp支援"](#)。從* Downloads （下載）索引標籤、前往功能表：Downloads （下載）[E系列SANtricity 支援儲存管理程式]。

關於這項工作

本工作說明如何在SANtricity Windows和Linux作業系統平台上安裝支援資料儲存管理程式、因為當資料主機使用Linux時、Windows和Linux都是通用的管理工作站平台。

步驟

1. 請至下載SANtricity 更新版本的《["NetApp支援"](#)》。從* Downloads （下載）索引標籤、前往功能表：Downloads （下載）[E系列SANtricity 支援儲存管理程式]。
2. 執行SANtricity 此安裝程式。

Windows	Linux
按兩下SMIA*.exe安裝套件以開始安裝。	<ol style="list-style-type: none"> a. 移至SMIA*.bin安裝套件所在的目錄。 b. 如果臨時掛載點沒有執行權限、請設定「IATEMPDIR」變數。範例： 「IATEMPDIR=/root ./SMIA-LINKUXX64-11.25.0A00.0002.bin」 c. 執行「chmod+x SMIA*.bin」命令、以授予檔案執行權限。 d. 執行「./smia*.bin」命令來啟動安裝程式。

3. 使用安裝精靈在Management Station上安裝軟體。

使用 **SANtricity 系統管理員 - Linux （ NVMe over roce ）** 來設定儲存設備

若要設定儲存陣列、您可以使用SANtricity 「系統管理程式」中的「設定精靈」。

《系統管理程式》是內嵌於每個控制器的網路型介面。SANtricity若要存取使用者介面、請將瀏覽器指向控制器的IP位址。設定精靈可協助您開始進行系統組態。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 頻外管理：
- 管理站可存取SANtricity 包含下列其中一種瀏覽器的《系統管理程式》：

瀏覽器	最低版本
Google Chrome	89
Microsoft Edge	90
Mozilla Firefox	80
Safari	14.

關於這項工作

當您開啟System Manager或重新整理瀏覽器時、精靈會自動重新啟動、且至少符合下列條件之一：

- 未偵測到資源池和磁碟區群組。
- 未偵測到工作負載。
- 未設定任何通知。

步驟

1. 在瀏覽器中輸入下列URL：「https://<DomainNameOrIPAddress>」

「IPAddress」是其中一個儲存陣列控制器的位址。

第一次SANtricity 在尚未設定的陣列上開啟時、會出現「Set Administrator Password（設定管理員密碼）」提示字元。角色型存取管理可設定四種本機角色：管理、支援、安全性及監控。後三個角色的隨機密碼是無法猜測的。設定管理員角色的密碼之後、您可以使用管理員認證來變更所有密碼。如需四個本機使用者角色的詳細資訊、請參閱SANtricity 《支援系統》使用者介面中的線上說明。

2. 在Set Administrator Password（設定管理員密碼）和Confirm Password（確認密碼）欄位中輸入管理員角色的System Manager密碼、然後按一下* Set Password（設定密碼）*。

如果未設定集區、磁碟區群組、工作負載或通知、則會啟動設定精靈。

3. 使用設定精靈執行下列工作：

- 驗證硬體（控制器和磁碟機）-驗證儲存陣列中的控制器和磁碟機數量。為陣列指派名稱。
- 驗證主機和作業系統-驗證儲存陣列可以存取的主機和作業系統類型。
- 接受資源池--接受快速安裝方法的建議資源池組態。集區是磁碟機的邏輯群組。
- 設定警示-允許系統管理員在儲存陣列發生問題時接收自動通知。
- 啟用**AutoSupport** 此功能：自動監控儲存陣列的健全狀況、並將派單傳送給技術支援部門。

4. 如果您尚未建立磁碟區、請前往功能表：「Storage[磁碟區>建立>磁碟區]來建立磁碟區。

如需更多資訊、請參閱SANtricity 《關於功能不全系統管理程式的線上說明》。

在 E 系列 - Linux （ NVMe over roce ） 中設定交換器

您可以根據廠商針對NVMe over RoCE的建議來設定交換器。這些建議可能同時包含組態

指令和程式碼更新。



*資料遺失風險。*您必須啟用流量控制、才能與交換器上的「全域暫停控制」搭配使用、以避免NVMe over RoCE環境中的資料遺失風險。

步驟

1. 啟用乙太網路暫停影格流程控制*端點對端點*作為最佳實務設定。
2. 如需為環境選擇最佳組態的秘訣、請洽詢您的網路管理員。

在 **E 系列 - Linux** 中的主機上透過 **ROCE** 設定 **NVMe** 啟動器

RoCE環境中的NVMe啟動器組態包括安裝及設定RDMA核心和NVMe CLI套件、設定啟動器IP位址、以及在主機上設定NVMe層。

開始之前

您必須執行最新的相容 RHEL 8、RHEL 9、RHEL 10、SLES 12、SLES 15 或 SLES 16 服務包作業系統。參見 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 如需查看最新要求的完整清單。

步驟

1. 安裝RDMA和NVMe-CLI套件：

SLES 12、SLES 15 或 SLES 16

```
# zypper install rdma-core
# zypper install nvme-cli
```

RHEL 8、RHEL 9 或 RHEL 10

```
# yum install rdma-core
# yum install nvme-cli
```

2. 對於RHEL 8和RHEL 9、請安裝網路指令碼：

◦ RHEL 8*

```
# yum install network-scripts
```

◦ RHEL 9*

```
# yum install NetworkManager-initscripts-updown
```

3. 取得用於將主機設定為陣列的主機NQN。

```
# cat /etc/nvme/hostnqn
```

4. 在乙太網路連接埠上設定用於透過RoCE連接NVMe的IPV4 IP位址。針對每個網路介面、建立包含該介面的不同變數的組態指令碼。

此步驟所使用的變數取決於伺服器硬體和網路環境。這些變數包括「IPADDR」和「閘道」。以下是SLES和RHEL的範例指示：

- SLES 12與SLES 15*

使用下列內容建立範例檔「etc/sysconfig/network/ifcfg/eth4」。

```
BOOTPROTO='static'
BROADCAST=
ETHTOOL_OPTIONS=
IPADDR='192.168.1.87/24'
GATEWAY='192.168.1.1'
MTU=
NAME='MT27800 Family [ConnectX-5]'
NETWORK=
REMOTE_IPADDR=
STARTMODE='auto'
```

然後、建立範例檔案「etc/sysconfig/network/ifcfg/eth5」：

```
BOOTPROTO='static'
BROADCAST=
ETHTOOL_OPTIONS=
IPADDR='192.168.2.87/24'
GATEWAY='192.168.2.1'
MTU=
NAME='MT27800 Family [ConnectX-5]'
NETWORK=
REMOTE_IPADDR=
STARTMODE='auto'
```

- RHEL 8*

使用下列內容建立範例檔「etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg/eth4」。

```
BOOTPROTO='static'
BROADCAST=
ETHTOOL_OPTIONS=
IPADDR='192.168.1.87/24'
GATEWAY='192.168.1.1'
MTU=
NAME='MT27800 Family [ConnectX-5]'
NETWORK=
REMOTE_IPADDR=
STARTMODE='auto'
```

然後、建立範例檔「etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg/eth5」：

```
BOOTPROTO='static'
BROADCAST=
ETHTOOL_OPTIONS=
IPADDR='192.168.2.87/24'
GATEWAY='192.168.2.1'
MTU=
NAME='MT27800 Family [ConnectX-5]'
NETWORK=
REMOTE_IPADDR=
STARTMODE='auto'
```

RHEL 9、RHEL 10 或 SLES 16

使用 `nmtui` 用於啟動和編輯連線的工具。以下是範例檔案 `/etc/NetworkManager/system-connections/eth4.nmconnection` 此工具將產生：

```
[connection]
id=eth4
uuid=<unique uuid>
type=ethernet
interface-name=eth4

[ethernet]
mtu=4200

[ipv4]
address1=192.168.1.87/24
method=manual

[ipv6]
addr-gen-mode=default
method=auto

[proxy]
```

以下是範例檔案 `/etc/NetworkManager/system-connections/eth5.nmconnection` 此工具將產生：

```
[connection]
id=eth5
uuid=<unique uuid>
type=ethernet
interface-name=eth5

[ethernet]
mtu=4200

[ipv4]
address1=192.168.2.87/24
method=manual

[ipv6]
addr-gen-mode=default
method=auto

[proxy]
```

5. 啟用網路介面：

```
# ifup eth4
# ifup eth5
```

6. 在主機上設定NVMe層。在下列位置建立下列檔案 /etc/modules-load.d/ 載入 nvme_rdma 核心模組、並確保核心模組永遠開啟、即使在重新開機之後：

```
# cat /etc/modules-load.d/nvme_rdma.conf
nvme_rdma
```

7. 重新啟動主機。

以驗證 nvme_rdma 已載入核心模組、請執行此命令：

```
# lsmod | grep nvme
nvme_rdma                36864  0
nvme_fabrics              24576  1 nvme_rdma
nvme_core                 114688  5 nvme_rdma,nvme_fabrics
rdma_cm                   114688  7
rpcrdma,ib_srpt,ib_srp,nvme_rdma,ib_iser,ib_isert,rdma_ucm
ib_core                   393216  15
rdma_cm,ib_ipoib,rpcrdma,ib_srpt,ib_srp,nvme_rdma,iw_cm,ib_iser,ib_umad,
ib_isert,rdma_ucm,ib_uverbs,mlx5_ib,qedr,ib_cm
t10_pi                    16384  2 sd_mod,nvme_core
```

在 **E 系列 - Linux** 中設定儲存陣列 **NVMe over roce** 連線

如果您的控制器包含NVMe over RoCE（RDMA over Converged Ethernet）連線、您可以從SANtricity「Hardware（硬體）」頁面或「System（系統）」頁面、設定NVMe連接埠設定。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 控制器上的NVMe over RoCE主機連接埠；否則、系統管理員無法使用NVMe over RoCE設定。
- 主機連線的IP位址。

關於這項工作

您可以從* Hardware（硬體）頁面或功能表：Settings[系統]存取NVMe over RoCE組態。本工作說明如何從「硬體」頁面設定連接埠。



NVMe over RoCE設定和功能只有在儲存陣列的控制器包含NVMe over RoCE連接埠時才會顯示。

步驟

1. 從System Manager介面選取* Hardware *。
2. 按一下要設定NVMe over RoCE連接埠的控制器。

此時會出現控制器的內容功能表。

3. 選取*透過RoCE連接埠設定NVMe *

「設定**NVMe over roce**連接埠」對話方塊隨即開啟。

4. 在下拉式清單中、選取您要設定的連接埠、然後按一下「下一步」。
5. 選取您要使用的連接埠組態設定、然後按一下「下一步」。

若要查看所有連接埠設定、請按一下對話方塊右側的*顯示更多連接埠設定*連結。

連接埠設定	說明
已設定乙太網路連接埠速度	<p>選取所需的速率。下拉式清單中顯示的選項取決於網路可支援的最大速率（例如10 Gbps）。可能的值包括：</p> <ul style="list-style-type: none">• 自動協商• 10 Gbps• 25 Gbps• 40 Gbps• 50 Gbps• 100 Gbps• 200 Gbps <div><p>當使用QSFP56纜線連接具有200GB容量的HIC時、只有在您連接到Mellanox交換器和/或介面卡時、才能使用自動交涉功能。</p></div> <div><p>設定的NVMe over RoCE連接埠速度應符合所選連接埠上SFP的速度功能。所有連接埠都必須設定為相同的速率。</p></div>
啟用IPV4和/或啟用IPv6	選取一個或兩個選項、以啟用對IPv4和IPv6網路的支援。
MTU大小（按一下*顯示更多連接埠設定*即可取得）。	如有必要、請為最大傳輸單位（MTU）輸入新的位元組大小。預設MTU大小為每個框架1500位元組。您必須輸入1500到9000之間的值。

如果您選取*啟用IPv4、則會在您按一下*下一步*之後、開啟一個對話方塊、供您選取IPv4設定。如果您選

取*啟用IPv6、則會在您按一下*下一步*之後、開啟一個對話方塊來選取**IPv6**設定。如果您同時選取這兩個選項、則會先開啟**[IPv4設定]**對話方塊、然後按一下**[Next*（下一步）]**之後、隨即開啟**[IPv6設定]**對話方塊。

- 自動或手動設定IPv6和/或IPv6設定。若要查看所有連接埠設定、請按一下對話方塊右側的*顯示更多設定*連結。

連接埠設定	說明
自動從DHCP伺服器取得組態	選取此選項可自動取得組態。
手動指定靜態組態	<p>選取此選項、然後在欄位中輸入靜態位址。對於IPV4、請加入網路子網路遮罩和閘道。對於IPv6、請包含可路由的IP位址和路由器IP位址。</p> <div> 如果只有一個可路由的IP位址、請將其餘位址設為0：0：0：0：0：0：0：0：0：0：0：0。</div>
啟用VLAN支援（按一下*「Show More settings（顯示更多設定）」*即可取得。）	<div> 此選項僅適用於iSCSI環境。在NVMe over RoCE環境中無法使用。</div>
啟用乙太網路優先順序（按一下*顯示更多設定*即可取得）。	<div> 此選項僅適用於iSCSI環境。在NVMe over RoCE環境中無法使用。</div>

- 單擊*完成*。

從 **E 系列 - Linux（NVMe over roce）** 的主機探索並連線至儲存設備

在SANtricity 定義完「支援系統管理程式」中的每個主機之前、您必須先從主機探索目標控制器連接埠、然後建立NVMe連線。

步驟

- 使用下列命令探索所有路徑的NVMe目標子系統：

```
nvme discover -t rdma -a target_ip_address
```

在此命令中、「target ip_address'」是目標連接埠的IP位址。



無論主機存取為何、「NVMe探索」命令都會探索子系統中的所有控制器連接埠。

```
# nvme discover -t rdma -a 192.168.1.77
Discovery Log Number of Records 2, Generation counter 0
=====Discovery Log Entry 0=====
trtype:  rdma
adrfam:  ipv4
subtype: nvme subsystem
treq:    not specified
portid:  0
trsvcid: 4420
subnqn:  nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000a527a7000000005ab3af94
traddr:  192.168.1.77
rdma_prtype: roce
rdma_qptype: connected
rdma_cms:  rdma-cm
rdma_pkey: 0x0000
=====Discovery Log Entry 1=====
trtype:  rdma
adrfam:  ipv4
subtype: nvme subsystem
treq:    not specified
portid:  1
trsvcid: 4420
subnqn:  nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000a527a7000000005ab3af94
traddr:  192.168.2.77
rdma_prtype: roce
rdma_qptype: connected
rdma_cms:  rdma-cm
rdma_pkey: 0x0000
```

2. 對任何其他連線重複步驟1。
3. 使用命令「NVMe CONNECT -t RDMA -n Disclided_sub nqn -A target ip_address-Q queue_depth_setting -l控制器損失超時期間」連線至第一條路徑上探索到的子系統



以上所列的命令不會在重新開機時持續存在。每次重新開機後、都需要執行「NVMe Connect」命令、才能重新建立NVMe連線。



不會針對主機無法存取的任何探索到的連接埠建立連線。



如果您使用此命令指定連接埠號碼、連線將會失敗。預設連接埠是唯一設定用於連線的連接埠。



建議的佇列深度設定為1024。使用'-Q 101010'"命令列選項、將預設設定128設為1024、如下例所示。



建議的控制器遺失逾時時間（以秒為單位）為60分鐘（3、600秒）。使用「-l 3600」命令列選項、以3、600秒取代預設設定、如下例所示。

```
# nvme connect -t rdma -a 192.168.1.77 -n nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000a527a7000000005ab3af94 -Q 1024 -l 3600
# nvme connect -t rdma -a 192.168.2.77 -n nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000a527a7000000005ab3af94 -Q 1024 -l 3600
```

4. 重複步驟3、將探索到的子系統連接到第二個路徑。

使用 SANtricity 系統管理員 - Linux （ NVMe over roce ） 建立主機

使用「系統管理程式」、您可以定義將資料傳送至儲存陣列的主機。SANtricity定義主機是讓儲存陣列知道其連接的主機、以及允許I/O存取磁碟區所需的步驟之一。

關於這項工作

定義主機時、請謹記下列準則：

- 您必須定義與主機相關聯的主機識別碼連接埠。
- 請確定您提供的名稱與主機指派的系統名稱相同。
- 如果您選擇的名稱已在使用中、則此作業不會成功。
- 名稱長度不得超過30個字元。

步驟

1. 選取功能表：Storage[hosts]。
2. 按一下功能表：Create [Host]（建立[主機]）。

此時會出現Create Host（建立主機）對話方塊。

3. 視需要選取主機的設定。

設定	說明
名稱	輸入新主機的名稱。
主機作業系統類型	從下拉式清單中選取下列其中一個選項： <ul style="list-style-type: none">• * SANtricity 《Linux * for》（適用於更新版本的 * 《Linux *》）• 適用於SANtricity 11.60之前版本的Linux DM-MP（Kernel 3.10或更新版本）
主機介面類型	選取您要使用的主機介面類型。如果您設定的陣列只有一種可用的主機介面類型、則此設定可能無法選取。

設定	說明
主機連接埠	<p>執行下列其中一項：</p> <ul style="list-style-type: none"> 選擇I/O介面 <p>如果主機連接埠已登入、您可以從清單中選取主機連接埠識別碼。這是建議的方法。</p> <ul style="list-style-type: none"> 手動新增 <p>如果主機連接埠尚未登入、請查看主機上的/etc/np/hostnqn、找出hostnqn識別碼、並將其與主機定義建立關聯。</p> <p>您可以手動輸入主機連接埠識別碼、或從/etc/np/hostnqn檔案（一次一個）複製/貼到*主機連接埠*欄位。</p> <p>您一次必須新增一個主機連接埠識別碼、才能將其與主機建立關聯、但您可以繼續選取與主機相關聯的識別碼數目。每個識別碼都會顯示在*主機連接埠*欄位中。如有必要、您也可以選取旁邊的* X*來移除識別碼。</p>

4. 按一下「* 建立 *」。

結果

成功建立主機之後SANtricity、即可為為主機設定的每個主機連接埠建立預設名稱。

預設別名為「<主機名稱連接埠號碼>」。例如、為「主機IPT」建立的第一個連接埠的預設別名為IPT_1。

使用 SANtricity 系統管理員指派磁碟區 - Linux （ NVMe over roce ）

您必須將磁碟區（命名空間）指派給主機或主機叢集、以使用於I/O作業。此指派可讓主機或主機叢集存取儲存陣列中的一或多個命名空間。

關於這項工作

指派磁碟區時、請謹記以下準則：

- 您一次只能將磁碟區指派給一個主機或主機叢集。
- 指派的磁碟區會在儲存陣列的控制器之間共用。
- 主機或主機叢集無法使用相同的命名空間ID（NSID）兩次來存取磁碟區。您必須使用唯一的NSID。

指派磁碟區會在下列情況下失敗：

- 所有磁碟區均已指派。
- 磁碟區已指派給其他主機或主機叢集。

在下列情況下、無法指派磁碟區：

- 不存在有效的主機或主機叢集。
- 已定義所有Volume指派。

顯示所有未指派磁碟區、但具有或不具有Data Assurance (DA) 的主機的功能如下所示：

- 對於具有DA功能的主機、您可以選取已啟用DA或未啟用DA的磁碟區。
- 對於不具備DA功能的主機、如果您選取的磁碟區已啟用DA、則會出現警告訊息指出系統必須在將磁碟區指派給主機之前、自動關閉磁碟區上的DA。

步驟

1. 選取功能表：Storage[hosts]。
2. 選取您要指派磁碟區的主機或主機叢集、然後按一下*指派磁碟區*。

此時會出現一個對話方塊、列出所有可指派的磁碟區。您可以排序任何欄或在「篩選」方塊中輸入內容、以便更容易找到特定的磁碟區。

3. 選取您要指派的每個Volume旁的核取方塊、或選取表格標題中的核取方塊、以選取所有Volume。
4. 按一下「指派」以完成作業。

結果

成功將磁碟區或磁碟區指派給主機或主機叢集之後、系統會執行下列動作：

- 指派的Volume會接收下一個可用的NSID。主機使用NSID存取磁碟區。
- 使用者提供的Volume名稱會出現在與主機相關聯的Volume清單中。

顯示 **E 系列 - Linux (NVMe over roce)** 中主機可見的磁碟區

您可以使用SMdevices工具來檢視主機上目前可見的磁碟區。此工具是NVMe CLI套件的一部分、可用來取代「NVMe清單」命令。

若要檢視E系列磁碟區的每個NVMe路徑相關資訊、請使用「NVMe NetApp SMdevices (NVMe NetApp SMdevices)」 (英文) [-o <format (格式) >] 命令。輸出可以是正常的 (如果不使用-o則為預設)、欄或json。

```
# nvme netapp smdevices
/dev/nvme1n1, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe2, NSID 1, Volume
ID 000015bd5903df4a00a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n2, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe3, NSID 2, Volume
ID 000015c05903e24000a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n3, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe4, NSID 4, Volume
ID 00001bb0593a46f400a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n4, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe6, NSID 6, Volume
ID 00001696593b424b00a0980000af4112, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n1, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe2, NSID 1, Volume
ID 000015bd5903df4a00a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n2, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe3, NSID 2, Volume
ID 000015c05903e24000a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n3, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe4, NSID 4, Volume
ID 00001bb0593a46f400a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n4, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe6, NSID 6, Volume
ID 00001696593b424b00a0980000af4112, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
```

在 E 系列的主機上設定容錯移轉 - Linux (NVMe over roce)

若要提供儲存陣列的備援路徑、您可以設定主機執行容錯移轉。

開始之前

您必須在系統上安裝所需的套件。

- 對於 Red Hat (RHEL) 主機、請執行「rpm -q device-mapper-multipath」來驗證套件是否已安裝
- 對於 SLES 主機、請執行「rpm -q 多重路徑工具」來驗證套件是否已安裝



請參閱 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 為了確保已安裝任何必要的更新、因為多重路徑可能無法與 GA 版的 SLES 或 RHEL 正常運作。

關於這項工作

SLES 12 使用裝置映射器多路徑 (DMMP) 為 NVMe over RoCE 實作多路徑。RHEL 8、RHEL 9、RHEL 10、SLES 15 和 SLES 16 使用內建的 Native NVMe 故障轉移。根據您執行的作業系統，需要對多路徑進行一些額外的配置才能使其正常運作。

為 SLES 12 啟用裝置映射器多路徑 (DMMP)

預設情況下，SLES 中會停用 DM-MP。完成以下步驟以在主機上啟用 DM-MP 元件。

步驟

1. 將NVMe E系列裝置項目新增至「/etc/multipath.conf」檔案的「裝置」區段、如下列範例所示：

```
devices {
    device {
        vendor "NVME"
        product "NetApp E-Series*"
        path_grouping_policy group_by_prio
        failback immediate
        no_path_retry 30
    }
}
```

2. 將「multiPathd」設定為在系統開機時啟動。

```
# systemctl enable multipathd
```

3. 如果當前未運行"multiPathd"，請將其啟動。

```
# systemctl start multipathd
```

4. 驗證「multiPathd」的狀態、以確保它處於作用中狀態且正在執行：

```
# systemctl status multipathd
```

使用原生NVMe多路徑設定RHEL 8

原生NVMe多重路徑在RHEL 8中預設為停用、必須使用下列程序啟用。

1. 設定「modProbe」規則以開啟原生NVMe多路徑功能。

```
# echo "options nvme_core multipath=y" >> /etc/modprobe.d/50-nvme_core.conf
```

2. 使用新的「modProbe」參數重新建立「initramfs」。

```
# dracut -f
```


3. 重新開機伺服器、啟用原生NVMe多路徑來啟動伺服器。

```
# reboot
```

4. 驗證在主機開機備份後、原生NVMe多路徑功能已啟用。

```
# cat /sys/module/nvme_core/parameters/multipath
```

- a. 如果命令輸出為「N」、則原生NVMe多路徑仍會停用。
- b. 如果命令輸出為「Y」、則會啟用原生NVMe多路徑、您發現的任何NVMe裝置都會使用它。



對於 SLES 15、SLES 16、RHEL 9 和 RHEL 10，預設啟用原生 NVMe 多路徑，無需額外配置。

存取 E 系列中虛擬裝置目標的 NVMe 磁碟區 - Linux (NVMe over roce)

您可以根據所使用的作業系統（以及擴充多重路徑方法）、設定導向至裝置目標的I/O。

對於 SLES 12，I/O 由 Linux 主機定向到虛擬設備目標。DM-MP 管理這些虛擬目標背後的實體路徑。

虛擬裝置是I/O目標

請確定您只對DM-MP所建立的虛擬裝置執行I/O、而不是對實體裝置路徑執行I/O。如果您執行的是實體路徑的I/O、DM-MP就無法管理容錯移轉事件、而且I/O也會失敗。

您可以透過「dm」裝置或是在/dev/mapper中的「shymlink」來存取這些區塊裝置。例如：

```
/dev/dm-1  
/dev/mapper/eui.00001bc7593b7f5f00a0980000af4462
```

範例

下列「NVMe清單」命令輸出範例顯示主機節點名稱及其與命名空間ID的關聯。

NODE	SN	MODEL	NAMESPACE
/dev/nvme1n1	021648023072	NetApp E-Series	10
/dev/nvme1n2	021648023072	NetApp E-Series	11
/dev/nvme1n3	021648023072	NetApp E-Series	12
/dev/nvme1n4	021648023072	NetApp E-Series	13
/dev/nvme2n1	021648023151	NetApp E-Series	10
/dev/nvme2n2	021648023151	NetApp E-Series	11
/dev/nvme2n3	021648023151	NetApp E-Series	12
/dev/nvme2n4	021648023151	NetApp E-Series	13

欄位	說明
《節點》	<p>節點名稱包含兩個部分：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 「nvme1」表示控制器A、「nvme2」表示控制器B • 從主機的角度來看、「n1」、「n2」等表示命名空間識別碼。這些識別碼會在表格中重複顯示、控制器A重複一次、控制器B則重複一次
名稱空間	「Namespace（命名空間）」欄會列出命名空間ID（NSID）、這是從儲存陣列觀點來看的識別碼。

在以下的「多路徑-II」輸出中、最佳化路徑會以50的「優先」值顯示、而非最佳化路徑則以10的「優先」值顯示。

Linux作業系統會將I/O路由至顯示為「status=active」的路徑群組、而列為「status=enabled」的路徑群組則可用於容錯移轉。

```
eui.00001bc7593b7f500a0980000af4462 dm-0 NVME,NetApp E-Series
size=15G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  `- #:#:#:# nvme1n1 259:5 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   `- #:#:#:# nvme2n1 259:9 active ready running

eui.00001bc7593b7f5f00a0980000af4462 dm-0 NVME,NetApp E-Series
size=15G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=0 status=enabled
|  `- #:#:#:# nvme1n1 259:5 failed faulty running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=active
   `- #:#:#:# nvme2n1 259:9 active ready running
```

產品線項目	說明
「policy='server-time 0' prio=50 STATUS=activity」	<p>這一行和下行顯示、NSID為10的命名空間「nvme1n1」在路徑上最佳化、其「prio」值為50、「狀態」值為「Active」。</p> <p>此命名空間由控制器A擁有</p>
「policy='server-time 0' prio=10 STATUS=enabled」	<p>此行顯示命名空間10的容錯移轉路徑、其「優先」值為10、「狀態」值為「已啟用」。I/O目前並未導向至此路徑上的命名空間。</p> <p>此命名空間由控制器B擁有</p>

產品線項目	說明
「policy='server-time 0' prio=0 STATUS=enabled'	此範例顯示控制器A正在重新開機時、不同時間點的「多重路徑-II」輸出。命名空間10的路徑顯示為「失敗的執行失敗」、其「優先」值為0、「狀態」值為「已啟用」。
「policy='server-time 0' prio=10 STATUS=activity'	請注意、「使用中」路徑是指「nvme2」、因此I/O會導向此路徑至控制器B

存取 E 系列中實體 NVMe 裝置目標的 NVMe 磁碟區 - Linux (NVMe over roce)

您可以根據所使用的作業系統（以及擴充多重路徑方法）、設定導向至裝置目標的I/O。

對於RHEL 8、RHEL 9和SLES 15、I/O會由Linux主機導向至實體NVMe裝置目標。原生NVMe多重路徑解決方案可管理主機所顯示單一明顯實體裝置的實體路徑。

實體NVMe裝置是I/O目標

最佳實務做法是將I/O執行至中的連結 /dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#] 而非直接連接至實體NVMe裝置路徑 /dev/nvme[sys#]n[id#]。您可以使用下列命令來找到這兩個位置之間的連結：

```
# ls /dev/disk/by-id/ -l
lrwxrwxrwx 1 root root 13 Oct 18 15:14 nvme-
eui.0000320f5cad32cf00a0980000af4112 -> ../../nvme0n1
```

I/O執行至 /dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#] 將直接通過 /dev/nvme[sys#]n[id#] 使用原生NVMe多重路徑解決方案、將所有路徑都虛擬化至其下。

您可以執行下列命令來檢視您的路徑：

```
# nvme list-subsys
```

輸出範例：

```
nvme-subsys0 - NQN=nqn.1992-
08.com.netapp:5700.600a098000a522500000000589aa8a6
\
+- nvme0 rdma traddr=192.4.21.131 trsvcid=4420 live
+- nvme1 rdma traddr=192.4.22.141 trsvcid=4420 live
```

如果您在使用「NVMe list-SUBSYSs」命令時指定命名空間裝置、它會提供有關該命名空間路徑的其他資訊：

```
# nvme list-subsys /dev/nvme0n1
nvme-subsys0 - NQN=nqn.1992-
08.com.netapp:5700.600a098000af44620000000058d5dd96
\
+- nvme0 rdma traddr=192.168.130.101 trsvcid=4420 live non-optimized
+- nvme1 rdma traddr=192.168.131.101 trsvcid=4420 live non-optimized
+- nvme2 rdma traddr=192.168.130.102 trsvcid=4420 live optimized
+- nvme3 rdma traddr=192.168.131.102 trsvcid=4420 live optimized
```

多重路徑命令中也有一些掛勾、可讓您透過這些掛勾來檢視原生容錯移轉的路徑資訊：

```
#multipath -ll
```



若要檢視路徑資訊、必須在/etc/multipath.conf中設定下列項目：

```
defaults {
    enable_foreign nvme
}
```



這在 RHEL 10 上將不再有效。它適用於 RHEL 9 及更早版本和 SLES 16 及更早版本。

輸出範例：

```
eui.0000a0335c05d57a00a0980000a5229d [nvme]:nvme0n9 NVMe,Netapp E-
Series,08520001
size=4194304 features='n/a' hwhandler='ANA' wp=rw
|-+- policy='n/a' prio=50 status=optimized
|  `-- 0:0:1 nvme0c0n1 0:0 n/a optimized      live
`--+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized
   `-- 0:1:1 nvme0c1n1 0:0 n/a non-optimized    live
```

在 E 系列中建立檔案系統 - Linux SLES 12 (NVMe over RoCE)

對於 SLES 12，您可以在命名空間上建立一個檔案系統並掛載該檔案系統。

步驟

1. 執行「multiPath-ll」命令、取得「dev/mapper/dm」裝置清單。

```
# multipath -ll
```

此命令的結果顯示兩個設備："dm-19"和"dm-16"：

```
eui.00001ffe5a94ff8500a0980000af4444 dm-19 NVME,NetApp E-Series
size=10G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- #:#:#:# nvme0n19 259:19 active ready running
| `-- #:#:#:# nvme1n19 259:115 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- #:#:#:# nvme2n19 259:51 active ready running
  `-- #:#:#:# nvme3n19 259:83 active ready running
eui.00001fd25a94fef000a0980000af4444 dm-16 NVME,NetApp E-Series
size=16G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- #:#:#:# nvme0n16 259:16 active ready running
| `-- #:#:#:# nvme1n16 259:112 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- #:#:#:# nvme2n16 259:48 active ready running
  `-- #:#:#:# nvme3n16 259:80 active ready running
```

2. 在分割區上為每個「開發/對應器/ EUI-」裝置建立檔案系統。

建立檔案系統的方法會因所選的檔案系統而異。此範例顯示如何建立「ext4」檔案系統。

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/dm-19
mke2fs 1.42.11 (09-Jul-2014)
Creating filesystem with 2620928 4k blocks and 655360 inodes
Filesystem UUID: 97f987e9-47b8-47f7-b434-bf3ebbe826d0
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

3. 建立要掛載新裝置的資料夾。

```
# mkdir /mnt/ext4
```

4. 掛載裝置。

```
# mount /dev/mapper/eui.00001ffe5a94ff8500a0980000af4444 /mnt/ext4
```

在 E 系列 Linux RHEL 8、RHEL 9、RHEL 10、SLES 15 和 SLES 16 中建立檔案系統 (NVMe over RoCE)

對於 RHEL 8、RHEL 9、RHEL 10、SLES 15 和 SLES 16，您需要在本地 nvme 裝置上建立檔案系統並掛載該檔案系統。

步驟

1. 執行 `multipath -ll` 命令以取得 NVMe 裝置清單。

```
# multipath -ll
```

此命令的結果可用於尋找相關的裝置 `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#]` 位置。以下範例為 `/dev/disk/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225`。

```
eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225 [nvme]:nvme0n6 NVMe,NetApp E-
Series,08520000
size=4194304 features='n/a' hwhandler='ANA' wp=rw
|+- policy='n/a' prio=50 status=optimized
|  '- 0:0:1 nvme0c0n1 0:0 n/a optimized      live
|+- policy='n/a' prio=50 status=optimized
|  '- 0:1:1 nvme0c1n1 0:0 n/a optimized      live
|+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized
|  '- 0:2:1 nvme0c2n1 0:0 n/a non-optimized live
`+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized
   '- 0:3:1 nvme0c3n1 0:0 n/a non-optimized live
```

2. 使用該位置在磁碟分割上建立所需 NVMe 裝置的檔案系統 `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[id#]`。

建立檔案系統的方法會因所選的檔案系統而異。此範例顯示如何建立「ext4」檔案系統。

```
# mkfs.ext4 /dev/disk/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225
mke2fs 1.42.11 (22-Oct-2019)
Creating filesystem with 2620928 4k blocks and 655360 inodes
Filesystem UUID: 97f987e9-47b8-47f7-b434-bf3ebbe826d0
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

3. 建立要掛載新裝置的資料夾。

```
# mkdir /mnt/ext4
```

4. 掛載裝置。

```
# mount /dev/disk/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225  
/mnt/ext4
```

驗證 E 系列 - Linux （ NVMe over roce ） 主機上的儲存存取

在使用命名空間之前、請先確認主機可以將資料寫入命名空間並將其讀取回。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 以檔案系統格式化的初始化命名空間。

步驟

1. 在主機上、將一或多個檔案複製到磁碟的掛載點。
2. 將檔案複製回原始磁碟上的其他資料夾。
3. 執行「diff」命令、將複製的檔案與原始檔案進行比較。

完成後

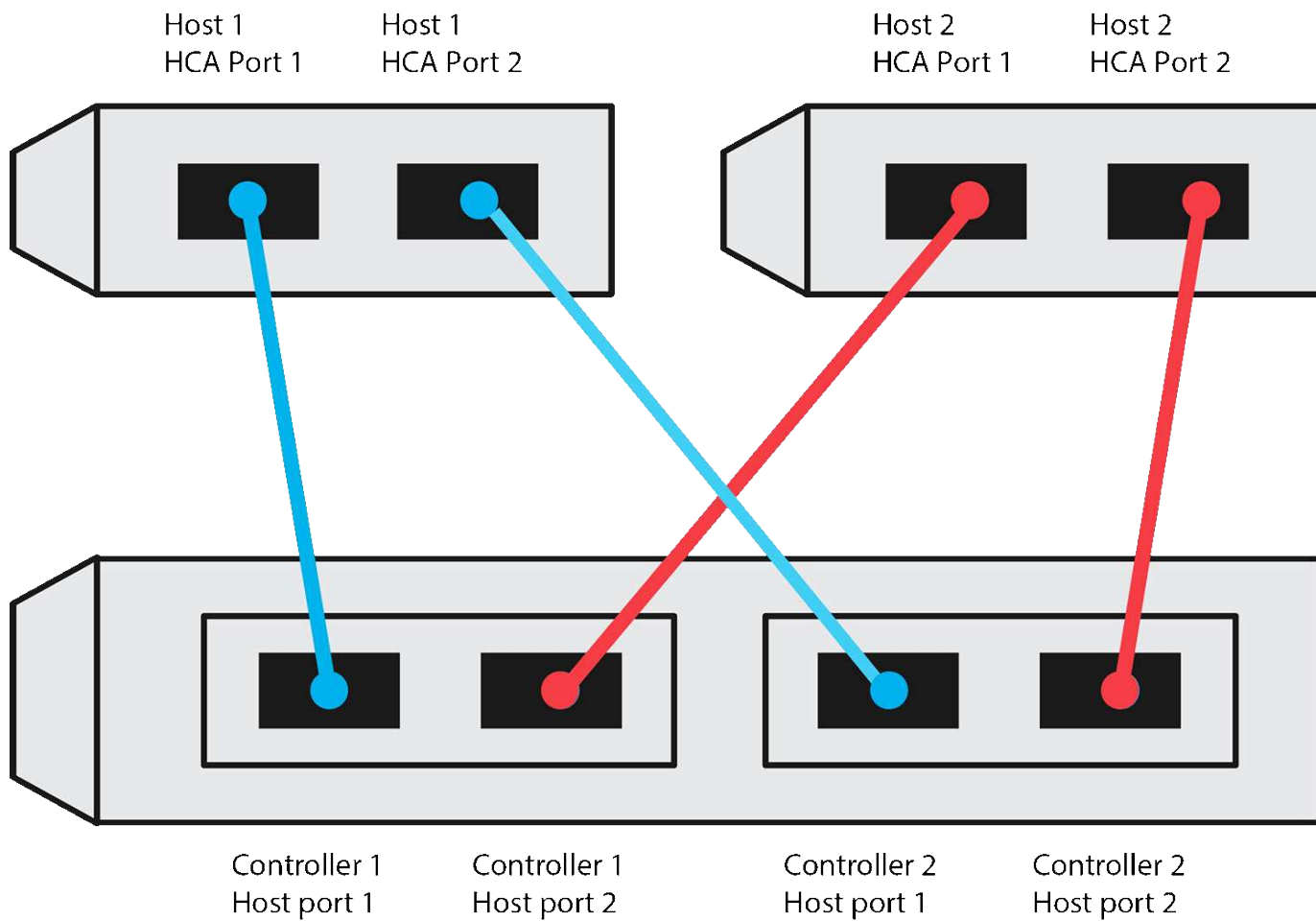
您將移除複製的檔案和資料夾。

在 E 系列 - Linux 中記錄 NVMe over roce 組態

您可以產生並列印本頁的PDF、然後使用下列工作表記錄NVMe over RoCE儲存組態資訊。您需要這些資訊來執行資源配置工作。

直接連線拓撲

在直接連線拓撲中、一或多部主機會直接連線至子系統。在支援從每個主機到子系統控制器的單一連線、如下所示。SANtricity在此組態中、每個主機的一個HCA（主機通道介面卡）連接埠應與所連接的E系列控制器連接埠位於同一子網路、但與其他HCA連接埠位於不同的子網路上。

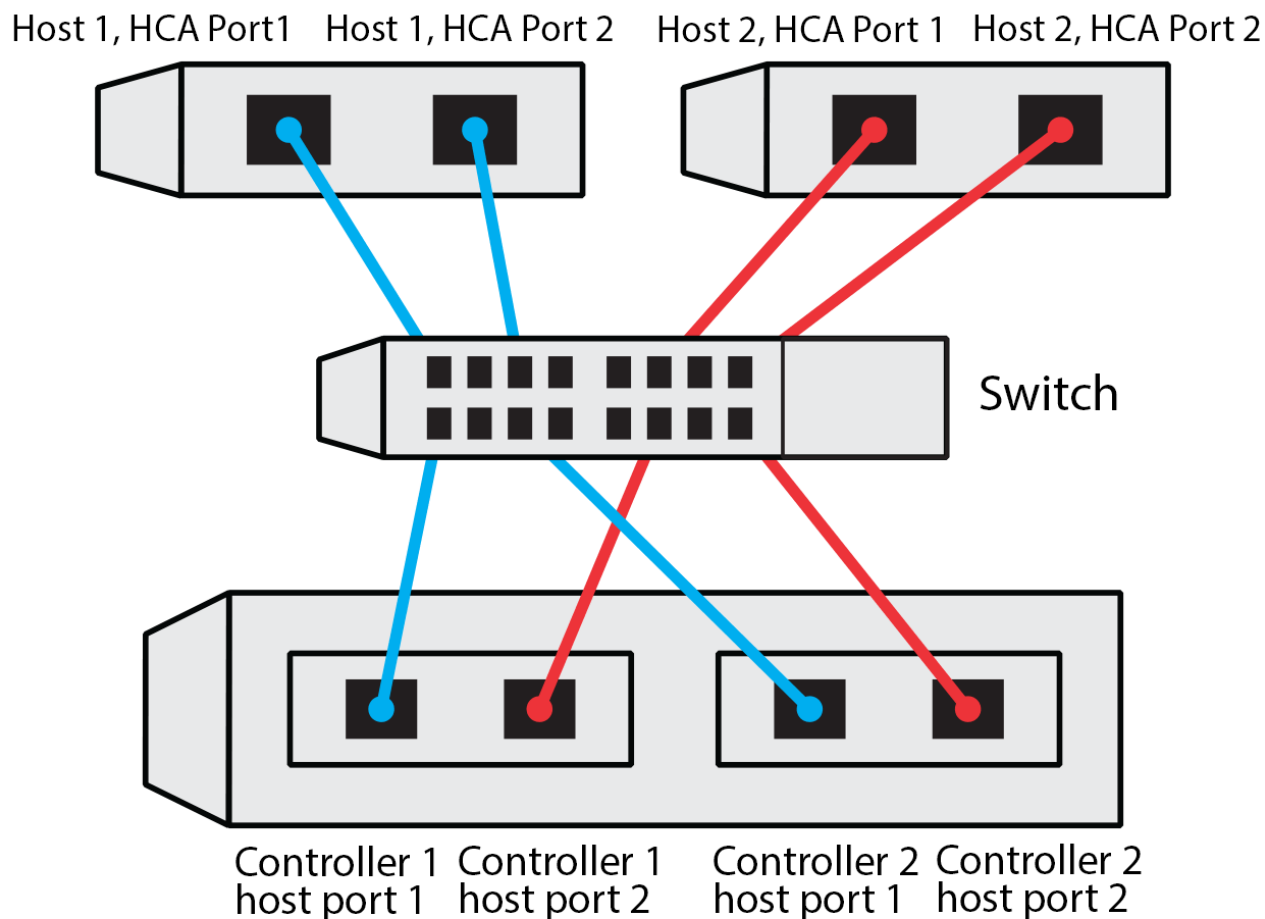


滿足需求的範例組態包括四個子網路、如下所示：

- 子網路1：主機1 HCA連接埠1和控制器1主機連接埠1
- 子網路2：主機1 HCA連接埠2和控制器2主機連接埠1
- 子網路3：主機2 HCA連接埠1和控制器1主機連接埠2
- 子網路4：主機2 HCA連接埠2和控制器2主機連接埠2

交換器連線拓撲

在網路拓撲中、會使用一或多個交換器。請參閱 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 以取得支援的交換器清單。



主機識別碼

從每個主機找出並記錄啟動器NQN。

主機連接埠連線	軟體啟動器NQN
主機（啟動器）1.	
主機（啟動器）2.	

目標NQN

記錄儲存陣列的目標NQN。

陣列名稱	目標NQN
陣列控制器（目標）	

目標NQN

記錄陣列連接埠要使用的NQN。

陣列控制器（目標）連接埠連線	NQN
控制器A、連接埠1	
控制器B、連接埠1	
控制器A、連接埠2	
控制器B、連接埠2	

對應主機名稱



對應主機名稱會在工作流程期間建立。

對應主機名稱
主機作業系統類型

NVMe over Fibre Channel設定

驗證 E 系列（NVMe over FC）的 Linux 組態支援與審查限制

首先、您應該確認Linux組態是否受到支援、並檢閱控制器、主機和還原限制。

驗證是否支援Linux組態

為了確保可靠的營運、您需要建立實作計畫、然後使用NetApp互通性對照表工具IMT（NetApp Interoperability Matrix Tool、簡稱「可靠性」）來驗證是否支援整個組態。

步驟

1. 前往 ["NetApp 互通性對照表工具"](#)。
2. 按一下「解決方案搜尋」方塊。
3. 在功能表：「傳輸協定[SAN主機]」區域中、按一下「* E系列SAN主機*」旁的「新增」按鈕。
4. 按一下「檢視精簡搜尋條件」。

「精簡搜尋條件」區段隨即顯示。在本節中、您可以選擇適用的傳輸協定、以及其他組態條件、例如作業系統、NetApp作業系統和主機多重路徑驅動程式。

5. 選取您想要的組態條件、然後查看適用的相容組態元素。
6. 必要時、請針對工具中規定的作業系統和傳輸協定進行更新。

按一下右頁箭頭、即可在「View Supported Configuration（檢視支援的組態）」頁面上存取所選組態的詳細資訊。

檢閱NVMe over FC的限制

在使用NVMe over Fibre Channel之前、請參閱 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 檢閱最新的控制器、主機和還原限制。

儲存與災難恢復限制

- 不支援非同步與同步鏡射。
- 不支援精簡配置（建立精簡磁碟區）。

在 **E 系列 - Linux（NVMe over FC）** 中使用 **DHCP** 設定 **IP** 位址

若要設定Management Station與儲存陣列之間的通訊、請使用動態主機組態傳輸協定（DHCP）來提供IP位址。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- DHCP伺服器安裝並設定在與儲存管理連接埠相同的子網路上。

關於這項工作

每個儲存陣列都有一個控制器（單工）或兩個控制器（雙工）、每個控制器都有兩個儲存管理連接埠。每個管理連接埠都會指派一個IP位址。

以下說明是指具有兩個控制器（雙工組態）的儲存陣列。

步驟

1. 如果您尚未連接、請將乙太網路纜線連接至管理站、並連接至每個控制器（A和B）上的管理連接埠1。

DHCP伺服器會將IP位址指派給每個控制器的連接埠1。



請勿在任一控制器上使用管理連接埠2。連接埠2保留供NetApp技術人員使用。



如果您拔下並重新連接乙太網路纜線、或儲存陣列重新啟動、DHCP會再次指派IP位址。在設定靜態IP位址之前、會執行此程序。建議您避免拔下纜線或重新啟動陣列。

如果儲存陣列在30秒內無法取得DHCP指派的IP位址、則會設定下列預設IP位址：

- 控制器A、連接埠1：169.254.128.101
- 控制器B、連接埠1：169.254.128.102
- 子網路遮罩：255 · 255 · 0 · 0

2. 找到每個控制器背面的MAC位址標籤、然後為網路管理員提供每個控制器連接埠1的MAC位址。

您的網路管理員需要MAC位址來判斷每個控制器的IP位址。您將需要IP位址、才能透過瀏覽器連線至儲存系統。

安裝 SANtricity Storage Manager for SMCLI （ 11.53 或更早版本） - Linux （ NVMe over FC ）

如果您使用SANtricity 的是版本11.53或更低版本的支援、您可以在SANtricity Management Station上安裝《支援資料》軟體、以協助管理陣列。

包含用於其他管理工作的命令列介面（CLI）、以及用於透過I/O路徑將主機組態資訊推送至儲存陣列控制器的主機內容代理程式。SANtricity



如果您使用SANtricity 的是版本11.60及更新版本的更新版本、則不需要執行下列步驟。《支援不安全的CLI》（SMcli）包含在《支援服務》的作業系統中、可透過《支援服務》（英文）的《支援服務》（英文）下載。SANtricity SANtricity SANtricity如需如何透過 SANtricity 系統管理員下載 SMCLI 的詳細資訊、請參閱 "[下載 SANtricity 系統管理員線上說明下的命令列介面（CLI）主題](#)"



從 SANtricity 軟體 11.80.1 版開始、不再支援主機內容代理程式。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 軟件11.53或更早版本。SANtricity
- 正確的系統管理員或超級使用者權限。
- 適用於下列最低需求的系統：SANtricity
 - * RAM*：2 GB用於Java執行時間引擎
 - 磁碟空間：5 GB
 - 作業系統/架構：如需判斷支援作業系統版本與架構的指引、請前往 "[NetApp支援](#)"。從* Downloads （下載）索引標籤、前往功能表：Downloads （下載）[E系列SANtricity 支援儲存管理程式]。

關於這項工作

本工作說明如何在SANtricity Windows和Linux作業系統平台上安裝支援資料儲存管理程式、因為當資料主機使用Linux時、Windows和Linux都是通用的管理工作站平台。

步驟

1. 請至下載SANtricity 更新版本的《》 "[NetApp支援](#)"。從* Downloads （下載）索引標籤、前往功能表：Downloads （下載）[E系列SANtricity 支援儲存管理程式]。
2. 執行SANtricity 此安裝程式。

Windows	Linux
按兩下SMIA*.exe安裝套件以開始安裝。	a. 移至SMIA*.bin安裝套件所在的目錄。 b. 如果臨時掛載點沒有執行權限、請設定「IATEMPDIR」變數。範例： 「IATEMPDIR=/root ./SMIA-LINKUXX64-11.25.0A00.0002.bin」 c. 執行「chmod+x SMIA*.bin」命令、以授予檔案執行權限。 d. 執行「./smia*.bin」命令來啟動安裝程式。

3. 使用安裝精靈在Management Station上安裝軟體。

使用 **SANtricity System Manager - Linux** （**NVMe over FC**）來設定儲存設備

若要設定儲存陣列、您可以使用SANtricity「系統管理程式」中的「設定精靈」。

《系統管理程式》是內嵌於每個控制器的網路型介面。SANtricity若要存取使用者介面、請將瀏覽器指向控制器的IP位址。設定精靈可協助您開始進行系統組態。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 頻外管理：
- 管理站可存取SANtricity 包含下列其中一種瀏覽器的《系統管理程式》：

瀏覽器	最低版本
Google Chrome	89
Microsoft Edge	90
Mozilla Firefox	80
Safari	14.

關於這項工作

當您開啟System Manager或重新整理瀏覽器時、精靈會自動重新啟動、且至少符合下列條件之一：

- 未偵測到資源池和磁碟區群組。
- 未偵測到工作負載。
- 未設定任何通知。

步驟

1. 在瀏覽器中輸入下列URL：「https://<DomainNameOrIPAddress>」

「IPAddress」是其中一個儲存陣列控制器的位址。

第一次SANtricity 在尚未設定的陣列上開啟時、會出現「Set Administrator Password（設定管理員密碼）」提示字元。角色型存取管理可設定四種本機角色：管理、支援、安全性及監控。後三個角色的隨機密碼是無法猜測的。設定管理員角色的密碼之後、您可以使用管理員認證來變更所有密碼。如需四個本機使用者角色的詳細資訊、請參閱SANtricity 《支援系統》使用者介面中的線上說明。

2. 在Set Administrator Password（設定管理員密碼）和Confirm Password（確認密碼）欄位中輸入管理員角色的System Manager密碼、然後按一下* Set Password（設定密碼）*。

如果未設定集區、磁碟區群組、工作負載或通知、則會啟動設定精靈。

3. 使用設定精靈執行下列工作：
 - 驗證硬體（控制器和磁碟機）-驗證儲存陣列中的控制器和磁碟機數量。為陣列指派名稱。
 - 驗證主機和作業系統-驗證儲存陣列可以存取的主機和作業系統類型。
 - 接受資源池--接受快速安裝方法的建議資源池組態。集區是磁碟機的邏輯群組。
 - 設定警示-允許系統管理員在儲存陣列發生問題時接收自動通知。
 - 啟用**AutoSupport** 此功能：自動監控儲存陣列的健全狀況、並將派單傳送給技術支援部門。
4. 如果您尚未建立磁碟區、請前往功能表：「Storage[磁碟區>建立>磁碟區]來建立磁碟區。

如需更多資訊、請參閱SANtricity 《關於功能不全系統管理程式的線上說明》。

在 E 系列 - Linux （ NVMe over FC ） 中設定 FC 交換器

設定（分區）光纖通道（FC）交換器可讓主機連線至儲存陣列、並限制路徑數量。您可以使用交換器的管理介面來分區交換器。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 交換器的系統管理員認證。
- 每個主機啟動器連接埠的WWPN、以及連接至交換器的每個控制器目標連接埠。（使用HBA公用程式進行探索。）

關於這項工作

如需交換器分區的詳細資訊、請參閱交換器廠商的文件。

每個啟動器連接埠都必須位於具有所有對應目標連接埠的個別區域中。

步驟

1. 登入FC交換器管理程式、然後選取分區組態選項。
2. 建立新的區域、其中包含第一個主機啟動器連接埠、也包含所有連接到啟動器所在FC交換器的目標連接埠。
3. 為交換器中的每個FC主機啟動器連接埠建立其他區域。
4. 儲存區域、然後啟動新的分區組態。

在 **E 系列 - Linux** 的主機上設定 **NVMe over FC** 啟動器

Fibre Channel環境中的NVMe啟動器組態包括安裝及設定NVMe CLI套件、以及在主機上啟用NVMe / FC啟動器。

關於這項工作

以下步驟適用於使用 Broadcom Emulex 或 QLogic NVMe/FC 支援的 FC HBA 的 RHEL 8、RHEL 9、SLES 12 和 SLES 15。有關支援哪些作業系統或 HBA 版本的更多信息，請查閱 ["NetApp 互通性對照表工具"](#)。

步驟

1. 安裝「NVMe-CLI (NVMe - CLI) 套件：

- SLES 12或SLES 15*

```
# zypper install nvme-cli
```

RHEL 8 或 RHEL 9

```
# yum install nvme-cli
```

+

- a. 若為Qlogic,請在安裝Broadcom NVMe/FC自動連線指令碼之後修改「/lib/systemd/system/nvme-fc-boot-connections.service」以包含下列項目：

```
[Unit]
Description=Auto-connect to subsystems on FC-NVME devices found
during boot

[Service]
Type=oneshot
ExecStart=/bin/sh -c "echo add >
/sys/class/fc/fc_udev_device/nvme_discovery"

[Install]
WantedBy=default.target
```

2. 啟用並啟動「nvme-fc-boot-connections」服務。

```
systemctl enable nvme-fc-boot-connections.service
```

```
systemctl start nvme-fc-boot-connections.service
```

- Emulex HBA的主機端設定：



以下步驟僅適用於Emulex HBA。

1. 將「lffc_enable_FC4_tep」設為「3」、以將sless12 SP4啟用為NVMe / FC啟動器。

```
# cat /etc/modprobe.d/lpfc.conf
options lpfc lpfc_enable_fc4_type=3
```

2. 重新建置「initrd-」以變更Emulex變更和開機參數。

```
# dracut --force
```

3. 重新啟動主機、將變更載入「IPFC」驅動程式。

```
# reboot
```

主機重新開機、並在主機上啟用NVMe / FC啟動器。



完成主機端設定之後、NVMe over Fibre Channel連接埠會自動連線。

使用 SANtricity 系統管理員 - Linux （ NVMe over FC ） 建立主機

使用「系統管理程式」、您可以定義將資料傳送至儲存陣列的主機。SANtricity定義主機是讓儲存陣列知道其連接的主機、以及允許I/O存取磁碟區所需的步驟之一。

關於這項工作

定義主機時、請謹記下列準則：

- 您必須定義與主機相關聯的主機識別碼連接埠。
- 請確定您提供的名稱與主機指派的系統名稱相同。
- 如果您選擇的名稱已在使用中、則此作業不會成功。
- 名稱長度不得超過30個字元。

步驟

1. 選取功能表：Storage[hosts]。
2. 按一下功能表：Create [Host]（建立[主機]）。

此時會出現Create Host（建立主機）對話方塊。

3. 視需要選取主機的設定。

設定	說明
名稱	輸入新主機的名稱。
主機作業系統類型	<p>從下拉式清單中選取下列其中一個選項：</p> <ul style="list-style-type: none"> • * SANtricity 《Linux * for》（適用於更新版本的 * 《Linux *》） • 適用於SANtricity 11.60之前版本的Linux DM-MP（Kernel 3.10或更新版本）
主機介面類型	選取您要使用的主機介面類型。如果您設定的陣列只有一種可用的主機介面類型、則此設定可能無法選取。
主機連接埠	<p>執行下列其中一項：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 選擇I/O介面 <p>如果主機連接埠已登入、您可以從清單中選取主機連接埠識別碼。這是建議的方法。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 手動新增 <p>如果主機連接埠尚未登入、請查看主機上的/etc/np/hostnqn、找出hostnqn識別碼、並將其與主機定義建立關聯。</p> <p>您可以手動輸入主機連接埠識別碼、或從/etc/np/hostnqn檔案（一次一個）複製/貼到*主機連接埠*欄位。</p> <p>您一次必須新增一個主機連接埠識別碼、才能將其與主機建立關聯、但您可以繼續選取與主機相關聯的識別碼數目。每個識別碼都會顯示在*主機連接埠*欄位中。如有必要、您也可以選取旁邊的* X*來移除識別碼。</p>

4. 按一下「* 建立 *」。

結果

成功建立主機之後SANtricity、即可為為主機設定的每個主機連接埠建立預設名稱。

預設別名為「<主機名稱連接埠號碼>」。例如、為「主機IPT」建立的第一個連接埠的預設別名為IPT_1。

使用 SANtricity 系統管理員指派磁碟區 - Linux（FC over NVMe）

您必須將磁碟區（命名空間）指派給主機或主機叢集、以使用於I/O作業。此指派可讓主機或主機叢集存取儲存陣列中的一或多個命名空間。

關於這項工作

指派磁碟區時、請謹記以下準則：

- 您一次只能將磁碟區指派給一個主機或主機叢集。
- 指派的磁碟區會在儲存陣列的控制器之間共用。
- 主機或主機叢集無法使用相同的命名空間ID（NSID）兩次來存取磁碟區。您必須使用唯一的NSID。

指派磁碟區會在下列情況下失敗：

- 所有磁碟區均已指派。
- 磁碟區已指派給其他主機或主機叢集。

在下列情況下、無法指派磁碟區：

- 不存在有效的主機或主機叢集。
- 已定義所有Volume指派。

顯示所有未指派的磁碟區、但具有或不具有Data Assurance（DA）的主機的功能如下所示：

- 對於具有DA功能的主機、您可以選取已啟用DA或未啟用DA的磁碟區。
- 對於不具備DA功能的主機、如果您選取的磁碟區已啟用DA、則會出現警告訊息指出系統必須在將磁碟區指派給主機之前、自動關閉磁碟區上的DA。

步驟

1. 選取功能表：Storage[hosts]。
2. 選取您要指派磁碟區的主機或主機叢集、然後按一下*指派磁碟區*。

此時會出現一個對話方塊、列出所有可指派的磁碟區。您可以排序任何欄或在「篩選」方塊中輸入內容、以便更容易找到特定的磁碟區。

3. 選取您要指派的每個Volume旁的核取方塊、或選取表格標題中的核取方塊、以選取所有Volume。
4. 按一下「指派」以完成作業。

結果

成功將磁碟區或磁碟區指派給主機或主機叢集之後、系統會執行下列動作：

- 指派的Volume會接收下一個可用的NSID。主機使用NSID存取磁碟區。
- 使用者提供的Volume名稱會出現在與主機相關聯的Volume清單中。

顯示 **E 系列 - Linux（NVMe over FC）** 中主機可見的磁碟區

您可以使用SMdevices工具來檢視主機上目前可見的磁碟區。此工具是NVMe CLI套件的一部分、可用來取代「NVMe清單」命令。

若要檢視E系列磁碟區的每個NVMe路徑相關資訊、請使用「NVMe NetApp SMdevices（NVMe NetApp SMdevices）」（英文）[-o <format（格式）>]命令。

輸出「<format (格式) >」可以是正常的（如果不使用-o則是預設值）、欄或json。

```
# nvme netapp smdevices
/dev/nvme1n1, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe2, NSID 1, Volume
ID 000015bd5903df4a00a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n2, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe3, NSID 2, Volume
ID 000015c05903e24000a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n3, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe4, NSID 4, Volume
ID 00001bb0593a46f400a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n4, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe6, NSID 6, Volume
ID 00001696593b424b00a0980000af4112, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n1, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe2, NSID 1, Volume
ID 000015bd5903df4a00a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n2, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe3, NSID 2, Volume
ID 000015c05903e24000a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n3, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe4, NSID 4, Volume
ID 00001bb0593a46f400a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n4, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe6, NSID 6, Volume
ID 00001696593b424b00a0980000af4112, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
```

在 E 系列的主機上設定容錯移轉 - **Linux (NVMe over FC)**

若要提供儲存陣列的備援路徑、您可以設定主機執行容錯移轉。

開始之前

您必須在系統上安裝所需的套件。

- 對於Red Hat (RHEL) 主機、請執行「rpm -q device-mapper-multipath」來驗證套件是否已安裝
- 對於SLES主機、請執行「rpm -q多重路徑工具」來驗證套件是否已安裝

SLES 12 use Device Mapper Multipath (DMMP) for multipathing when using NVMe over Fibre Channel. RHEL 8, RHEL 9, RHEL 10, SLES 15 and SLES 16 use a built-in Native NVMe Failover. Depending on which OS you are running, some additional configuration of multipath is required to get it running properly.

為 SLES 12 啟用裝置映射器多路徑 (DMMP)

預設情況下，SLES 中會停用 DM-MP。完成以下步驟以在主機上啟用 DM-MP 元件。

步驟

1. 將NVMe E系列裝置項目新增至/etc/multipath.conf檔案的「裝置」區段、如下列範例所示：

```
devices {
    device {
        vendor "NVME"
        product "NetApp E-Series*"
        path_grouping_policy group_by_prio
        failback immediate
        no_path_retry 30
    }
}
```

2. 將「multiPathd」設定為在系統開機時啟動。

```
# systemctl enable multipathd
```

3. 如果當前未運行"multiPathd"，請將其啟動。

```
# systemctl start multipathd
```

4. 驗證「multiPathd」的狀態、以確保它處於作用中狀態且正在執行：

```
# systemctl status multipathd
```

為RHEL 8設定原生NVMe多路徑

關於這項工作

原生NVMe多重路徑在RHEL 8中預設為停用、必須使用下列步驟啟用。

步驟

1. 設定「modProbe」規則以開啟原生NVMe多路徑。

```
# echo "options nvme_core multipath=y" >> /etc/modprobe.d/50-  
nvme_core.conf
```

2. 使用新的modProbe參數重新建立"initramfs"。

```
# dracut -f
```

3. 重新開機伺服器以啟用原生NVMe多路徑來啟動伺服器

```
# reboot
```

4. 驗證在主機開機備份後、原生NVMe多路徑功能已啟用。

```
# cat /sys/module/nvme_core/parameters/multipath
```

- a. 如果命令輸出為「N」、則原生NVMe多路徑仍會停用。
- b. 如果命令輸出為「Y」、則會啟用原生NVMe多路徑、您發現的任何NVMe裝置都會使用它。



對於 SLES 15、SLES 16、RHEL 9 和 RHEL 10，預設啟用原生 NVMe 多路徑，無需額外配置。

存取 E 系列中虛擬裝置目標的 NVMe 磁碟區 - Linux（NVMe over FC）

您可以根據所使用的作業系統（以及擴充多重路徑方法）、設定導向至裝置目標的I/O。

對於 SLES 12，I/O 由 Linux 主機定向到虛擬設備目標。DM-MP 管理這些虛擬目標背後的實體路徑。

虛擬裝置是I/O目標

請確定您只對DM-MP所建立的虛擬裝置執行I/O、而不是對實體裝置路徑執行I/O。如果您執行的是實體路徑的I/O、DM-MP就無法管理容錯移轉事件、而且I/O也會失敗。

您可以透過「dm」裝置或「dev/mapper」中的「mlink」來存取這些區塊裝置、例如：

```
/dev/dm-1  
/dev/mapper/eui.00001bc7593b7f5f00a0980000af4462
```

範例

下列「NVMe清單」命令輸出範例顯示主機節點名稱及其與命名空間ID的關聯。

NODE	SN	MODEL	NAMESPACE
/dev/nvme1n1	021648023072	NetApp E-Series	10
/dev/nvme1n2	021648023072	NetApp E-Series	11
/dev/nvme1n3	021648023072	NetApp E-Series	12
/dev/nvme1n4	021648023072	NetApp E-Series	13
/dev/nvme2n1	021648023151	NetApp E-Series	10
/dev/nvme2n2	021648023151	NetApp E-Series	11
/dev/nvme2n3	021648023151	NetApp E-Series	12
/dev/nvme2n4	021648023151	NetApp E-Series	13

欄位	說明
《節點》	<p>節點名稱包含兩個部分：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 「nvme1」表示控制器A、「nvme2」表示控制器B • 從主機的角度來看、「n1」、「n2」等表示命名空間識別碼。這些識別碼會在表格中重複顯示、控制器A重複一次、控制器B則重複一次
名稱空間	「Namespace（命名空間）」欄會列出命名空間ID（NSID）、這是從儲存陣列觀點來看識別碼。

在以下的「多路徑-II」輸出中、最佳化路徑會以50的「優先」值顯示、而非最佳化路徑則以10的「優先」值顯示。

Linux作業系統會將I/O路由至顯示為「status=active」的路徑群組、而列為「status=enabled」的路徑群組則可用於容錯移轉。

```
eui.00001bc7593b7f500a0980000af4462 dm-0 NVME,NetApp E-Series
size=15G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  `- #:#:#:# nvme1n1 259:5 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   `- #:#:#:# nvme2n1 259:9 active ready running

eui.00001bc7593b7f5f00a0980000af4462 dm-0 NVME,NetApp E-Series
size=15G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=0 status=enabled
|  `- #:#:#:# nvme1n1 259:5 failed faulty running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=active
   `- #:#:#:# nvme2n1 259:9 active ready running
```

產品線項目	說明
'policy='server-time 0' prio=50 STATUS=activity'	這一行和下行顯示、NSID為10的命名空間「nvme1n1」在路徑上最佳化、其「prio」值為50、「狀態」值為「Active」。 此命名空間由控制器A擁有
'policy='server-time 0' prio=10 STATUS=enabled'	此行顯示命名空間10的容錯移轉路徑、其「優先」值為10、「狀態」值為「已啟用」。I/O目前並未導向至此路徑上的命名空間。 此命名空間由控制器B擁有
'policy='server-time 0' prio=0 STATUS=enabled'	此範例顯示控制器A正在重新開機時、不同時間點的「多重路徑-II」輸出。命名空間10的路徑顯示為「失敗的執行失敗」、其「優先」值為0、「狀態」值為「已啟用」。
'policy='server-time 0' prio=10 STATUS=activity'	請注意、「使用中」路徑是指「nvme2」、因此I/O會導向此路徑至控制器B

存取 E 系列實體 NVMe 裝置目標的 NVMe 磁碟區 - Linux（NVMe over FC）

您可以根據所使用的作業系統（以及擴充多重路徑方法）、設定導向至裝置目標的I/O。

對於RHEL 8、RHEL 9和SLES 15、I/O會由Linux主機導向至實體NVMe裝置目標。原生NVMe多重路徑解決方案可管理主機所顯示單一明顯實體裝置的實體路徑。

實體NVMe裝置是I/O目標

最佳實務做法是將I/O執行至中的連結 `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#]` 而非直接連接至實體NVMe裝置路徑 `/dev/nvme[sys#]n[id#]`。您可以使用下列命令來找到這兩個位置之間的連結：

```
# ls /dev/disk/by-id/ -l
lrwxrwxrwx 1 root root 13 Oct 18 15:14 nvme-
eui.0000320f5cad32cf00a0980000af4112 -> ../../nvme0n1
```

I/O執行至 `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#]` 將直接通過 `/dev/nvme[sys#]n[id#]` 使用原生NVMe多重路徑解決方案、將所有路徑都虛擬化至其下。

您可以執行下列命令來檢視您的路徑：

```
# nvme list-sys
```

輸出範例：

```
nvme-subsys0 - NQN=nqn.1992-
08.com.netapp:5700.600a098000a522500000000589aa8a6
\
+- nvme0 rdma traddr=192.4.21.131 trsvcid=4420 live
+- nvme1 rdma traddr=192.4.22.141 trsvcid=4420 live
```

如果您在使用「NVMe list-SUBSYSs」命令時指定命名空間裝置、它會提供有關該命名空間路徑的其他資訊：

```
# nvme list-subsys /dev/nvme0n1
nvme-subsys0 - NQN=nqn.1992-
08.com.netapp:5700.600a098000af44620000000058d5dd96
\
+- nvme0 rdma traddr=192.168.130.101 trsvcid=4420 live non-optimized
+- nvme1 rdma traddr=192.168.131.101 trsvcid=4420 live non-optimized
+- nvme2 rdma traddr=192.168.130.102 trsvcid=4420 live optimized
+- nvme3 rdma traddr=192.168.131.102 trsvcid=4420 live optimized
```

多重路徑命令中也有一些掛勾、可讓您透過這些掛勾來檢視原生容錯移轉的路徑資訊：

```
#multipath -ll
```



若要檢視路徑資訊、必須在「/etc/multipath.conf」中設定下列項目：

```
defaults {
    enable_foreign nvme
}
```



這在 RHEL 10 上將不再有效。它適用於 RHEL 9 及更早版本和 SLES 16 及更早版本。

輸出範例：

```
eui.0000a0335c05d57a00a0980000a5229d [nvme]:nvme0n9 NVMe,Netapp E-
Series,08520001
size=4194304 features='n/a' hwhandler='ANA' wp=rw
|-+- policy='n/a' prio=50 status=optimized
| `-- 0:0:1 nvme0c0n1 0:0 n/a optimized live
`-+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized
`-- 0:1:1 nvme0c1n1 0:0 n/a non-optimized live
```


在 E 系列中建立檔案系統 - SLES 12 (NVMe over FC)

對於 SLES 12，您可以在所需的 dm 裝置上建立檔案系統並掛載該檔案系統。

步驟

1. 執行「multipath-ll」命令、取得「dev/mapper/dm」裝置清單。

```
# multipath -ll
```

此命令的結果顯示兩個設備："dm-19"和"dm-16"：

```
eui.00001ffe5a94ff8500a0980000af4444 dm-19 NVME,NetApp E-Series
size=10G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- #:#:#:# nvme0n19 259:19  active ready running
|  `-- #:#:#:# nvme1n19 259:115 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   |- #:#:#:# nvme2n19 259:51  active ready running
   `-- #:#:#:# nvme3n19 259:83  active ready running
eui.00001fd25a94fef000a0980000af4444 dm-16 NVME,NetApp E-Series
size=16G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- #:#:#:# nvme0n16 259:16  active ready running
|  `-- #:#:#:# nvme1n16 259:112 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   |- #:#:#:# nvme2n16 259:48  active ready running
   `-- #:#:#:# nvme3n16 259:80  active ready running
```

2. 在分割區上為每個「開發/對應器/ EUI-」裝置建立檔案系統。

建立檔案系統的方法會因所選的檔案系統而異。此範例顯示如何建立「ext4」檔案系統。

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/dm-19
mke2fs 1.42.11 (09-Jul-2014)
Creating filesystem with 2620928 4k blocks and 655360 inodes
Filesystem UUID: 97f987e9-47b8-47f7-b434-bf3ebbe826d0
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

3. 建立要掛載新裝置的資料夾。

```
# mkdir /mnt/ext4
```

4. 掛載裝置。

```
# mount /dev/mapper/eui.00001ffe5a94ff8500a0980000af4444 /mnt/ext4
```

在 E 系列 **Linux RHEL 8**、**RHEL 9**、**RHEL 10**、**SLES 15** 和 **SLES 16** 中建立檔案系統（**NVMe over FC**）

對於 RHEL 8、RHEL 9、RHEL 10、SLES 15 和 SLES 16，您需要在本地 nvme 裝置上建立檔案系統並掛載該檔案系統。

步驟

1. 執行multipath-ll命令以取得NVMe裝置清單。

```
# multipath -ll
```

此命令的結果可用於尋找相關的裝置 `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#]` 位置。以下範例為 `/dev/disc/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225`。

```
eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225 [nvme]:nvme0n6 NVMe,NetApp E-
Series,08520000
size=4194304 features='n/a' hwhandler='ANA' wp=rw
|-+- policy='n/a' prio=50 status=optimized
|  '- 0:0:1 nvme0c0n1 0:0 n/a optimized      live
|-+- policy='n/a' prio=50 status=optimized
|  '- 0:1:1 nvme0c1n1 0:0 n/a optimized      live
|-+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized
|  '- 0:2:1 nvme0c2n1 0:0 n/a non-optimized live
`-+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized
   '- 0:3:1 nvme0c3n1 0:0 n/a non-optimized live
```

2. 使用該位置在磁碟分割上建立所需NVMe裝置的檔案系統 `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[id#]`。

建立檔案系統的方法會因所選的檔案系統而異。此範例顯示如何建立ext4檔案系統。

```
# mkfs.ext4 /dev/disk/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225
mke2fs 1.42.11 (22-Oct-2019)
Creating filesystem with 2620928 4k blocks and 655360 inodes
Filesystem UUID: 97f987e9-47b8-47f7-b434-bf3ebbe826d0
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

3. 建立要掛載新裝置的資料夾。

```
# mkdir /mnt/ext4
```

4. 掛載裝置。

```
# mount /dev/disk/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225
/mnt/ext4
```

驗證 E 系列 - Linux （ NVMe over FC ） 主機上的儲存存取

在使用命名空間之前、請先確認主機可以將資料寫入命名空間並將其讀取回。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 以檔案系統格式化的初始化命名空間。

步驟

1. 在主機上、將一或多個檔案複製到磁碟的掛載點。
2. 將檔案複製回原始磁碟上的其他資料夾。
3. 執行diff命令、將複製的檔案與原始檔案進行比較。

完成後

移除您複製的檔案和資料夾。

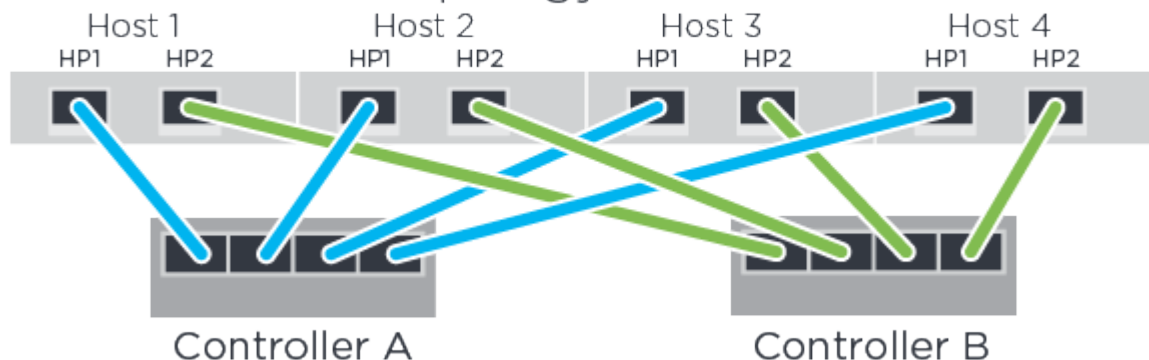
在 E 系列 - Linux 中記錄 NVMe over FC 組態

您可以產生並列印本頁的PDF、然後使用下列工作表記錄NVMe over Fibre Channel儲存組態資訊。您需要這些資訊來執行資源配置工作。

直接連線拓撲

在直接連線拓撲中、一或多部主機會直接連線至控制器。

Direct Connect Topology

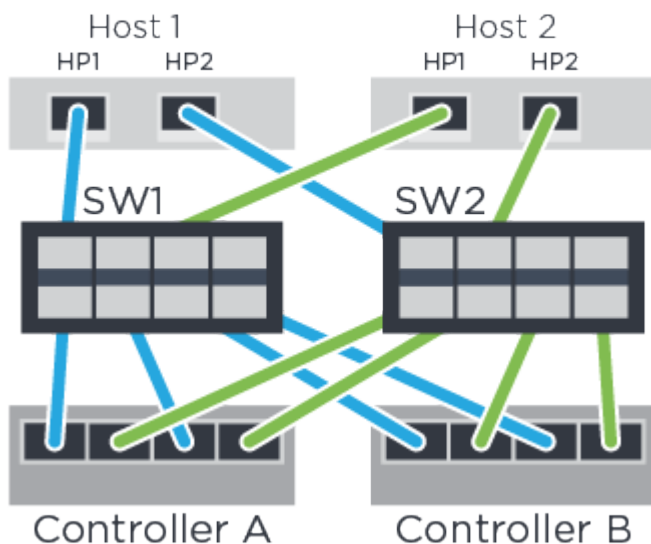


- 主機1 HBA連接埠1和控制器A主機連接埠1
- 主機1 HBA連接埠2和控制器B主機連接埠1
- 主機2 HBA連接埠1和控制器A主機連接埠2
- 主機2 HBA連接埠2和控制器B主機連接埠2
- 主機3 HBA連接埠1和控制器A主機連接埠3
- 主機3 HBA連接埠2和控制器B主機連接埠3
- 主機4 HBA連接埠1和控制器A主機連接埠4
- 主機4 HBA連接埠2和控制器B主機連接埠4

交換器連線拓撲

在網路拓撲中、會使用一或多個交換器。請參閱 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 以取得支援的交換器清單。

Fabric Topology



主機識別碼

從每個主機找出並記錄啟動器NQN。

主機連接埠連線	主機NQN
主機（啟動器）1.	
主機（啟動器）2.	

目標NQN

記錄儲存陣列的目標NQN。

陣列名稱	目標NQN
陣列控制器（目標）	

目標NQN

記錄陣列連接埠要使用的NQN。

陣列控制器（目標）連接埠連線	NQN
控制器A、連接埠1	
控制器B、連接埠1	
控制器A、連接埠2	
控制器B、連接埠2	

對應主機名稱



對應主機名稱會在工作流程期間建立。

對應主機名稱
主機作業系統類型

VMware Express組態

E 系列中的 VMware Express 組態

VMware Express安裝儲存陣列及存取SANtricity 《支援系統管理程式》的方法、適用於將獨立的VMware主機設定為E系列儲存系統。其設計旨在以最少的決策點、讓儲存系統儘快啟動及執行。

程序總覽

Express方法包括下列步驟、如中所述 "VMware工作流程"。

1. 設定下列其中一種通訊環境：
 - "NVMe over Fibre Channel"
 - "Fibre Channel"
 - "iSCSI"
 - "SAS"
2. 在儲存陣列上建立邏輯磁碟區。
3. 使磁碟區可供資料主機使用。

如需詳細資訊、請參閱

- 線上說明-說明如何使用SANtricity 「支援系統管理程式」來完成組態和儲存管理工作。產品內有此功能。
- "NetApp知識庫"（文章資料庫）：提供各種NetApp產品與技術的疑難排解資訊、常見問題集與說明。
- "NetApp 互通性對照表工具" -可讓您搜尋符合NetApp所指定標準與要求的NetApp產品與元件組態。
- "《VMware組態指南：E系列SANtricity 的iSCSI與ESXi 6.X整合》" — 提供 iSCSI 與 VMware 整合的技術詳細資料。
- "VMware組態上限"-- 說明如何設定虛擬與實體儲存設備，使其保持在 ESX/ESXi 支援的最大容量範圍內。
- "VMware NVMe儲存設備的需求與限制"。
- "VMware vSphere文件" 提供ESXi vCenter Server文件。

假設（ E 系列和 VMware ）

VMware Express方法以下列假設為基礎：

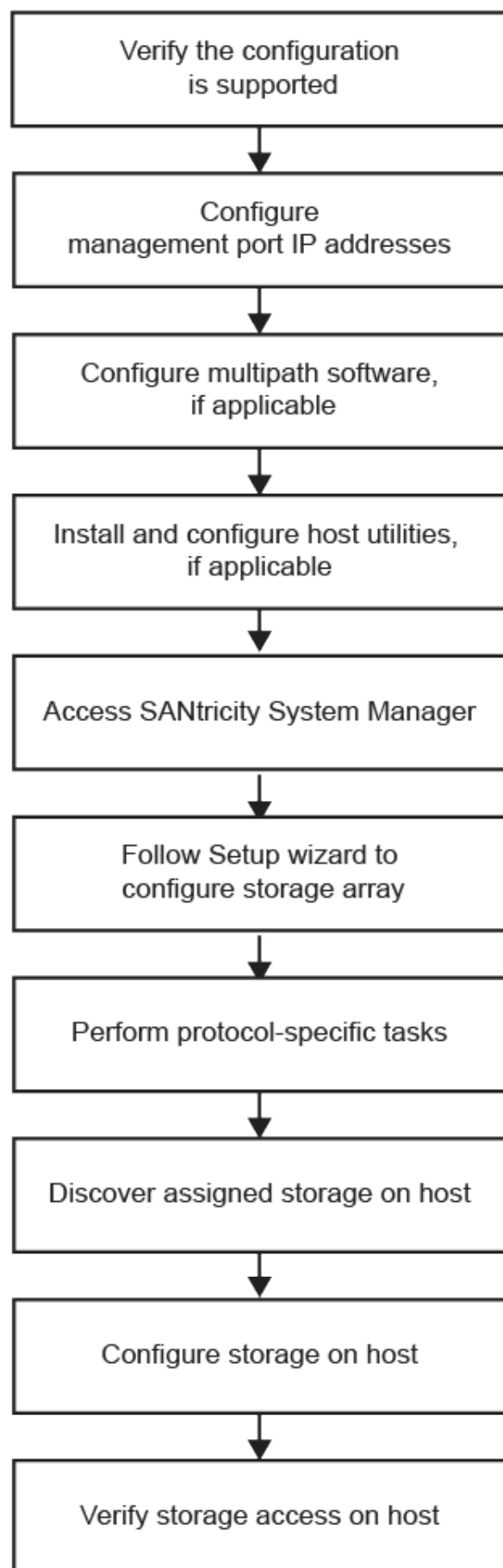
元件	假設
硬體	<ul style="list-style-type: none">• 您已使用控制器磁碟櫃隨附的安裝與設定說明來安裝硬體。• 您已在選購的磁碟機櫃與控制器之間連接纜線。• 您已為儲存系統供電。• 您已安裝所有其他硬體（例如管理站、交換器）、並進行必要的連線。

元件	假設
主機	<ul style="list-style-type: none"> • 您已在儲存系統與資料主機之間建立連線。 • 您已安裝主機作業系統。 • 您並未使用VMware做為虛擬化的來賓作業系統。 • 您並未將資料（I/O附加）主機設定為從SAN開機。
儲存管理站	<ul style="list-style-type: none"> • 您使用的是1 Gbps或更快的管理網路。 • 您使用獨立的站台進行管理、而非使用資料（I/O附加）主機。 • 您使用的是頻外管理、其中儲存管理站會透過以太網路連線、將命令傳送至儲存系統與控制器。 • 您已將Management Station連接至與儲存管理連接埠相同的子網路。
IP定址	<ul style="list-style-type: none"> • 您已安裝並設定DHCP伺服器。 • 您尚未*在Management Station和儲存系統之間建立乙太網路連線。
儲存資源配置	<ul style="list-style-type: none"> • 您將不會使用共享磁碟區。 • 您將建立集區、而非磁碟區群組。
傳輸協定：FC	<ul style="list-style-type: none"> • 您已完成所有主機端FC連線和啟動的交換器分區。 • 您使用的是NetApp支援的FC HBA和交換器。 • 您使用的是FC HBA驅動程式和韌體版本、如所列"NetApp 互通性對照表工具"。
傳輸協定：NVMe over Fibre Channel	<ul style="list-style-type: none"> • 您已完成所有主機端FC連線和啟動的交換器分區。 • 您使用的是NetApp支援的FC HBA和交換器。 • 您使用的是FC HBA驅動程式和韌體版本、如所列"NetApp 互通性對照表工具"。
傳輸協定：iSCSI	<ul style="list-style-type: none"> • 您使用的乙太網路交換器能夠傳輸iSCSI流量。 • 您已根據廠商的iSCSI建議來設定乙太網路交換器。
傳輸協定：SAS	<ul style="list-style-type: none"> • 您使用的是NetApp支援的SAS HBA。 • 您使用的是SAS HBA驅動程式和韌體版本、如所列"NetApp 互通性對照表工具"。

如果這些假設不適用於您的安裝、或您想要瞭解更多概念性背景資訊、請參閱下列技術報告：["《VMware組態指南：E系列SANtricity 的iSCSI與ESXi 6.X整合》"](#)

瞭解 E 系列中的 **VMware** 工作流程

本工作流程將引導您完成「快速方法」、以設定儲存陣列和SANtricity 使用VMware System Manager、讓VMware主機能夠使用儲存設備。



驗證 E 系列中的 VMware 組態支援

為了確保可靠的營運、您需要建立實作計畫、然後使用NetApp互通性對照表工具IMT（NetApp Interoperability Matrix Tool、簡稱「可靠性」）來驗證是否支援整個組態。

步驟

1. 前往 ["NetApp 互通性對照表工具"](#)。
2. 按一下「解決方案搜尋」方塊。
3. 在功能表：「傳輸協定[SAN主機]」區域中、按一下「* E系列SAN主機*」旁的「新增」按鈕。
4. 按一下「檢視精簡搜尋條件」。

「精簡搜尋條件」區段隨即顯示。在本節中、您可以選擇適用的傳輸協定、以及其他組態條件、例如作業系統、NetApp作業系統和主機多重路徑驅動程式。選取您想要的組態條件、然後查看適用的相容組態元素。必要時、請針對工具中規定的作業系統和傳輸協定進行更新。按一下右頁箭頭、即可在「View Supported Configuration（檢視支援的組態）」頁面上存取所選組態的詳細資訊。

5. 必要時、請針對下表所列的作業系統和傳輸協定進行更新。

作業系統更新	傳輸協定	與傳輸協定相關的更新
<ul style="list-style-type: none">您可能需要安裝隨裝即用的驅動程式、以確保正常的功能和支援能力。您可以使用ESXi Shell或ESXi主機的遠端SSH連線來安裝HBA驅動程式。若要使用上述任一方法存取主機、您必須啟用ESXi Shell和SSH存取。如需ESXi Shell的詳細資訊、請參閱VMware知識庫、瞭解如何在ESXi中使用ESXi Shell。如需安裝命令、請參閱HBA驅動程式隨附的說明。每家HBA廠商都有更新開機程式碼和韌體的特定方法。其中有些方法可能包括使用vCenter外掛程式、或是在ESXi主機上安裝CIM提供者。vCenter外掛程式可用來取得廠商特定HBA的相關資訊。請參閱廠商網站的支援區段、以取得更新HBA開機程式碼或韌體所需的指示與軟體。請參閱《VMware相容性指南》或HBA廠商的網站、以取得正確的開機代碼或韌體。	FC	主機匯流排介面卡（HBA）驅動程式、韌體和開機程式碼
iSCSI	網路介面卡（NIC）驅動程式、韌體和開機程式碼	SAS

在 E 系列 - VMware 中使用 DHCP 設定 IP 位址

若要設定Management Station與儲存陣列之間的通訊、請使用動態主機組態傳輸協定（DHCP）來提供IP位址。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- DHCP伺服器安裝並設定在與儲存管理連接埠相同的子網路上。

關於這項工作

每個儲存陣列都有一個控制器（單工）或兩個控制器（雙工）、每個控制器都有兩個儲存管理連接埠。每個管理連接埠都會指派一個IP位址。

以下說明是指具有兩個控制器（雙工組態）的儲存陣列。

步驟

1. 如果您尚未連接、請將乙太網路纜線連接至管理站、並連接至每個控制器（A和B）上的管理連接埠1。

DHCP伺服器會將IP位址指派給每個控制器的連接埠1。



請勿在任一控制器上使用管理連接埠2。連接埠2保留供NetApp技術人員使用。



如果您拔下並重新連接乙太網路纜線、或儲存陣列重新啟動、DHCP會再次指派IP位址。在設定靜態IP位址之前、會執行此程序。建議您避免拔下纜線或重新啟動陣列。

如果儲存陣列在30秒內無法取得DHCP指派的IP位址、則會設定下列預設IP位址：

- 控制器A、連接埠1：169.254.128.101
- 控制器B、連接埠1：169.254.128.102
- 子網路遮罩：255 · 255 · 0 · 0

2. 找到每個控制器背面的MAC位址標籤、然後為網路管理員提供每個控制器連接埠1的MAC位址。

您的網路管理員需要MAC位址來判斷每個控制器的IP位址。您將需要IP位址、才能透過瀏覽器連線至儲存系統。

在 E 系列 - VMware 中設定多重路徑軟體

若要提供儲存陣列的備援路徑、您可以設定多重路徑軟體。

多重路徑軟體可在其中一條實體路徑中斷時、提供通往儲存陣列的備援路徑。多重路徑軟體為作業系統提供單一虛擬裝置、代表儲存設備的作用中實體路徑。多重路徑軟體也會管理更新虛擬裝置的容錯移轉程序。對於VMware、NVMe / FC使用高效能外掛（HPP）。

VMware僅適用於FC、iSCSI及SAS傳輸協定、提供外掛程式（稱為儲存陣列類型外掛程式（SATP））、以處理特定廠商儲存陣列的容錯移轉實作。

您應該使用的SATP是* VMW_SATP_ALUA*。

如需詳細資訊、請參閱 "VMware SATA"。

使用 SANtricity System Manager - VMware 來設定儲存設備

若要設定儲存陣列、您可以使用SANtricity「系統管理程式」中的「設定精靈」。

《系統管理程式》是內嵌於每個控制器的網路型介面。SANtricity若要存取使用者介面、請將瀏覽器指向控制器的IP位址。設定精靈可協助您開始進行系統組態。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 頻外管理：
- 管理站可存取SANtricity 包含下列其中一種瀏覽器的《系統管理程式》：

瀏覽器	最低版本
Google Chrome	89
Microsoft Edge	90
Mozilla Firefox	80
Safari	14.

關於這項工作

如果您是iSCSI使用者、請確定在設定iSCSI時已關閉設定精靈。

當您開啟System Manager或重新整理瀏覽器時、精靈會自動重新啟動、且至少符合下列條件之一：

- 未偵測到資源池和磁碟區群組。
- 未偵測到工作負載。
- 未設定任何通知。

如果安裝精靈未自動出現、請聯絡技術支援部門。

步驟

1. 在瀏覽器中輸入下列URL：「https://<DomainNameOrIPAddress>」

「IPAddress」是其中一個儲存陣列控制器的位址。

第一次SANtricity 在尚未設定的陣列上開啟時、會出現「Set Administrator Password（設定管理員密碼）」提示字元。角色型存取管理可設定四種本機角色：管理、支援、安全性及監控。後三個角色的隨機密碼是無法猜測的。設定管理員角色的密碼之後、您可以使用管理員認證來變更所有密碼。如需四個本機使用者角色的詳細資訊、請參閱SANtricity《支援系統》使用者介面中的線上說明。

2. 在Set Administrator Password（設定管理員密碼）和Confirm Password（確認密碼）欄位中輸入管理員角色的System Manager密碼、然後按一下* Set Password（設定密碼）*。

如果未設定集區、磁碟區群組、工作負載或通知、則會啟動設定精靈。

3. 使用設定精靈執行下列工作：

- 驗證硬體（控制器和磁碟機）-驗證儲存陣列中的控制器和磁碟機數量。為陣列指派名稱。
- 驗證主機和作業系統-驗證儲存陣列可以存取的主機和作業系統類型。
- 接受資源池--接受快速安裝方法的建議資源池組態。集區是磁碟機的邏輯群組。
- 設定警示-允許系統管理員在儲存陣列發生問題時接收自動通知。
- 啟用**AutoSupport** 此功能：自動監控儲存陣列的健全狀況、並將派單傳送給技術支援部門。

4. 如果您尚未建立磁碟區、請前往功能表：「Storage[磁碟區>建立>磁碟區]來建立磁碟區。



對於EF300和EF600、您必須將區塊大小設為512位元組、以確保與VMware相容。如SANtricity 需將Volume設為512位元組的詳細資訊、請參閱《支援功能》線上說明。

在 E 系列 - VMware 中執行 FC 專屬工作

對於Fibre Channel傳輸協定、您可以設定交換器並判斷主機連接埠識別碼。



對於EF300和EF600、您必須將區塊大小設為512位元組、以確保與VMware相容。如SANtricity 需將Volume設為512位元組的詳細資訊、請參閱《支援功能》線上說明。

步驟1：設定FC交換器- VMware

設定（分區）光纖通道（FC）交換器可讓主機連線至儲存陣列、並限制路徑數量。您可以使用交換器的管理介面來分區交換器。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 交換器的系統管理員認證。
- 每個主機啟動器連接埠的WWPN、以及連接至交換器的每個控制器目標連接埠。（使用HBA公用程式進行探索。）



廠商的HBA公用程式可用來升級及取得HBA的特定資訊。如需如何取得HBA公用程式的指示、請參閱廠商網站的支援區段。

關於這項工作

每個啟動器連接埠都必須位於具有所有對應目標連接埠的個別區域中。如需交換器分區的詳細資訊、請參閱交換器廠商的文件。

步驟

1. 登入FC交換器管理程式、然後選取分區組態選項。
2. 建立新的區域、其中包含第一個主機啟動器連接埠、也包含所有連接到啟動器所在FC交換器的目標連接埠。
3. 為交換器中的每個FC主機啟動器連接埠建立其他區域。

4. 儲存區域、然後啟動新的分區組態。

步驟2：確定主機連接埠WWPNs-FC

若要設定FC分區、您必須決定每個啟動器連接埠的全球連接埠名稱（WWPN）。

步驟

1. 使用SSH或ESXi Shell連線至ESXi主機。
2. 執行下列命令：

```
esxcfg-scsidevs -a
```

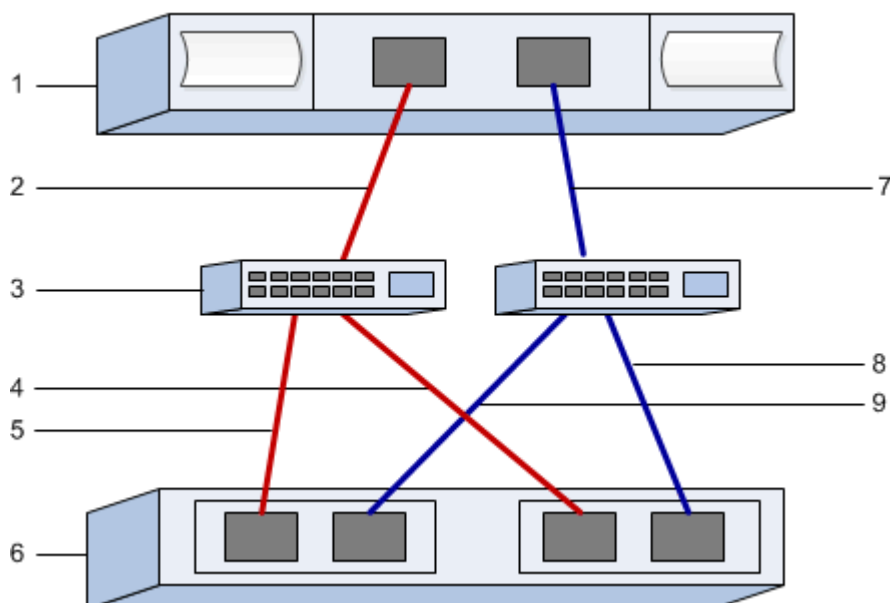
3. 記錄啟動器識別碼。輸出將類似於以下範例：

```
vmhba3 lpfc link-up fc.20000090fa05e848:10000090fa05e848 (0000:03:00.0)
Emulex Corporation Emulex LPe16000 16Gb PCIe Fibre Channel Adapter
vmhba4 lpfc link-up fc.20000090fa05e849:10000090fa05e849 (0000:03:00.1)
Emulex Corporation Emulex LPe16000 16Gb PCIe Fibre Channel Adapter
```

步驟3：記錄您的組態

您可以產生及列印本頁的PDF、然後使用下列工作表記錄FC儲存組態資訊。您需要這些資訊來執行資源配置工作。

圖示顯示兩個區域中連接至E系列儲存陣列的主機。其中一個區域以藍色線表示、另一個區域則以紅色線表示。每個區域都包含一個啟動器連接埠和所有目標連接埠。



主機識別碼

標註編號	主機（啟動器）連接埠連線	WWPN
1.	主機	不適用
2.	主機連接埠0至FC交換器區域0	
7.	主機連接埠1至FC交換器區域1	

目標識別碼

標註編號	陣列控制器（目標）連接埠連線	WWPN
3.	交換器	不適用
6.	陣列控制器（目標）	不適用
5.	控制器A、連接埠1至FC交換器1	
9.	控制器A、連接埠2至FC交換器2	
4.	控制器B、連接埠1至FC交換器1	
8.	控制器B、連接埠2至FC交換器2	

對應主機

對應主機名稱
主機作業系統類型

在 E 系列 - VMware 中執行 NVMe over FC 專屬工作

對於NVMe over Fibre Channel傳輸協定、您可以設定交換器並判斷主機連接埠識別碼。

步驟1：設定NVMe / FC交換器

設定（分區）NVMe over Fibre Channel（FC）交換器可讓主機連線至儲存陣列、並限制路徑數量。您可以使用交換器的管理介面來分區交換器。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 交換器的系統管理員認證。
- 每個主機啟動器連接埠的WWPN、以及連接至交換器的每個控制器目標連接埠。（使用HBA公用程式進行探索。）



廠商的HBA公用程式可用來升級及取得HBA的特定資訊。如需如何取得HBA公用程式的指示、請參閱廠商網站的支援區段。

關於這項工作

每個啟動器連接埠都必須位於具有所有對應目標連接埠的個別區域中。如需交換器分區的詳細資訊、請參閱交換器廠商的文件。

步驟

1. 登入FC交換器管理程式、然後選取分區組態選項。
2. 建立新的區域、其中包含第一個主機啟動器連接埠、也包含所有連接到啟動器所在FC交換器的目標連接埠。
3. 為交換器中的每個FC主機啟動器連接埠建立其他區域。
4. 儲存區域、然後啟動新的分區組態。

步驟2：判斷主機連接埠WWPNS-NVMe / FC VMware

若要設定FC分區、您必須決定每個啟動器連接埠的全球連接埠名稱（WWPN）。

步驟

1. 使用SSH或ESXi Shell連線至ESXi主機。
2. 執行下列命令：

```
esxcfg-scsidevs -a
```

3. 記錄啟動器識別碼。輸出將類似於以下範例：

```
vmhba3 lpfc link-up fc.20000090fa05e848:10000090fa05e848 (0000:03:00.0)
Emulex Corporation Emulex LPe16000 16Gb PCIe Fibre Channel Adapter
vmhba4 lpfc link-up fc.20000090fa05e849:10000090fa05e849 (0000:03:00.1)
Emulex Corporation Emulex LPe16000 16Gb PCIe Fibre Channel Adapter
```

步驟3：啟用HBA驅動程式

您必須在Broadcom / Emulex和Marvell / QLogic HBA驅動程式中啟用NVMe支援。

步驟

1. 從ESXi Shell執行下列其中一個命令：
 - * Broadcom / Emulex HBA驅動程式*


```
esxcli system module parameters set -m lpfc -p
"lpfc_enable_fc4_type=3"
```

◦ * Marvell /邏輯HBA驅動程式*

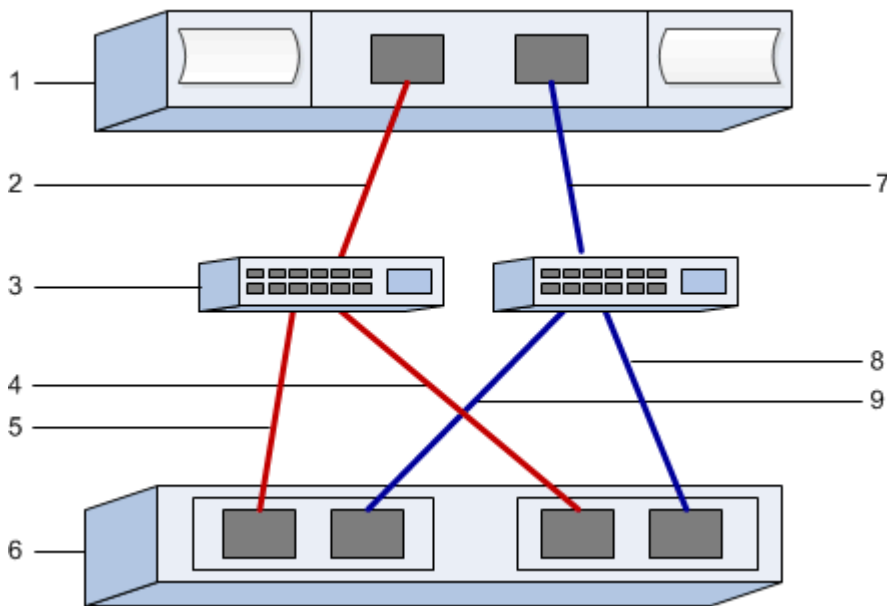
```
esxcfg-module -s "ql2xnvmesupport=1" qlnativefc
```

2. 重新啟動主機。

步驟4：記錄您的組態

您可以產生並列印本頁的PDF、然後使用下列工作表記錄NVMe over Fibre Channel儲存組態資訊。您需要這些資訊來執行資源配置工作。

圖示顯示兩個區域中連接至E系列儲存陣列的主機。其中一個區域以藍色線表示、另一個區域則以紅色線表示。每個區域都包含一個啟動器連接埠和所有目標連接埠。



主機識別碼

標註編號	主機（啟動器）連接埠連線	WWPN
1.	主機	不適用
2.	主機連接埠0至FC交換器區域0	
7.	主機連接埠1至FC交換器區域1	

目標識別碼

標註編號	陣列控制器（目標）連接埠連線	WWPN
3.	交換器	不適用
6.	陣列控制器（目標）	不適用
5.	控制器A、連接埠1至FC交換器1	
9.	控制器A、連接埠2至FC交換器2	
4.	控制器B、連接埠1至FC交換器1	
8.	控制器B、連接埠2至FC交換器2	

對應主機

對應主機名稱
主機作業系統類型

在 E 系列 - VMware 中執行 iSCSI 專屬工作

對於iSCSI傳輸協定、您可以在陣列端和主機端設定交換器和網路。然後驗證IP網路連線。

步驟1：設定交換器- iSCSI、VMware

您可以根據廠商的iSCSI建議來設定交換器。這些建議可能同時包含組態指令和程式碼更新。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 兩個獨立的網路提供高可用性。請確定您將iSCSI流量隔離至不同的網路區段。
- 已啟用「傳送及接收硬體流程控制*端點對端點*」。
- 停用優先順序流程控制。
- 如果適用、請啟用巨型框架。



控制器的交換器連接埠不支援連接埠通道/LACP。不建議使用主機端LACP；多重路徑可提供相同或更好的效益。

步驟

請參閱交換器廠商的文件。

步驟2：設定網路功能- iSCSI VMware

您可以根據資料儲存需求、以多種方式設定iSCSI網路。如需為環境選擇最佳組態的秘訣、請洽詢您的網路管理員。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 已啟用「傳送及接收硬體流程控制*端點對端點*」。
- 停用優先順序流程控制。
- 如果適用、請啟用巨型框架。

如果您基於效能考量而在IP SAN中使用巨型框架、請務必將陣列、交換器和主機設定為使用巨型框架。如需如何在主機和交換器上啟用巨型框架的資訊、請參閱作業系統和交換器文件。若要在陣列上啟用巨型框架、請完成步驟3中的步驟。

關於這項工作

規劃 iSCSI 網路時，請記住本 ["VMware組態上限"](#)指南指出支援的 iSCSI 儲存路徑上限為 8 條。您必須考量此需求、以免設定太多路徑。

根據預設、當您不使用iSCSI連接埠繫結時、VMware iSCSI軟體啟動器會針對每個iSCSI目標建立單一工作階段。



VMware iSCSI連接埠繫結是一項功能、可強制所有繫結的VMkernel連接埠登入已設定網路區段上可存取的所有目標連接埠。它用於提供iSCSI目標單一網路位址的陣列。NetApp建議不要使用iSCSI連接埠繫結。如需其他資訊，請參閱文章，瞭解 ["VMware知識庫"](#)解在 ESX/ESXi 中使用軟體 iSCSI 連接埠繫結的相關考量。如果ESXi主機連接至其他廠商的儲存設備、NetApp建議您使用個別的iSCSI vmkernel連接埠、以避免與連接埠繫結發生衝突。

為達最佳實務做法、您不應在E系列儲存陣列上使用連接埠繫結。如需詳細資訊、請參閱 ["TR-4789：適用於 E 系列 SANtricity iSCSI 的 VMware 組態指南、可與 ESXi 6.x 和 7.x 整合"](#)。

為確保良好的多重路徑組態、iSCSI網路可使用多個網路區段。在一個網路區段上、至少放置一個主機端連接埠和每個陣列控制器的一個連接埠、並在另一個網路區段上放置一組相同的主機端連接埠和陣列端連接埠。如有可能、請使用多個乙太網路交換器來提供額外的備援。

步驟

請參閱交換器廠商的文件。



許多網路交換器必須設定在超過9、000位元組的IP負荷上。如需詳細資訊、請參閱交換器文件。

步驟3：設定陣列端的網路功能- iSCSI、VMware

您可以使用SANtricity 支援支援系統的圖形使用者介面、在陣列端設定iSCSI網路。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 其中一個儲存陣列控制器的IP位址或網域名稱。

- 系統管理員GUI的密碼、或角色型存取控制（RBAC）或LDAP及目錄服務的密碼、已設定為適當的儲存陣列安全存取。如SANtricity 需存取管理的詳細資訊、請參閱《支援系統》線上說明。

關於這項工作

本工作說明如何從「硬體」頁面存取iSCSI連接埠組態。您也可以從功能表：系統[設定>設定iSCSI連接埠]存取組態。



有關如何在 VMware 組態上設定陣列端網路的其他資訊，請參閱下列技術報告："《VMware組態指南：E系列SANtricity 的iSCSI與ESXi 6.x和7.x整合》"。

步驟

1. 在瀏覽器中輸入下列URL：「https://<DomainNameOrIPAddress>」

「IPAddress」是其中一個儲存陣列控制器的位址。

第一次SANtricity 在尚未設定的陣列上開啟時、會出現「Set Administrator Password（設定管理員密碼）」提示字元。角色型存取管理可設定四種本機角色：管理、支援、安全性及監控。後三個角色的隨機密碼是無法猜測的。設定管理員角色的密碼之後、您可以使用管理員認證來變更所有密碼。如SANtricity 需四種本機使用者角色的詳細資訊、請參閱《支援系統》線上說明。

2. 在Set Administrator Password（設定管理員密碼）和Confirm Password（確認密碼）欄位中輸入管理員角色的System Manager密碼、然後按一下* Set Password（設定密碼）*。

如果未設定集區、磁碟區群組、工作負載或通知、則會啟動設定精靈。

3. 關閉設定精靈。

稍後您將使用精靈來完成其他設定工作。

4. 選取*硬體*。
5. 如果圖形顯示磁碟機、請按一下*顯示磁碟櫃背面*。

圖形會變更、以顯示控制器而非磁碟機。

6. 按一下要設定iSCSI連接埠的控制器。

此時會出現控制器的內容功能表。

7. 選取*設定iSCSI連接埠*。

此時將打開Configure iSCSI Portes（配置iSCSI端口）對話框。

8. 在下拉式清單中、選取您要設定的連接埠、然後按一下「下一步」。
9. 選取組態連接埠設定、然後按一下「下一步」。

若要查看所有連接埠設定、請按一下對話方塊右側的*顯示更多連接埠設定*連結。

連接埠設定	說明
已設定乙太網路連接埠速度	<p>選取所需的速率。下拉式清單中顯示的選項取決於網路可支援的最大速率（例如10 Gbps）。</p> <div>  <p>控制器上提供的選購25GB iSCSI主機介面卡不會自動交涉速率。您必須將每個連接埠的速率設定為10 GB或25 GB。所有連接埠都必須設定為相同的速率。</p> </div>
啟用IPv4 /啟用IPv6	選取一個或兩個選項、以啟用對IPv4和IPv6網路的支援。
TCP接聽連接埠（按一下*顯示更多連接埠設定*即可取得）。	<p>如有必要、請輸入新的連接埠號碼。</p> <p>接聽連接埠是控制器用來接聽來自主機iSCSI啟動器之iSCSI登入的TCP連接埠號碼。預設的接聽連接埠為3260。您必須輸入3260或49152到65535.之間的值。</p>
MTU大小（按一下*顯示更多連接埠設定*即可取得）。	<p>如有必要、請為最大傳輸單元（MTU）輸入新的位元組大小。</p> <p>預設的最大傳輸單元（MTU）大小為每個框架1500位元組。您必須輸入介於1500和9000之間的值。</p>
啟用ICMP Ping回應	選取此選項可啟用網際網路控制訊息傳輸協定（ICMP）。網路電腦的作業系統會使用此傳輸協定來傳送訊息。這些ICMP訊息可判斷主機是否可連線、以及從該主機取得封包所需的時間。

如果您選取*啟用IPv4、則會在您按一下*下一步*之後、開啟一個對話方塊、供您選取IPv4設定。如果您選取*啟用IPv6、則會在您按一下*下一步*之後、開啟一個對話方塊來選取**IPv6**設定。如果您同時選取這兩個選項、則會先開啟**[IPv4設定]**對話方塊、然後按一下**[Next*（下一步）]**之後、隨即開啟**[IPv6設定]**對話方塊。

- 自動或手動設定IPv6和/或IPv6設定。若要查看所有連接埠設定、請按一下對話方塊右側的*顯示更多設定*連結。

連接埠設定	說明
自動取得組態	選取此選項可自動取得組態。
手動指定靜態組態	選取此選項、然後在欄位中輸入靜態位址。對於IPv4、請加入網路子網路遮罩和閘道。對於IPv6、請包含可路由的IP位址和路由器IP位址。

- 單擊*完成*。

12. 關閉System Manager。

步驟4：設定主機端網路功能- iSCSI

在主機端設定iSCSI網路功能可讓VMware iSCSI啟動器與陣列建立工作階段。

關於這項工作

在主機端設定iSCSI網路的這種快速方法中、您可以讓ESXi主機將iSCSI流量傳輸到四個備援路徑上的儲存設備。

完成此工作之後、主機會設定一個vSwitch、其中包含VMkernel連接埠和兩個vmnics。

如需設定VMware iSCSI網路的其他資訊、請參閱 "[VMware vSphere文件](#)" 適用於您的vSphere版本。

步驟

1. 設定用於傳輸iSCSI儲存流量的交換器。
2. 啟用「傳送及接收硬體流程控制*端點對端點*」。
3. 停用優先順序流程控制。
4. 完成陣列端iSCSI組態。
5. 使用兩個NIC連接埠進行iSCSI流量。
6. 使用vSphere用戶端或vSphere Web用戶端來執行主機端組態。

介面功能各不相同、實際工作流程也各不相同。

步驟5：驗證IP網路連線- iSCSI、VMware

您可以使用ping測試來驗證網際網路傳輸協定（IP）網路連線、以確保主機和陣列能夠通訊。

步驟

1. 視是否啟用巨型框架而定、在主機上執行下列其中一個命令：
 - 如果未啟用巨型框架、請執行下列命令：

```
vmkping <iSCSI_target_IP_address\>
```

- 如果啟用巨型框架、請執行有效負載大小為8、972位元組的ping命令。IP和ICMP的合併標頭為28個位元組、新增至有效負載時、等於9、000個位元組。s交換器會設定「封包大小」位元。d交換器會在IPV4封包上設定DF（請勿分段）位元。這些選項可在iSCSI啟動器與目標之間成功傳輸9、000個位元組的巨型框架。

```
vmkping -s 8972 -d <iSCSI_target_IP_address\>
```

在此範例中、iSCSI目標IP位址為「192.0.2.8」。

```

vmkping -s 8972 -d 192.0.2.8
Pinging 192.0.2.8 with 8972 bytes of data:
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Ping statistics for 192.0.2.8:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 2ms, Maximum = 2ms, Average = 2ms

```

2. 從每個主機的啟動器位址（用於iSCSI的主機乙太網路連接埠IP位址）、發出「vmkping」命令至每個控制器iSCSI連接埠。從組態中的每個主機伺服器執行此動作、視需要變更IP位址。



如果命令失敗並顯示訊息「傳送失敗（訊息太長）」、請確認主機伺服器、儲存控制器和交換器連接埠上乙太網路介面的MTU大小（巨型框架支援）。

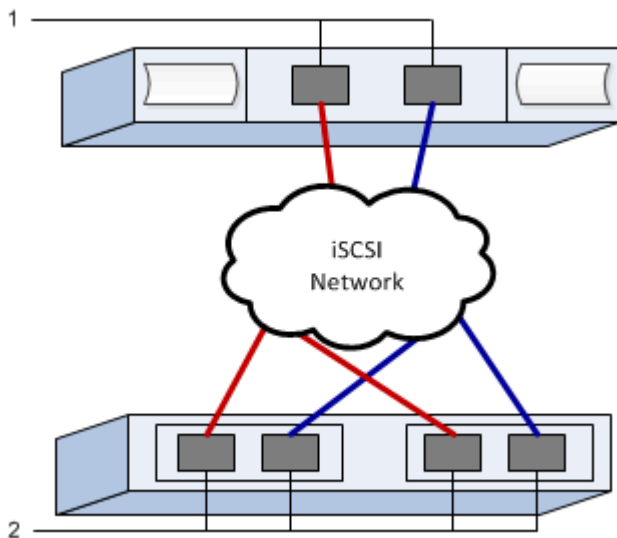
3. 返回iSCSI組態程序以完成目標探索。

步驟6：記錄您的組態

您可以產生及列印本頁的PDF、然後使用下列工作表記錄您的傳輸協定專屬儲存組態資訊。您需要這些資訊來執行資源配置工作。

建議的組態

建議的組態包括兩個啟動器連接埠、以及四個具有一或多個VLAN的目標連接埠。



目標IQN

標註編號	目標連接埠連線	IQN
2.	目標連接埠	

對應主機名稱

標註編號	主機資訊	名稱與類型
1.	對應主機名稱	
	主機作業系統類型	

在 E 系列 - VMware 中執行 SAS 專屬工作

對於SAS傳輸協定、您可以決定主機連接埠位址並進行建議的設定。

步驟1：判斷SAS主機識別碼- VMware

使用HBA公用程式尋找SAS位址、然後使用HBA BIOS進行適當的組態設定。

關於這項工作

檢閱HBA公用程式的準則：

- 大多數HBA廠商都提供HBA公用程式。

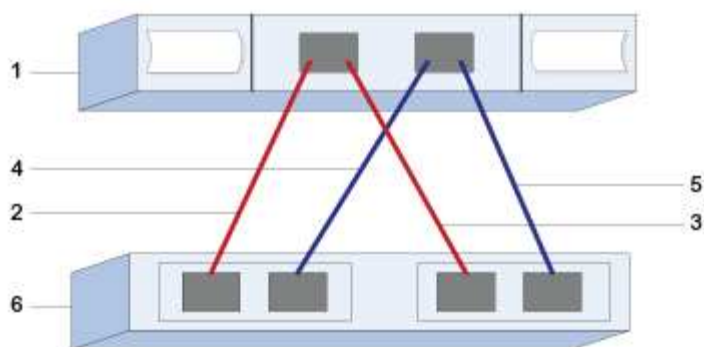
步驟

1. 從HBA廠商的網站下載HBA公用程式。
2. 安裝公用程式。
3. 使用HBA BIOS為您的組態選取適當的設定。

如需適當的設定、請參閱的「附註」欄 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 以取得建議。

步驟2：記錄您的組態

您可以產生及列印本頁的PDF、然後使用下列工作表記錄您的傳輸協定專屬儲存組態資訊。您需要這些資訊來執行資源配置工作。



主機識別碼

標註編號	主機（啟動器）連接埠連線	SAS位址
1.	主機	不適用
2.	連接至控制器A連接埠1的主機（啟動器）連接埠1	
3.	主機（啟動器）連接埠1連接至控制器B、連接埠1	
4.	連接至控制器A連接埠1的主機（啟動器）連接埠2	
5.	主機（啟動器）連接埠2連接至控制器B、連接埠1	

目標識別碼

建議的組態包含兩個目標連接埠。

對應主機名稱

對應主機名稱
主機作業系統類型

探索 E 系列 - VMware 主機上的儲存設備

將磁碟區指派給主機之後、您可以執行重新掃描、以便主機偵測並設定磁碟區的多重路徑。

根據預設、ESXi主機會每五分鐘自動執行一次重新掃描。磁碟區可能會在您建立磁碟區並將其指派給主機之前出現、然後再執行手動重新掃描。無論如何、您都可以執行手動重新掃描、以確保所有磁碟區均已正確設定。

步驟

1. 建立一個或多個磁碟區、並將其指派給ESXi主機。
2. 如果使用vCenter Server、請將主機新增至伺服器的庫存。
3. 使用vSphere Client或vSphere Web Client直接連線至vCenter Server或ESXi主機。
4. 如需如何在 ESXi 主機上執行儲存設備重新掃描的指示，請搜尋 "[VMware知識庫](#)"本主題的文章。

在 E 系列 - VMware 中的主機上設定儲存設備

您可以使用指派給ESXi主機的儲存設備做為虛擬機器檔案系統（VMFS）資料存放區或原始裝置對應（RDM）。NVMe over Fibre Channel傳輸協定不支援RDM。

ESXi的所有6.x和7.x版本均支援VMFS版本5和6。

步驟

1. 請確定已正確探索對應至ESXi主機的磁碟區。
2. 如需建立 VMFS 資料存放區或將磁碟區作為 RDM 搭配 vSphere Client 或 vSphere Web Client 的說明，請參閱 "[VMware文件網站](#)"。

驗證 E 系列中主機的儲存存取權 - VMware

使用Volume之前、請先確認主機可以將資料寫入磁碟區並將其讀取回。

若要這麼做、請確認磁碟區已用作虛擬機器檔案系統（VMFS）資料存放區、或已直接對應至VM、以做為原始裝置對應（RDM）。

Windows Express組態

E 系列中的 Windows Express 組態 - Windows

Windows Express安裝儲存陣列及存取SANtricity 《支援系統管理程式》的方法、適用於將獨立的Windows主機設定為E系列系統。其設計旨在以最少的決策點、讓儲存系統儘快啟動及執行。

程序總覽

Express方法包括下列步驟、如中所述 "[Windows工作流程](#)"。

1. 設定下列其中一種通訊環境：
 - "[光纖通道（FC）](#)"
 - "[iSCSI](#)"
 - "[SAS](#)"
2. 在儲存陣列上建立邏輯磁碟區。

3. 使磁碟區可供資料主機使用。

如需詳細資訊、請參閱

- 線上說明-說明如何使用SANtricity「支援系統管理程式」來完成組態和儲存管理工作。產品內有此功能。
- ["NetApp知識庫"](#)（文章資料庫）：提供各種NetApp產品與技術的疑難排解資訊、常見問題集與說明。
- ["NetApp 互通性對照表工具"](#) -可讓您搜尋符合NetApp所指定標準與要求的NetApp產品與元件組態。

假設（E 系列和 Windows）

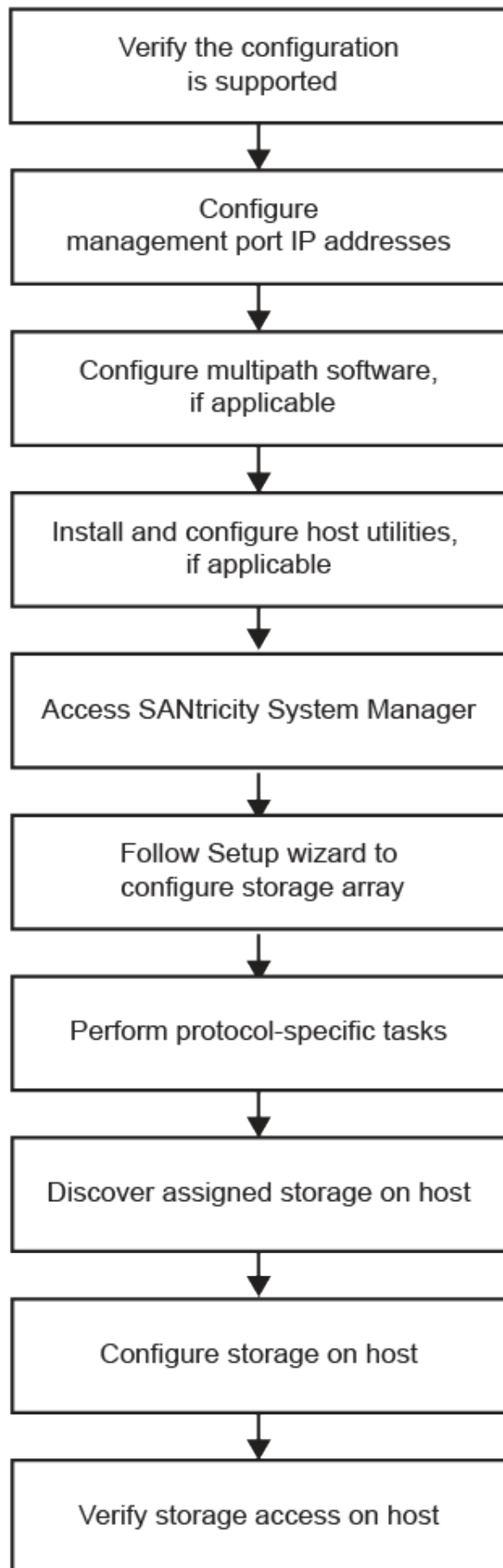
Windows Express方法以下列假設為基礎：

元件	假設
硬體	<ul style="list-style-type: none">• 您已使用控制器磁碟櫃隨附的安裝與設定說明來安裝硬體。• 您已在選購的磁碟機櫃與控制器之間連接纜線。• 您已為儲存系統供電。• 您已安裝所有其他硬體（例如管理站、交換器）、並進行必要的連線。
主機	<ul style="list-style-type: none">• 您已在儲存系統與資料主機之間建立連線。• 您已安裝主機作業系統。• 您並未將Windows當成虛擬化的客體作業系統使用。• 您並未將資料（I/O附加）主機設定為從SAN開機。
儲存管理站	<ul style="list-style-type: none">• 您使用的是1 Gbps或更快的管理網路。• 您使用獨立的站台進行管理、而非使用資料（I/O附加）主機。• 您使用的是頻外管理、其中儲存管理站會透過以太網路連線、將命令傳送至儲存系統與控制器。• 您已將Management Station連接至與儲存管理連接埠相同的子網路。
IP定址	<ul style="list-style-type: none">• 您已安裝並設定DHCP伺服器。• 您尚未*在Management Station和儲存系統之間建立乙太網路連線。
儲存資源配置	<ul style="list-style-type: none">• 您將不會使用共享磁碟區。• 您將建立集區、而非磁碟區群組。

元件	假設
傳輸協定：FC	<ul style="list-style-type: none"> • 您已完成所有主機端FC連線和啟動的交換器分區。 • 您使用的是NetApp支援的FC HBA和交換器。 • 您使用的是FC HBA驅動程式和韌體版本、如所列 "NetApp 互通性對照表工具"。
傳輸協定：iSCSI	<ul style="list-style-type: none"> • 您使用的乙太網路交換器能夠傳輸iSCSI流量。 • 您已根據廠商的iSCSI建議來設定乙太網路交換器。
傳輸協定：SAS	<ul style="list-style-type: none"> • 您使用的是NetApp支援的SAS HBA。 • 您使用的是SAS HBA驅動程式和韌體版本、如所列 "NetApp 互通性對照表工具"。

瞭解 E 系列中的 **Windows** 工作流程

此工作流程會引導您完成快速方法、以設定儲存陣列和SANtricity 使用支援Windows主機的功能。



驗證 E 系列中的 Windows 組態支援

為了確保可靠的營運、請建立實作計畫、然後使用NetApp互通性對照表工具IMT（簡稱「可靠性」）來驗證是否支援整個組態。

步驟

1. 前往 ["NetApp 互通性對照表工具"](#)。
2. 按一下「儲存解決方案搜尋」方塊。
3. 在功能表：「傳輸協定[SAN主機]」區域中、按一下「* E系列SAN主機*」旁的「新增」按鈕。
4. 按一下「檢視精簡搜尋條件」。

「精簡搜尋條件」區段隨即顯示。在本節中、您可以選擇適用的傳輸協定、以及其他組態條件、例如作業系統、NetApp作業系統和主機多重路徑驅動程式。選取您想要的組態條件、然後查看適用的相容組態元素。必要時、請針對工具中規定的作業系統和傳輸協定進行更新。按一下右頁箭頭、即可在「View Supported Configuration（檢視支援的組態）」頁面上存取所選組態的詳細資訊。

5. 必要時、請針對下表所列的作業系統和傳輸協定進行更新。

作業系統更新	傳輸協定	與傳輸協定相關的更新
您可能需要安裝隨裝即用的驅動程式、以確保正常的功能和支援能力。 每家HBA廠商都有更新開機程式碼和韌體的特定方法。請參閱廠商網站的支援區段、以取得更新HBA開機程式碼和韌體所需的指示與軟體。	FC	主機匯流排介面卡（HBA）驅動程式、韌體和開機程式碼
iSCSI	網路介面卡（NIC）驅動程式、韌體和開機程式碼。	SAS

在 E 系列 - Windows 中使用 DHCP 設定 IP 位址

若要設定Management Station與儲存陣列之間的通訊、請使用動態主機組態傳輸協定（DHCP）來提供IP位址。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- DHCP伺服器安裝並設定在與儲存管理連接埠相同的子網路上。

關於這項工作

每個儲存陣列都有一個控制器（單工）或兩個控制器（雙工）、每個控制器都有兩個儲存管理連接埠。每個管理連接埠都會指派一個IP位址。

以下說明是指具有兩個控制器（雙工組態）的儲存陣列。

步驟

1. 如果您尚未連接、請將乙太網路纜線連接至管理站、並連接至每個控制器（A和B）上的管理連接埠1。

DHCP伺服器會將IP位址指派給每個控制器的連接埠1。



請勿在任一控制器上使用管理連接埠2。連接埠2保留供NetApp技術人員使用。



如果您拔下並重新連接乙太網路纜線、或儲存陣列重新啟動、DHCP會再次指派IP位址。在設定靜態IP位址之前、會執行此程序。建議您避免拔下纜線或重新啟動陣列。

如果儲存陣列在30秒內無法取得DHCP指派的IP位址、則會設定下列預設IP位址：

- 控制器A、連接埠1：169.254.128.101
 - 控制器B、連接埠1：169.254.128.102
 - 子網路遮罩：255 · 255 · 0 · 0
2. 找到每個控制器背面的MAC位址標籤、然後為網路管理員提供每個控制器連接埠1的MAC位址。

您的網路管理員需要MAC位址來判斷每個控制器的IP位址。您將需要IP位址、才能透過瀏覽器連線至儲存系統。

在 E 系列 - Windows 中設定多重路徑軟體

若要提供通往儲存陣列的備援路徑、您可以安裝SANtricity Windows DSM套件、並使用適用於Windows的多重路徑套件。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 正確的系統管理員或超級使用者權限。

關於這項工作

多重路徑軟體可在其中一條實體路徑中斷時、提供通往儲存陣列的備援路徑。在使用多重路徑之前、您必須先安裝SANtricity Windows DSM套件。此套件包含適用於Windows的多重路徑軟體。

Windows安裝使用原生的MPIO裝置特定模組（DSM）驅動程式進行容錯移轉。當您安裝並啟用SANtricity Windows DSM套件時、不需要採取進一步行動來使用多重路徑。

步驟

1. 從下載* SANtricity 《Windows DSM*》套件 "[作業系統軟體頁面SANtricity](#)"。選取您的軟體版本、接受授權合約、然後在SANtricity 「其他下載」下選取* 《Windows DSM *》。
2. 執行* SANtricity 《Windows DSM*安裝程式》。按兩下要執行的安裝套件。
3. 使用安裝精靈在Management Station上安裝套件。
4. 如有需要，請執行`mpclaim`命令以驗證 DSM 套件的安裝。

```
C:\Users\Administrator>mpclaim -s -d
```



Windows 伺服器上必須安裝 MPIO 功能，才能執行 `mpclaim` 命令。

安裝 SANtricity Storage Manager for SMCLI （11.53 或更早版本） - Windows

如果您使用 SANtricity 的是版本 11.53 或更低版本的支援、您可以在 SANtricity Management Station 上安裝《支援資料》軟體、以協助管理陣列。

包含用於其他管理工作的命令列介面（CLI）、以及用於透過 I/O 路徑將主機組態資訊推送至儲存陣列控制器的主機內容代理程式。SANtricity



如果您使用 SANtricity 的是版本 11.60 及更新版本的更新版本、則不需要執行下列步驟。《支援不安全的 CLI》（SMcli）包含在《支援服務》的作業系統中、可透過《支援服務》（英文）的《支援服務》（英文）下載。SANtricity SANtricity SANtricity 如需如何透過 SANtricity 系統管理員下載 SMCLI 的詳細資訊、請參閱 "[下載 SANtricity 系統管理員線上說明下的命令列介面（CLI）主題](#)"



從 SANtricity 軟體 11.80.1 版開始、不再支援主機內容代理程式。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 軟件 11.53 或更早版本。SANtricity
- 正確的系統管理員或超級使用者權限。
- 適用於下列最低需求的系統：SANtricity
 - * RAM*：2 GB 用於 Java 執行時間引擎
 - 磁碟空間：5 GB
 - 作業系統/架構：如需判斷支援作業系統版本與架構的指引、請前往 "[NetApp 支援](#)"。從 * Downloads（下載）索引標籤、前往功能表：Downloads（下載）[E 系列 SANtricity 支援儲存管理程式]。

步驟

1. 請至下載 SANtricity 更新版本的《》 "[NetApp 支援](#)"。從 * Downloads（下載）* 標籤、功能表：Downloads（下載）[E 系列 SANtricity 支援儲存管理程式]。
2. 執行 SANtricity 此安裝程式。按兩下要執行的 SMIA*.exe 安裝套件。
3. 使用安裝精靈在 Management Station 上安裝軟體。

使用 SANtricity 系統管理員 - Windows 來設定儲存設備

若要設定儲存陣列、您可以使用 SANtricity 「系統管理程式」中的「設定精靈」。

《系統管理程式》是內嵌於每個控制器的網路型介面。SANtricity 若要存取使用者介面、請將瀏覽器指向控制器的 IP 位址。設定精靈可協助您開始進行系統組態。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 頻外管理：
- 管理站可存取SANtricity 包含下列其中一種瀏覽器的《系統管理程式》：

瀏覽器	最低版本
Google Chrome	89
Microsoft Edge	90
Mozilla Firefox	80
Safari	14.

關於這項工作

如果您是iSCSI使用者、請確定在設定iSCSI時已關閉設定精靈。

當您開啟System Manager或重新整理瀏覽器時、精靈會自動重新啟動、且至少符合下列條件之一：

- 未偵測到資源池或磁碟區群組。
- 未偵測到工作負載。
- 未設定任何通知。

如果安裝精靈未自動出現、請聯絡技術支援部門。

步驟

1. 在瀏覽器中輸入下列URL：「https://<DomainNameOrIPAddress>」

「IPAddress」是其中一個儲存陣列控制器的位址。

第一次SANtricity 在尚未設定的陣列上開啟時、會出現「Set Administrator Password（設定管理員密碼）」提示字元。角色型存取管理可設定四種本機角色：管理、支援、安全性及監控。後三個角色的隨機密碼是無法猜測的。設定管理員角色的密碼之後、您可以使用管理員認證來變更所有密碼。如需四個本機使用者角色的詳細資訊、請參閱SANtricity 《支援系統》使用者介面中的線上說明。

2. 在Set Administrator Password（設定管理員密碼）和Confirm Password（確認密碼）欄位中輸入管理員角色的System Manager密碼、然後按一下* Set Password（設定密碼）*。

如果未設定集區、磁碟區群組、工作負載或通知、則會啟動設定精靈。

3. 使用設定精靈執行下列工作：

- 驗證硬體（控制器和磁碟機）-驗證儲存陣列中的控制器和磁碟機數量。為陣列指派名稱。
- 驗證主機和作業系統-驗證儲存陣列可以存取的主機和作業系統類型。
- 接受資源池--接受快速安裝方法的建議資源池組態。集區是磁碟機的邏輯群組。

- 設定警示-允許系統管理員在儲存陣列發生問題時接收自動通知。
- 啟用**AutoSupport** 此功能：自動監控儲存陣列的健全狀況、並將派單傳送給技術支援部門。

4. 如果您尚未建立磁碟區、請前往功能表：「Storage[磁碟區>建立>磁碟區]來建立磁碟區。

如需更多資訊、請參閱SANtricity 《關於功能不全系統管理程式的線上說明》。

在 E 系列 - Windows 中執行 FC 特定工作

對於Fibre Channel傳輸協定、您可以設定交換器並判斷主機連接埠識別碼。

步驟1：設定FC交換器- Windows

設定（分區）光纖通道（FC）交換器可讓主機連線至儲存陣列、並限制路徑數量。您可以使用交換器的管理介面來分區交換器。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 交換器的系統管理員認證。
- 每個主機啟動器連接埠的WWPN、以及連接至交換器的每個控制器目標連接埠。（使用HBA公用程式進行探索。）

關於這項工作

您必須依WWPN進行區域、而非依實體連接埠。每個啟動器連接埠都必須位於具有所有對應目標連接埠的個別區域中。如需交換器分區的詳細資訊、請參閱交換器廠商的文件。

步驟

1. 登入FC交換器管理程式、然後選取分區組態選項。
2. 建立新的區域、其中包含第一個主機啟動器連接埠、也包含所有連接到啟動器所在FC交換器的目標連接埠。
3. 為交換器中的每個FC主機啟動器連接埠建立其他區域。
4. 儲存區域、然後啟動新的分區組態。

步驟2：判斷主機WWPN並進行建議設定- FC、Windows

您可以安裝FC HBA公用程式、以便檢視每個主機連接埠的全球連接埠名稱（WWPN）。此外、您也可以使用HBA公用程式來變更的「附註」欄中建議的任何設定 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 支援的組態。

關於這項工作

請參閱以下HBA公用程式準則：

- 大多數HBA廠商都提供HBA公用程式。您的主機作業系統和CPU需要正確版本的HBA。FC HBA公用程式的範例包括：
 - Emulex OneCommand Manager for Emulex HBA
 - 適用於QLogic HBA的QLogic QConvertge主控台

步驟

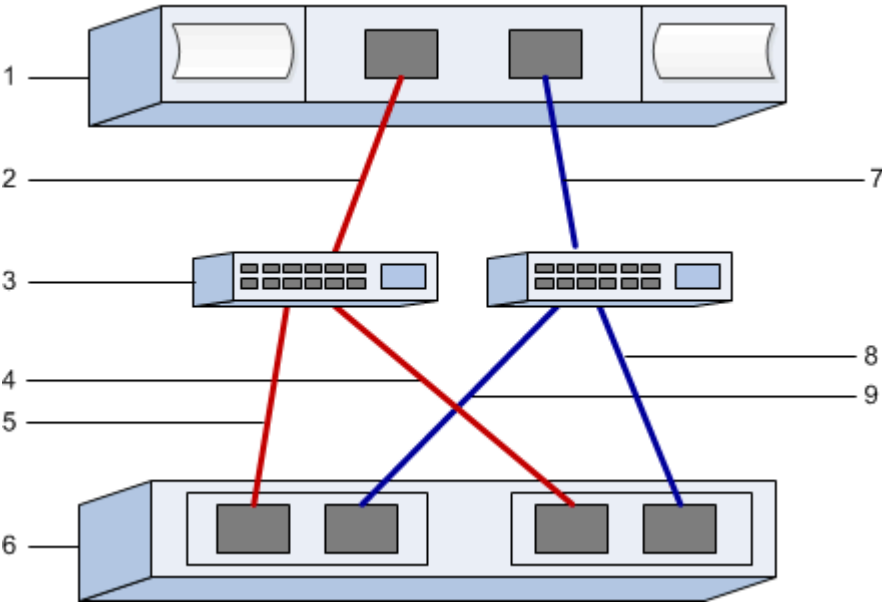
1. 請從HBA廠商的網站下載適當的公用程式。
2. 安裝公用程式。
3. 在HBA公用程式中選取適當的設定。

的「附註」欄中會列出您組態的適當設定 ["NetApp 互通性對照表工具"](#)。

步驟3：記錄您的組態

您可以產生及列印本頁的PDF、然後使用下列工作表記錄FC儲存組態資訊。您需要這些資訊來執行資源配置工作。

圖示顯示兩個區域中連接至E系列儲存陣列的主機。其中一個區域以藍色線表示、另一個區域則以紅色線表示。任何單一連接埠都有兩條通往儲存設備的路徑（每個控制器各一個）。



主機識別碼

標註編號	主機（啟動器）連接埠連線	WWPN
1.	主機	不適用
2.	主機連接埠0至FC交換器區域0	
7.	主機連接埠1至FC交換器區域1	

目標識別碼

標註編號	陣列控制器（目標）連接埠連線	WWPN
3.	交換器	不適用

標註編號	陣列控制器（目標）連接埠連線	WWPN
6.	陣列控制器（目標）	不適用
5.	控制器A、連接埠1至FC交換器1	
9.	控制器A、連接埠2至FC交換器2	
4.	控制器B、連接埠1至FC交換器1	
8.	控制器B、連接埠2至FC交換器2	

對應主機名稱

對應主機名稱
主機作業系統類型

在 E 系列 - Windows 中執行 iSCSI 專屬工作

對於iSCSI傳輸協定、您可以設定交換器、在陣列端和主機端設定網路、然後驗證IP網路連線。

步驟1：設定交換器- iSCSI、Windows

您可以根據廠商的iSCSI建議來設定交換器。這些建議可能同時包含組態指令和程式碼更新。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 兩個獨立的網路提供高可用度。請務必使用VLAN或兩個獨立的網路、將iSCSI流量隔離至不同的網路區段。
- 已啟用「傳送及接收硬體流程控制*端點對端點*」。
- 停用優先順序流程控制。
- 如果適用、請啟用巨型框架。



控制器的交換器連接埠不支援連接埠通道/LACP。不建議使用主機端LACP；多重路徑可提供相同或更好的效益。

步驟

請參閱交換器廠商的文件。

步驟2：設定網路功能- iSCSI Windows

您可以根據資料儲存需求、以多種方式設定iSCSI網路。如需為環境選擇最佳組態的秘訣、請洽詢您的網路管理員。

使用基本備援設定iSCSI網路的有效策略、是將每個主機連接埠和每個控制器的一個連接埠、分別連接不同的交換器、並使用VLAN將每組主機和控制器連接埠分割成不同的網路區段。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 已啟用「傳送及接收硬體流程控制*端點對端點*」。
- 停用優先順序流程控制。
- 如果適用、請啟用巨型框架。

如果您基於效能考量而在IP SAN中使用巨型框架、請務必將陣列、交換器和主機設定為使用巨型框架。如需如何在主機和交換器上啟用巨型框架的資訊、請參閱作業系統和交換器文件。若要在陣列上啟用巨型框架、請完成步驟3中的程序。

步驟

請參閱交換器廠商的文件。



許多網路交換器必須設定在超過9、000位元組的IP負荷上。如需詳細資訊、請參閱交換器文件。

步驟3：設定陣列端的網路功能、例如iSCSI、Windows

您可以使用SANtricity 支援支援系統的圖形使用者介面、在陣列端設定iSCSI網路。

開始之前

- 其中一個儲存陣列控制器的IP位址或網域名稱。
- System Manager GUI、角色型存取控制（RBAC）或LDAP的密碼、以及為儲存陣列的適當安全存取設定的目錄服務。如SANtricity 需存取管理的詳細資訊、請參閱《支援系統》線上說明。

關於這項工作

本工作說明如何從「硬體」頁面存取iSCSI連接埠組態。您也可以從功能表：系統[設定>設定iSCSI連接埠]存取組態。

步驟

1. 在瀏覽器中輸入下列URL：「https://<DomainNameOrIPAddress>」

「IPAddress」是其中一個儲存陣列控制器的位址。

第一次SANtricity 在尚未設定的陣列上開啟時、會出現「Set Administrator Password（設定管理員密碼）」提示字元。角色型存取管理可設定四種本機角色：管理、支援、安全性及監控。後三個角色的隨機密碼是無法猜測的。設定管理員角色的密碼之後、您可以使用管理員認證來變更所有密碼。如SANtricity 需四種本機使用者角色的詳細資訊、請參閱《支援系統》線上說明。

2. 在Set Administrator Password（設定管理員密碼）和Confirm Password（確認密碼）欄位中輸入管理員角色的System Manager密碼、然後選取* Set Password（設定密碼）*按鈕。

當您開啟System Manager且未設定集區、磁碟區群組、工作負載或通知時、安裝精靈便會啟動。

3. 關閉設定精靈。

稍後您將使用精靈來完成其他設定工作。

4. 選取*硬體*。

5. 如果圖形顯示磁碟機、請按一下*顯示磁碟櫃背面*。

圖形會變更、以顯示控制器而非磁碟機。

6. 按一下要設定iSCSI連接埠的控制器。

此時會出現控制器的內容功能表。

7. 選取*設定iSCSI連接埠*。

此時將打開Configure iSCSI Portes（配置iSCSI端口）對話框。

8. 在下拉式清單中、選取您要設定的連接埠、然後按一下「下一步」。

9. 選取組態連接埠設定、然後按一下「下一步」。

若要查看所有連接埠設定、請按一下對話方塊右側的*顯示更多連接埠設定*連結。

連接埠設定	說明
已設定乙太網路連接埠速度	<p>選取所需的速率。下拉式清單中顯示的選項取決於網路可支援的最大速率（例如10 Gbps）。</p> <div><p>E5700和EF570控制器中的選用iSCSI主機介面卡不會自動交涉速率。您必須將每個連接埠的速率設定為10 GB或25 GB。所有連接埠都必須設定為相同的速率。</p></div>
啟用IPV4 /啟用IPV6	選取一個或兩個選項、以啟用對IPv4和IPv6網路的支援。
TCP接聽連接埠（按一下*顯示更多連接埠設定*即可取得）。	如有必要、請輸入新的連接埠號碼。接聽連接埠是控制器用來接聽來自主機iSCSI啟動器之iSCSI登入的TCP連接埠號碼。預設的接聽連接埠為3260。您必須輸入3260或49152到65535.之間的值。
MTU大小（按一下*顯示更多連接埠設定*即可取得）。	如有必要、請為最大傳輸單元（MTU）輸入新的位元組大小。預設的最大傳輸單元（MTU）大小為每個框架1500位元組。您必須輸入介於1500和9000之間的值。

連接埠設定	說明
啟用ICMP Ping回應	選取此選項可啟用網際網路控制訊息傳輸協定（ICMP）。網路電腦的作業系統會使用此傳輸協定來傳送訊息。這些ICMP訊息可判斷主機是否可連線、以及從該主機取得封包所需的時間。

如果您選取*啟用IPv4、則會在您按一下*下一步*之後、開啟一個對話方塊、供您選取IPv4設定。如果您選取*啟用IPv6、則會在您按一下*下一步*之後、開啟一個對話方塊來選取**IPv6**設定。如果您同時選取這兩個選項、則會先開啟[IPv4設定]對話方塊、然後按一下[Next*（下一步）]之後、隨即開啟[IPv6設定]對話方塊。

- 自動或手動設定IPv6和/或IPv6設定。若要查看所有連接埠設定、請按一下對話方塊右側的*顯示更多設定*連結。

連接埠設定	說明
自動取得組態	選取此選項可自動取得組態。
手動指定靜態組態	選取此選項、然後在欄位中輸入靜態位址。對於IPv4、請加入網路子網路遮罩和閘道。對於IPv6、請包含可路由的IP位址和路由器IP位址。
啟用VLAN支援（按一下*「Show More settings（顯示更多設定）」*即可取得。）	<div>  <p>此選項僅適用於iSCSI環境。在NVMe over RoCE環境中無法使用。</p> </div> <p>選取此選項可啟用VLAN並輸入其ID。VLAN是一種邏輯網路、其運作方式類似於實體獨立於其他實體和虛擬區域網路（LAN）、這些區域網路由相同的交換器、相同的路由器或兩者支援。</p>
啟用乙太網路優先順序（按一下*顯示更多設定*即可取得）。	<div>  <p>此選項僅適用於iSCSI環境。在NVMe over RoCE環境中無法使用。</p> </div> <p>選取此選項可啟用決定存取網路優先順序的參數。使用滑桿選取1到7之間的優先順序。在共享區域網路（LAN）環境（例如乙太網路）中、許多站台可能會爭用網路存取權。存取權以先到先得的方式提供。兩個站台可能會同時嘗試存取網路、這會導致兩個站台都關機並等待、然後再試一次。交換式乙太網路只有一個站台連接到交換器連接埠、此程序就會最小化。</p>

- 單擊*完成*。
- 關閉System Manager。

步驟4：設定主機端網路功能- iSCSI

您必須在主機端設定iSCSI網路、才能讓Microsoft iSCSI啟動器與陣列建立工作階段。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 將用於傳輸iSCSI儲存流量的完整設定交換器。
- 已啟用「傳送及接收硬體流程控制*端點對端點*」
- 停用優先順序流程控制。
- 陣列端iSCSI組態已完成。
- 控制器上每個連接埠的IP位址。

關於這項工作

這些指示假設iSCSI流量將使用兩個NIC連接埠。

步驟

1. 停用未使用的網路卡傳輸協定。

這些通訊協定包括但不限於QoS、檔案與列印共用及NetBios。

2. 從主機上的終端視窗執行「iscsicpl.exe」、以開啟「* iSCSI啟動器內容*」對話方塊。
3. 在「*探索」索引標籤上、選取「探索入口網站」、然後輸入其中一個iSCSI目標連接埠的IP位址。
4. 在「*目標」索引標籤上、選取您發現的第一個目標入口網站、然後選取「連線」。
5. 選取*啟用多重路徑*、選取*將此連線新增至最愛目標清單*、然後選取*進階*。
6. 對於*本機介面卡*、請選取* Microsoft iSCSI啟動器*。
7. 對於*啟動器IP*、請選取與其中一個iSCSI目標位於同一子網路或VLAN上的連接埠IP位址。
8. 對於*目標IP*、請選取與上述步驟所選*啟動器IP*位於同一子網路上的連接埠IP位址。
9. 保留其餘核取方塊的預設值、然後選取*確定*。
10. 返回*連線到目標*對話方塊時、請再次選取*確定*。
11. 針對您要建立的儲存陣列、對每個啟動器連接埠和工作階段（邏輯路徑）重複此程序。

步驟5：驗證IP網路連線- iSCSI、Windows

您可以使用ping測試來驗證網際網路傳輸協定（IP）網路連線、以確保主機和陣列能夠通訊。

1. 選取功能表：開始[所有程式>附屬應用程式>命令提示字元]、然後使用Windows CLI執行下列其中一個命令、視是否啟用巨型框架而定：
 - 如果未啟用巨型框架、請執行下列命令：

```
ping -S <hostIP\> <targetIP\>
```

- 如果啟用巨型框架、請執行有效負載大小為8、972位元組的ping命令。IP和ICMP的合併標頭為28個位元組、新增至有效負載時、等於9、000個位元組。f交換器會設定「do't fragment（DF）」位元。I交換器可讓您設定大小。這些選項可在iSCSI啟動器與目標之間成功傳輸9、000個位元組的巨型框架。


```
ping -l 8972 -f <iSCSI_target_IP_address>
```

在此範例中、iSCSI目標IP位址為「192.0.2.8」。

```
C:\>ping -l 8972 -f 192.0.2.8
Pinging 192.0.2.8 with 8972 bytes of data:
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Ping statistics for 192.0.2.8:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 2ms, Average = 2ms
```

2. 從每個主機的啟動器位址（用於iSCSI的主機乙太網路連接埠IP位址）發出「ping」命令、命令至每個控制器iSCSI連接埠。從組態中的每個主機伺服器執行此動作、視需要變更IP位址。



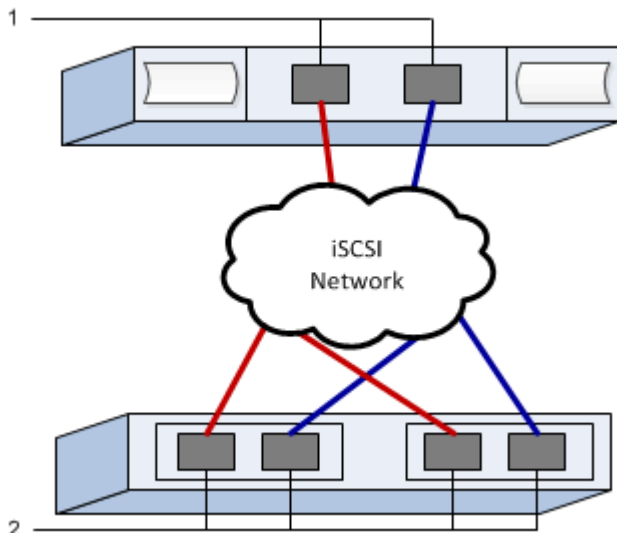
如果命令失敗（例如、傳回「Packet to be 破碎、但DF set」）、請驗證主機伺服器、儲存控制器和交換器連接埠上乙太網路介面的MTU大小（巨型框架支援）。

步驟6：記錄您的組態

您可以產生及列印本頁的PDF、然後使用下列工作表記錄iSCSI儲存組態資訊。您需要這些資訊來執行資源配置工作。

建議的組態

建議的組態包括兩個啟動器連接埠、以及四個具有一或多個VLAN的目標連接埠。



目標IQN

標註編號	目標連接埠連線	IQN
2.	目標連接埠	

對應主機名稱

標註編號	主機資訊	名稱與類型
1.	對應主機名稱	
	主機作業系統類型	

在 E 系列 - Windows 中執行 SAS 專屬工作

對於SAS傳輸協定、您可以決定主機連接埠位址並進行適當的設定。

步驟1：判斷SAS主機識別碼- Windows

使用HBA公用程式尋找SAS位址、然後使用HBA BIOS進行適當的組態設定。

關於這項工作

檢閱HBA公用程式的準則：

- 大多數HBA廠商都提供HBA公用程式。視主機作業系統和CPU而定、請使用Isi-sas2flash（6G）或sas3flash（12G）公用程式。

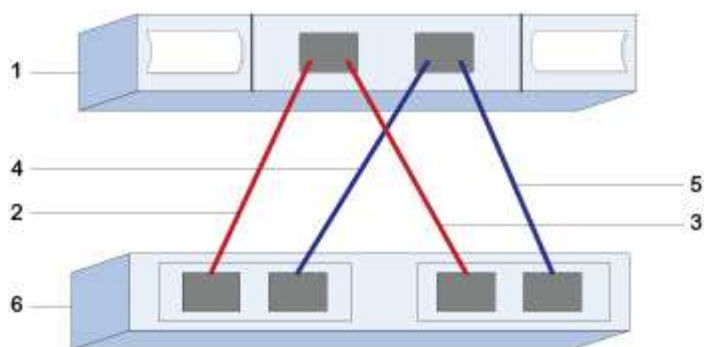
步驟

1. 請從HBA廠商的網站下載Isi_sas2flash（6G）或sas3flash（12G）公用程式。
2. 安裝公用程式。
3. 使用HBA BIOS為您的組態選取適當的設定。

如需設定建議、請參閱的「附註」欄 ["NetApp 互通性對照表工具"](#)。

步驟2：記錄您的組態

您可以產生及列印本頁的PDF、然後使用下列工作表記錄您的傳輸協定專屬儲存組態資訊。您需要這些資訊來執行資源配置工作。



主機識別碼

標註編號	主機（啟動器）連接埠連線	SAS位址
1.	主機	不適用
2.	連接至控制器A連接埠1的主機（啟動器）連接埠1	
3.	主機（啟動器）連接埠1連接至控制器B、連接埠1	
4.	連接至控制器A連接埠1的主機（啟動器）連接埠2	
5.	主機（啟動器）連接埠2連接至控制器B、連接埠1	

目標識別碼

建議的組態包含兩個目標連接埠。

對應主機名稱

對應主機名稱
主機作業系統類型

探索 E 系列 Windows 主機上的儲存設備

當您新增LUN時、必須手動重新掃描相關的磁碟、才能發現它們。主機不會自動探索新的LUN。

儲存系統上的LUN會在Windows主機上顯示為磁碟。

步驟

1. 以系統管理員身分登入。
2. 若要探索儲存設備、請從Windows命令提示字元執行下列命令。

```
# echo rescan | diskpart
```

3. 若要驗證新增的儲存設備、請執行下列命令。

```
# echo list disk | diskpart
```

在 E 系列 Windows 的主機上設定儲存設備

由於新LUN離線、而且Windows主機第一次發現時沒有分割區或檔案系統、因此您必須將磁碟區上線、然後在Windows中初始化。您也可以選擇使用檔案系統來格式化LUN。

您可以使用GPT或MBR-分割表將磁碟初始化為基本磁碟。通常、您會使用新技術檔案系統（NTFS）等檔案系統來格式化LUN。

開始之前

請確定您擁有下列項目：

- 主機探索到的LUN。

步驟

1. 在Windows命令提示字元中、輸入「diskPart」內容。

```
> diskpart
```

2. 檢視可用磁碟的清單。

```
> list disk
```

3. 選取要上線的磁碟。

```
> select disk 1
```

4. 使磁碟上線。

```
> online disk
```

5. 建立分割區。

```
> create partition primary
```



在Windows Server 2008及更新版本中、系統會在建立分割區之後立即提示您格式化磁碟並命名。在提示符下選擇*取消*以繼續使用這些說明格式化和命名分區。

6. 指派磁碟機代號。

```
> assign letter=f
```

7. 格式化磁碟。

```
> format FS=NTFS LABEL="New Volume" QUICK
```

8. 結束磁碟零件內容。

```
> exit
```

在 E 系列 Windows 中驗證主機上的儲存存取

在使用磁碟區之前、請先確認主機可以將資料寫入LUN並讀取回來。

開始之前

您必須已初始化LUN、並使用檔案系統格式化LUN。

步驟

1. 在新LUN上建立檔案並寫入。

```
> echo test file > f:\\test.txt
```

2. 讀取檔案並驗證資料是否已寫入。

```
> type f:\\test.txt
```

3. 若要驗證多重路徑是否正常運作、請變更磁碟區擁有權。

- a. 從「系統管理員GUI」中、移至「儲存設備>*磁碟區*」 SANtricity 、然後選取「更多」>「變更擁有權」。
- b. 在「變更磁碟區所有權」對話方塊中、使用*偏好的擁有者*下拉式清單、為清單中的其中一個磁碟區選取其他控制器、然後確認作業。
- c. 確認您仍可存取LUN上的檔案。

```
> dir f:\\
```

4. 尋找目標ID。



dsmUtil公用程式區分大小寫。

```
> C:\\Program Files \\(x86\\)\\DSMDrivers\\mppdsm\\dsmUtil.exe -a
```

5. 檢視通往LUN的路徑、並確認您有預期的路徑數。在命令的「<目標ID>」部分中、使用上一步中找到的目標ID。

```
> C:\\Program Files \\(x86\\)\\DSMDrivers\\mppdsm\\dsmUtil.exe -g <target ID\\>
```

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。