



使用 **FCP** 和 **iSCSI** 設定主機 SAN hosts and cloud clients

NetApp
March 29, 2024

目錄

使用 FCP 和 iSCSI 設定主機	1
總覽	1
AIX與PowerVM/VIOS	1
CentOS	10
Citrix	131
ESXi	141
HP-UX	164
Oracle Linux	168
RHEL	327
Solaris	505
SLES	516
Ubuntu	582
Veritas	590
Windows	608

使用 FCP 和 iSCSI 設定主機

總覽

您可以將某些 SAN 主機設定為 FCP 或 iSCSI、並將 ONTAP 設定為目標。首先安裝相關的作業系統主機公用程式套件（包括 SAN 工具套件）、然後驗證 NetApp ONTAP LUN 的多重路徑設定。

AIX與PowerVM/VIOS

將 **IBM AIX 7.2** 和 / 或 **PowerVM (VIOS 3.1)** 搭配 **ONTAP** 使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 IBM AIX 7.2 和 / 或 PowerVM (VIOS 3.1) 與 ONTAP 設定為目標。

安裝 **AIX/VIOS** 主機公用程式

您必須安裝AIX主機公用程式套件、才能搭配使用AIX MPIO搭配NetApp ONTAP 功能儲存設備。

您可以從下載包含主機公用程式軟體套件的壓縮檔案 "[NetApp 支援網站](#)"。取得檔案之後、您必須解壓縮檔案、才能取得安裝主機公用程式所需的兩個軟體套件。

NetApp AIX Host Utilities 6.1是最新版本。此版本可解決先前版本中報告的記憶體洩漏問題。如需其他資訊、請參閱版本說明一節。

步驟

1. 登入您的主機。
 - 在AIX主機上、以* root*登入。
 - 在PowerVM主機上、以* padmin*登入、然後輸入「OEM_setup_env」命令成為root。
2. 從NetApp支援網站下載包含主機公用程式的壓縮檔案複本至主機上的目錄。
3. 前往內含下載內容的目錄。
4. 解壓縮檔案並解壓縮SAN Toolkit軟體套件。

```
「tar -xvf ntit_AIX_host_utilitis_6.1.tar .gz」
```

解壓縮檔案時會建立下列目錄：「ntap_AIX_host_utilities _6.1」。此目錄將有下列子目錄之一：MPIO、non-MPIO或SAN_Tool_Kit。

5. 安裝AIX MPIO：

```
「installp -aXYd /var/tmp/ntit_aix_host_utilities_6.1/MPIO netapp.MPIO主機公用程式套件」
```

6. 安裝SAN工具套件：「install p -aXYd /var/tmp/ntip_AIX_host_utilites_6.1/SAN_Tool_Kit NetApp.SAN_toolkit'

7. 重新啟動主機。

SAN工具套件

當您安裝 NetApp 主機公用程式套件時、工具套件會自動安裝。此套件提供 sanlun 公用程式、可協助您管理 LUN 和 HBA。sanlun 命令會傳回對應至主機的 LUN、多重路徑及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
#sanlun lun show

controller(7mode) /          device      host      lun
vserver(Cmode)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
mode
-----
-----
data_vserver      /vol/vol1/lun1   hdisk0    fcs0      FCP        60g
C
data_vserver      /vol/vol2/lun2   hdisk0    fcs0      FCP        20g
C
data_vserver      /vol/vol3/lun3   hdisk11   fcs0      FCP        20g
C
data_vserver      /vol/vol4/lun4   hdisk14   fcs0      FCP        20g
C
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

SAN開機是將SAN附加磁碟（LUN）設定為AIX/PowerVM主機的開機裝置的程序。您可以設定SAN開機LUN、以便在以FC或FCoE傳輸協定執行AIX主機公用程式的AIX MPIO環境中運作。您在AIX MPIO環境中建立SAN開機LUN及在其上安裝新的OS映像的方法可能有所不同、視您使用的傳輸協定而定。

多重路徑

多重路徑可讓您在主機與儲存系統之間設定多個網路路徑。如果其中一條路徑故障、則其餘路徑上的流量會繼續傳輸。Host Utilities的AIX和PowerVM環境使用AIX的原生多重路徑解決方案（MPIO）。

對於AIX、路徑控制模組（PCM）負責控制多個路徑。PCM是儲存設備廠商提供的程式碼、可處理路徑管理。這項功能會在主機公用程式安裝過程中安裝及啟用。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# sanlun lun show -p |grep -p hdisk78
ONTAP Path:
vs_aix_clus:/vol/chataix_205p2_vol_en_1_7/jfs_205p2_lun_en
LUN: 37
LUN Size: 15g
Host Device: hdisk78
Mode: C
Multipath Provider: AIX Native
Multipathing Algorithm: round_robin
```

host	vserver	AIX	host	vserver	AIX MPIO
path	path	MPIO	path	path	path
state	type	path	adapter	LIF	priority
up	secondary	path0	fcs0	fc_aix_1	1
up	primary	path1	fcs0	fc_aix_2	1
up	primary	path2	fcs1	fc_aix_3	1
up	secondary	path3	fcs1	fc_aix_4	1

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：



從適用於AIX主機的《支援所有SAN陣列ASA（EJRIBE）組態ONTAP》（英文）9.8開始、即可開始支援所有SAN陣列（

```
# sanlun lun show -p |grep -p hdisk78
      ONTAP Path:
vs_aix_clus:/vol/chataix_205p2_vol_en_1_7/jfs_205p2_lun_en
      LUN: 37
      LUN Size: 15g
      Host Device: hdisk78
      Mode: C
      Multipath Provider: AIX Native
      Multipathing Algorithm: round_robin
-----
host    vservers  AIX      host    vservers  AIX MPIO
path    path      MPIO     path    path      path
state   type      path     adapter LIF       priority
-----
up       primary   path0    fcs0     fc_aix_1    1
up       primary   path1    fcs0     fc_aix_2    1
up       primary   path2    fcs1     fc_aix_3    1
up       primary   path3    fcs1     fc_aix_4    1
```

建議設定

以下是 ONTAP LUN 的一些建議參數設定。安裝NetApp主機公用程式套件後、會自動設定適用於整個流程的關鍵參數ONTAP。

參數	環境	AIX的價值	附註
演算法	MPIO	循環配置資源	由主機公用程式設定
h檢查_cmd	MPIO	查詢	由主機公用程式設定
h檢查 間隔	MPIO	30	由主機公用程式設定
h檢查 模式	MPIO	非作用中	由主機公用程式設定
LUN_RESET_spt	MPIO /非MPIO	是的	由主機公用程式設定
MAX_transfer	MPIO /非MPIO	FC LUN：0x100000位元組	由主機公用程式設定
QFUI_dly	MPIO /非MPIO	延遲2秒	由主機公用程式設定
佇列深度	MPIO /非MPIO	64	由主機公用程式設定
RESID_policy	MPIO /非MPIO	no_Reserve	由主機公用程式設定
rw_timeout (磁碟)	MPIO /非MPIO	30秒	使用OS預設值
Dyntrk	MPIO /非MPIO	是的	使用OS預設值
FC_err_recov	MPIO /非MPIO	快速失敗	使用OS預設值
Q_type	MPIO /非MPIO	簡單易用	使用OS預設值
數字_cmd	MPIO /非MPIO	適用於AIX 3072 for VIOS 的1024	FC EN1B、FC EN1C

參數	環境	AIX的價值	附註
數字_cmd	MPIO /非MPIO	適用於AIX的1024	FC EN0G

推薦MetroCluster 的設定

根據預設、當沒有LUN可用的路徑時、AIX作業系統會強制執行較短的I/O逾時時間。這可能發生在單一交換器SAN架構和MetroCluster 體驗非計畫性容錯移轉的各種組態中。如需更多資訊及建議的預設設定變更、請參閱 ["NetApp KB1001318"](#)

支援SM至BC的AIX

從ONTAP 《支援》 版本的《支援》（從《支援》版本的版本起）開始、《支援AIX》（SMBC）在AIX組態下、主要叢集是「作用中」叢集。

在AIX組態中、容錯移轉會中斷運作。每次容錯移轉時、您都必須在主機上執行重新掃描、才能恢復I/O作業。

若要設定適用於SM至BC的AIX、請參閱知識庫文章 ["如何設定AIX主機以實現SnapMirror營運不中斷（SMBC）"](#)。

已知問題

IBM AIX 7.2 和 / 或 PowerVM （ VIOS 3.1 ） 搭配 ONTAP 版本、有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	合作夥伴ID
1416221.	在儲存容錯移轉期間、AIX 7200-05-01在虛擬iSCSI磁碟（VIOS 3.1.1.x）上發生I/O中斷	在透過VIOS 3.1.1.x對應的虛擬iSCSI磁碟上、在AIX 7.2 TL5主機上執行儲存容錯移轉作業時、可能會發生I/O中斷根據預設、VIOC上虛擬iSCSI磁碟（hdisk）的「rw_timeout」值將為45秒。如果在儲存容錯移轉期間發生超過45秒的I/O延遲、可能會發生I/O故障。若要避免這種情況、請參閱Burt中提及的因應措施。根據IBM、在套用APAR - IJ34739（即將推出的版本）之後、我們可以使用「chdev」命令來動態變更rw_timeout值。	不適用

NetApp錯誤ID	標題	說明	合作夥伴ID
1414700	在儲存容錯移轉期間、AIX 7.2 TL04在虛擬iSCSI磁碟 (VIOS 3.1.1.x) 上發生I/O中斷	在透過VIOS 3.1.1.x對應的虛擬iSCSI磁碟上、在AIX 7.2 TL4主機上執行儲存容錯移轉作業時、可能會發生I/O中斷根據預設、VOC上vSCSI介面卡的「rw_timeout」值為45秒。如果在儲存容錯移轉期間發生超過45秒的I/O延遲、可能會發生I/O故障。若要避免這種情況、請參閱Burt中提及的因應措施。	不適用
1307653.	在SFO故障和直接I/O期間、查看VIOS 3.1.1.10的I/O問題	在VIOS 3.1.1 IO故障時、NPIV用戶端磁碟可能會出現故障、而NPIV用戶端磁碟則以16/32GB FC介面卡為後盾。此外、「vfchost」驅動程式可能會進入停止處理用戶端I/O要求的狀態。套用IBM APAR J22290 IBM APAR J23222即可修正此問題。	不適用

將 IBM AIX 7.1 與 ONTAP 搭配使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 IBM AIX 7.1 與 ONTAP 設定為目標。

安裝 AIX 主機公用程式

您必須安裝AIX主機公用程式套件、才能搭配使用AIX MPIO搭配NetApp ONTAP 功能儲存設備。

您可以從下載包含主機公用程式軟體套件的壓縮檔案 "[NetApp 支援網站](#)"。取得檔案後、您必須將其解壓縮、才能取得安裝主機公用程式所需的兩個軟體套件。

步驟

1. 登入您的主機。
 - 在AIX主機上、以* root*登入。
2. 從NetApp支援網站下載包含主機公用程式的壓縮檔案複本至主機上的目錄。
3. 前往內含下載內容的目錄。
4. 解壓縮檔案並解壓縮SAN Toolkit軟體套件。

```
「tar -xvf ntit_AIX_host_utilitis_6.1.tar .tgz」
```

解壓縮檔案時會建立下列目錄：「ntap_AIX_host_utilities _6.1」。此目錄將有下列子目錄之一：MPIO、non-MPIO或SAN_Tool_Kit。

5. 安裝AIX MPIO：

「installp -aXYd /var/tmp_ntit_aix_host_utilities_6.1/MPIO netapp.MPIO主機公用程式套件」

6. 安裝SAN工具套件：「install p -aXYd /var/tmp/ntip_AIX_host_utilites_6.1/SAN_Tool_Kit NetApp.SAN_toolkit」

7. 重新啟動主機。

SAN工具套件

當您安裝 NetApp 主機公用程式套件時、工具套件會自動安裝。此套件提供 sanlun 公用程式、可協助您管理 LUN 和 HBA。sanlun 命令會傳回對應至主機的 LUN、多重路徑及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
#sanlun lun show
```

controller(7mode) / vserver(Cmode) mode	lun-pathname	device filename	host adapter	lun protocol	size
data_vserver C	/vol/vol1/lun1	hdisk0	fcs0	FCP	60g
data_vserver C	/vol/vol2/lun2	hdisk0	fcs0	FCP	20g
data_vserver C	/vol/vol3/lun3	hdisk11	fcs0	FCP	20g
data_vserver C	/vol/vol4/lun4	hdisk14	fcs0	FCP	20g

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

SAN開機是將SAN附加磁碟（LUN）設定為AIX主機的開機裝置的程序。您可以設定SAN開機LUN、以便在以FC或FCoE傳輸協定執行AIX主機公用程式的AIX MPIO環境中運作。您在AIX MPIO環境中建立SAN開機LUN及在其上安裝新的OS映像的方法可能有所不同、視您使用的傳輸協定而定。

多重路徑

多重路徑可讓您在主機與儲存系統之間設定多個網路路徑。如果其中一條路徑故障、則其餘路徑上的流量會繼續傳輸。主機公用程式的AIX環境使用AIX原生多重路徑解決方案MPIO。

對於AIX、路徑控制模組（PCM）負責控制多個路徑。PCM是儲存設備廠商提供的程式碼、可處理路徑管理。這項功能會在主機公用程式安裝過程中安裝及啟用。

非 **ASA** 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# sanlun lun show -p |grep -p hdisk78
ONTAP Path:
vs_aix_clus:/vol/chataix_205p2_vol_en_1_7/jfs_205p2_lun_en
LUN: 37
LUN Size: 15g
Host Device: hdisk78
Mode: C
Multipath Provider: AIX Native
Multipathing Algorithm: round_robin
```

host	vserver	AIX	host	vserver	AIX MPIO
path	path	MPIO	path	path	path
state	type	path	adapter	LIF	priority
up	secondary	path0	fcs0	fc_aix_1	1
up	primary	path1	fcs0	fc_aix_2	1
up	primary	path2	fcs1	fc_aix_3	1
up	secondary	path3	fcs1	fc_aix_4	1

所有 **SAN** 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：



從適用於AIX主機的《支援所有SAN陣列ASA（EJRIBE）組態ONTAP》（英文）9.8開始、即可開始支援所有SAN陣列（

```
# sanlun lun show -p |grep -p hdisk78
      ONTAP Path:
vs_aix_clus:/vol/chataix_205p2_vol_en_1_7/jfs_205p2_lun_en
      LUN: 37
      LUN Size: 15g
      Host Device: hdisk78
      Mode: C
      Multipath Provider: AIX Native
      Multipathing Algorithm: round_robin

-----
host    vservers  AIX      host    vservers  AIX MPIO
path    path      MPIO     path    path      path
state   type      path     adapter LIF       priority
-----
up      primary   path0    fcs0     fc_aix_1    1
up      primary   path1    fcs0     fc_aix_2    1
up      primary   path2    fcs1     fc_aix_3    1
up      primary   path3    fcs1     fc_aix_4    1
```

建議設定

以下是 ONTAP LUN 的一些建議參數設定。安裝NetApp主機公用程式套件後、會自動設定適用於整個流程的關鍵參數ONTAP。

參數	環境	AIX的價值	附註
演算法	MPIO	循環配置資源	由主機公用程式設定
h檢查_cmd	MPIO	查詢	由主機公用程式設定
h檢查 間隔	MPIO	30	由主機公用程式設定
h檢查 模式	MPIO	非作用中	由主機公用程式設定
LUN_RESET_spt	MPIO /非MPIO	是的	由主機公用程式設定
MAX_transfer	MPIO /非MPIO	FC LUN：0x100000位元組	由主機公用程式設定
QFUI_dly	MPIO /非MPIO	延遲2秒	由主機公用程式設定
佇列深度	MPIO /非MPIO	64	由主機公用程式設定
RESID_policy	MPIO /非MPIO	no_Reserve	由主機公用程式設定
Re_timeout (磁碟)	MPIO /非MPIO	30秒	使用OS預設值
Dyntrk	MPIO /非MPIO	是的	使用OS預設值
FC_err_recov	MPIO /非MPIO	快速失敗	使用OS預設值
Q_type	MPIO /非MPIO	簡單易用	使用OS預設值
數字_cmd	MPIO /非MPIO	適用於AIX的1024	FC EN1B、FC EN1C

參數	環境	AIX的價值	附註
數字_cmd	MPIO /非MPIO	500 for AIX（獨立式/實體） 200 for VIOC	FC EN0G

推薦MetroCluster 的功能設定

根據預設、當沒有LUN可用的路徑時、AIX作業系統會強制執行較短的I/O逾時時間。這可能發生在單一交換器SAN架構和MetroCluster 體驗非計畫性容錯移轉的各種組態中。如需更多資訊及建議的預設設定變更、請參閱 ["NetApp KB1001318"](#)

支援SM至BC的AIX

從ONTAP 《支援》版本的《支援》（從《支援》版本的版本起）開始、《支援AIX》（SMBC）在AIX組態下、主要叢集是「作用中」叢集。

在AIX組態中、容錯移轉會中斷運作。每次容錯移轉時、您都必須在主機上執行重新掃描、才能恢復I/O作業。

若要設定適用於SM至BC的AIX、請參閱知識庫文章 ["如何設定AIX主機以實現SnapMirror營運不中斷（SMBC）"](#)。

已知問題

沒有已知問題。

CentOS

版本資訊

ASM鏡射

自動儲存管理（ASM）鏡射可能需要變更 Linux 多重路徑設定、以允許 ASM 識別問題並切換至替代故障群組。大部分關於「不完整」的ASM組態ONTAP 都使用外部備援、這表示資料保護是由外部陣列提供、而ASM不會鏡射資料。某些站台使用具有一般備援的ASM來提供雙向鏡像、通常是跨不同站台。請參閱 ["Oracle資料庫ONTAP"](#) 以取得更多資訊。

CentOS 8.

將 **CentOS 8.5** 搭配 **ONTAP** 使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 CentOS 8.5 設定為 ONTAP 作為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在64位元.rpm檔案中。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities 版本、您應該升級或移除該版本、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

步驟

- 1. 從下載64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 到您的主機。
- 2. 安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[Amazon FSX for ONTAP S](#)"。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller(7mode/E-Series) / vserver(cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	lun protocol	size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

- 1. 將SAN開機LUN對應至主機。

2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於CentOS 8.5、「/etc/multipath.conf」檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。CentOS 8.5是以所有必要設定來編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各個LUN。

您可以使用「multipath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy    8:288   active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml   69:464   active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt   131:304  active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

CentOS 8.5作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動針對ASA 各種版本設定正確的組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 multipath.conf 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 /etc/multipath.conf：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 /etc/multipath.conf 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 multipathd 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 multipath.conf 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"2 pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	"0"
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	"NetApp" ONTAP
產品	LUN.*

參數	設定
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM 設定。

已知問題

使用 ONTAP 版本的 CentOS 8.5 沒有已知問題。

將 CentOS 8.4 搭配 ONTAP 使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 CentOS 8.4 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在64位元.rpm檔案中。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities 版本、您應該升級或移除該版本、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

步驟

1. 從下載64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[Amazon FSX for ONTAP S](#)"。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機의LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller(7mode/E-Series) / vserver(cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	lun protocol	size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。

2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於CentOS 8.4、「/etc/multipath.conf」檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。CentOS 8.4是以所有必要設定來編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各個LUN。

您可以使用「multipath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy    8:288   active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml   69:464   active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt   131:304  active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

CentOS 8.4經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動針對ASA 各種不適用的ASA組態、正確設定所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 multipath.conf 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 /etc/multipath.conf：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 /etc/multipath.conf 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 multipathd 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 multipath.conf 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"2 pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	"0"
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	"NetApp" ONTAP
產品	LUN.*

參數	設定
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM 設定。

已知問題

使用 ONTAP 版本的 CentOS 8.4 沒有已知問題。

將 CentOS 8.3 搭配 ONTAP 使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 CentOS 8.3 設定為 ONTAP 作為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在64位元.rpm檔案中。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities 版本、您應該升級或移除該版本、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

步驟

1. 從下載64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[Amazon FSX for ONTAP S1](#)"。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機의LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller(7mode/E-Series) / vserver(cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	lun protocol	size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。

2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於CentOS 8.3、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。CentOS 8.3是以辨識及正確管理ONTAP 支援LUN所需的所有設定所編譯。

您可以使用「multipath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy    8:288   active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml   69:464   active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt   131:304  active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：


```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

CentOS 8.3作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種無法辨識的LUN、並自動針對ASA 各種版本設定正確的所有組態參數。

◦ `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 /etc/multipath.conf：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 /etc/multipath.conf 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 multipathd 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 multipath.conf 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"2 pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	"0"
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	"NetApp" ONTAP
產品	LUN.*

參數	設定
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM 設定。

已知問題

如需CentOS（Red Hat相容核心）已知問題、請參閱 ["已知問題"](#) 適用於Red Hat Enterprise Linux（RHEL）8.3。

將 CentOS 8.2 搭配 ONTAP 使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 CentOS 8.2 設定為 ONTAP 作為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在64位元.rpm檔案中。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities 版本、您應該升級或移除該版本、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

步驟

1. 從下載64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[Amazon FSX for ONTAP S1](#)"。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於CentOS 8.2、`/etc/multipath.conf`檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。CentOS 8.2已使用所有必要設定進行編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用 `multipath -ll` 命令以驗證ONTAP 您的LUN的設定。應該有兩種路徑群組具有不同的優先順序。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、這表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出。

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
|- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

CentOS 8.2作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種無法辨識的LUN、並自動正確設定所有組態參數。
。 `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數 ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的 LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於 ONTAP 整個 LUN 的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"2 pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	「0」
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product       "LUN.*"
        no_path_retry queue
        path_checker   tur
    }
}
```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM設定。

已知問題

如需CentOS（Red Hat相容核心）已知問題、請參閱 ["已知問題"](#) 適用於Red Hat Enterprise Linux（RHEL）8.2。

將 CentOS 8.1 搭配 ONTAP 使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 CentOS 8.1 設定為 ONTAP 作為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在64位元.rpm檔案中。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities 版本、您應該升級或移除該版本、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

步驟

1. 從下載64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSX for ONTAP S"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機의LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於CentOS 8.1、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。CentOS 8.1是以所有必要設定來編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各個LUN。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi    130:64    active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy     8:288     active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml    69:464    active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt    131:304   active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb   69:624   active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun   66:752   active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 15:0:0:35 sdaj   66:48    active ready running
  |- 15:0:1:35 sdbx   68:176   active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

CentOS 8.1 作業系統會編譯為識別 ONTAP LUN、並自動為 ASA 和非 ASA 組態正確設定所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數 ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的 LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於 ONTAP 整個 LUN 的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"2 pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	「0」
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM設定。

已知問題

如需CentOS（Red Hat相容核心）已知問題、請參閱 ["已知問題"](#) 適用於Red Hat Enterprise Linux（RHEL）8.1。

將 CentOS 8.0 搭配 ONTAP 使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 CentOS 8.0 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在64位元.rpm檔案中。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities 版本、您應該升級或移除該版本、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

步驟

1. 從下載64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSX for ONTAP S"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機의LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於CentOS 8.0、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。CentOS 8.0是以所有必要設定來編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi    130:64    active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy    8:288     active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml    69:464    active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt    131:304   active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi    130:64    active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy    8:288     active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml    69:464    active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt    131:304   active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

CentOS 8.0 作業系統會編譯為識別 ONTAP LUN、並自動為 ASA 和非 ASA 組態正確設定所有組態參數。
。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數 ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的 LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於 ONTAP 整個 LUN 的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"2 pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	「0」
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM設定。

已知問題

如需CentOS（Red Hat相容核心）已知問題、請參閱 ["已知問題"](#) 適用於Red Hat Enterprise Linux（RHEL）8.0。

CentOS 7.

將 **CentOS 7.9** 搭配 **ONTAP** 使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 CentOS 7.9 設定為 ONTAP 作為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSX for ONTAP S"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於CentOS 7.9、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。CentOS 7.9採用所有必要設定進行編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各個LUN。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy    8:288    active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml   69:464    active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt   131:304   active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

CentOS 7.9 OS 是為了識別 ONTAP LUN 、並自動為 ASA 和非 ASA 組態正確設定所有組態參數。

◦ multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數 ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的 LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於 ONTAP 整個 LUN 的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	「0」
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM設定。

已知問題

CentOS 7.9 with ONTAP 版本有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
1440718	如果在不執行SCSI重新掃描的情況下取消對應或對應LUN、可能會導致主機上的資料毀損。	當您將「dis中將_changed_WWID」多重路徑組態參數設定為「是」時、會在WWID變更時停用路徑裝置的存取。多重路徑會停用路徑裝置的存取、直到路徑的WWID還原至多重路徑裝置的WWID為止。若要深入瞭解、請參閱 "NetApp知識庫：Oracle Linux 7上iSCSI LUN上的檔案系統毀損" 。	不適用

使用 CentOS 7.8 搭配 ONTAP

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 CentOS 7.8 設定為 ONTAP 作為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSX for ONTAP S"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller(7mode/E-Series) / vserver(cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於CentOS 7.8、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。CentOS 7.8是以辨識及

正確管理ONTAP 的所有必要設定所編譯。

您可以使用「multipath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| - 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
| - 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
| - 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
| - 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

CentOS 7.8 作業系統會經過編譯以識別 ONTAP LUN、並自動為 ASA 和非 ASA 組態正確設定所有組態參數。
◦ `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) <code>_prio</code>	是的
開發損失 <code>_tmo</code>	"無限遠"
容錯回復	立即
<code>fast_io_故障_tmo</code>	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	"0"
<code>no_path_retry</code>	佇列
<code>path_checker_</code>	"周"
<code>path_grouping_policy</code>	"群組by_prio"
<code>path_selector</code>	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	"NetApp" ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
<code>RR_weight</code>	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「`multiPath.conf`」檔案會定義「`path_checker`」和「`no_path_retry`」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}

```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM設定。

已知問題

CentOS 7.8 with ONTAP 版本有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
1440718	如果在不執行SCSI重新掃描的情況下取消對應或對應LUN、可能會導致主機上的資料毀損。	當您將「dis中將_changed_WWID」多重路徑組態參數設定為「是」時、會在WWID變更時停用路徑裝置的存取。多重路徑會停用路徑裝置的存取、直到路徑的WWID還原至多重路徑裝置的WWID為止。若要深入瞭解、請參閱 "NetApp知識庫：Oracle Linux 7上iSCSI LUN上的檔案系統毀損" 。	不適用

將 CentOS 7.7 搭配 ONTAP 使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 CentOS 7.7 設定為 ONTAP 作為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何

設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[Amazon FSX for ONTAP S1](#)"。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「lanlun show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vservers(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的连接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於CentOS 7.7、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。CentOS 7.7是以辨識及正確管理ONTAP 支援LUN所需的所有設定所編譯。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 **SAN** 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1      sdfi    130:64    active ready running
|- 11:0:9:1      sdiy     8:288     active ready running
|- 11:0:10:1     sdml    69:464    active ready running
|- 11:0:11:1     sdpt    131:304   active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 **ASA** 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj  8:144  active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr  65:16  active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
    |- 11:0:0:0 sdb  8:i6   active ready running
    |- 12:0:0:0 sdz  65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

CentOS 7.7作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種無法辨識的LUN、並自動為ASA 各種版本的支援和非ASA組態設定正確的所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) <code>_prio</code>	是的
開發損失 <code>_tmo</code>	"無限遠"
容錯回復	立即
<code>fast_io_f故障_tmo</code>	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
<code>Flip_on_last刪除</code>	"是"
硬體處理常式	「0」
<code>no_path_retry</code>	佇列
<code>path_checker_</code>	"周"
<code>path_grouping_policy</code>	"群組by_prio"
<code>path_selector</code>	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP

參數	設定
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM 設定。

已知問題

採用 ONTAP 版本的 CentOS 7.7 有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
1440718	如果在不執行SCSI重新掃描的情況下取消對應或對應LUN、可能會導致主機上的資料毀損。	當您將「dis中將_changed_WWID」多重路徑組態參數設定為「是」時、會在WWID變更時停用路徑裝置的存取。多重路徑會停用路徑裝置的存取、直到路徑的WWID還原至多重路徑裝置的WWID為止。若要深入瞭解、請參閱 "NetApp知識庫：Oracle Linux 7上iSCSI LUN上的檔案系統毀損" 。	不適用

將 **CentOS 7.6** 搭配 **ONTAP** 使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 CentOS 7.6 設定為 ONTAP 作為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSx for ONTAP S"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)    lun-pathname filename      adapter      protocol      size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16        FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15        FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16        FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15        FCP
120.0g  cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G  features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
   |- 11:0:7:1      sdfi   130:64    active ready running
   |- 11:0:9:1      sdiy   8:288    active ready running
   |- 11:0:10:1     sdml   69:464   active ready running
   |- 11:0:11:1     sdpt   131:304  active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
    |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
    |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

CentOS 7.6作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種無法辨識的LUN、並自動針對ASA 各種版本設定正確的所有組態參數、以利執行各種版本的更新和非ASA組態設定。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 multipath.conf 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 /etc/multipath.conf：

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 /etc/multipath.conf 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 multipathd 支援的參數 ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的 LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 multipath.conf 特別適用於 ONTAP 整個 LUN 的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.

參數	設定
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	「0」
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM 設定。

CentOS 7.6 with ONTAP 版本有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
1440718	如果在不執行SCSI重新掃描的情況下取消對應或對應LUN、可能會導致主機上的資料毀損。	當您將「dis中將_changed_WWID」多重路徑組態參數設定為「是」時、會在WWID變更時停用路徑裝置的存取。多重路徑會停用路徑裝置的存取、直到路徑的WWID還原至多重路徑裝置的WWID為止。若要深入瞭解、請參閱 "NetApp知識庫：Oracle Linux 7上iSCSI LUN上的檔案系統毀損" 。	不適用

將 **CentOS 7.5** 搭配 **ONTAP** 使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 CentOS 7.5 設定為 ONTAP 作為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSx for ONTAP S"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)    lun-pathname filename      adapter      protocol      size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16        FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15        FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16        FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15        FCP
120.0g  cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的连接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於CentOS 7.5、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。CentOS 7.5是以辨識及正確管理ONTAP 支援LUN所需的所有設定所編譯。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑

提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| - 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
| - 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
| - 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
| - 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| - 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| - 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
| - 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

CentOS 7.5 作業系統是為了識別 ONTAP LUN、並自動為 ASA 和非 ASA 組態正確設定所有組態參數。

◦ multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組

檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) <code>_prio</code>	是的
開發損失 <code>_tmo</code>	"無限遠"
容錯回復	立即
<code>fast_io_f故障_tmo</code>	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	「0」
<code>no_path_retry</code>	佇列
<code>path_checker_</code>	"周"
<code>path_grouping_policy</code>	"群組by_prio"
<code>path_selector</code>	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
<code>RR_weight</code>	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「`multiPath.conf`」檔案會定義「`path_checker'`」和「`no_path_retry`」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}

```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM設定。

已知問題

CentOS 7.5 with ONTAP 版本有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
1440718	如果在不執行SCSI重新掃描的情況下取消對應或對應LUN、可能會導致主機上的資料毀損。	當您將「dis中將_changed_WWID」多重路徑組態參數設定為「是」時、會在WWID變更時停用路徑裝置的存取。多重路徑會停用路徑裝置的存取、直到路徑的WWID還原至多重路徑裝置的WWID為止。若要深入瞭解、請參閱 "NetApp知識庫：Oracle Linux 7上iSCSI LUN上的檔案系統毀損" 。	不適用

將 CentOS 7.4 搭配 ONTAP 使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 CentOS 7.4 設定為 ONTAP 作為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何

設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[Amazon FSX for ONTAP S1](#)"。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「lanlun show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vservers(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb  host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc  host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd  host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde  host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於CentOS 7.4、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。CentOS 7.4是以所有必要設定來編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各個LUN。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 **SAN** 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
|- 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
|- 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
|- 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 **ASA** 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
  |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

CentOS 7.4作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種無法辨識的LUN、並自動針對ASA 各種版本的支援和非ASA組態、正確設定所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) <code>_prio</code>	是的
開發損失 <code>_tmo</code>	"無限遠"
容錯回復	立即
<code>fast_io_f故障_tmo</code>	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
<code>Flip_on_last刪除</code>	"是"
硬體處理常式	「0」
<code>no_path_retry</code>	佇列
<code>path_checker_</code>	"周"
<code>path_grouping_policy</code>	"群組by_prio"
<code>path_selector</code>	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP

參數	設定
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM 設定。

已知問題

CentOS 7.4 with ONTAP 版本有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
1440718	如果在不執行SCSI重新掃描的情況下取消對應或對應LUN、可能會導致主機上的資料毀損。	當您將「dis中將_changed_WWID」多重路徑組態參數設定為「是」時、會在WWID變更時停用路徑裝置的存取。多重路徑會停用路徑裝置的存取、直到路徑的WWID還原至多重路徑裝置的WWID為止。若要深入瞭解、請參閱 "NetApp知識庫：Oracle Linux 7上iSCSI LUN上的檔案系統毀損" 。	不適用

將 **CentOS 7.3** 搭配 **ONTAP** 使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 CentOS 7.3 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSx for ONTAP S"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)    lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於CentOS 7.3、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。CentOS 7.3是以辨識及正確管理ONTAP 支援LUN所需的所有設定所編譯。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| - 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
| - 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
| - 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
| - 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| | - 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| | - 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
| - 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

CentOS 7.3 作業系統會編譯為識別 ONTAP LUN、並自動為 ASA 和非 ASA 組態正確設定所有組態參數。
。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數 ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的 LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於 ONTAP 整個 LUN 的檔

案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	「0」
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}

```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM設定。

已知問題

使用 ONTAP 版本的 CentOS 7.3 沒有已知問題。

將 **CentOS 7.2** 搭配 **ONTAP** 使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 CentOS 7.2 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSx for ONTAP S"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series)/      device      host      lun
vserver(cDOT/FlashRay)    lun-pathname filename  adapter  protocol size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb   host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc   host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd   host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde   host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於CentOS 7.2、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。CentOS 7.2是以辨識及

正確管理ONTAP 支援LUN所需的所有設定所編譯。

您可以使用「multipath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| - 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
| - 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
| - 11:0:10:1 sdm1 69:464 active ready running
| - 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
| -+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| | - 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| | - 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
| - 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

CentOS 7.2 作業系統會編譯為識別 ONTAP LUN、並自動為 ASA 和非 ASA 組態正確設定所有組態參數。

◦ `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) <code>_prio</code>	是的
開發損失 <code>_tmo</code>	"無限遠"
容錯回復	立即
<code>fast_io_故障_tmo</code>	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	"0"
<code>no_path_retry</code>	佇列
<code>path_checker_</code>	"周"
<code>path_grouping_policy</code>	"群組by_prio"
<code>path_selector</code>	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	"NetApp" ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
<code>RR_weight</code>	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「`multiPath.conf`」檔案會定義「`path_checker`」和「`no_path_retry`」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}

```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM設定。

已知問題

使用 ONTAP 版本的 CentOS 7.2 沒有已知問題。

將 CentOS 7.1 搭配 ONTAP 使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 CentOS 7.1 設定為 ONTAP 作為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSx for ONTAP S"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series)/      device      host      lun
vserver(cDOT/FlashRay)    lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb   host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc   host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd   host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde   host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於CentOS 7.1、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。CentOS 7.1是以辨識及

正確管理ONTAP 支援LUN所需的所有設定所編譯。

您可以使用「multipath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy   8:288    active ready running
  |- 11:0:10:1     sdm1   69:464   active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt   131:304  active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj   8:144   active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr   65:16   active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:0:0 sdb   8:i6    active ready running
  |- 12:0:0:0 sdz   65:144  active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

CentOS 7.1作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動針對ASA 各種版本設定正確的所有組態參數。

◦ `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) <code>_prio</code>	是的
開發損失 <code>_tmo</code>	"無限遠"
容錯回復	立即
<code>fast_io_故障_tmo</code>	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	"0"
<code>no_path_retry</code>	佇列
<code>path_checker_</code>	"周"
<code>path_grouping_policy</code>	"群組by_prio"
<code>path_selector</code>	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	"NetApp" ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
<code>RR_weight</code>	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「`multiPath.conf`」檔案會定義「`path_checker`」和「`no_path_retry`」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。


```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}

```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM設定。

已知問題

CentOS 7.1 with ONTAP 版本沒有已知問題。

將 **CentOS 7.0** 搭配 **ONTAP** 使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 CentOS 7.0 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSx for ONTAP S"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller(7mode/E-Series) / vserver(cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於CentOS 7.0、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。CentOS 7.0採用所有必

要設定進行編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各個LUN。

您可以使用「multipath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| - 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
| - 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
| - 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
| - 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
| -+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| | - 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| | - 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
| - 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

CentOS 7.0 作業系統會編譯為識別 ONTAP LUN、並自動為 ASA 和非 ASA 組態正確設定所有組態參數。

◦ `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) <code>_prio</code>	是的
開發損失 <code>_tmo</code>	"無限遠"
容錯回復	立即
<code>fast_io_故障_tmo</code>	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	"0"
<code>no_path_retry</code>	佇列
<code>path_checker_</code>	"周"
<code>path_grouping_policy</code>	"群組by_prio"
<code>path_selector</code>	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	"NetApp" ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
<code>RR_weight</code>	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、`multiPath.conf` 檔案會定義 `'path_checker'` 和 `'no_path_retry'` 的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}

```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM設定。

已知問題

CentOS 7.0 with ONTAP 版本沒有已知問題。

CentOS 6.

將 **CentOS 6.10** 搭配 **ONTAP** 使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 CentOS 6.10 設定為 ONTAP 作為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[Amazon FSX for ONTAP Sx](#)"。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「lanlun show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename      adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於CentOS 6.10、「/etc/multipath.conf」檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。CentOS 6.10是以所有必要設定來編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

若要啟用ALUA處理常式、請執行下列步驟：

步驟

1. 建立initrd-image的備份。
2. 將下列參數值附加至核心、以便ALUA和非ALUA正常運作：「rdloaddriver=scsi_d_alua」

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/  
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root  
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD  
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us  
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. 使用「mkitrd」命令重新建立initrd-image。CentOS 6x及更新版本可使用下列命令：「mkitrd -f /boot/ initrd-
"uname -r"。imguname -r"或命令：「Dracut -f」
4. 重新啟動主機。
5. 驗證「cat /proc/cmdline」命令的輸出、以確保設定完成。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll  
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode  
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50  
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw  
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active  
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running  
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running  
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running  
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
|  `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`--+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
    |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
    `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

CentOS 6.10經過編譯、可辨識ONTAP 出各種無法辨識的LUN、並自動針對ASA 各種版本設定正確的所有組態參數、以利執行各種版本的更新和非ASA組態設定。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 multipath.conf 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 /etc/multipath.conf：

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 /etc/multipath.conf 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 multipathd 支援的參數 ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的 LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 multipath.conf 特別適用於 ONTAP 整個 LUN 的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.

參數	設定
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	「0」
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"循環資源0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM 設定。

已知問題

如需CentOS（Red Hat相容核心）已知問題、請參閱 ["已知問題"](#) 適用於Red Hat Enterprise Linux（RHEL）6.10。

將 **CentOS 6.9** 與 **ONTAP** 搭配使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 CentOS 6.9 設定為 ONTAP 作為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSx for ONTAP S1"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於CentOS 6.9"/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。CentOS 6.9是以所有必要設定來編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各個LUN。

若要啟用ALUA處理常式、請執行下列步驟：

步驟

1. 建立initrd-image的備份。
2. 將下列參數值附加至核心、以便ALUA和非ALUA正常運作：「rdaloaddriver=scsi_d_alua」

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. 使用「mkitrd」命令重新建立initrd-image。CentOS 6x及更新版本可使用下列命令：「mkitrd -f /boot/ initrd-"uname -r"。imguname -r"或命令：「Dracut -f」
4. 重新啟動主機。
5. 驗證「cat /proc/cmdline」命令的輸出、以確保設定完成。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
  |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
  `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

CentOS 6.9作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種無法辨識的LUN、並自動針對ASA 各種版本的支援和非ASA組態、正確設定所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 multipath.conf 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 /etc/multipath.conf：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 /etc/multipath.conf 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 multipathd 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 multipath.conf 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	"0"
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"循環資源0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	"NetApp" ONTAP
產品	LUN.*

參數	設定
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM 設定。

已知問題

如需CentOS（Red Hat相容核心）已知問題、請參閱 ["已知問題"](#) 適用於Red Hat Enterprise Linux（RHEL）6.9。

將 CentOS 6.8 搭配 ONTAP 使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 CentOS 6.8 設定為 ONTAP 作為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[Amazon FSX for ONTAP S1](#)"。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「lanlun show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb   host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc   host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd   host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde   host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。

2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的连接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於CentOS 6.8、「/etc/multipath.conf」檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。CentOS 6.8是以所有必要設定來編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各個LUN。

若要啟用ALUA處理常式、請執行下列步驟：

步驟

1. 建立initrd-image的備份。
2. 將下列參數值附加至核心、以便ALUA和非ALUA正常運作：「rdaldodriver=scsi_d_alua」

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/  
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_root  
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD  
SYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us  
rd_NO_DM rhgb quiet rdaldodriver=scsi_dh_alua
```

3. 使用「mkitrd」命令重新建立initrd-image。CentOS 6x及更新版本可使用下列命令：「mkitrd -f /boot/ initrd-
"uname -r"。imguname -r"或命令：「Dracut -f"
4. 重新啟動主機。
5. 驗證「cat /proc/cmdline」命令的輸出、以確保設定完成。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
  |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
  `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

CentOS 6.8經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動針對ASA 各種版本設定正確的所有組態參數、以利執行各種版本的更新。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數 ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的 LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於 ONTAP 整個 LUN 的檔

案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	「0」
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"循環資源0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM設定。

已知問題

如需CentOS（Red Hat相容核心）已知問題、請參閱 ["已知問題"](#) 適用於Red Hat Enterprise Linux（RHEL）6.8。

將 CentOS 6.7 搭配 ONTAP 使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 CentOS 6.7 設定為 ONTAP 作為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSx for ONTAP S"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller(7mode/E-Series) / vserver(cDOT/FlashRay) lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
Product				

data_vserver /vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
120.0g cDOT				
data_vserver /vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
120.0g cDOT				
data_vserver /vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
120.0g cDOT				
data_vserver /vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	
120.0g cDOT				

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於CentOS 6.7、「/etc/multipath.conf」檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。CentOS 6.7採用所

有必要設定進行編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各個LUN。若要啟用ALUA處理常式、請執行下列步驟：

步驟

1. 建立initrd-image的備份。
2. 將下列參數值附加至核心、以便ALUA和非ALUA正常運作：「rdloaddriver=scsi_d_alua」

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/  
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root  
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD  
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us  
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. 使用「mkitrd」命令重新建立initrd-image。CentOS 6x及更新版本可使用下列命令：「mkitrd -f /boot/ initrd-
"uname -r"。imguname -r"或命令：「Dracut -f"」
4. 重新啟動主機。
5. 驗證「cat /proc/cmdline」命令的輸出、以確保設定完成。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll  
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode  
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50  
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw  
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active  
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running  
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running  
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running  
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提

供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
|  `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`-+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
    |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
    `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

CentOS 6.7作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種無法辨識的LUN、並自動為ASA 各種版本的支援和非ASA組態設定正確的所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^ (ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 multipath.conf 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 /etc/multipath.conf：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 /etc/multipath.conf 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 multipathd 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 multipath.conf 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	"0"
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"循環資源0"

參數	設定
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM 設定。

已知問題

如需CentOS（Red Hat相容核心）已知問題、請參閱 ["已知問題"](#) 適用於Red Hat Enterprise Linux（RHEL）6.7。

將 CentOS 6.6 與 ONTAP 搭配使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 CentOS 6.6 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 "[NetApp 支援網站](#)" 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[Amazon FSX for ONTAP S](#)"。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「lanlun show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的连接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於CentOS 6.6、「/etc/multipath.conf」檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。CentOS 6.6是以所有必要設定來編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各個LUN。若要啟用ALUA處理常式、請執行下列步驟：

步驟

1. 建立initrd-image的備份。
2. 將下列參數值附加至核心、以便ALUA和非ALUA正常運作：「rdloaddriver=scsi_d_alua」

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/  
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root  
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD  
SYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us  
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. 使用「mkitrd」命令重新建立initrd-image。CentOS 6x及更新版本可使用下列命令：「mkitrd -f /boot/ initrd-
"uname -r"。imguname -r"或命令：「Dracut -f」
4. 重新啟動主機。
5. 驗證「cat /proc/cmdline」命令的輸出、以確保設定完成。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`-+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
   |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
   `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

CentOS 6.6作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種無法辨識的LUN、並自動為ASA 各種版本的支援和非ASA組態設定正確的所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) <code>_prio</code>	是的
開發損失 <code>_tmo</code>	"無限遠"
容錯回復	立即
<code>fast_io_f故障_tmo</code>	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
<code>Flip_on_last刪除</code>	"是"
硬體處理常式	「0」
<code>no_path_retry</code>	佇列
<code>path_checker_</code>	"周"
<code>path_grouping_policy</code>	"群組by_prio"
<code>path_selector</code>	"循環資源0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
<code>RR_weight</code>	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「`multiPath.conf`」檔案會定義「`path_checker`」和「`no_path_retry`」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM設定。

已知問題

如需CentOS（Red Hat相容核心）已知問題、請參閱 ["已知問題"](#) 適用於Red Hat Enterprise Linux（RHEL）6.6。

將 CentOS 6.5 搭配 ONTAP 使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 CentOS 6.5 設定為 ONTAP 作為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSx for ONTAP S"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於CentOS 6.5、「/etc/multipath.conf」檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。CentOS 6.5是以所

有必要設定來編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各個LUN。

若要啟用ALUA處理常式、請執行下列步驟：

步驟

1. 建立initrd-image的備份。
2. 將下列參數值附加至核心、以便ALUA和非ALUA正常運作：「rdloaddriver=scsi_d_alua」

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/  
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root  
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD  
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us  
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. 使用「mkinitrd」命令重新建立initrd-image。CentOS 6x及更新版本可使用下列命令：「mkinitrd -f /boot/ initrd-
"uname -r"。imguname -r"或命令：「Dracut -f」
4. 重新啟動主機。
5. 驗證「cat /proc/cmdline」命令的輸出、以確保設定完成。

您可以使用「multipath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll  
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode  
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50  
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw  
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active  
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running  
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running  
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running  
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
|  `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`--+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
    |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
    `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

CentOS 6.5作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種無法辨識的LUN、並自動為ASA 各種版本的支援和非ASA組態設定正確的所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 multipath.conf 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 /etc/multipath.conf：

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 /etc/multipath.conf 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 multipathd 支援的參數 ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的 LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 multipath.conf 特別適用於 ONTAP 整個 LUN 的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.

參數	設定
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	「0」
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"循環資源0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM 設定。

已知問題

如需CentOS（Red Hat相容核心）已知問題、請參閱 ["已知問題"](#) 適用於Red Hat Enterprise Linux（RHEL）6.5。

將 **CentOS 6.4** 搭配 **ONTAP** 使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 CentOS 6.4 設定為 ONTAP 作為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSx for ONTAP S"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於CentOS 6.4、「/etc/multipath.conf」檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。CentOS 6.4是以辨識及正確管理ONTAP 支援LUN所需的所有設定所編譯。

若要啟用ALUA處理常式、請執行下列步驟：

步驟

1. 建立initrd-image的備份。
2. 將下列參數值附加至核心、以便ALUA和非ALUA正常運作：「rdaloaddriver=scsi_d_alua」

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/  
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root  
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD  
SYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us  
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. 使用「mkitrd」命令重新建立initrd-image。CentOS 6x及更新版本可使用下列命令：「mkitrd -f /boot/ initrd-
"uname -r"。imguname -r"或命令：「Dracut -f"
4. 重新啟動主機。
5. 驗證「cat /proc/cmdline」命令的輸出、以確保設定完成。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 **SAN** 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll  
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode  
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50  
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw  
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active  
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running  
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running  
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running  
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能有八個以上的路徑發生問題。

非 **ASA** 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
  |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
  `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

CentOS 6.4作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種無法辨識的LUN、並自動針對ASA 各種版本的支援和非ASA組態、正確設定所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 multipath.conf 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 /etc/multipath.conf：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 /etc/multipath.conf 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 multipathd 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 multipath.conf 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	"0"
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"循環資源0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	"NetApp" ONTAP
產品	LUN.*

參數	設定
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM 設定。

已知問題

如需CentOS（Red Hat相容核心）已知問題、請參閱 ["已知問題"](#) 適用於Red Hat Enterprise Linux（RHEL）6.4。

Citrix

搭配 ONTAP 使用 Citrix Hypervisor

您可以使用 FC、FCoE 和 iSCSI 通訊協定、為 Citrix Hypervisor 8 系列 OS 版本設定 ONTAP SAN 主機組態設定。

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Citrix Hypervisor (CH) 8.x、「/etc/multipath.conf」檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。CH 8.x是以所有必要設定來編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。您可以使用「/sbin/mpathutils」狀態命令來驗證ONTAP 您的還原LUN設定。下列各節提供對應ASA 至角色的LUN的多重路徑輸出範例。

All SAN Array (ASA 整個SAN陣列) 組態

對於所有SAN陣列ASA (ESAN Array) 組態、應該有一組具有單一優先順序的路徑。所有路徑均為「主動/最佳化」、這表示它們由控制器提供服務、而I/O則會傳送至所有作用中路徑。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用四個主動/最佳化路徑之「列舉LUN」的正確輸出：

```
# mpathutil status
3600a09803830344674244a357579386a dm-13 NETAPP ,LUN C-Mode
size=30G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1      sdfi    130:64    active ready running
|- 11:0:9:1      sdiy    8:288     active ready running
|- 11:0:10:1     sdml    69:464    active ready running
|- 11:0:11:1     sdpt    131:304   active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過4個路徑。在儲存設備故障期間、超過8個路徑可能會導致路徑問題。

非ASA組態

對於非ASA組態、應該有兩組具有不同優先順序的路徑。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出。

```
# mpathutil status
3600a09803830344674244a357579386a dm-13 NETAPP ,LUN C-Mode
size=30G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 1:0:0:11 sde 8:64 active ready running
`- 12:0:8:11 sdva 66:544 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 1:0:9:11 sddo 71:96 active ready running
`- 12:0:26:11 sdyt 129:720 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

Citrix Hypervisor 8.x OS是以所有必要設定來編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。對於Citrix Hypervisor 8.x、必須存在空白的零位元組「/etc/multipath.conf」檔案、但您不需要對該檔案進行特定變更。

從* XenCenter Management Portal/*啟用主機多重路徑服務、並確認多重路徑服務已啟用並正在執行。

```
# systemctl status multipathd
multipathd.service - Device-Mapper Multipath Device Controller
   Loaded:   load (/usr/lib/systemd/system/multipathd.service; enabled;
   vendor preset: enabled)
   Drop-In:  /etc/systemd/system/multipathd.service.d
             slice.config
   Active:   active (running) since Fri YYYY-MM-DD 00:00:26 IST; 1 month 9
   days ago
   Main PID: 3789 (multipathd)
   CGroup:   /control.slice/multipathd.service
             3789 /sbin/multipathd
```

除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或您有覆寫預設值的現有設定、否則不需要將內容附加到/etc/multipath.conf檔案。您可以將下列語法新增至多重路徑.conf檔案、以排除不需要的裝置。

```
# cat /etc/multipath.conf
blacklist {
    wwid      <DevId>
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```



將*取代為您要排除之裝置的WWID字串。

範例

在此範例中、Citrix Hypervisor 8.x、sda 是我們需要新增至黑名單的本機SCSI磁碟。

1. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
3600a098038303458772450714535317a
```

2. 將此WWID新增至「/etc/multipath.conf」中的黑名單節：

```
#cat /etc/multipath.conf
blacklist {
    wwid      3600a098038303458772450714535317a
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

請使用「\$multipathd show config」命令來參考多重路徑參數執行時間組態。您應該一律檢查執行中的組態、查看可能會覆寫預設設定的舊版設定、尤其是在預設值區段。

下表顯示ONTAP 適用於整個過程的關鍵*多路徑d*參數、以及所需的值。如果主機連接至其他廠商的LUN、且任一參數被覆寫、則需要在*多重路徑.conf*中的稍後儲存區加以修正、以特別適用於ONTAP 整個LUN。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。下列預設值僅應在諮詢NetApp和/或作業系統廠商、且必須完全瞭解其影響時予以覆寫。

參數	設定
"Detect_prio"	是的
「DEEV_Loss」 TMO	"無限遠"
故障恢復	立即
「fast_io_fail_tmo」	5.

參數	設定
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
「Flush」	"是"
硬體處理常式	「0」
"path_checker_"	"周"
"path_grouping_policy_"	"群組by_prio"
"path_selector"	"服務時間0"
"Polling_時間 間隔"	5.
《prio》	「NetApp」 ONTAP
《產品》	LUN.*
"REATH_ATHOND_HW_Handler"	是的
"rr_weight (rrr_weight) "	"統一"
《user_fuse_names》	否
「第一」	NetApp

範例

以下範例說明如何修正被覆寫的預設值。在此情況下、* multipath.conf 檔案會定義 path_checker*和* detect_prio*的值、這些值與ONTAP 不相容於哪些LUN。如果因為主機連接的其他SAN陣列而無法移除這些參數、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
# cat /etc/multipath.conf
defaults {
    path_checker readsector0
    detect_prio no
}
devices{
    device{
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```



Citrix Hypervisor建議針對所有Linux和Windows型客體VM使用Citrix VM工具、以進行支援的組態。

已知問題

採用 ONTAP 版本的 Citrix Hypervisor 有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	Citrix Tracker ID
"1242343"	在儲存容錯移轉作業期間、Citrix Hypervisor 8.0 與QLogic QLE2742 32GB FC的核心中斷	在使用QLogic QLE2742 32GB HBA的Citrix Hypervisor 8.0核心 (4.19.0+1) 上執行儲存容錯移轉作業時、可能會發生核心中斷。此問題會提示重新開機作業系統、並導致應用程式中斷。如果設定kdump、核心中斷會在/var/crash /目錄下產生vmcore檔案。您可以使用vmcore檔案來瞭解故障原因。核心中斷之後、您可以重新啟動主機作業系統並重新啟動應用程式、藉此恢復作業系統。	"NetApp-98"

將 Citrix XenServer 搭配 ONTAP 使用

您可以使用 FC 、 FCoE 和 iSCSI 通訊協定、為 Citrix XenServer 7 系列作業系統版本設定 ONTAP SAN 主機組態設定。

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

Citrix XenServer中的多重路徑支援是以Device對應器Multibathd元件為基礎。不會自動為所有顯示給XenServer的LUN建立裝置對應器節點、而且只有當儲存管理層 (API) 主動使用LUN時、才會進行資源配置。Citrix XenServer Storage Manager API外掛程式可自動啟動及停用多重路徑節點。

由於與整合式多重路徑管理架構不相容、Citrix建議您使用Citrix XenCenter應用程式來管理儲存組態。如果需要手動查詢Device Mapper表的狀態、或在系統上列出作用中的裝置對應器多重路徑節點、您可以使

用「/sbin/mpathutils STATUS」命令來驗證ONTAP 您的還原LUN設定。如需詳細資訊、請參閱Citrix XenServer的標準廠商文件。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# mpathutil status
show topology
3600a098038303458772450714535317a dm-0 NETAPP , LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 2:0:2:0    sdc    8:32    active ready running
|  |- 12:0:5:0   sdn    8:208   active ready running
|  |- 2:0:6:0    sdg    8:96    active ready running
|  `-- 12:0:0:0   sdi    8:128   active ready running
|-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|  |- 2:0:0:0    sda    8:0     active ready running
|  |- 2:0:1:0    sdb    8:16    active ready running
|  |- 12:0:3:0   sd1    8:176   active ready running
|  `-- 12:0:6:0   sdo    8:224   active ready running
[root@sanhost ~]#
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

所有SAN陣列組態

在「All SAN Array (ASA 整個SAN陣列)」(ESAN Array) 組態中、所有通往特定邏輯單元 (LUN) 的路徑都會啟用並最佳化。這表示I/O可同時透過所有路徑提供服務、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 所有四個主動/最佳化路徑之用、正確輸出的列舉之一：

```
# mpathutil status
show topology
3600a098038303458772450714535317a dm-0 NETAPP , LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 2:0:2:0 sdc 8:32 active ready running
| |- 12:0:5:0 sdn 8:208 active ready running
| |- 2:0:6:0 sdg 8:96 active ready running
| `-- 12:0:0:0 sdi 8:128 active ready running
[root@sanhost ~]#
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

Citrix XenServer 7.x OS是以辨識及正確管理ONTAP VMware LUN所需的所有設定所編譯。對於Citrix XenServer 7.x、必須存在空白的零位元組「/etc/multipath.conf」檔案、但您不需要對該檔案進行特定變更。

從* XenCenter Management Portal/*啟用主機多重路徑服務、並確認多重路徑服務已啟用並正在執行。

```
# systemctl status multipathd
multipathd.service - Device-Mapper Multipath Device Controller
   Loaded:   load (/usr/lib/systemd/system/multipathd.service; enabled;
   vendor preset: enabled)
   Drop-In:  /etc/systemd/system/multipathd.service.d
             slice.config
   Active:   active (running) since Fri YYYY-MM-DD 00:00:26 IST; 1 month 9
   days ago
   Main PID: 3789 (multipathd)
   CGroup:   /control.slice/multipathd.service
             3789 /sbin/multipathd
```

除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或您有覆寫預設值的現有設定、否則不需要將內容附加到/etc/multipath.conf檔案。您可以將下列語法新增至「multiPath.conf」檔案、以排除不需要的裝置。

```
# cat /etc/multipath.conf
blacklist {
    wwid      <DevId>
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```



將*取代為您要排除之裝置的WWID字串。

範例

在本例中、Citrix XenServer 7.x、sda 是我們需要新增至黑名單的本機SCSI磁碟。

1. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
3600a098038303458772450714535317a
```

2. 將此WWID新增至「/etc/multipath.conf」中的黑名單節：

```
#cat /etc/multipath.conf
blacklist {
    wwid      3600a098038303458772450714535317a
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

請使用「\$multipathd show config」命令來參考多重路徑參數執行時間組態。您應該一律檢查執行中的組態、查看可能會覆寫預設設定的舊版設定、尤其是在預設值區段。

下表顯示ONTAP 適用於整個過程的關鍵*多路徑d*參數、以及所需的值。如果主機連接至其他廠商的LUN、且任一參數被覆寫、則需要在*多重路徑.conf*中的稍後儲存區加以修正、以特別適用於ONTAP 整個LUN。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。下列預設值僅應在諮詢NetApp和/或作業系統廠商、且必須完全瞭解其影響時予以覆寫。

參數	設定
"Detect_prio"	是的
「DEEV_Loss」 TMO	"無限遠"
故障恢復	立即
「fast_io_fail_tmo」	5.

參數	設定
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
「Flush」	"是"
硬體處理常式	「0」
"path_checker_"	"周"
"path_grouping_policy_"	"群組by_prio"
"path_selector"	"服務時間0"
"Polling_時間 間隔"	5.
《prio》	「NetApp」 ONTAP
《產品》	LUN.*
"REATH_ATHOND_HW_Handler"	是的
"rr_weight (rrr_weight) "	"統一"
《user_fuse_names》	否
「第一」	NetApp

範例

以下範例說明如何修正被覆寫的預設值。在此情況下、* multipath.conf 檔案會定義 path_checker*和* detect_prio*的值、這些值與ONTAP 不相容於哪些LUN。如果因為主機連接的其他SAN陣列而無法移除這些參數、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
# cat /etc/multipath.conf
defaults {
    path_checker readsector0
    detect_prio no
}
devices{
    device{
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```



Citrix XenServer建議針對所有Linux和Windows型客體VM使用Citrix VM工具、以進行支援的組態。

已知問題

使用 ONTAP 版本的 Citrix XenServer 沒有已知問題。

ESXi

搭配 ONTAP 使用 VMware vSphere 8.x

您可以使用 FC、FCoE 和 iSCSI 通訊協定、為 VMware vSphere 8.x 版本設定 ONTAP SAN 主機設定。

Hypervisor SAN 開機

您需要的產品

如果您決定使用 SAN 開機、則組態必須支援 SAN 開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否 ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA 韌體和 HBA 開機 BIOS 及 BIOS 版本。

步驟

1. 將 SAN 開機 LUN 對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器 BIOS 中為 SAN 開機 LUN 對應的連接埠啟用 SAN 開機。

如需如何啟用 HBA BIOS 的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

ESXi 提供一個稱為原生多路徑外掛程式（NMP）的可延伸多重路徑模組、可管理子外掛程式、儲存陣列類型外掛程式（Storage Array Type Plugins、簡稱 SATP）和路徑選擇外掛程式（CSP）。根據預設、ESXi 提供這些 SATAP 規則。

對於 NetApp ONTAP 儲存設備、VMW_SATP_ALUA 外掛程式預設用於 VMW_PSP_RR 作為路徑選擇原則（PSP）。您可以使用下列命令進行確認：

```
`esxcli storage nmp satp rule list -s VMW_SATP_ALUA`
```

輸出範例：

Name	Device	Vendor	Model	Driver	Transport	Options

VMW_SATP_ALUA		LSI	INF-01-00			
reset_on_attempted_reserve			system			
VMW_SATP_ALUA		NETAPP				
reset_on_attempted_reserve			system			
Rule Group	Claim Options	Default PSP	PSP Options	Description		

tpgs_on	VMW_PSP_MRU			NetApp E-Series arrays with		
ALUA support						
tpgs_on	VMW_PSP_RR			NetApp arrays with ALUA		
support						

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# esxcli storage nmp device list -d naa.600a0980383148693724545244395855
```

輸出範例：

```
naa.600a0980383148693724545244395855
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a0980383148693724545244395855)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1000,TPG_state=ANO}{TPG_id=1001,TPG_state=AO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1000,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=1:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba4:C0:T0:L11, vmhba3:C0:T0:L11
  Is USB: false
```



```
# esxcli storage nmp path list -d naa.600a0980383148693724545244395855
```

輸出範例：

```
fc.20000024ff7f4a51:21000024ff7f4a51-fc.2009d039ea3ab21f:2003d039ea3ab21f-  
naa.600a0980383148693724545244395855  
  Runtime Name: vmhba4:C0:T0:L11  
  Device: naa.600a0980383148693724545244395855  
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk  
(naa.600a0980383148693724545244395855)  
  Group State: active  
  Array Priority: 0  
  Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1001,  
TPG_state=AO,RTP_id=4,RTP_health=UP}  
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path  
configuration.  
  
fc.20000024ff7f4a50:21000024ff7f4a50-fc.2009d039ea3ab21f:2002d039ea3ab21f-  
naa.600a0980383148693724545244395855  
  Runtime Name: vmhba3:C0:T0:L11  
  Device: naa.600a0980383148693724545244395855  
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk  
(naa.600a0980383148693724545244395855)  
  Group State: active  
  Array Priority: 0  
  Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1001,  
TPG_state=AO,RTP_id=3,RTP_health=UP}  
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path  
configuration.  
  
fc.20000024ff7f4a51:21000024ff7f4a51-fc.2009d039ea3ab21f:2001d039ea3ab21f-  
naa.600a0980383148693724545244395855  
  Runtime Name: vmhba4:C0:T3:L11  
  Device: naa.600a0980383148693724545244395855  
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk  
(naa.600a0980383148693724545244395855)  
  Group State: active unoptimized  
  Array Priority: 0  
  Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1000,  
TPG_state=ANO,RTP_id=2,RTP_health=UP}  
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path  
configuration.  
  
fc.20000024ff7f4a50:21000024ff7f4a50-fc.2009d039ea3ab21f:2000d039ea3ab21f-  
naa.600a0980383148693724545244395855
```

```
Runtime Name: vmhba3:C0:T3:L11
Device: naa.600a0980383148693724545244395855
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a0980383148693724545244395855)
Group State: active unoptimized
Array Priority: 0
Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1000,
TPG_state=ANO,RTP_id=1,RTP_health=UP}
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.
```

所有 **SAN** 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038304759563f4e7837574453
```

輸出範例：

```
naa.600a098038314962485d543078486c7a
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038314962485d543078486c7a)
Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1001,TPG_state=AO}{TPG_id=1000,TPG_state=AO}}
Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1000,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=3:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
Path Selection Policy Device Custom Config:
Working Paths: vmhba4:C0:T0:L14, vmhba4:C0:T1:L14, vmhba3:C0:T0:L14,
vmhba3:C0:T1:L14
Is USB: false
```

```
# esxcli storage nmp path list -d naa.600a098038314962485d543078486c7a
```

輸出範例：

```

fc.200034800d756a75:210034800d756a75-fc.2018d039ea936319:2015d039ea936319-
naa.600a098038314962485d543078486c7a
  Runtime Name: vmhba4:C0:T0:L14
  Device: naa.600a098038314962485d543078486c7a
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038314962485d543078486c7a)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1000,
TPG_state=AO,RTP_id=2,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.200034800d756a75:210034800d756a75-fc.2018d039ea936319:2017d039ea936319-
naa.600a098038314962485d543078486c7a
  Runtime Name: vmhba4:C0:T1:L14
  Device: naa.600a098038314962485d543078486c7a
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038314962485d543078486c7a)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1001,
TPG_state=AO,RTP_id=4,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.200034800d756a74:210034800d756a74-fc.2018d039ea936319:2014d039ea936319-
naa.600a098038314962485d543078486c7a
  Runtime Name: vmhba3:C0:T0:L14
  Device: naa.600a098038314962485d543078486c7a
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038314962485d543078486c7a)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1000,
TPG_state=AO,RTP_id=1,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.200034800d756a74:210034800d756a74-fc.2018d039ea936319:2016d039ea936319-
naa.600a098038314962485d543078486c7a
  Runtime Name: vmhba3:C0:T1:L14
  Device: naa.600a098038314962485d543078486c7a
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038314962485d543078486c7a)
  Group State: active

```

```
Array Priority: 0
Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1001,
TPG_state=AO,RTP_id=3,RTP_health=UP}
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.
```

VVOL

虛擬磁碟區（vVols）是一種 VMware 物件類型、對應於虛擬機器（VM）磁碟、其快照和快速複製。

VMware vSphere的VMware vSphere支援VASA Provider for VMware、提供整合點、讓VMware vCenter能夠運用vVols型儲存設備。ONTAP 當您部署 ONTAP 工具開放式虛擬化設備（OVA）時、系統會自動在 vCenter 伺服器上註冊、並啟用 VASA 提供者。

使用vCenter使用者介面建立vVols資料存放區時、會引導您建立FlexVols作為資料存放區的備份儲存設備。ESXi 主機使用傳輸協定端點（PE）來存取 vVols 資料存放區內的 VVols。在SAN環境FlexVol 中、資料存放區中的每個功能區都會建立一個4 MB LUN、作為PE使用。SAN PE是管理邏輯單元（ALU）。vVols是輔助邏輯單元（SLU）。

使用vVols時、適用SAN環境的標準要求與最佳實務做法、包括（但不限於）下列各項：

- 在每個您要使用的SVM上、每個節點至少建立一個SAN LIF。最佳實務做法是每個節點至少建立兩個節點、但不超過必要。
- 消除任何單點故障。在使用多個虛擬交換器時、在使用 NIC 群組的不同網路子網路上使用多個 VMkernel 網路介面、或使用多個連接到多個實體交換器的實體 NIC 來提供 HA 和提高處理量。
- 視主機連線需求設定分區、VLAN 或兩者。
- 確認所有必要的啟動器都已登入所需 SVM 上的目標生命。



您必須部署ONTAP VMware vSphere的支援功能、才能啟用VASA Provider。VASA Provider 將為您管理所有的 iGroup 設定、因此無需在 vVols 環境中建立或管理 iGroups。

NetApp目前不建議變更任何vVols設定。

請參閱 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 適用於ONTAP 特定版本的支援工具、或適用於特定版本vSphere和ONTAP VMware的舊版VASA供應商。

如需資源配置與管理 vVols 的詳細資訊、請參閱 ONTAP Tools for VMware vSphere 文件、"[TR-4597](#)"和 "[TR-4400](#)"。

建議設定

ATS 鎖定

ATS鎖定是VAAI相容儲存設備和升級的VMFS5的*強制性*、因此需要搭配ONTAP 使用支援VMware的LUN、才能達到適當的互通性和最佳的VMFS共享儲存I/O效能。如需啟用ATS鎖定的詳細資訊、請參閱VMware文件。

設定	預設	推薦ONTAP	說明
硬體加速鎖定	1.	1.	有助於啟用「原子測試與設定（ATS）鎖定」
磁碟IOPs	1000	1.	IOPS限制：循環配置資源（循環配置）PSP預設為IOPS上限1000。在此預設情況下、會在發出1000個I/O作業之後使用新路徑。
磁碟/QFullSampleSize	0	32	ESXi開始節流之前所需的佇列已滿或忙碌條件數。



啟用 `space-alloc` 針對對應至 VMware vSphere 的所有 LUN 進行設定 UNMAP 以利工作。如需詳細資訊、請參閱 ONTAP 文件。

客體作業系統逾時

您可以使用建議的客體作業系統調整來手動設定虛擬機器。調整更新之後、您必須重新開機客體、更新才會生效。

- GOS逾時值：*

客體作業系統類型	逾時
Linux變體	磁碟逾時= 60
Windows	磁碟逾時= 60
Solaris	磁碟逾時= 60次重試= 300次未就緒重試= 300次重試= 30次最大節流= 32次最小節流= 8

驗證 vSphere 可調整的功能

您可以使用下列命令來驗證 `HardwareAcceleratedLocking` 設定：

```
esxcli system settings advanced list --option /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking
```

```
Path: /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking
Type: integer
Int Value: 1
Default Int Value: 1
Min Value: 0
Max Value: 1
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Enable hardware accelerated VMFS locking (requires
compliant hardware). Please see http://kb.vmware.com/kb/2094604 before
disabling this option.
```

驗證磁碟 IOPs 設定

您可以使用下列命令來驗證 IOPs 設定。

```
esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038304731783f506670553355
```

```
naa.600a098038304731783f506670553355
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304731783f506670553355)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1000,TPG_state=ANO}{TPG_id=1001,TPG_state=AO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config: {policy=rr,
iops=1,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=0:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba4:C0:T0:L82, vmhba3:C0:T0:L82
  Is USB: false
```

驗證 QFullSampleSize

您可以使用下列命令來驗證 QFullSampleSize。

```
esxcli system settings advanced list --option /Disk/QFullSampleSize
```

```

Path: /Disk/QFullSampleSize
Type: integer
Int Value: 32
Default Int Value: 0
Min Value: 0
Max Value: 64
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Default I/O samples to monitor for detecting non-transient
queue full condition. Should be nonzero to enable queue depth throttling.
Device specific QFull options will take precedence over this value if set.

```

已知問題

VMware vSphere 8.x 搭配 ONTAP 版本有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明
1543660	當使用 vNVMe 介面卡的 Linux VM 遇到長時間的 All Paths Down (APD) 視窗時、就會發生 I/O 錯誤	執行 vSphere 8.x 及更新版本、並使用虛擬 NVMe (vNVMe) 介面卡的 Linux VM 會發生 I/O 錯誤、因為根據預設、vNVMe 重試作業會停用。為了避免在所有路徑停機 (APD) 或大量 I/O 負載期間、在執行舊版核心的 Linux VM 上造成中斷、VMware 推出了可調整的「VSCSIDisableNvmeRetry」來停用 vNVMe 重試作業。

相關資訊

- ["TR-4597- VMware vSphere搭配ONTAP VMware"](#)
- ["VMware vSphere 5.x、6.x及7.x支援NetApp MetroCluster 功能 \(2031038\) "](#)
- ["NetApp ONTAP 功能搭配NetApp SnapMirror營運不中斷 \(SMBC\) 與VMware vSphere Metro儲存叢集 \(VMSC\) "](#)

搭配 ONTAP 使用 VMware vSphere 7.x

您可以將 vSphere 7.x 版本的 ONTAP SAN 主機組態設定與 FC、FCoE 和 iSCSI 通訊協定一起使用。

Hypervisor SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

ESXi提供名為原生多路徑外掛程式（NMP）的可延伸多重路徑模組、可管理子外掛程式儲存陣列類型外掛程式（SATA）和路徑選擇外掛程式（ASP）。ESXi預設提供這些SATP規則。

對於NetApp ONTAP RealsStorage、VMW_SATP_ALUA外掛程式預設會搭配VMW_PSP_RR作為路徑選擇原則（PSP）使用。您可以使用下列命令來確認。

「**esxcli**儲存設備**NMP Satp**規則清單- **s VMW_SATP_ALUA**」

Name	Device	Vendor	Model	Driver	Transport	Options

VMW_SATP_ALUA		NETAPP				
reset_on_attempted_reserve						
Rule Group	Claim Options	Default PSP	PSP Options	Description		
-----	-----	-----	-----	-----		
system	tpgs_on	VMW_PSP_RR		NetApp arrays with		
ALUA support						

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

「**esxcli**儲存設備**NMP**裝置清單- **d naa.600a0980383135330772b4d673979372f**」


```

naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1000,TPG_state=AO}{TPG_id=1001,TPG_state=ANO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=1:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba3:C0:T3:L21, vmhba4:C0:T2:L21
  Is USB: false

```

「esxcli儲存設備NMP路徑清單- d naa.600a098038313530772b4d673979372f」

```

fc.20000090fae0ec8e:10000090fae0ec8e-fc.201000a098dfe3d1:200b00a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Runtime Name: vmhba3:C0:T2:L21
  Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Group State: active unoptimized
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=ANO,RTP_id=29,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000090fae0ec8e:10000090fae0ec8e-fc.201000a098dfe3d1:200700a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Runtime Name: vmhba3:C0:T3:L21
  Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=25,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

```

```

fc.20000090fae0ec8f:10000090fae0ec8f-fc.201000a098dfe3d1:200800a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Runtime Name: vmhba4:C0:T2:L21
  Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=26,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000090fae0ec8f:10000090fae0ec8f-fc.201000a098dfe3d1:200c00a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Runtime Name: vmhba4:C0:T3:L21
  Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Group State: active unoptimized
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=ANO,RTP_id=30,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

```

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

「esxcli儲存設備NMP裝置清單- d naa.600a098038304759563f4e783757443」

```

naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1001,TPG_state=AO}{TPG_id=1000,TPG_state=AO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=2:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba4:C0:T0:L9, vmhba3:C0:T1:L9, vmhba3:C0:T0:L9,
vmhba4:C0:T1:L9
  Is USB: false

```

「esxcli儲存設備NMP裝置清單- d naa.600a098038304759563f4e7837574453」

```

fc.20000024ff171d37:21000024ff171d37-fc.202300a098ea5e27:204a00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba4:C0:T0:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=6,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000024ff171d36:21000024ff171d36-fc.202300a098ea5e27:201d00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba3:C0:T1:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=AO,RTP_id=3,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

```

```

fc.20000024ff171d36:21000024ff171d36-fc.202300a098ea5e27:201b00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba3:C0:T0:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=1,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000024ff171d37:21000024ff171d37-fc.202300a098ea5e27:201e00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba4:C0:T1:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=AO,RTP_id=4,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

```

VVOL

虛擬磁碟區（vVols）是VMware物件類型、對應於虛擬機器（VM）磁碟及其快照和快速複製。

VMware vSphere的VMware vSphere支援VASA Provider for VMware、提供整合點、讓VMware vCenter能夠運用vVols型儲存設備。ONTAP當您部署ONTAP VMware vCenter工具時、它會自動登錄vCenter伺服器並啟用VASA Provider。

使用vCenter使用者介面建立vVols資料存放區時、會引導您建立FlexVols作為資料存放區的備份儲存設備。vVols資料存放區內的vVols可由ESXi主機使用傳輸協定端點（PE）進行存取。在SAN環境FlexVol中、資料存放區中的每個功能區都會建立一個4 MB LUN、作為PE使用。SAN PE是管理邏輯單元（ALU）。vVols是輔助邏輯單元（SLU）。

使用vVols時、適用SAN環境的標準要求與最佳實務做法、包括（但不限於）下列各項：

1. 在每個您要使用的SVM上、每個節點至少建立一個SAN LIF。最佳實務做法是每個節點至少建立兩個節點、但不超過必要。
2. 消除任何單點故障。使用多個虛擬交換器時、請在不同的網路子網路上使用多個VMkernel網路介面、這些介面使用NIC群組。或是使用多個實體NIC連線至多個實體交換器、以提供HA並提高處理量。
3. 視主機連線需求設定分區和（或）VLAN。
4. 確保所有必要的啟動器都已登入所需SVM上的目標LIF。



您必須部署ONTAP VMware vSphere的支援功能、才能啟用VASA Provider。VASA Provider會為您管理所有的igroup設定、因此不需要在vVols環境中建立或管理igroup。

NetApp目前不建議變更任何vVols設定。

請參閱 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 適用於ONTAP 特定版本的支援工具、或適用於特定版本vSphere和ONTAP VMware的舊版VASA供應商。

如需資源配置與管理vVols的詳細資訊、請參閱ONTAP VMware vSphere的VMware工具文件及 ["TR-4597-VMware vSphere搭配ONTAP VMware"](#) 和 ["TR-4400"](#)。

建議設定

ATS鎖定

ATS鎖定是VAAI相容儲存設備和升級VMFS5的*強制性*、而且需要搭配ONTAP 使用VMware LUN、才能達到適當的互通性和最佳的VMFS共享儲存I/O效能。如需啟用ATS鎖定的詳細資訊、請參閱VMware文件。

設定	預設	推薦ONTAP	說明
硬體加速鎖定	1.	1.	有助於啟用「原子測試與設定（ATS）鎖定」
磁碟IOPs	1000	1.	IOPS限制：循環配置資源（循環配置）PSP預設為IOPS上限1000。在此預設情況下、會在發出1000個I/O作業之後使用新路徑。
磁碟/QFullSampleSize	0	32	ESXi開始節流之前所需的佇列已滿或忙碌條件數。



針對所有對應至VMware vSphere的LUN啟用空間分配設定、以便取消對應以正常運作。如需詳細資訊、請參閱ONTAP 《VMware文件》。

客體作業系統逾時

您可以使用建議的客體作業系統調整來手動設定虛擬機器。調整更新之後、您必須重新開機客體、更新才會生效。

- GOS逾時值：*

客體作業系統類型	逾時
Linux變體	磁碟逾時= 60
Windows	磁碟逾時= 60
Solaris	磁碟逾時= 60次重試= 300次未就緒重試= 300次重試= 30次最大節流= 32次最小節流= 8

使用下列命令來驗證硬體加速器鎖定設定。

「esxcli系統設定進階清單」-選項/vmas3/HardwareAcceleratedLocked

```
Path: /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking
Type: integer
Int Value: 1
Default Int Value: 1
Min Value: 0
Max Value: 1
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Enable hardware accelerated VMFS locking (requires
compliant hardware). Please see http://kb.vmware.com/kb/2094604 before
disabling this option.
```

正在驗證磁碟IOPs設定

使用下列命令來驗證IOPs設定。

「esxcli儲存設備NMP裝置清單- d naa.600a098038304731783f506670553355」

```
naa.600a098038304731783f506670553355
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304731783f506670553355)
Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1000,TPG_state=ANO}{TPG_id=1001,TPG_state=AO}}
Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=0:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
Path Selection Policy Device Custom Config:
Working Paths: vmhba4:C0:T0:L82, vmhba3:C0:T0:L82
Is USB: false
```

正在驗證QFullSampleSize

使用下列命令來驗證QFullSampleSize

「esxcli系統設定進階清單」-選項/Disk/QFullSampleSize

```
Path: /Disk/QFullSampleSize
Type: integer
Int Value: 32
Default Int Value: 0
Min Value: 0
Max Value: 64
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Default I/O samples to monitor for detecting non-transient
queue full condition. Should be nonzero to enable queue depth throttling.
Device specific QFull options will take precedence over this value if set.
```

已知問題

ONTAP 版本的 VMware vSphere 7.x 沒有已知問題。

相關資訊

- ["TR-4597- VMware vSphere搭配ONTAP VMware"](#)
- ["VMware vSphere 5.x、6.x及7.x支援NetApp MetroCluster 功能 \(2031038\) "](#)
- ["NetApp ONTAP 功能搭配NetApp SnapMirror營運不中斷 \(SMBC\) 與VMware vSphere Metro儲存叢集 \(VMSC\) "](#)

搭配 ONTAP 使用 VMware vSphere 6.5 和 6.7

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定來設定 vSphere 6.5.x 和 6.7.x 版本搭配 FC、FCoE 和 iSCSI 通訊協定。

Hypervisor SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

ESXi提供名為原生多路徑外掛程式（NMP）的可延伸多重路徑模組、可管理子外掛程式儲存陣列類型外掛程式（SATA）和路徑選擇外掛程式（ASP）。ESXi預設提供這些SATP規則。

對於NetApp ONTAP RealsStorage、VMW_SATP_ALUA外掛程式預設會使用「VMW_PSP_RR」作為路徑選擇原則（PSP）。您可以使用下列命令來確認：

「esxcli儲存設備NMP Satp規則清單- s VMW_SATP_ALUA」

Name	Device	Vendor	Model	Driver	Transport	Options
VMW_SATP_ALUA		LSI	INF-01-00			
reset_on_attempted_reserve						
VMW_SATP_ALUA		NETAPP				
reset_on_attempted_reserve						

Rule Group	Claim Options	Default PSP	PSP Options	Description
system	tpgs_on	VMW_PSP_MRU		NetApp E-Series arrays with ALUA support
system	tpgs_on	VMW_PSP_RR		NetApp arrays with ALUA support

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

「esxcli儲存設備NMP裝置清單- d naa.600a098038304759563f4e783757443」

```
fc.20000024ff171d37:21000024ff171d37-fc.202300a098ea5e27:204a00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba4:C0:T0:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=6,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.
```



```

fc.20000024ff171d36:21000024ff171d36-fc.202300a098ea5e27:201d00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba3:C0:T1:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=AO,RTP_id=3,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000024ff171d36:21000024ff171d36-fc.202300a098ea5e27:201b00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba3:C0:T0:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=1,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000024ff171d37:21000024ff171d37-fc.202300a098ea5e27:201e00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba4:C0:T1:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=AO,RTP_id=4,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

```

在上述範例中、LUN已從NetApp儲存設備對應4個路徑（4個主動最佳化路徑）。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

「esxcli儲存設備NMP路徑清單- d naa.600a098038313530772b4d673979372f」

```
fc.20000090fae0ec8e:10000090fae0ec8e-fc.201000a098dfe3d1:200b00a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Runtime Name: vmhba3:C0:T2:L21
  Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Group State: active unoptimized
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=ANO,RTP_id=29,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000090fae0ec8e:10000090fae0ec8e-fc.201000a098dfe3d1:200700a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Runtime Name: vmhba3:C0:T3:L21
  Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=25,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000090fae0ec8f:10000090fae0ec8f-fc.201000a098dfe3d1:200800a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Runtime Name: vmhba4:C0:T2:L21
  Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=26,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000090fae0ec8f:10000090fae0ec8f-fc.201000a098dfe3d1:200c00a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
```

```
Runtime Name: vmhba4:C0:T3:L21
Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
Group State: active unoptimized
Array Priority: 0
Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=ANO,RTP_id=30,RTP_health=UP}
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.
```

在上述範例中、LUN已從NetApp儲存設備對應4個路徑（2個主動最佳化路徑、2個主動-未最佳化路徑）。

VVOL

虛擬磁碟區（vVols）是VMware物件類型、對應於虛擬機器（VM）磁碟、以及其快照和快速複製。

VMware vSphere的VMware vSphere支援VASA Provider for VMware、提供整合點、讓VMware vCenter能夠運用vVols型儲存設備。ONTAP ONTAP當您部署ONTAP VMware vCenter工具時、它會自動登錄vCenter伺服器並啟用VASA Provider。

使用vCenter使用者介面建立vVols資料存放區時、會引導您建立FlexVols作為資料存放區的備份儲存設備。vVols資料存放區內的vVols可由ESXi主機使用傳輸協定端點（PE）存取。在SAN環境FlexVol中、資料存放區中的每個功能區都會建立一個4 MB LUN、作為PE使用。SAN PE是管理邏輯單元（ALU）；VVols是附屬邏輯單元（SLU）。

使用vVols時、適用SAN環境的標準要求與最佳實務做法、包括（但不限於）下列各項：

1. 在每個您要使用的SVM上、每個節點至少建立一個SAN LIF。最佳實務做法是每個節點至少建立兩個節點、但不超過必要。
2. 消除任何單點故障。使用多個虛擬交換器時、請在不同的網路子網路上使用多個VMkernel網路介面、或使用多個實體NIC連接至多個實體交換器、以提供HA和增加處理量。
3. 視主機連線需求設定分區和（或）VLAN。
4. 確保所有必要的啟動器都已登入所需SVM上的目標LIF。



您必須部署ONTAP VMware vSphere的支援功能、才能啟用VASA Provider。VASA Provider 將為您管理所有的 igroup 設定、因此無需在 vVols 環境中建立或管理 iGroups。

NetApp目前不建議變更任何vVols設定。

請參閱 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 適用於ONTAP 特定版本的支援工具、或適用於特定版本vSphere和ONTAP VMware的舊版VASA供應商。

如需資源配置與管理vVols的詳細資訊、請參閱ONTAP VMware vSphere的VMware工具文件及 "[TR-4597](#)" 和 "[TR-4400](#)."

建議設定

ATS鎖定

ATS鎖定是VAAI相容儲存設備和升級的VMFS5的*強制性*、因此需要搭配ONTAP 使用支援VMware的LUN、才能達到適當的互通性和最佳的VMFS共享儲存I/O效能。如需啟用ATS鎖定的詳細資訊、請參閱VMware文件。

設定	預設	推薦ONTAP	說明
硬體加速鎖定	1.	1.	有助於啟用「原子測試與設定（ATS）鎖定」
磁碟IOPs	1000	1.	IOPS限制：循環配置資源（循環配置）PSP預設為IOPS上限1000。在此預設情況下、會在發出1000個I/O作業之後使用新路徑。
磁碟/QFullSampleSize	0	32	ESXi開始節流之前所需的佇列已滿或忙碌條件數。



針對所有對應至VMware vSphere的LUN啟用空間分配設定、以便取消對應以正常運作。如需詳細資料、請參閱 ["資訊文件ONTAP"](#)。

客體作業系統逾時

您可以使用建議的客體作業系統調整來手動設定虛擬機器。調整更新之後、您必須重新開機客體、更新才會生效。

- GOS逾時值：*

客體作業系統類型	逾時
Linux變體	磁碟逾時= 60
Windows	磁碟逾時= 60
Solaris	磁碟逾時= 60次重試= 300次未就緒重試= 300次重試= 30次最大節流= 32次最小節流= 8

驗證vSphere可調性

使用以下命令驗證「HardwareAcceleratedLocking」設定：

「esxcli系統設定進階清單」-選項/vmas3/HardwareAcceleratedLocked

```
Path: /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking
Type: integer
Int Value: 1
Default Int Value: 1
Min Value: 0
Max Value: 1
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Enable hardware accelerated VMFS locking (requires
compliant hardware). Please see http://kb.vmware.com/kb/2094604 before
disabling this option.
```

正在驗證磁碟IOPs設定

使用下列命令來驗證IOPs設定：

「**esxcli**儲存設備**NMP**裝置清單- **d naa.600a098038304731783f506670553355**」

```
naa.600a098038304731783f506670553355
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304731783f506670553355)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1000,TPG_state=ANO}{TPG_id=1001,TPG_state=AO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=0:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
Working Paths: vmhba4:C0:T0:L82, vmhba3:C0:T0:L82
Is USB: false
```

正在驗證**QFullSampleSize**

使用下列命令來驗證**QFullSampleSize**..

「**esxcli**系統設定進階清單」-選項/**Disk/QFullSampleSize**

```

Path: /Disk/QFullSampleSize
Type: integer
Int Value: 32
Default Int Value: 0
Min Value: 0
Max Value: 64
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Default I/O samples to monitor for detecting non-transient
queue full condition. Should be nonzero to enable queue depth throttling.
Device specific QFull options will take precedence over this value if set.

```

已知問題

VMware vSphere 6.5 與 6.7 搭配 ONTAP 版本有下列已知問題：

作業系統版本	* NetApp錯誤ID*	標題	說明
ESXi 6.5與ESXi 6.7.x	1413424	WFC RDM LUN 在測試期間失敗	在所有7-mode C-mode叢集控制器上進行儲存容錯移轉測試期間、Windows 2019、Windows 2016和Windows 2012等Windows 虛擬機器之間的Windows容錯移轉叢集原始裝置對應失敗。
ESXi 6.5.x和ESXi 6.7.x	1256473.12	在Emulex介面卡 上測試時出 現PLOGI問題	

相關資訊

- ["TR-4597- VMware vSphere搭配ONTAP VMware"](#)
- ["VMware vSphere 5.x、6.x及7.x支援NetApp MetroCluster 功能 \(2031038\) "](#)
- ["NetApp ONTAP 功能搭配NetApp SnapMirror營運不中斷 \(SMBC\) 與VMware vSphere Metro儲存叢集 \(VMSC\) "](#)

HP-UX

使用適用於 ONTAP 的 HP-UX 11i v3

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將具有 ONTAP 的 HP-UX 11i v3 設定為目標。

安裝 HP-UX 主機公用程式

您可以從下載包含主機公用程式軟體套件的壓縮檔案 ["NetApp 支援網站"](#)。取得檔案後、您必須解壓縮檔案、才能取得安裝Host Utilities所需的軟體套件。

步驟

1. 從下載內含主機公用程式的壓縮檔案複本 "[NetApp 支援網站](#)" 到主機上的目錄。
2. 前往內含下載內容的目錄。
3. 解壓縮檔案。

```
"gunzip netapp_hpx_host_utilities_6.0_ia_pa.depot.gz"
```

4. 輸入下列命令以安裝軟體：

```
"winstall -s /netapp_hpx_host_utilities_6.0_ia_pa.depot netapp_santoolkit"
```

5. 重新啟動主機。

SAN工具套件

當您安裝 NetApp 主機公用程式套件時、工具套件會自動安裝。此套件提供 `sanlun` 公用程式、可協助您管理 LUN 和 HBA。 `sanlun` 命令會傳回對應至主機的 LUN、多重路徑及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
#sanlun lun show

controller(7mode) /                               device
host      lun
vserver(Cmode)   lun-pathname                     filename
adapter protocol size  mode
-----
-----
sanboot_unix      /vol/hpux_215_boot_en_0/goot_hpux_215_lun
/dev/rdisk/c11t0d0 fcd0   FCP      150g   C
sanboot_unix      /vol/hpux_215_boot_en_0/goot_hpux_215_lun
/dev/rdisk/c24t0d0 fcd1   FCP      150g   C
sanboot_unix      /vol/hpux_215_boot_en_0/goot_hpux_215_lun
/dev/rdisk/c21t0d0 fcd1   FCP      150g   C
sanboot_unix      /vol/hpux_215_boot_en_0/goot_hpux_215_lun
/dev/rdisk/c12t0d0 fcd0   FCP      150g   C
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

SAN開機是將SAN附加磁碟（LUN）設定為HP-UX主機的開機裝置的程序。主機公用程式支援在HP-UX環境中使用FC和FCoE傳輸協定進行SAN開機。

多重路徑

多重路徑可讓您在主機與儲存系統之間設定多個網路路徑。如果其中一條路徑故障、則其餘路徑上的流量會繼續傳輸。若要讓主機擁有多個LUN路徑、必須啟用多重路徑。HP-UX主機公用程式會根據您的組態、支援不同的多重路徑解決方案。以下是原生多路徑解決方案。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# sanlun lun show -p vs39:/vol/vol124_3_0/lun24_0
ONTAP Path: vs39:/vol/vol124_3_0/lun24_0
LUN: 37
LUN Size: 15g
Host Device: /dev/rdisk/disk942
Mode: C
Multipath Policy: A/A
Multipath Provider: Native
```

host	vserver	/dev/dsk	host	vserver	HP A/A
path	path	filename	path	LIF	path failover
state	type	or hardware	adapter		priority
up	primary	/dev/dsk/c39t4d5	fcd0	hpux_3	0
up	primary	/dev/dsk/c41t4d5	fcd1	hpux_4	0
up	secondary	/dev/dsk/c40t4d5	fcd0	hpux_3	1
up	secondary	/dev/dsk/c42t4d5	fcd1	hpux_4	1

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：



從適用於HP-UX 11iv3的32：8開始、支援所有SAN Array ASA （支援）組態ONTAP


```
# sanlun lun show -p vs39:/vol/hpux_vol_1_1/hpux_lun

ONTAP Path: vs39:/vol/hpux_vol_1_1/hpux_lun
LUN: 2
LUN Size: 30g
Host Device: /dev/rdisk/disk25
Mode: C
Multipath Provider: None
```

host	vserver	/dev/dsk	host	vserver
path	path	filename	adapter	LIF
state	type	or hardware path		
up	primary	/dev/dsk/c4t0d2	fcd0	248_1c_hp
up	primary	/dev/dsk/c6t0d2	fcd0	246_1c_hp
up	primary	/dev/dsk/c10t0d2	fcd1	246_1d_hp
up	primary	/dev/dsk/c8t0d2	fcd1	248_1d_hp

建議設定

以下是建議的HPUX 11i v3和NetApp ONTAP 還原LUN參數設定。NetApp使用HP-UX的預設設定。

參數	使用預設值
暫時性_秒	120
LEG/Mpath_enable	是的
MAX_q_深度	8.
路徑_失敗_秒	120
load_bal_policy	循環配置資源
Lua_enabled_	是的
ESD_SECS	30

已知問題

採用 ONTAP 版本的 HP-UX 11i v3 有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	合作夥伴ID
1447287.14	在SMBC組態中、隔離主叢集上的AUFO事件會導致HP-UX主機暫時中斷	當SnapMirror營運不中斷（SMBC）組態中的隔離主叢集發生自動非計畫性容錯移轉（AUFO）事件時、就會發生此問題。 在HP-UX主機上恢復I/O可能需要120秒以上、但這可能不會造成任何I/O中斷或錯誤訊息。此問題會導致雙事件故障、因為主要與次要叢集之間的連線中斷、而且主要叢集與中介器之間的連線也會中斷。這是罕見的事件、與其他AUFO事件不同。	不適用
1344935	HP-UX 11.31 Host會在ASA 進行功能性設定時、間歇性回報路徑狀態不正確。	路徑報告問題ASA 與不符合需求的組態。	不適用
1306354	建立HP-UX LVM會傳送超過1MB區塊大小的I/O	在Sing All SAN Array 中、SCSI傳輸長度上限為1 MB。ONTAP若要限制連接ONTAP 到Sing All SAN Array時、從HP-UX 主機傳輸的最大傳輸長度、必須將HP-UX SCSI子系統允許的最大I/O大小設為1 MB。如需詳細資訊、請參閱HP-UX廠商文件。	不適用

Oracle Linux

版本資訊

ASM鏡射

自動儲存管理（ASM）鏡射可能需要變更 Linux 多重路徑設定、以允許 ASM 識別問題並切換至替代故障群組。大部分關於「不完整」的ASM組態ONTAP 都使用外部備援、這表示資料保護是由外部陣列提供、而ASM不會鏡射資料。某些站台使用具有一般備援的ASM來提供雙向鏡像、通常是跨不同站台。請參閱 ["Oracle資料庫ONTAP"](#) 以取得更多資訊。

ol 9.

將 **Oracle Linux 9.2** 與 **ONTAP** 搭配使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Oracle Linux 9.2 設定為 ONTAP 作為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在64位元.rpm檔案中。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities 版本、您應該升級或移除該版本、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

步驟

1. 從下載64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```

SAN工具套件

當您安裝 NetApp 主機公用程式套件時、工具套件會自動安裝。此套件提供 sanlun 公用程式、可協助您管理 LUN 和主機匯流排介面卡（HBA）。sanlun 命令會傳回對應至主機的 LUN、多重路徑及建立啟動器群組所需的資訊。

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16    FCP        80.0g
cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15    FCP        80.0g
cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16    FCP        80.0g
cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15    FCP        80.0g
cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是

否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的连接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於 OL 9.2 /etc/multipath.conf 檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。OL 9.2 是以辨識及正確管理 ONTAP LUN 所需的所有設定進行編譯。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。

下列各節提供對應至 ASA 和非 ASA 組態之 LUN 的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:6 sdbz 68:208 active ready running
|- 11:0:11:6 sddn 71:80 active ready running
|- 11:0:15:6 sdfb 129:208 active ready running
|- 12:0:1:6 sdgp 132:80 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們

是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 16:0:6:35 sdwb  69:624  active ready running
|  |- 16:0:5:35 sdun  66:752  active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
    |- 15:0:0:35 sdaj  66:48   active ready running
    |- 15:0:1:35 sdbx  68:176  active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

Oracle Linux 9.2 作業系統的編譯是為了識別 ONTAP LUN 、並自動為 ASA 和非 ASA 組態正確設定所有組態參數。您可以使用下列建議設定、進一步最佳化主機組態的效能。

◦ `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數 ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的 LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於 ONTAP 整個 LUN 的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) <code>_prio</code>	是的
開發損失 <code>_tmo</code>	無限
容錯回復	立即
<code>fast_io_f故障_tmo</code>	5.

參數	設定
功能	2 pg_init_retries 50
Flip_on_last刪除	是的
硬體處理常式	0
no_path_retry	佇列
path_checker_	Tur
path_grouping_policy	群組_by_prio
path_selector	服務時間0
Polling_時間 間隔	5.
優先	ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	統一
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例示範如何修正覆寫的預設值。在此案例中 `multipath.conf` 檔案定義的值 `path_checker` 和 `no_path_retry` 與ONTAP 不兼容的如果因為其他SAN陣列仍連接至主機而無法移除這些參數、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker readsector0
    no_path_retry fail
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        no_path_retry queue
        path_checker tur
    }
}
```



若要設定 Oracle Linux 9.2 RedHat Enterprise Kernel （ RHCK ） 、請使用 ["建議設定"](#) 適用於 Red Hat Enterprise Linux （ RHEL ） 9.2 。

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（ KVM ） 。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM 設定。

Oracle Linux 9.2 with ONTAP 版本有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"1508554"	使用 Emulex HBA 的 SAN LUN 公用程式需要從程式庫套件中取得符號連結	<p>當您在 SAN 主機上執行 Linux Unified Host Utilities CLI 命令「sanlun fcp show adapter -v」時、命令會失敗、並顯示錯誤訊息、顯示無法找到主機匯流排介面卡（HBA）探索所需的程式庫相依性：</p> <pre>[root@hostname ~]# sanlun fcp show adapter -v Unable to locate /usr/lib64/libHBAAPI.so library Make sure the package installing the library is installed & loaded</pre>	不適用

將 **Oracle Linux 9.1** 與 **ONTAP** 搭配使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 ONTAP 設定為目標的 Oracle Linux 9.1。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 "[NetApp 支援網站](#)" 在64位元.rpm檔案中。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities 版本、您應該升級或移除該版本、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

步驟

1. 從下載64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```

SAN工具套件

當您安裝 NetApp 主機公用程式套件時、工具套件會自動安裝。此套件提供 sanlun 公用程式、可協助您管理

LUN 和主機匯流排介面卡（HBA）。sanlun 命令會傳回對應至主機的 LUN、多重路徑及建立啟動器群組所需的資訊。

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller(7mode/E-Series) / vserver(cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	80.0g

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於 OL 9.1 /etc/multipath.conf 檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。ol 9.1 是以識別及正確管理 ONTAP LUN 所需的所有設定進行編譯。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。

下列各節提供對應至 ASA 和非 ASA 組態之 LUN 的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| 11:0:7:6 sdbz 68:208 active ready running
| 11:0:11:6 sddn 71:80 active ready running
| 11:0:15:6 sdfb 129:208 active ready running
| 12:0:1:6 sdgp 132:80 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
| 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

Oracle Linux 9.1 作業系統是為了辨識 ONTAP LUN、並自動為 ASA 和非 ASA 組態正確設定所有組態參數。您可以使用下列建議設定、進一步最佳化主機組態的效能。

◦ `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) <code>_prio</code>	是的
開發損失 <code>_tmo</code>	無限
容錯回復	立即
<code>fast_io_f故障_tmo</code>	5.
功能	2 <code>pg_init_retries</code> 50
<code>Flip_on_last刪除</code>	是的
硬體處理常式	0
<code>no_path_retry</code>	佇列
<code>path_checker_</code>	Tur
<code>path_grouping_policy</code>	群組_by_prio
<code>path_selector</code>	服務時間0
Polling_時間 間隔	5.
優先	ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
<code>RR_weight</code>	統一
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例示範如何修正覆寫的預設值。在此案例中 `multipath.conf` 檔案定義的值 `path_checker` 和 `no_path_retry` 與ONTAP 不兼容的如果因為其他SAN陣列仍連接至主機而無法移除這些參數、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```

defaults {
  path_checker readsector0
  no_path_retry fail
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    no_path_retry queue
    path_checker tur
  }
}

```



若要設定 Oracle Linux 9.1 RedHat Enterprise Kernel （ RHCK ） 、請使用 ["建議設定"](#) 適用於 Red Hat Enterprise Linux （ RHEL ） 9.1 。

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器 （ KVM ） 。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM設定。

已知問題

Oracle Linux 9.1 with NetApp ONTAP 版本有下列已知問題：

NetApp錯誤 ID	標題	說明	Bugzilla ID
"1508554"	使用 Emulex HBA 的 SAN LUN 公用程式需要從程式庫套件中取得符號連結	<p>當您在 SAN 主機上執行 Linux Unified Host Utilities CLI 命令「sanlun fcp show adapter -v」時、命令會失敗、並顯示錯誤訊息、顯示無法找到主機匯流排介面卡（HBA）探索所需的程式庫相依性：</p> <pre> [root@hostname ~]# sanlun fcp show adapter -v Unable to locate /usr/lib64/libHBAAPI.so library Make sure the package installing the library is installed & loaded </pre>	不適用

搭配 ONTAP 使用 Oracle Linux 9.0

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Oracle Linux 9.0 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 "[NetApp 支援網站](#)" 在64位元.rpm檔案中。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities 版本、您應該升級或移除該版本、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

步驟

1. 從下載64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的主機LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller(7mode/E-Series) / vserver(cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	80.0g

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的连接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於 Oracle Linux (OL) 9.0 /etc/multipath.conf 檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。OL 9.0 是以辨識及正確管理 ONTAP LUN 所需的所有設定進行編譯。

您可以使用「multipath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。

以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列 (ASA) 組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:6 sdbz 68:208 active ready running
|- 11:0:11:6 sddn 71:80 active ready running
|- 11:0:15:6 sdfb 129:208 active ready running
|- 12:0:1:6 sdgp 132:80 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過4個路徑。在儲存設備故障期間、超過8個路徑可能會導致路徑問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
|  |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
   |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

Oracle Linux 9.0 作業系統的編譯是為了識別 ONTAP LUN、並自動為 ASA 和非 ASA 組態正確設定所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。


```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 multipath.conf 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 /etc/multipath.conf：

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 /etc/multipath.conf 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 multipathd 支援的參數 ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的 LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 multipath.conf 特別適用於 ONTAP 整個 LUN 的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	無限
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.

參數	設定
功能	2 pg_init_retries 50
Flip_on_last刪除	是的
硬體處理常式	0
no_path_retry	佇列
path_checker_	Tur
path_grouping_policy	群組_by_prio
path_selector	服務時間0
Polling_時間 間隔	5.
優先	ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	統一
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
  path_checker readsector0
  no_path_retry fail
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    no_path_retry queue
    path_checker tur
  }
}
```



若要設定 Oracle Linux 9.0 RedHat Enterprise Kernel （ RHCK ） 、請使用 ["建議設定"](#) 適用於 Red Hat Enterprise Linux （ RHEL ） 9.0 。

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（ KVM ） 。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM 設定。

已知問題

Oracle Linux 9.0 with NetApp ONTAP 版本有下列已知問題：

NetApp錯誤 ID	標題	說明	Bugzilla ID
"1508554"	使用 Emulex HBA 的 SAN LUN 公用程式需要從程式庫套件中取得符號連結	<p>當您在 SAN 主機上執行 Linux Unified Host Utilities CLI 命令「sanlun fcp show adapter -v」時、命令會失敗、並顯示錯誤訊息、顯示無法找到主機匯流排介面卡（HBA）探索所需的程式庫相依性：</p> <pre>[root@hostname ~]# sanlun fcp show adapter -v Unable to locate /usr/lib64/libHBAAPI.so library Make sure the package installing the library is installed & loaded</pre>	不適用

ol 8.

搭配 **ONTAP** 使用 **Oracle Linux 8.8**

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Oracle Linux 8.8 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在64位元.rpm檔案中。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities 版本、您應該升級或移除該版本、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

步驟

1. 從下載64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```

SAN工具套件

當您安裝 NetApp 主機公用程式套件時、工具套件會自動安裝。此套件提供 sanlun 公用程式、可協助您管理 LUN 和主機匯流排介面卡（HBA）。sanlun 命令會傳回對應至主機的 LUN、多重路徑及建立啟動器群組所需的資訊。

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	80.0g

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於 Oracle Linux （OL） 8.8 /etc/multipath.conf 檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。ol

8.8 是以識別及正確管理 ONTAP LUN 所需的所有設定進行編譯。

您可以使用「multipath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。

下列各節提供對應至 ASA 和非 ASA 組態之 LUN 的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:7:6   sdbz 68:208   active ready running
|  |- 11:0:11:6  sddn 71:80    active ready running
|  |- 11:0:15:6  sdfb 129:208   active ready running
|  |- 12:0:1:6   sdgp 132:80    active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 16:0:6:35  sdwb 69:624   active ready running
|  |- 16:0:5:35  sdun 66:752   active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
    |- 15:0:0:35  sdaj 66:48    active ready running
    |- 15:0:1:35  sdbx 68:176   active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

OL 8.8 作業系統會編譯為識別 ONTAP LUN、並自動為 ASA 和非 ASA 組態正確設定所有組態參數。您可以使用下列建議設定、進一步最佳化主機組態的效能。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 multipath.conf 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 /etc/multipath.conf：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) <code>_prio</code>	是的
開發損失 <code>_tmo</code>	無限
容錯回復	立即
<code>fast_io_f故障_tmo</code>	5.
功能	2 <code>pg_init_retries</code> 50
<code>Flip_on_last刪除</code>	是的
硬體處理常式	0
<code>no_path_retry</code>	佇列
<code>path_checker_</code>	Tur
<code>path_grouping_policy</code>	群組 <code>_by_prio</code>
<code>path_selector</code>	服務時間0
Polling_時間 間隔	5.
優先	ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
<code>RR_weight</code>	統一
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例示範如何修正覆寫的預設值。在此案例中 `multipath.conf` 檔案定義的值 `path_checker` 和 `no_path_retry` 與ONTAP 不兼容的如果因為其他SAN陣列仍連接至主機而無法移除這些參數、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
  path_checker readsector0
  no_path_retry fail
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    no_path_retry queue
    path_checker tur
  }
}
```



若要設定 Oracle Linux 8.8 RedHat Enterprise 核心、請使用 ["建議設定"](#) 適用於 Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8.8。

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器 (KVM)。當 LUN 對應至 Hypervisor 時、設定 KVM 並不需要變更。

已知問題

使用 ONTAP 版本的 Oracle Linux 8.8 沒有已知問題。

搭配 ONTAP 使用 Oracle Linux 8.7

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 ONTAP 設定為目標的 Oracle Linux 8.7。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在64位元.rpm檔案中。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities 版本、您應該升級或移除該版本、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

步驟

1. 從下載64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```


SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供 `sanlun` 公用程式、可協助您管理 LUN 和主機匯流排介面卡（HBA）。`sanlun` 命令會傳回對應至主機的 LUN、多重路徑及建立啟動器群組所需的資訊。

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

• 輸出範例：*

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	80.0g

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於 Oracle Linux （OL） 8.7 `/etc/multipath.conf` 檔案必須存在。您不需要對檔案進行特定變更、因為

OL 8.7 是以辨識及正確管理 ONTAP LUN 所需的所有設定進行編譯。

您可以使用「multipath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。

下列各節提供對應至所有 SAN 陣列（ASA）和非 ASA 組態之 LUN 的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:7:6   sdbz 68:208   active ready running
|  |- 11:0:11:6  sddn 71:80    active ready running
|  |- 11:0:15:6  sdfb 129:208   active ready running
|  |- 12:0:1:6   sdgp 132:80    active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。您應該不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 16:0:6:35  sdwb 69:624   active ready running
|  |- 16:0:5:35  sdun 66:752   active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|  |- 15:0:0:35  sdaj 66:48    active ready running
|  |- 15:0:1:35  sdbx 68:176   active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

Oracle Linux 8.7 作業系統的編譯是為了識別 ONTAP LUN、並自動為 ASA 和非 ASA 組態正確設定所有組態參數。

◦ `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) <code>_prio</code>	是的
開發損失 <code>_tmo</code>	無限
容錯回復	立即
<code>fast_io_f故障_tmo</code>	5.
功能	2 <code>pg_init_retries</code> 50
<code>Flip_on_last刪除</code>	是的
硬體處理常式	0
<code>no_path_retry</code>	佇列
<code>path_checker_</code>	Tur
<code>path_grouping_policy</code>	群組 <code>_by_prio</code>
<code>path_selector</code>	服務時間0
Polling_時間 間隔	5.
優先	ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
<code>RR_weight</code>	統一
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「`multiPath.conf`」檔案會定義「`path_checker'`」和「`no_path_retry`」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
  path_checker readsector0
  no_path_retry fail
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    no_path_retry queue
    path_checker tur
  }
}
```



若要設定 Oracle Linux 8.7 RedHat Enterprise Kernel （ RHCK ） 、請使用 ["建議設定"](#) 適用於 Red Hat Enterprise Linux （ RHEL ） 8.7 。

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（ KVM ） 。當 LUN 對應至 Hypervisor 時、無需進行任何變更即可設定 KVM 。

已知問題

使用 ONTAP 版本的 Oracle Linux 8.7 沒有已知問題。

將 Oracle Linux 8.6 與 ONTAP 搭配使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Oracle Linux 8.6 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在64位元.rpm檔案中。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities 版本、您應該升級或移除該版本、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

步驟

1. 從下載64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSX for ONTAP S"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdb     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdc     host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sdd     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sde     host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於 Oracle Linux (OL) 8.6 "/etc/multipath.conf" 檔案必須存在、但您不需要對該檔案進行特定變更。OL 8.6 是使用所有必要設定來編譯、以辨識及正確管理 ONTAP 各種 LUN。

您可以使用「multipath -ll」命令來驗證 ONTAP 您的各個 LUN 的設定。

以下各節提供 LUN 對應非 ASA 角色的多重路徑輸出範例。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示 ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
|- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一 LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列 (ASA) 組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示 ONTAP 適用於某個實體 LUN 的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:6 sdbz 68:208 active ready running
|- 11:0:11:6 sddn 71:80 active ready running
|- 11:0:15:6 sdfb 129:208 active ready running
|- 12:0:1:6 sdgp 132:80 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過4個路徑。在儲存設備故障期間、超過8個路徑可能會導致路徑問題。

建議設定

Oracle Linux 8.6作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動針對ASA 各種版本設定正確的所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 multipath.conf 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 /etc/multipath.conf：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 /etc/multipath.conf 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 multipathd 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 multipath.conf 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	無限
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	2 pg_init_retries 50
Flip_on_last刪除	是的
硬體處理常式	0
no_path_retry	佇列
path_checker_	Tur
path_grouping_policy	群組_by_prio
path_selector	服務時間0
Polling_時間 間隔	5.
優先	ONTAP
產品	LUN.*

參數	設定
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	統一
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
  path_checker readsector0
  no_path_retry fail
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    no_path_retry queue
    path_checker tur
  }
}
```



若要設定Oracle Linux 8.6 RedHat Enterprise核心（RHCK）、請使用 ["建議設定"](#) 適用於Red Hat Enterprise Linux（RHEL）8.6。

KVM設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM設定。

已知問題

使用 ONTAP 版本的 Oracle Linux 8.6 沒有已知問題。



如需Oracle Linux（Red Hat相容核心）已知問題、請參閱 ["已知問題"](#) 相關Red Hat Enterprise Linux版本文件中的一節。

搭配 ONTAP 使用 Oracle Linux 8.5

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 ONTAP 設定為目標的 Oracle Linux 8.5。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在64位元.rpm檔案中。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities 版本、您應該升級或移除該版本、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

步驟

1. 從下載64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSx for ONTAP S"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller(7mode/E-Series)/ vserver(cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	lun protocol	size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Oracle Linux (OL) 8.5、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。OL 8.5是以所有必要設定來編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用「multipath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。

以下各節提供LUN對應非ASA角色的多重路徑輸出範例。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 15:0:0:35 sda1 66:48 active ready running
|- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:6 sdbz 68:208 active ready running
|- 11:0:11:6 sddn 71:80 active ready running
|- 11:0:15:6 sdfb 129:208 active ready running
|- 12:0:1:6 sdgp 132:80 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過4個路徑。在儲存設備故障期間、超過8個路徑可能會導致路徑問題。

建議設定

Oracle Linux 8.5作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動針對ASA 各種版本設定正確的所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 multipath.conf 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 /etc/multipath.conf：

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 /etc/multipath.conf 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 multipathd 支援的參數 ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的 LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 multipath.conf 特別適用於 ONTAP 整個 LUN 的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	無限
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.

參數	設定
功能	2 pg_init_retries 50
Flip_on_last刪除	是的
硬體處理常式	0
no_path_retry	佇列
path_checker_	Tur
path_grouping_policy	群組_by_prio
path_selector	服務時間0
Polling_時間 間隔	5.
優先	ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	統一
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
  path_checker readsector0
  no_path_retry fail
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    no_path_retry queue
    path_checker tur
  }
}
```



若要設定Oracle Linux 8.5 RedHat Enterprise核心（RHCK）、請使用 ["建議設定"](#) 適用於Red Hat Enterprise Linux（RHEL）8.5。

KVM設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM設定。

已知問題

使用 ONTAP 版本的 Oracle Linux 8.5 沒有已知問題。



如需Oracle Linux（Red Hat相容核心）已知問題、請參閱 "[已知問題](#)" 相關Red Hat Enterprise Linux版本文件中的一節。

搭配 ONTAP 使用 Oracle Linux 8.4

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Oracle Linux 8.4 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 "[NetApp 支援網站](#)" 在64位元.rpm檔案中。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities 版本、您應該升級或移除該版本、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

步驟

1. 從下載64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[Amazon FSX for ONTAP S](#)"。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Oracle Linux (OL) 8.4、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。OL 8.4是以辨識及正確管理ONTAP 各種LUN所需的所有設定所編譯。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。

以下各節提供LUN對應非ASA角色的多重路徑輸出範例。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
|  |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
|  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:7:6 sdbz 68:208 active ready running
|  |- 11:0:11:6 sddn 71:80 active ready running
|  |- 11:0:15:6 sdfb 129:208 active ready running
|  `-- 12:0:1:6 sdgp 132:80 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過4個路徑。在儲存設備故障期間、超過8個路徑可能會導致路徑問題。

建議設定

Oracle Linux 8.4作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動針對ASA 各種版本設定正確的所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) <code>_prio</code>	是的
開發損失 <code>_tmo</code>	無限
容錯回復	立即
<code>fast_io_f故障_tmo</code>	5.
功能	2 <code>pg_init_retries</code> 50
<code>Flip_on_last刪除</code>	是的
硬體處理常式	0
<code>no_path_retry</code>	佇列
<code>path_checker_</code>	Tur
<code>path_grouping_policy</code>	群組 <code>_by_prio</code>
<code>path_selector</code>	服務時間0
Polling_時間 間隔	5.
優先	ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
<code>RR_weight</code>	統一
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「`multiPath.conf`」檔案會定義「`path_checker`」和「`no_path_retry`」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
  path_checker readsector0
  no_path_retry fail
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    no_path_retry queue
    path_checker tur
  }
}
```



若要設定Oracle Linux 8.4 RedHat Enterprise核心（RHCK）、請使用 ["建議設定"](#) 適用於Red Hat Enterprise Linux（RHEL）8.4。

KVM設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM設定。

已知問題

使用 ONTAP 版本的 Oracle Linux 8.4 沒有已知問題。



如需Oracle Linux（Red Hat相容核心）已知問題、請參閱 ["已知問題"](#) 相關Red Hat Enterprise Linux版本文件中的一節。

搭配 ONTAP 使用 Oracle Linux 8.3

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 ONTAP 設定為目標的 Oracle Linux 8.3。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在64位元.rpm檔案中。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities 版本、您應該升級或移除該版本、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

步驟

1. 從下載64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSX for ONTAP S"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「lanlun show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於 Oracle Linux (OL) 8.3、/etc/multipath.conf 檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。OL 8.3 是以所有必要設定來編譯、以辨識及正確管理 ONTAP 各種 LUN。

您可以使用「multipath -ll」命令來驗證 ONTAP 您的各個 LUN 的設定。

以下各節提供 LUN 對應非 ASA 角色的多重路徑輸出範例。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示 ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
|  |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
|-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 15:0:0:35 sda_j 66:48 active ready running
|- 15:0:1:35 sdb_x 68:176 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一 LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列 (ASA) 組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示 ONTAP 適用於某個實體 LUN 的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:6      sdbz 68:208  active ready running
  |- 11:0:11:6     sddn 71:80   active ready running
  |- 11:0:15:6     sdfb 129:208 active ready running
  `-- 12:0:1:6     sdgp 132:80  active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過4個路徑。在儲存設備故障期間、超過8個路徑可能會導致路徑問題。

建議設定

Oracle Linux 8.3作業系統已經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動針對ASA 各種版本設定正確的所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 multipath.conf 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 /etc/multipath.conf：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 /etc/multipath.conf 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 multipathd 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 multipath.conf 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	無限
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	2 pg_init_retries 50
Flip_on_last刪除	是的
硬體處理常式	0
no_path_retry	佇列
path_checker_	Tur
path_grouping_policy	群組_by_prio
path_selector	服務時間0
Polling_時間 間隔	5.
優先	ONTAP
產品	LUN.*

參數	設定
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	統一
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker readsector0
    no_path_retry fail
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        no_path_retry queue
        path_checker tur
    }
}
```



若要設定Oracle Linux 8.3 Red Hat Enterprise核心（RHCK）、請使用 ["建議設定"](#) 適用於Red Hat Enterprise Linux（RHEL）8.3。

已知問題

使用 ONTAP 版本的 Oracle Linux 8.3 沒有已知問題。



如需Oracle Linux（Red Hat相容核心）已知問題、請參閱 ["已知問題"](#) 相關Red Hat Enterprise Linux版本文件中的一節。

將 Oracle Linux 8.2 與 ONTAP 搭配使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Oracle Linux 8.2 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在64位元.rpm檔案中。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities 版本、您應該升級或移除該版本、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

步驟

1. 從下載64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[Amazon FSX for ONTAP S1](#)"。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「lanlun show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的连接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Oracle Linux (OL) 8.2、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。OL 8.2是以所有必要設定來編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
    |- 11:0:7:1      sdfi    130:64    active ready running
    |- 11:0:9:1      sdiy     8:288     active ready running
    |- 11:0:10:1     sdml     69:464    active ready running
    |- 11:0:11:1     sdpt     131:304   active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
|- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

Oracle Linux 8.2作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動針對ASA 各種版本設定正確的所有組態參數。

◦ `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 `<DevId>` 使用 `WWID` 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 multipath.conf 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 /etc/multipath.conf：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 /etc/multipath.conf 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 multipathd 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 multipath.conf 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	無限
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	2 pg_init_retries 50
Flip_on_last刪除	是的
硬體處理常式	0
no_path_retry	佇列
path_checker_	Tur
path_grouping_policy	群組_by_prio
path_selector	服務時間0
Polling_時間 間隔	5.

參數	設定
優先	ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	統一
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker readsector0
    no_path_retry fail
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        no_path_retry queue
        path_checker tur
    }
}
```



若要設定Oracle Linux 8.2 RedHat Enterprise核心（RHCK）、請使用 ["建議設定"](#) 適用於Red Hat Enterprise Linux（RHEL）8.2。

已知問題

使用 ONTAP 版本的 Oracle Linux 8.2 沒有已知問題。



如需Oracle Linux（Red Hat相容核心）已知問題、請參閱 ["已知問題"](#) 適用於Red Hat Enterprise Linux（RHEL）8.2。

搭配 ONTAP 使用 Oracle Linux 8.1

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Oracle Linux 8.1 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在64位元.rpm檔案中。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities 版本、您應該升級或移除該版本、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

步驟

1. 從下載64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[Amazon FSX for ONTAP S1](#)"。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是

否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Oracle Linux 8.1、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。Oracle Linux 8.1的所有設定都經過編譯、可辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用 `multipath -ll` 命令以驗證ONTAP 您的LUN的設定。應該有兩種路徑群組具有不同的優先順序。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、這表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出。

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
  alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
|  |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
|-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|  |- 15:0:0:35 sda  66:48  active ready running
|  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

Oracle Linux 8.1作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動正確設定所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) <code>_prio</code>	是的
開發損失 <code>_tmo</code>	"無限遠"
容錯回復	立即
<code>fast_io_f故障_tmo</code>	5.
功能	"2 pg_init_retries 50"
<code>Flip_on_last刪除</code>	"是"
硬體處理常式	「0」
<code>no_path_retry</code>	佇列
<code>path_checker_</code>	"周"
<code>path_grouping_policy</code>	"群組by_prio"
<code>path_selector</code>	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
<code>RR_weight</code>	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「`multiPath.conf`」檔案會定義「`path_checker`」和「`no_path_retry`」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
  path_checker readsector0
  no_path_retry fail
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    no_path_retry queue
    path_checker tur
  }
}
```



若要設定 Oracle Linux 8.1 Red Hat Enterprise 核心（RHCK）、請使用 ["建議設定"](#) 適用於 Red Hat Enterprise Linux（RHEL）8.1。

已知問題

使用 ONTAP 版本的 Oracle Linux 8.1 沒有已知問題。



如需 Oracle Linux（Red Hat 相容核心）已知問題、請參閱 ["已知問題"](#) 適用於 Red Hat Enterprise Linux（RHEL）8.1。

將 **Oracle Linux 8.0** 與 **ONTAP** 搭配使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Oracle Linux 8.0 與 ONTAP 設定為目標。

安裝 Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities 軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在 64 位元 .rpm 檔案中。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更 Linux 主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助 NetApp 客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities 版本、您應該升級或移除該版本、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

步驟

1. 從下載 64 位元 Linux Unified Host Utilities 軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSx for ONTAP S"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「lanlun show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Oracle Linux 8.0、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。Oracle Linux 8.0是

以辨識及正確管理ONTAP 支援LUN所需的所有設定所編譯。

您可以使用 `multipath -ll` 命令以驗證ONTAP 您的LUN的設定。應該有兩種路徑群組具有不同的優先順序。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、這表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出。

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
|- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

Oracle Linux 8.0作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動正確設定所有組態參數。

。 `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數 ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的 LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於 ONTAP 整個 LUN 的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) <code>_prio</code>	是的
開發損失 <code>_tmo</code>	"無限遠"
容錯回復	立即
<code>fast_io_f故障_tmo</code>	5.

參數	設定
功能	"2 pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	「0」
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker readsector0
    no_path_retry fail
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        no_path_retry queue
        path_checker tur
    }
}
```



若要設定Oracle Linux 8.0 RedHat Enterprise核心（RHCK）、請使用 ["建議設定"](#) 適用於Red Hat Enterprise Linux（RHEL）8.0。

已知問題

使用 ONTAP 版本的 Oracle Linux 8.0 沒有已知問題。



如需Oracle Linux（Red Hat相容核心）已知問題、請參閱 "[已知問題](#)" 適用於Red Hat Enterprise Linux（RHEL）8.0。

ol 7.

搭配 ONTAP 使用 Oracle Linux 7.9

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Oracle Linux 7.9 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 "[NetApp 支援網站](#)" 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[Amazon FSx for ONTAP Sf](#)"。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Oracle Linux (OL) 7.9、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。OL 7.9採用所有必要設定進行編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi    130:64    active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy     8:288    active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml     69:464    active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt     131:304   active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303458772450714535415a dm-15 NETAPP ,LUN C-Mode
size=40G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:5:7      sdbg    67:160    active ready running
| `-- 12:0:13:7    sdlg     67:480    active ready running
|-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:8:7      sdck     69:128    active ready running
  |- 11:0:12:7     sddy     128:0     active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

Oracle Linux 7.9 OS 是為了識別 ONTAP LUN 、並自動正確設定所有組態參數而編譯。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數 ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的 LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於 ONTAP 整個 LUN 的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT（偵測）_prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	「0」
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「detect_prio」的值、這些值與ONTAP 不相容於哪些LUN。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
  path_checker readsector0
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```



若要設定Oracle Linux 7.9 RedHat Enterprise核心（RHCK）、請使用 ["建議設定"](#) 適用於Red Hat Enterprise Linux（RHEL）7.9。

Oracle Linux 7.9 with ONTAP 版本有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
1440718	如果您在未執行 SCSI 重新掃描的情況下取消對應或對應 LUN 、可能會導致主機上的資料毀損	當您設定時 disable_changed_wwids 多重路徑組態參數為「是」、則當全球識別碼 (WWID) 變更時、會停用對路徑裝置的存取。多重路徑會停用路徑裝置的存取、直到路徑的 WWID 還原至多重路徑裝置的 WWID 為止。請參閱 "NetApp知識庫：Oracle Linux 7上iSCSI LUN上的檔案系統毀損" 以取得更多資訊。	不適用

搭配 ONTAP 使用 Oracle Linux 7.8

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 ONTAP 設定為目標、以設定 Oracle Linux 7.8 。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSX for ONTAP S1"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Oracle Linux (OL) 7.8、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。OL 7.8是使用所有必要設定來編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應非ASA角色的多重路徑輸出範例。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
|  |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
|  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

Oracle Linux 7.8 作業系統會編譯為識別 ONTAP LUN、並自動正確設定所有組態參數。

◦ `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。


```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數 ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的 LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於 ONTAP 整個 LUN 的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) <code>_prio</code>	是的
開發損失 <code>_tmo</code>	"無限遠"
容錯回復	立即
<code>fast_io_f故障_tmo</code>	5.

參數	設定
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	"0"
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	"NetApp" ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「detect_prio」的值、這些值與ONTAP 不相容於哪些LUN。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
  path_checker readsector0
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```



若要設定Oracle Linux 7.8 RedHat Enterprise核心（RHCK）、請使用 ["建議設定"](#) 適用於Red Hat Enterprise Linux（RHEL）7.8。

已知問題

Oracle Linux 7.8 with ONTAP 版本有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
1440718	如果在不執行SCSI重新掃描的情況下取消對應或對應LUN、可能會導致主機上的資料毀損。	當您將「dis中將_changed_WWID」多重路徑組態參數設定為「是」時、會在WWID變更時停用路徑裝置的存取。多重路徑會停用路徑裝置的存取、直到路徑的WWID還原至多重路徑裝置的WWID為止。若要深入瞭解、請參閱 "NetApp知識庫：Oracle Linux 7上iSCSI LUN上的檔案系統毀損" 。	不適用
"1311575"	在使用QLogic QLE2672（16G）進行儲存容錯移轉期間、由於讀取/寫入作業而導致IO延遲無法切換至次要路徑	在Oracle Linux 7.7核心（5.4.17-2011.0.7.el7uek.x86_64）與QLogic QLE2672 16G HBA的儲存容錯移轉作業期間、I/O作業可能無法透過次要路徑繼續。如果在儲存容錯移轉期間、由於主要路徑遭到封鎖而導致I/O進度停止、則可能無法透過次要路徑繼續I/O作業、導致I/O延遲。只有在主路徑完成儲存容錯移轉還原作業後才會恢復I/O作業。	"17171."
"1311576."	在使用Emulex LPe16002（16G）進行儲存容錯移轉期間、由於讀取/寫入作業無法透過次要路徑切換而導致IO延遲。	在Oracle Linux 7.7核心（5.4.17-2011.0.7.el7uek.x86_64）與Emulex LPe16002 16G HBA上執行儲存容錯移轉作業期間、I/O作業可能無法透過次要路徑繼續。如果在儲存容錯移轉期間、由於主要路徑遭到封鎖而導致I/O進度停止、則可能無法透過次要路徑繼續I/O作業、導致I/O延遲。只有在主路徑完成儲存容錯移轉還原作業後才會恢復I/O作業。	"1717172"

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"1246134.12"	觀察到IO延遲、而在使用Emulex LPe16002（16G）進行儲存容錯移轉期間、報告會移至封鎖、不顯示狀態	在Oracle Linux 7.6上執行儲存容錯移轉作業時、如果UEK5U2核心執行Emulex LPe16002B-m6 16G光纖通道（FC）主機匯流排介面卡（HBA）、I/O進度可能會因為報告遭到封鎖而停止。儲存容錯移轉作業報告會從「線上」狀態變更為「封鎖」狀態、導致讀取和寫入作業延遲。成功完成作業後、報告將無法返回「線上」狀態、並繼續保持「封鎖」狀態。	"16852"
"1246327"	觀察到IO延遲、且Rport在使用QLogic QLE2672（16G）和QLE2742（32G）進行儲存容錯移轉期間移至封鎖、不存在狀態	在儲存容錯移轉作業期間、若使用QLogic QLE2672 16G主機、Red Hat Enterprise Linux（RHEL）7.6上的光纖通道（FC）遠端連接埠可能會遭到封鎖。由於儲存節點當機時邏輯介面會關閉、因此遠端連接埠會將儲存節點狀態設為「Blocked（封鎖）」。如果您同時執行QLogic QLE2672 16G主機和QLE2742 32GB Fibre Channel（FC）主機匯流排介面卡（HBA）、IO進度可能會因為封鎖的連接埠而停止。當儲存節點恢復至最佳狀態時、邏輯介面也會啟動、遠端連接埠也應該處於線上狀態。不過、遠端連接埠仍可能遭到封鎖。此封鎖狀態會在多重路徑層的LUN上登錄為故障。您可以使用下列命令來驗證遠端連接埠的狀態： # cat /sys/class/fc_remote_ports/rport-*/port_stat 您應該會看到下列輸出：Blocked Blocked Blocked Online	"16853"

將 **Oracle Linux 7.7** 與 **ONTAP** 搭配使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 ONTAP 設定為目標的 Oracle Linux 7.7 。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 "[NetApp 支援網站](#)" 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[Amazon FSX for ONTAP S](#)"。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「lanlun show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Oracle Linux 7.7、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。Oracle Linux 7.7的編譯包含所有必要設定、可辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用 `multipath -ll` 命令以驗證ONTAP 您的LUN的設定。應該有兩種路徑群組具有不同的優先順序。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、這表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出。

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
|-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|  |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|  |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

Oracle Linux 7.7 作業系統的編譯是為了識別 ONTAP LUN、並自動正確設定所有組態參數。

◦ `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 `<DevId>` 使用 `WWID` 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 `WWID` 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 `WWID`：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 `WWID` 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) <code>_prio</code>	是的
開發損失 <code>_tmo</code>	"無限遠"
容錯回復	立即
<code>fast_io_</code> 故障 <code>_tmo</code>	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	"0"
<code>path_checker_</code>	"周"
<code>path_grouping_policy</code>	"群組by_prio"
<code>path_selector</code>	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	"NetApp" ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
<code>RR_weight</code>	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「`multiPath.conf`」檔案會定義「`path_checker`」和「`detect_prio`」的值、這些值與ONTAP 不相容於哪些LUN。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。


```

defaults {
  path_checker readsector0
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}

```



若要設定Oracle Linux 7.7 RedHat Enterprise核心（RHCK）、請使用 ["建議設定"](#) 適用於Red Hat Enterprise Linux（RHEL）7.7。

已知問題

Oracle Linux 7.7 with ONTAP 版本有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
1440718	如果在不執行SCSI重新掃描的情況下取消對應或對應LUN、可能會導致主機上的資料毀損。	當您將「dis中將_changed_WWID」多重路徑組態參數設定為「是」時、會在WWID變更時停用路徑裝置的存取。多重路徑會停用路徑裝置的存取、直到路徑的WWID還原至多重路徑裝置的WWID為止。若要深入瞭解、請參閱 "NetApp知識庫：Oracle Linux 7上iSCSI LUN上的檔案系統毀損" 。	不適用

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"1311575"	在使用QLogic QLE2672 (16G) 進行儲存容錯移轉期間、由於讀取/寫入作業而導致IO延遲無法切換至次要路徑	在Oracle Linux 7.7核心 (5.4.17-2011.0.7.el7uek.x86_64) 與QLogic QLE2672 16G HBA的儲存容錯移轉作業期間、I/O作業可能無法透過次要路徑繼續。如果在儲存容錯移轉期間、由於主要路徑遭到封鎖而導致I/O進度停止、則可能無法透過次要路徑繼續I/O作業、導致I/O延遲。只有在主路徑完成儲存容錯移轉還原作業後才會恢復I/O作業。	"17171."
"1311576."	在使用Emulex LPe16002 (16G) 進行儲存容錯移轉期間、由於讀取/寫入作業無法透過次要路徑切換而導致IO延遲。	在Oracle Linux 7.7核心 (5.4.17-2011.0.7.el7uek.x86_64) 與Emulex LPe16002 16G HBA上執行儲存容錯移轉作業期間、I/O作業可能無法透過次要路徑繼續。如果在儲存容錯移轉期間、由於主要路徑遭到封鎖而導致I/O進度停止、則可能無法透過次要路徑繼續I/O作業、導致I/O延遲。只有在主路徑完成儲存容錯移轉還原作業後才會恢復I/O作業。	"1717172"
"1246134.12"	觀察到IO延遲、而在使用Emulex LPe16002 (16G) 進行儲存容錯移轉期間、報告會移至封鎖、不顯示狀態	在Oracle Linux 7.6上執行儲存容錯移轉作業時、如果UEK5U2核心執行Emulex LPe16002B-m6 16G光纖通道 (FC) 主機匯流排介面卡 (HBA) 、I/O進度可能會因為報告遭到封鎖而停止。儲存容錯移轉作業報告會從「線上」狀態變更為「封鎖」狀態、導致讀取和寫入作業延遲。成功完成作業後、報告將無法返回「線上」狀態、並繼續保持「封鎖」狀態。	"16852"

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"1246327"	觀察到IO延遲、且Rport在使用QLogic QLE2672 (16G) 和QLE2742 (32G) 進行儲存容錯移轉期間移至封鎖、不存在狀態	在儲存容錯移轉作業期間、若使用QLogic QLE2672 16G主機、Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.6上的光纖通道 (FC) 遠端連接埠可能會遭到封鎖。由於儲存節點當機時邏輯介面會關閉、因此遠端連接埠會將儲存節點狀態設為「Blocked (封鎖)」。如果您同時執行QLogic QLE2672 16G主機和QLE2742 32GB Fibre Channel (FC) 主機匯流排介面卡 (HBA)、IO進度可能會因為封鎖的連接埠而停止。當儲存節點恢復至最佳狀態時、邏輯介面也會啟動、遠端連接埠也應該處於線上狀態。不過、遠端連接埠仍可能遭到封鎖。此封鎖狀態會在多重路徑層的LUN上登錄為故障。您可以使用下列命令來驗證遠端連接埠的狀態： # cat /sys/class/fc_remote_ports/rport-*/port_stat 您應該會看到下列輸出：Blocked Blocked Blocked Online	"16853"

將 **Oracle Linux 7.6** 與 **ONTAP** 搭配使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 ONTAP 設定為目標、以設定 Oracle Linux 7.6。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 "[NetApp 支援網站](#)" 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 站台到主機。

2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[Amazon FSX for ONTAP S1](#)"。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「lanlun show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Oracle Linux 7.6、`/etc/multipath.conf`檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。Oracle Linux 7.6編譯時、會使用所有必要的設定來辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用 `multipath -ll` 命令以驗證ONTAP 您的LUN的設定。應該有兩種路徑群組具有不同的優先順序。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、這表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出。

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

Oracle Linux 7.6 作業系統是為了識別 ONTAP LUN、並自動正確設定所有組態參數而編譯。

。 `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設

定會覆寫預設值。

- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 `<DevId>` 使用 `WWID` 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 `WWID` 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 `WWID`：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 `SCSI` 磁碟。

- b. 新增 `WWID` 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數 `ONTAP` 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的 `LUN`、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於 `ONTAP` 整個 `LUN` 的檔案。如果沒有這麼做、`ONTAP` 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 `NetApp` 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
<code>DETECT (偵測) _prio</code>	是的
<code>開發損失_tmo</code>	"無限遠"

參數	設定
容錯回復	立即
fast_io_故障_tmo	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	「0」
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「detect_prio」的值、這些值與ONTAP 不相容於哪些LUN。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
  path_checker readsector0
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```



若要設定Oracle Linux 7.6 RedHat Enterprise核心（RHCK）、請使用 ["建議設定"](#) 適用於Red Hat Enterprise Linux（RHEL）7.6。

Oracle Linux 7.6 with ONTAP 版本有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
1440718	如果在不執行SCSI重新掃描的情況下取消對應或對應LUN、可能會導致主機上的資料毀損。	當您將「dis中將_changed_WWID」多重路徑組態參數設定為「是」時、會在WWID變更時停用路徑裝置的存取。多重路徑會停用路徑裝置的存取、直到路徑的WWID還原至多重路徑裝置的WWID為止。若要深入瞭解、請參閱 "NetApp知識庫：Oracle Linux 7上iSCSI LUN上的檔案系統毀損" 。	不適用
"1202736"	由於使用QLogic QLE2742介面卡的OL7U6主機上的遠端連接埠處於「不存在」狀態、因此LUN在主機探索期間可能無法使用	在主機探索期間、使用QLogic QLE2742介面卡之OL7U6主機上的光纖通道（FC）遠端連接埠狀態可能會進入「Not Present（不存在）」狀態。狀態為「不存在」的遠端連接埠可能會導致通往LUN的路徑無法使用。在儲存容錯移轉期間、路徑備援可能會減少、並導致I/O中斷。您可以輸入下列命令來檢查遠端連接埠狀態： # cat /sys/class/fc_remise_ports /rport-*/port_state 以下是顯示的輸出範例：Online Not Present Online Online	"16613."

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"1204078"	在儲存容錯移轉作業期間、執行Qlogic (QLE2672) 16Gb FC HBA的Oracle Linux 7.6會發生核心中斷	在Oracle Linux 7.6搭配QLogic QLE2672 Fibre Channel (FC) 主機匯流排介面卡 (HBA) 的儲存容錯移轉作業期間、核心發生毀損、原因是核心發生恐慌。核心異常會導致Oracle Linux 7.6重新開機、進而導致應用程式中斷。如果已啟用kdump機制、核心異常會產生位於/var/crash /目錄中的vmcore檔案。您可以分析vmcore檔案、判斷造成這種情況的原因。核心中斷之後、您可以重新啟動主機作業系統並恢復作業系統、然後視需要重新啟動任何應用程式。	"16606."
"1204351"	在儲存容錯移轉作業期間、執行Qlogic (QLE2742) 32GB FC HBA的Oracle Linux 7.6可能會發生核心中斷	在使用QLogic QLE2742 Fibre Channel (FC) 主機匯流排介面卡 (HBA) 的Oracle Linux 7.6上執行儲存容錯移轉作業時、核心可能會因為核心中的恐慌而造成核心中斷。核心異常會導致Oracle Linux 7.6重新開機、進而導致應用程式中斷。如果已啟用kdump機制、核心異常會產生位於/var/crash /目錄中的vmcore檔案。您可以分析vmcore檔案、判斷造成這種情況的原因。核心中斷之後、您可以重新啟動主機作業系統並恢復作業系統、然後視需要重新啟動任何應用程式。	"16605"

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"1204352"	在儲存容錯移轉作業期間、執行Emulex (LPe32002-M2) 32GB FC HBA的Oracle Linux 7.6可能會發生核心中斷	在使用Emulex LPe32002 - M2 Fibre Channel (FC) 主機匯流排介面卡 (HBA) 的Oracle Linux 7.6上執行儲存容錯移轉作業時、核心可能會因為核心中的恐慌而造成核心中斷。核心異常會導致Oracle Linux 7.6重新開機、進而導致應用程式中斷。如果已啟用kdump機制、核心異常會產生位於/var/crash /目錄中的vmcore檔案。您可以分析vmcore檔案、判斷造成這種情況的原因。核心中斷之後、您可以重新啟動主機作業系統並恢復作業系統、然後視需要重新啟動任何應用程式。	"16607.16"
"112 46134"	在採用UEK5U2核心的Oracle Linux 7.6上、儲存容錯移轉作業期間、與Emulex LPe16002B-m6 16G FC HBA一起執行時、沒有I/O進度	在Oracle Linux 7.6上執行儲存容錯移轉作業時、如果UEK5U2核心執行Emulex LPe16002B-m6 16G光纖通道 (FC) 主機匯流排介面卡 (HBA) 、I/O進度可能會因為報告遭到封鎖而停止。儲存容錯移轉作業報告會從「線上」狀態變更為「封鎖」狀態、導致讀取和寫入作業延遲。作業成功完成後、報告將無法返回「線上」狀態、並繼續保持「封鎖」狀態。	"16852"

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"1246327"	在儲存容錯移轉作業期間、QLogic QLE2672 16G主機上的遠端連接埠狀態遭到封鎖	在儲存容錯移轉作業期間、若使用QLogic QLE2672 16G主機、Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.6上的光纖通道 (FC) 遠端連接埠可能會遭到封鎖。由於儲存節點當機時邏輯介面會關閉、因此遠端連接埠會將儲存節點狀態設為「Blocked (封鎖)」。如果您同時執行QLogic QLE2672 16G主機和QLE2742 32GB Fibre Channel (FC) 主機匯流排介面卡 (HBA)、IO進度可能會因為封鎖的連接埠而停止。當儲存節點恢復至最佳狀態時、邏輯介面也會啟動、遠端連接埠也應該處於線上狀態。不過、遠端連接埠仍可能遭到封鎖。此封鎖狀態會在多重路徑層的LUN上登錄為故障。您可以使用下列命令來驗證遠端連接埠的狀態： # cat /sys/class/fc_remote_ports/rport-*/port_stat 您應該會看到下列輸出：Blocked Blocked Blocked Online	"16853"

搭配 ONTAP 使用 Oracle Linux 7.5

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Oracle Linux 7.5 設定為 ONTAP 作為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 站台到主機。

2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSx for ONTAP Sf"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	lun protocol	size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Oracle Linux 7.5、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。Oracle Linux 7.5的編譯包含所有必要設定、可辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用 `multipath -ll` 命令以驗證ONTAP 您的LUN的設定。應該有兩種路徑群組具有不同的優先順序。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、這表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出。

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

Oracle Linux 7.5 作業系統是為了識別 ONTAP LUN、並自動正確設定所有組態參數而編譯。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設

定會覆寫預設值。

- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數 ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的 LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於 ONTAP 整個 LUN 的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) <code>_prio</code>	是的
開發損失 <code>_tmo</code>	"無限遠"

參數	設定
容錯回復	立即
fast_io_故障_tmo	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	「0」
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「detect_prio」的值、這些值與ONTAP 不相容於哪些LUN。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
  path_checker readsector0
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```



若要設定Oracle Linux 7.5 RedHat Enterprise核心（RHCK）、請使用 ["建議設定"](#) 適用於Red Hat Enterprise Linux（RHEL）7.5。

Oracle Linux 7.5 with ONTAP 版本有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
1440718	如果在不執行SCSI重新掃描的情況下取消對應或對應LUN、可能會導致主機上的資料毀損。	當您將「dis中將_changed_WWID」多重路徑組態參數設定為「是」時、會在WWID變更時停用路徑裝置的存取。多重路徑會停用路徑裝置的存取、直到路徑的WWID還原至多重路徑裝置的WWID為止。若要深入瞭解、請參閱 "NetApp知識庫：Oracle Linux 7上iSCSI LUN上的檔案系統毀損" 。	不適用
"1177239"	在儲存容錯移轉作業期間、利用QLogic QLE2672 16G FC觀察到OL7.5發生核心中斷	在使用核心4.1.12-112.16.4.el7uek.x86_64和QLogic QLE2672 HBA的Oracle Linux 7（OL7.5）上執行儲存容錯移轉作業時、可能會發現核心中斷。這會提示重新開機作業系統、導致應用程式中斷。如果設定kdump、核心中斷會在/var/crash /目錄中建立vmcore檔案。這種中斷可以在模組「kmem_cache_alloc+118」中觀察、此模組會記錄在vmcore檔案中、並以字串「例外RIP：kmem_cache_alloc+118」來識別。核心中斷之後、您可以重新啟動主機作業系統並重新啟動應用程式來恢復。	

搭配 ONTAP 使用 Oracle Linux 7.4

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Oracle Linux 7.4 設定為 ONTAP 作為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[Amazon FSX for ONTAP S1](#)"。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「lanlun show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb  host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc  host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd  host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde  host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。

2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Oracle Linux 7.4、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。Oracle Linux 7.4是以辨識及正確管理ONTAP 支援LUN所需的所有設定所編譯。

您可以使用 `multipath -ll` 命令以驗證ONTAP 您的LUN的設定。應該有兩種路徑群組具有不同的優先順序。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、這表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出。

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
|-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|  |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|  |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

Oracle Linux 7.4 作業系統的編譯是為了識別 ONTAP LUN、並自動正確設定所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數 ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的 LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於 ONTAP 整個 LUN 的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT（偵測）_prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	「0」
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「detect_prio」的值、這些值與ONTAP 不相容於哪些LUN。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
  path_checker readsector0
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```



若要設定Oracle Linux 7.4 RedHat Enterprise核心（RHCK）、請使用 ["建議設定"](#) 適用於Red Hat Enterprise Linux（RHEL）7.4。

已知問題

Oracle Linux 7.4 with ONTAP 版本有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
1440718	如果在不執行SCSI重新掃描的情況下取消對應或對應LUN、可能會導致主機上的資料毀損。	當您將「dis中將_changed_WWID」多重路徑組態參數設定為「是」時、會在WWID變更時停用路徑裝置的存取。多重路徑會停用路徑裝置的存取、直到路徑的WWID還原至多重路徑裝置的WWID為止。若要深入瞭解、請參閱 "NetApp知識庫：Oracle Linux 7上iSCSI LUN上的檔案系統毀損" 。	不適用
"1109468"	在使用QLE8362卡的OL7.4 Hypervisor上觀察到韌體傾印	在使用QLE8362卡的OL7.4 Hypervisor上執行儲存容錯移轉作業時、偶爾會觀察到韌體傾印。韌體傾印可能會導致主機I/O中斷、可能會長達500秒。介面卡完成韌體傾印後、I/O作業會以正常方式恢復。無需在主機上執行進一步的恢復程序。若要指出韌體傾印、/var/log/message檔案中會顯示下列訊息 ：qla2xxx [0000:0c:00.3]-d001:8：韌體傾印已儲存至暫存緩衝區 (8/ffffc90008901000)、 傾印狀態旗標 (0x3f)	"16039"

將 **Oracle Linux 7.3** 與 **ONTAP** 搭配使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Oracle Linux 7.3 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[Amazon FSX for ONTAP S1](#)"。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「lanlun show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Oracle Linux 7.3、`/etc/multipath.conf`檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。Oracle Linux 7.3的所有設定都經過編譯、可辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用 `multipath -ll` 命令以驗證ONTAP 您的LUN的設定。應該有兩種路徑群組具有不同的優先順序。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、這表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出。

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
|-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|  |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|  |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

Oracle Linux 7.3 作業系統的編譯是為了識別 ONTAP LUN 、並自動正確設定所有組態參數。

。 `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設

定會覆寫預設值。

- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數 ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的 LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於 ONTAP 整個 LUN 的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) <code>_prio</code>	是的
開發損失 <code>_tmo</code>	"無限遠"

參數	設定
容錯回復	立即
fast_io_故障_tmo	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	「0」
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「detect_prio」的值、這些值與ONTAP 不相容於哪些LUN。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
  path_checker readsector0
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```



若要設定Oracle Linux 7.3 RedHat Enterprise核心（RHCK）、請使用 ["建議設定"](#) 適用於Red Hat Enterprise Linux（RHEL）7.3。

已知問題

使用 ONTAP 版本的 Oracle Linux 7.3 沒有已知問題。

搭配 ONTAP 使用 Oracle Linux 7.2

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Oracle Linux 7.2 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 "[NetApp 支援網站](#)" 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[Amazon FSx for ONTAP S1](#)"。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

Oracle Linux 7.2支援Unbreakable Enterprise Kernel (UEK) R3和UEK R4。作業系統預設會以UEK R3核心開機。

Oracle Linux 7.2 UEK R3組態

對於Oracle Linux 7.2 UEK R3、請建立一個空的multipath.conf檔案。Oracle Linux 7.2 UEK的設定預設會自動更新、且不會更新ALUA。若要啟用ALUA處理常式、請執行下列步驟：

1. 建立initrd-image的備份。
2. 將下列參數值附加至核心、以便ALUA和非ALUA正常運作：「rdaloaddriver=scsi_d_alua」

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDSYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. 使用「dracut -f」命令重新建立initrd-image。
4. 重新啟動主機。
5. 驗證「cat /proc/cmdline」命令的輸出、以確保設定完成。

Oracle Linux 7.2 UEK R4組態

對於Oracle Linux 7.2 UEK R4、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。Oracle Linux 7.2的所有設定都已經過編譯、可辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用 `multipath -ll` 命令以驗證ONTAP 您的LUN的設定。應該有兩種路徑群組具有不同的優先順序。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、這表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出。

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
|-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|  |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|  |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

Oracle Linux 7.2 作業系統是為了識別 ONTAP LUN、並自動正確設定所有組態參數而編譯。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數 ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的 LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於 ONTAP 整個 LUN 的檔

案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	「0」
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「detect_prio」的值、這些值與ONTAP 不相容於哪些LUN。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
  path_checker readsector0
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```



若要設定 Oracle Linux 7.2 RedHat Enterprise 核心 (RHCK)、請使用 ["建議設定"](#) 適用於 Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.2。

已知問題

使用 ONTAP 版本的 Oracle Linux 7.2 沒有已知問題。

將 **Oracle Linux 7.1** 與 **ONTAP** 搭配使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Oracle Linux 7.1 與 ONTAP 設定為目標。

安裝 Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities 軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在 32 位元和 64 位元的 .rpm 檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更 Linux 主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助 NetApp 客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是 Linux Unified Host Utilities 版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載 32 位元或 64 位元 Linux Unified Host Utilities 軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSX for ONTAP S1"](#)。

SAN 工具套件

當您安裝 NetApp 主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理 LUN 和 HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的 LUN 資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「lanlun show」命令會傳回 LUN 資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

Oracle Linux 7.1支援Unbreakable Enterprise Kernel (UEK) R3和UEK R4。作業系統預設會以UEK R3核心開機。

Oracle Linux 7.1 UEK R3組態

對於Oracle Linux 7.1 UEK R3、請建立一個空的multipath.conf檔案。Oracle Linux 7.1 UEK的設定預設會自動更新、且不會更新ALUA。若要啟用ALUA處理常式、請執行下列步驟：

1. 建立initrd-image的備份。
2. 將下列參數值附加至核心、以便ALUA和非ALUA正常運作：「rdaloaddriver=scsi_d_alua」


```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDSYSFONT=lataarcyrbheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. 使用「dracut -f」命令重新建立initrd-image。
4. 重新啟動主機。
5. 驗證「cat /proc/cmdline」命令的輸出、以確保設定完成。

Oracle Linux 7.1 UEK R4組態

對於Oracle Linux 7.1 UEK R4、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。Oracle Linux 7.1是以辨識及正確管理ONTAP 支援LUN所需的所有設定所編譯。您可以使用 multipath -ll 命令以驗證ONTAP 您的LUN的設定。應該有兩種路徑群組具有不同的優先順序。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、這表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出。

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
|-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|  |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|  |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

Oracle Linux 7.1作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動正確設定所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數 ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的 LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於 ONTAP 整個 LUN 的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	「0」
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「detect_prio」的值、這些值與ONTAP 不相容於哪些LUN。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
  path_checker readsector0
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```



若要設定Oracle Linux 7.1 RedHat Enterprise核心 (RHCK)、請使用 ["建議設定"](#) 適用於Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.1。

已知問題

使用 ONTAP 版本的 Oracle Linux 7.1 沒有已知問題。

將 **Oracle Linux 7.0** 與 **ONTAP** 搭配使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Oracle Linux 7.0 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 "[NetApp 支援網站](#)" 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[Amazon FSx for ONTAP S1](#)"。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Oracle Linux 7.0、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。Oracle Linux 7.0採用所有必要設定進行編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。若要啟用ALUA處理常式、請執行下列步驟：

1. 建立initrd-image的備份。
2. 將下列參數值附加至核心、以便ALUA和非ALUA正常運作：「rdloaddriver=scsi_d_alua」

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDSYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. 使用"dracut -f"命令重新建立initrd-image。
4. 重新啟動主機。
5. 驗證「cat /proc/cmdline」命令的輸出、以確保設定完成。

您可以使用 `multipath -ll` 命令以驗證ONTAP 您的LUN的設定。應該有兩種路徑群組具有不同的優先順序。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、這表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出。

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
|-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|  |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|  |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

Oracle Linux 7.0作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動正確設定所有組態參數。

。 `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數 ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的 LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於 ONTAP 整個 LUN 的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) <code>_prio</code>	是的
開發損失 <code>_tmo</code>	"無限遠"
容錯回復	立即
<code>fast_io_f故障_tmo</code>	5.

參數	設定
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	"0"
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	"NetApp" ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「detect_prio」的值、這些值與ONTAP 不相容於哪些LUN。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
  path_checker readsector0
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```



若要設定Oracle Linux 7.0 RedHat Enterprise核心（RHCK）、請使用 ["建議設定"](#) 適用於Red Hat Enterprise Linux（RHEL）7.0。

已知問題

Oracle Linux 7.0 with ONTAP 版本有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"901558"	OL7.0：由於Emulex 8G (LPe12002) 主機上的OL 7.0 UEK r3U5 Beta 上出現「RSCN Timeout (RSCN逾時)」錯誤、因此主機失去通往LUN的所有路徑並當機	您可能會發現Emulex 8G (LPe12002) 主機當機、而且在使用I/O進行儲存容錯移轉作業期間、I/O中斷的情形很大您可能會看到路徑未恢復、這是RSCN逾時的結果、因為主機會遺失所有路徑並當機。很可能會發生此問題。	"1498"
"901557"	OL 7.0：在使用IO進行儲存容錯移轉作業期間、QLogic 8G FC (QLE2562) SAN主機發生高IO中斷	在使用IO進行儲存容錯移轉作業期間、您可能會發現QLogic 8G FC (QLE2562) 主機的IO中斷時間過長。當主機上的IO中斷時、會中止並重新設定裝置的資訊清單。發生IO中斷的可能性很高。	"148994年"
"894766"	OL7.0：Dracut無法在UEKR3U5 Alpha的initramfs中包含SCSI_DH_alua.ko模組	即使在核心命令列中新增參數「rloaddriver=scsi_dd_alua」並建立Dracut之後、SCSI_DH_alua模組也可能無法載入。因此、並未依建議啟用ALUA來使用NetApp LUN。	"14860年"
"894796"	雖然在OL 7.0 OS安裝期間登入成功、但anacondo仍會顯示iSCSI登入失敗訊息	安裝OL 7.0時、anaconda安裝畫面會顯示iSCSI登入多個目標IP失敗、但iSCSI登入成功。anaconda顯示下列錯誤訊息：「節點登入失敗」您只會在選取多個目標IP進行iSCSI登入時才會看到此錯誤。您可以按一下「確定」按鈕、繼續安裝作業系統。此錯誤不會妨礙iSCSI或OL 7.0 OS安裝。	"14870"

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"894771."	OL7.0：Anaconda不會在核心cmd行中新增bootdev*引數、以設定iSCSI SANboot OS安裝的IP位址	Anaconda不會在核心命令列中新增bootdev*引數、您可在iSCSI多重路徑LUN上安裝OL 7.0 OS期間、於其中設定IPV4位址。因此、在OL 7.0開機期間、您無法將IP位址指派給任何設定為與儲存子系統建立iSCSI工作階段的乙太網路介面。由於未建立iSCSI工作階段、因此在作業系統開機時不會發現根LUN、因此作業系統開機失敗。	"14871"
"916501"	在IO的儲存容錯移轉作業期間、觀察到QLogic 10G FCoE (QLE8152) 主機核心當機	您可能會看到10G FCoE邏輯 (QLE8152) 主機上的邏輯驅動程式模組發生核心當機。當機發生於IO的儲存容錯移轉作業期間。發生這種當機的可能性很高、導致主機的IO中斷時間更長。	"15019"

ol 6.

搭配 ONTAP 使用 Oracle Linux 6.10

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Oracle Linux 6.10 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSx for ONTAP S"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller(7mode/E-Series) / vserver(cDOT/FlashRay) lun-pathname	device filename	host adapter	lun protocol	size
Product				
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1 /dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1 /dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2 /dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2 /dev/sde	host15	FCP	

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Oracle Linux 6.10、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。Oracle Linux 6.10

是以所有必要設定來編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。若要啟用ALUA處理常式、請執行下列步驟：

步驟

1. 建立initrd-image的備份。
2. 將下列參數值附加至核心、以便ALUA和非ALUA正常運作：「rdloaddriver=scsi_d_alua」

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDSYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. 使用「mkitrd」命令重新建立initrd-image。Oracle 6x及更新版本可使用以下命令：命令：「mkitrd -f /boot/initrd-"uname -r"。imguname -r"或命令：「Dracut -f」
4. 重新啟動主機。
5. 確認的輸出 cat /proc/cmdline 命令以確保設定完成。您可以使用 multipath -ll 命令以驗證ONTAP 您的LUN的設定。應該有兩種路徑群組具有不同的優先順序。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、這表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出。

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 0:0:26:37 sdje 8:384 active ready running
| |- 0:0:25:37 sdik 135:64 active ready running
`-+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
    |- 0:0:18:37 sdda 70:128 active ready running
    |- 0:0:19:37 sddu 71:192 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

Oracle Linux 6.10作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動正確設定所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf。
```

第一次建立此檔案時、可能需要啟用及啟動多重路徑服務。

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 除非您有不想要多重路徑管理的裝置、或現有的設定會覆寫預設值、否則請勿使用檔案。
- 您可以將下列語法新增至 `multipath.conf` 要排除不需要的裝置的檔案：
 - 將 `<DevId>` 取代為您要排除的裝置 WWID 字串：

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

範例

在此範例中、`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機SCSI磁碟。

步驟

1. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

2. 將此 WWID 新增至中的「黑名單」區段 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果主機已從其他廠商連接至 LUN 、而且這些參數中的任何一個都會被覆寫、則必須在中的稍後方例項加以修正 `multipath.conf` 特別適用於ONTAP 整

個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、您才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	「0」
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"循環資源0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「detect_prio」的值、這些值與ONTAP 不相容於哪些LUN。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
  path_checker readsector0
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```



若要設定 Oracle Linux 6.10 Red Hat Enterprise 核心（RHCK）、請使用 ["建議設定"](#) 適用於 Red Hat Enterprise Linux（RHEL）6.10。

已知問題

ONTAP 版本的 Oracle Linux 6.10 沒有已知問題。



如需 Oracle Linux（Red Hat 相容核心）已知問題、請參閱 ["已知問題"](#) 適用於 Red Hat Enterprise Linux（RHEL）6.10。

搭配 ONTAP 使用 Oracle Linux 6.9

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 ONTAP 設定為目標的 Oracle Linux 6.9。

安裝 Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities 軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在 32 位元和 64 位元的 rpm 檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更 Linux 主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助 NetApp 客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是 Linux Unified Host Utilities 版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載 32 位元或 64 位元 Linux Unified Host Utilities 軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSx for ONTAP S"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller(7mode/E-Series)/ vserver(cDOT/FlashRay)	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
Product					

data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

- 1. 將SAN開機LUN對應至主機。
- 2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

- 3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

- 4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Oracle Linux 6.9、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。Oracle Linux 6.9是

以辨識及正確管理ONTAP 支援LUN所需的所有設定所編譯。若要啟用ALUA處理常式、請執行下列步驟：

步驟

1. 建立initrd-image的備份。
2. 將下列參數值附加至核心、以便ALUA和非ALUA正常運作：「rdloaddriver=scsi_d_alua」

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDSYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. 使用「mkitrd」命令重新建立initrd-image。Oracle 6x及更新版本可使用以下命令：命令：「mkitrd -f /boot/initrd-"uname -r"。imguname -r"或命令：「Dracut -f」
4. 重新啟動主機。
5. 確認的輸出 cat /proc/cmdline 命令以確保設定完成。您可以使用 multipath -ll 命令以驗證ONTAP 您的LUN的設定。應該有兩種路徑群組具有不同的優先順序。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、這表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出。

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 0:0:26:37 sdje 8:384   active ready running
|  |- 0:0:25:37 sdik 135:64  active ready running
|-+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
|  |- 0:0:18:37 sdda 70:128  active ready running
|  |- 0:0:19:37 sddu 71:192  active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

Oracle Linux 6.9作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動正確設定所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf。
```

第一次建立此檔案時、可能需要啟用及啟動多重路徑服務。

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 除非您有不想要多重路徑管理的裝置、或現有的設定會覆寫預設值、否則請勿使用檔案。
- 您可以將下列語法新增至 `multipath.conf` 要排除不需要的裝置的檔案：
 - 將 `<DevId>` 取代為您要排除的裝置 WWID 字串：

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

範例

在此範例中、`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機SCSI磁碟。

步驟

1. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

2. 將此 WWID 新增至中的「黑名單」區段 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果主機已從其他廠商連接至 LUN 、而且這些參數中的任何一個都會被覆寫、則必須在中的稍後方例項加以修正 `multipath.conf` 特別適用於ONTAP 整

個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、您才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	「0」
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"循環資源0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「detect_prio」的值、這些值與ONTAP 不相容於哪些LUN。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```

defaults {
  path_checker readsector0
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}

```



若要設定 Oracle Linux 6.9 RedHat Enterprise 核心（RHCK）、請使用 ["建議設定"](#) 適用於 Red Hat Enterprise Linux（RHEL）6.9。

已知問題

Oracle Linux 6.9 with ONTAP 版本有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"1082780"	使用QLE8362卡時、有時會在OL6.9 Hypervisor上觀察到韌體傾印	<p>在使用QLE8362卡的OL6.9 Hypervisor上執行儲存容錯移轉作業時、偶爾會觀察到韌體傾印。韌體傾印可能會導致主機I/O中斷、可能長達一千秒。介面卡完成韌體傾印後、I/O作業會以正常方式恢復。無需在主機上執行進一步的恢復程序。若要指出韌體傾印、/var/log/message檔案中會顯示下列訊息：</p> <pre>qla2xxx [0000:0c:00.3]-d001:3: 韌體傾印已儲存至暫存緩衝區 (3/ffffc90008901000)、傾印狀態旗標 (0x3f)。</pre>	"16039"



如需 Oracle Linux（Red Hat 相容核心）已知問題、請參閱 ["已知問題"](#) 適用於 Red Hat Enterprise Linux（RHEL）6.9。

搭配 ONTAP 使用 Oracle Linux 6.8

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 ONTAP 設定為目標的 Oracle Linux 6.8。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 "[NetApp 支援網站](#)" 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[Amazon FSX for ONTAP S1](#)"。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「lanlun show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Oracle Linux 6.8、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。Oracle Linux 6.8是以辨識及正確管理ONTAP 支援LUN所需的所有設定所編譯。若要啟用ALUA處理常式、請執行下列步驟：

步驟

1. 建立initrd-image的備份。
2. 將下列參數值附加至核心、以便ALUA和非ALUA正常運作：「rdloaddriver=scsi_d_alua」

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDSYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. 使用「mkitrd」命令重新建立initrd-image。Oracle 6x及更新版本可使用以下命令：命令：「mkitrd -f /boot/initrd-"uname -r"。imguname -r"或命令：「Dracut -f」
4. 重新啟動主機。
5. 確認的輸出 cat /proc/cmdline 命令以確保設定完成。您可以使用 multipath -ll 命令以驗證ONTAP 您的LUN的設定。應該有兩種路徑群組具有不同的優先順序。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、這表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出。

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 0:0:26:37 sdje 8:384   active ready running
|  |- 0:0:25:37 sdik 135:64  active ready running
|+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
|  |- 0:0:18:37 sdda 70:128  active ready running
|  |- 0:0:19:37 sddu 71:192  active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

Oracle Linux 6.8作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動正確設定所有組態參數。

◦ `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、可能需要啟用及啟動多重路徑服務。

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 除非您有不想要多重路徑管理的裝置、或現有的設定會覆寫預設值、否則請勿使用檔案。
- 您可以將下列語法新增至 `multipath.conf` 要排除不需要的裝置的檔案：
 - 將 `<DevId>` 取代為您要排除的裝置 WWID 字串：

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

範例

在此範例中、`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機SCSI磁碟。

步驟

1. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

2. 將此 WWID 新增至中的「黑名單」區段 /etc/multipath.conf：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 /etc/multipath.conf 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 multipathd 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果主機已從其他廠商連接至 LUN 、而且這些參數中的任何一個都會被覆寫、則必須在中的稍後方例項加以修正 multipath.conf 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、您才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	"0"
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"循環資源0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	"NetApp" ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"

參數	設定
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「detect_prio」的值、這些值與ONTAP 不相容於哪些LUN。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
  path_checker readsector0
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```



若要設定Oracle Linux 6.8 RedHat Enterprise核心（RHCK）、請使用 ["建議設定"](#) 適用於Red Hat Enterprise Linux（RHEL）6.8。

已知問題

使用 ONTAP 版本的 Oracle Linux 6.8 沒有已知問題。



如需Oracle Linux（Red Hat相容核心）已知問題、請參閱 ["已知問題"](#) 適用於Red Hat Enterprise Linux（RHEL）6.8。

搭配 **ONTAP** 使用 **Oracle Linux 6.7**

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Oracle Linux 6.7 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版

本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[Amazon FSX for ONTAP S1](#)"。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Oracle Linux 6.7、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。Oracle Linux 6.7的所有設定都經過編譯、可辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。若要啟用ALUA處理常式、請執行下列步驟：

步驟

1. 建立initrd-image的備份。
2. 將下列參數值附加至核心、以便ALUA和非ALUA正常運作：「rdloaddriver=scsi_d_alua」

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDSYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. 使用「mkitrd」命令重新建立initrd-image。Oracle 6x及更新版本可使用以下命令：命令：「mkitrd -f /boot/initrd-"uname -r"。imguname -r"或命令：「Dracut -f」
4. 重新啟動主機。
5. 確認的輸出 cat /proc/cmdline 命令以確保設定完成。您可以使用 multipath -ll 命令以驗證ONTAP 您的LUN的設定。應該有兩種路徑群組具有不同的優先順序。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、這表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出。

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 0:0:26:37 sdje 8:384   active ready running
|  |- 0:0:25:37 sdik 135:64  active ready running
|+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
|  |- 0:0:18:37 sdda 70:128  active ready running
|  |- 0:0:19:37 sddu 71:192  active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

Oracle Linux 6.7作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動正確設定所有組態參數。

◦ `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、可能需要啟用及啟動多重路徑服務。

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 除非您有不想要多重路徑管理的裝置、或現有的設定會覆寫預設值、否則請勿使用檔案。
- 您可以將下列語法新增至 `multipath.conf` 要排除不需要的裝置的檔案：
 - 將 `<DevId>` 取代為您要排除的裝置 WWID 字串：

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

範例

在此範例中、`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機SCSI磁碟。

步驟

1. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

2. 將此 WWID 新增至中的「黑名單」區段 /etc/multipath.conf：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 /etc/multipath.conf 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 multipathd 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果主機已從其他廠商連接至 LUN 、而且這些參數中的任何一個都會被覆寫、則必須在中的稍後方例項加以修正 multipath.conf 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、您才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	「0」
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"循環資源0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"

參數	設定
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「detect_prio」的值、這些值與ONTAP 不相容於哪些LUN。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
  path_checker readsector0
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```



若要設定Oracle Linux 6.7 RedHat Enterprise核心（RHCK）、請使用 ["建議設定"](#) 適用於Red Hat Enterprise Linux（RHEL）6.7。

已知問題

使用 ONTAP 版本的 Oracle Linux 6.7 沒有已知問題。



如需Oracle Linux（Red Hat相容核心）已知問題、請參閱 ["已知問題"](#) 適用於Red Hat Enterprise Linux（RHEL）6.7。

將 **Oracle Linux 6.6** 與 **ONTAP** 搭配使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 ONTAP 設定為目標的 Oracle Linux 6.6。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版

本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[Amazon FSX for ONTAP S1](#)"。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「lanlun show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Oracle Linux 6.6、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。Oracle Linux 6.6是以辨識及正確管理ONTAP 支援LUN所需的所有設定所編譯。若要啟用ALUA處理常式、請執行下列步驟：

步驟

1. 建立initrd-image的備份。
2. 將下列參數值附加至核心、以便ALUA和非ALUA正常運作：「rdloaddriver=scsi_d_alua」

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDSYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. 使用「mkitrd」命令重新建立initrd-image。Oracle 6x及更新版本可使用以下命令：命令：「mkitrd -f /boot/initrd-"uname -r"。imguname -r"或命令：「Dracut -f」
4. 重新啟動主機。
5. 確認的輸出 cat /proc/cmdline 命令以確保設定完成。您可以使用 multipath -ll 命令以驗證ONTAP 您的LUN的設定。應該有兩種路徑群組具有不同的優先順序。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、這表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出。


```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 0:0:26:37 sdje 8:384   active ready running
|  |- 0:0:25:37 sdik 135:64  active ready running
|+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
|  |- 0:0:18:37 sdda 70:128  active ready running
|  |- 0:0:19:37 sddu 71:192  active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

Oracle Linux 6.6作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動正確設定所有組態參數。

◦ `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、可能需要啟用及啟動多重路徑服務。

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 除非您有不想要多重路徑管理的裝置、或現有的設定會覆寫預設值、否則請勿使用檔案。
- 您可以將下列語法新增至 `multipath.conf` 要排除不需要的裝置的檔案：
 - 將 `<DevId>` 取代為您要排除的裝置 WWID 字串：

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

範例

在此範例中、`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機SCSI磁碟。

步驟

1. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

2. 將此 WWID 新增至中的「黑名單」區段 /etc/multipath.conf：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 /etc/multipath.conf 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 multipathd 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果主機已從其他廠商連接至 LUN 、而且這些參數中的任何一個都會被覆寫、則必須在中的稍後方例項加以修正 multipath.conf 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、您才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	"0"
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"循環資源0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	"NetApp" ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"

參數	設定
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「detect_prio」的值、這些值與ONTAP 不相容於哪些LUN。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
  path_checker readsector0
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```



若要設定Oracle Linux 6.6 RedHat Enterprise核心（RHCK）、請使用 ["建議設定"](#) 適用於Red Hat Enterprise Linux（RHEL）6.6。

已知問題

使用 ONTAP 版本的 Oracle Linux 6.6 沒有已知問題。



如需Oracle Linux（Red Hat相容核心）已知問題、請參閱 ["已知問題"](#) 適用於Red Hat Enterprise Linux（RHEL）6.6。

搭配 **ONTAP** 使用 **Oracle Linux 6.5**

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Oracle Linux 6.5 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版

本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[Amazon FSX for ONTAP S1](#)"。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「lanlun show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter      protocol      size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16       FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15       FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16       FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15       FCP
120.0g cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Oracle Linux 6.5、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。Oracle Linux 6.5的編譯包含所有必要設定、可辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。若要啟用ALUA處理常式、請執行下列步驟：

步驟

1. 建立initrd-image的備份。
2. 將下列參數值附加至核心、以便ALUA和非ALUA正常運作：「rdloaddriver=scsi_d_alua」

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDSYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. 使用「mkitrd」命令重新建立initrd-image。Oracle 6x及更新版本可使用以下命令：命令：「mkitrd -f /boot/initrd-"uname -r"。imguname -r"或命令：「Dracut -f」
4. 重新啟動主機。
5. 確認的輸出 cat /proc/cmdline 命令以確保設定完成。您可以使用 multipath -ll 命令以驗證ONTAP 您的LUN的設定。應該有兩種路徑群組具有不同的優先順序。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、這表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出。

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 0:0:26:37 sdje 8:384   active ready running
|  |- 0:0:25:37 sdik 135:64  active ready running
|+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
|  |- 0:0:18:37 sdda 70:128  active ready running
|  |- 0:0:19:37 sddu 71:192  active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

Oracle Linux 6.5作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動正確設定所有組態參數。

◦ `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、可能需要啟用及啟動多重路徑服務。

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 除非您有不想要多重路徑管理的裝置、或現有的設定會覆寫預設值、否則請勿使用檔案。
- 您可以將下列語法新增至 `multipath.conf` 要排除不需要的裝置的檔案：
 - 將 `<DevId>` 取代為您要排除的裝置 WWID 字串：

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

範例

在此範例中、`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機SCSI磁碟。

步驟

1. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

2. 將此 WWID 新增至中的「黑名單」區段 /etc/multipath.conf：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 /etc/multipath.conf 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 multipathd 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果主機已從其他廠商連接至 LUN 、而且這些參數中的任何一個都會被覆寫、則必須在中的稍後方例項加以修正 multipath.conf 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、您才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	"0"
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"循環資源0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	"NetApp" ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"

參數	設定
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「detect_prio」的值、這些值與ONTAP 不相容於哪些LUN。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
  path_checker readsector0
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```



若要設定Oracle Linux 6.5 RedHat Enterprise核心（RHCK）、請使用 ["建議設定"](#) 適用於Red Hat Enterprise Linux（RHEL）6.5。

已知問題

使用 ONTAP 版本的 Oracle Linux 6.5 沒有已知問題。



如需Oracle Linux（Red Hat相容核心）已知問題、請參閱 ["已知問題"](#) 適用於Red Hat Enterprise Linux（RHEL）6.5。

搭配 **ONTAP** 使用 **Oracle Linux 6.4**

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Oracle Linux 6.4 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版

本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[Amazon FSX for ONTAP S1](#)"。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter      protocol      size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16       FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15       FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16       FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15       FCP
120.0g  cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Oracle Linux 6.4、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。Oracle Linux 6.4是以辨識及正確管理ONTAP 支援LUN所需的所有設定所編譯。若要啟用ALUA處理常式、請執行下列步驟：

步驟

1. 建立initrd-image的備份。
2. 將下列參數值附加至核心、以便ALUA和非ALUA正常運作：「rdloaddriver=scsi_d_alua」

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDSYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. 使用「mkitrd」命令重新建立initrd-image。Oracle 6x及更新版本可使用以下命令：命令：「mkitrd -f /boot/initrd-"uname -r"。imguname -r"或命令：「Dracut -f」
4. 重新啟動主機。
5. 確認的輸出 cat /proc/cmdline 命令以確保設定完成。您可以使用 multipath -ll 命令以驗證ONTAP 您的LUN的設定。應該有兩種路徑群組具有不同的優先順序。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、這表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出。

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 0:0:26:37 sdje 8:384   active ready running
|  |- 0:0:25:37 sdik 135:64  active ready running
|+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
|  |- 0:0:18:37 sdda 70:128  active ready running
|  |- 0:0:19:37 sddu 71:192  active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

Oracle Linux 6.4作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動正確設定所有組態參數。

◦ `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、可能需要啟用及啟動多重路徑服務。

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 除非您有不想要多重路徑管理的裝置、或現有的設定會覆寫預設值、否則請勿使用檔案。
- 您可以將下列語法新增至 `multipath.conf` 要排除不需要的裝置的檔案：
 - 將 `<DevId>` 取代為您要排除的裝置 WWID 字串：

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

範例

在此範例中、`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機SCSI磁碟。

步驟

1. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

2. 將此 WWID 新增至中的「黑名單」區段 /etc/multipath.conf：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 /etc/multipath.conf 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 multipathd 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果主機已從其他廠商連接至 LUN 、而且這些參數中的任何一個都會被覆寫、則必須在中的稍後方例項加以修正 multipath.conf 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、您才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	"0"
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"循環資源0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	"NetApp" ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"

參數	設定
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「detect_prio」的值、這些值與ONTAP 不相容於哪些LUN。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker readsector0
    detect_prio no
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```



若要設定Oracle Linux 6.4 RedHat Enterprise核心（RHCK）、請使用 ["建議設定"](#) 適用於Red Hat Enterprise Linux（RHEL）6.4。

已知問題

Oracle Linux 6.4 with ONTAP 版本有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"713555"	在OL6.4和OL5.9上會顯示QLogic介面卡重設、在控制器故障（例如接管/恢復、重新開機）上顯示UEK2	<p>當控制器發生故障時（例如接管、恢復和重新開機）、使用UEK2（kernel-uek-2.6.39至400.171.el6uek）或使用UEK2（kernel-uek-2.6.39 400.171.el5uek）的OOL5.9主機（例如、接管、恢復和重新開機）、可在OOL6.4主機上看到QLogic介面卡重設。這些重設是間歇性的。當這些介面卡重設發生時、可能會發生長時間的I/O中斷（有時甚至超過10分鐘）、直到介面卡重設成功、而且路徑的狀態會由dm-multipath.</p> <p>在/var/log/Messages中、當此錯誤發生時、會看到類似下列的訊息：kernel : qla2xxx [0000:11:00.0]-8018:0：介面卡重設核發的nexus=0：2：13。這是在OOL6.4上的核心版本：kernel-uek-2.6.39-400.171.el6uek on OL5.9：kernel-uek-2.6.39-400.171.el5uek中觀察到的</p>	"13999"

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"715217"	使用UEK2的OL6.4 或OL5.9主機路徑恢復延遲、可能會導致控制器或網路故障延遲I/O恢復	當控制器故障（儲存容錯移轉或恢復、重新開機等）或光纖網路故障（FC連接埠停用或啟用）發生於Oracle Linux 6.4或Oracle Linux 5.9主機搭配UEK2核心時、DM-Multifpath的路徑恢復需要很長時間（4分鐘）。至10分鐘）。有時、在路徑恢復至作用中狀態期間、也會看到下列lffc驅動程式錯誤：核心：SD 0：0：8：3：[ldps]結果：hostbyte=did_errors driverbyte=driver_OK、因為在故障事件期間路徑恢復延遲、I/O恢復也會延遲。ol 6.4版本：device-mapper-1.02.77-9.el6設備映射器-multipath-0.4.9-64.0.1.el6 kernel-uek-2.6.39-400.171.el6uek OL 5.9版本：設備對應器-1.02.77-9.el5設備對應器-multipath-0.4.9-64.0.1.el5-2.6-4uek .5e.ek核心.5k	"14001.."

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"709911"	使用UEK2核心的OL6.4和OL5.9 iSCSI上的DM多重路徑、在儲存設備故障後需要很長時間才能更新LUN路徑狀態	在執行Oracle Linux 6 Update 4和Oracle Linux 5 Update 9 iSCSI及Unbreakable Enterprise Kernel Release 2 (UEK2) 的系統上、發生儲存故障事件時、DM多重路徑 (DMP) 需要約15分鐘才能更新裝置對應程式 (DM) 裝置 (LUN) 的路徑狀態、這是一項問題。如果您在此時間間隔內執行「multipath-II」命令、則該DM裝置 (LUN) 的路徑狀態會顯示為「執行中的容錯移轉」。路徑狀態最終會更新為「作用中的就緒執行中」。此問題出現於下列版本：Oracle Linux 6 Update 4：UEK2 核心：2.6.39-400.171.el6uek.x86_64多重路徑：device-mapper-multipath-0.4.9-64.0.1.el6.x86_64 iSCSI：iscsisys-initiator -utils -6.2.0.873 -2.1.1.el6.x86_64 net_utils.urok2-64.64urok2-640.64urok2-udor.5urokor.5net.64kor.64urok.64urok.64urok.64urok.5u.64urok.64k.64_64urok.urok.v mite-64urok.64urok.urok.64urokore.5urok.v 64uro	"13984."

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"739909"	<p>在使用UEK2的OL6.x和OL5.x主機發生FC故障之後、SG_IO ioctl系統呼叫在dm-multipaths裝置上失敗</p>	<p>在使用UEK2核心的Oracle Linux 6.x主機和使用UEK2核心的Oracle Linux 5.x主機上、發現問題。多重路徑裝置上的sg_*命令會在發生光纖故障之後失敗、並顯示EAGAIN錯誤代碼（errno）、使作用中路徑群組中的所有路徑都關閉。僅當多重路徑裝置沒有I/O發生時、才會出現此問題。以下為範例：#</p> <pre>sg_inq -v /dev/mapper/3600a098041764937303f436c75337370查詢cdb：12 00 00 24 00 ioctl (SG_IO v3) 失敗、作業系統 (errno) = 11查詢：通過OS錯誤：資源暫時無法使用HDIO_Get_ioctl:身分識別失敗 資源暫時無法使用[11] 在/dev/mapper/3600a098041764937303f436c75337370 #上、SCSI查詢和擷取ATA資訊都失敗。此問題發生的原因是、當DM-Multipath裝置上沒有I/O時、ioctl () 呼叫期間不會啟動路徑群組切換至其他作用中群組。以下版本的kernel-uek和device-mapper-multipaths套件出現此問題：OL6.4版本：kernel-uek-2.6.39-400.171.el6uek設備-mapper-multipath-0.4.9-64.0.1.el6 OL5.9版本：kernel-uek-2.6.39-400.171.el5uek設備-640.4.0.4-multipathmapper.5.</pre>	"14082"



如需Oracle Linux（Red Hat相容核心）已知問題、請參閱 ["已知問題"](#) 適用於Red Hat Enterprise Linux（RHEL）6.4。

RHEL

版本資訊

ASM鏡射

自動儲存管理（ASM）鏡射可能需要變更 Linux 多重路徑設定、以允許 ASM 識別問題並切換至替代故障群組。大部分關於「不完整」的ASM組態ONTAP 都使用外部備援、這表示資料保護是由外部陣列提供、而ASM不會鏡射資料。某些站台使用具有一般備援的ASM來提供雙向鏡像、通常是跨不同站台。請參閱 "[Oracle資料庫ONTAP](#)" 以取得更多資訊。

RHEL 9

搭配 ONTAP 使用 Red Hat Enterprise Linux 9.3

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Red Hat Enterprise Linux 9.3 設定為 ONTAP 作為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在此取得 "[NetApp 支援網站](#)" 在64位元.rpm檔案中。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities 版本、您應該升級或移除該版本、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

步驟

1. 從下載64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```

SAN 工具套件

當您安裝 NetApp 主機公用程式套件時、工具套件會自動安裝。此套件提供 sanlun 公用程式、可協助您管理 LUN 和 HBA。sanlun 命令會傳回對應至主機의 LUN、多重路徑及建立啟動器群組所需的資訊。

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

- 輸出範例：*

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
vs_147_32glpe cDOT	/vol/vol1/lun	/dev/sdb	Host11	FCP	10g
vs_147_32glpe cDOT	/vol/vol1/lun	/dev/sdx	Host11	FCP	10g
vs_147_32glpe cDOT	/vol/vol2/lun	/dev/sdbt	host12	FCP	10g
vs_147_32glpe cDOT	/vol/vol2/lun	/dev/sdax	host12	FCP	10g

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否支援您的作業系統、HBA、HBA 韌體和 HBA 開機 BIOS、以及 ONTAP 版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於 Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 9.3 /etc/multipath.conf 檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。RHEL 9.3 是以識別及正確管理 ONTAP LUN 所需的所有設定進行編譯。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列 (ASA) 組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038314359725d516c69733471 dm-22 NETAPP,LUN C-Mode
size=160G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:3:0 sdau 66:224 active ready running
  |- 12:0:4:0 sdco 69:192 active ready running
  |- 12:0:0:0 sdav 66:240 active ready running
  `-- 11:0:2:0 sdat 66:208 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a0980383149783224544d334a644d dm-10 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 12:0:0:18 sdbj 67:208 active ready running
| `-- 11:0:1:18 sdan 66:112 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:0:18 sdt 65:48 active ready running
  `-- 12:0:3:18 sdcf 69:48 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

RHEL 9.3 作業系統的編譯是為了辨識 ONTAP LUN、並自動為 ASA 和非 ASA 組態正確設定所有組態參數。您可以使用下列建議設定、進一步最佳化主機組態的效能。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數 ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的 LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於 ONTAP 整個 LUN 的檔

案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"2 pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	「0」
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在此案例中 `multipath.conf` 檔案定義的值 `path_checker` 和 `no_path_retry` 與ONTAP 不兼容的如果因為其他SAN陣列仍連接至主機而無法移除這些參數、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}

```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM設定。

已知問題

採用 ONTAP 版本的 RHEL 9.3 有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	JIRA ID
1508554	NetApp Linux 主機公用程式 CLI 需要額外的程式庫套件相依性、才能支援 Emulex 主機匯流排介面卡（HBA）介面卡探索	在 RHEL 9.x 中、NetApp Linux SAN 主機公用程式 CLI <code>sanlun fcp show adapter -v</code> 由於找不到支援 Emulex 主機匯流排介面卡（HBA）探索的程式庫套件相依性、因此失敗。	不適用
1593771	Red Hat Enterprise Linux 9.3 QLogic SAN 主機在儲存移動性作業期間會遺失部分多重路徑	在 ONTAP 儲存控制器接管作業期間、預期有一半的多重路徑會關閉或切換至容錯移轉模式、然後在恢復工作流程期間恢復至完整路徑數。不過、在 Red Hat Enterprise Linux （RHEL） 9.3 QLogic 主機上、儲存容錯移轉恢復恢復作業之後、只能恢復部分多重路徑。	RHEL 17811.

搭配 ONTAP 使用 Red Hat Enterprise Linux 9.2

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Red Hat Enterprise Linux 9.2 設定為 ONTAP 作為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在64位元.rpm檔案中。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities 版本、您應該升級或移除該版本、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

步驟

- 1. 從下載64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 到您的主機。
- 2. 安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```

SAN 工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller(7mode/E-Series) / vserver(cDOT/FlashRay) lun-pathname		device filename	host adapter	lun protocol size	
Product					

data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的连接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於 Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 9.2 /etc/multipath.conf 檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。RHEL 9.2 會使用辨識及正確管理 ONTAP LUN 所需的所有設定進行編譯。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列 (ASA) 組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1      sdfi  130:64   active ready running
|- 11:0:9:1      sdiy   8:288    active ready running
|- 11:0:10:1     sdml   69:464   active ready running
|- 11:0:11:1     sdpt   131:304  active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

RHEL 9.2 作業系統的編譯是為了辨識 ONTAP LUN、並自動為 ASA 和非 ASA 組態正確設定所有組態參數。您可以使用下列建議設定、進一步最佳化主機組態的效能。

◦ `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) <code>_prio</code>	是的
開發損失 <code>_tmo</code>	"無限遠"
容錯回復	立即
<code>fast_io_f故障_tmo</code>	5.
功能	"2 <code>pg_init_retries</code> 50"
<code>Flip_on_last刪除</code>	"是"
硬體處理常式	"0"
<code>no_path_retry</code>	佇列
<code>path_checker_</code>	"周"
<code>path_grouping_policy</code>	"群組by_prio"
<code>path_selector</code>	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.

參數	設定
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在此案例中 `multipath.conf` 檔案定義的值 `path_checker` 和 `no_path_retry` 與ONTAP 不兼容的如果因為其他SAN陣列仍連接至主機而無法移除這些參數、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM設定。

已知問題

RHEL 9.2 with ONTAP 版本有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
1508554	NetApp Linux主機公用程式CLI需要額外的程式庫套件相依性、才能支援Emulex HBA介面卡探索	在 RHEL 9.2 中、NetApp Linux SAN 主機公用程式 CLI <code>sanlun fcp show adapter -v</code> 失敗、因為找不到支援HBA探索的程式庫套件相依性。	不適用

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
1537359	使用 Emulex HBA 開機的 Red Hat Linux 9.2 SAN 主機遇到停滯的工作、導致核心中斷	在儲存設備容錯移轉恢復作業期間、使用 Emulex 主機匯流排介面卡（HBA）啟動的 Red Hat Linux 9.2 SAN 主機、會遇到導致核心中斷的停滯工作。核心中斷會導致作業系統重新開機、如果發生 kdump 設定後、它會產生 vmcore 檔案位於 /var/crash/ 目錄。此問題正與一起進行分類 lpfc 驅動程式、但無法一致地複製。	"2173947"

使用 Red Hat Enterprise Linux 9.1 搭配 ONTAP

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Red Hat Enterprise Linux 9.1 設定為 ONTAP 作為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在64位元.rpm檔案中。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但非強制性。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前已安裝Linux Unified Host Utilities版本、則應升級或移除該版本、並使用下列步驟安裝最新版本。

步驟

1. 從下載64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSx for ONTAP S"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

適用於Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 9.1 /etc/multipath.conf 檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。RHEL 9.1的編譯包含所有必要設定、可辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy    8:288    active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml   69:464    active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt   131:304   active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

RHEL 9.1 OS經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並針對ASA 各種不適用的ASA組態、自動正確設定所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數 ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的 LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於 ONTAP 整個 LUN 的檔

案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"2 pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	「0」
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在此案例中 multipath.conf 檔案定義的值 path_checker 和 no_path_retry 與ONTAP 不兼容的如果因為其他SAN陣列仍連接至主機而無法移除這些參數、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}

```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM設定。

已知問題

採用 ONTAP 版本的 RHEL 9.1 有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
1508554	NetApp Linux主機公用程式CLI需要額外的程式庫套件相依性、才能支援Emulex HBA介面卡探索	在RHEL 9.1中、NetApp Linux SAN主機公用程式CLI sanlun fcp show adapter -v 失敗、因為找不到支援HBA探索的程式庫套件相依性。	不適用

使用 Red Hat Enterprise Linux 9.0 搭配 ONTAP

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Red Hat Enterprise Linux 9.0 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在64位元.rpm檔案中。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities 版本、您應該升級或移除該版本、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

步驟

1. 從下載64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[Amazon FSX for ONTAP S1](#)"。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter      protocol      size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16       FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15       FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16       FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15       FCP
120.0g cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 9.0、必須存在/etc/multipath.conf檔案、但您不需要對該檔案進行特定變更。RHEL 9.0的編譯包含所有必要設定、可辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 **SAN** 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
|- 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
|- 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
|- 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 **ASA** 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

RHEL 9.0作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動針對ASA 各種不適用的ASA組態、正確設定所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 multipath.conf 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 /etc/multipath.conf：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 /etc/multipath.conf 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 multipathd 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 multipath.conf 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"2 pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	"0"
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	"NetApp" ONTAP
產品	LUN.*

參數	設定
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM 設定。

已知問題

在 ONTAP 版本中、RHEL 9.0 沒有已知問題。

RHEL 8

將 **Red Hat Enterprise Linux 8.9** 與 **ONTAP** 搭配使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Red Hat Enterprise Linux （RHEL） 8.9 設定為 ONTAP 作為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在64位元.rpm檔案中。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何

設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities 版本、您應該升級或移除該版本、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

步驟

1. 從下載64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```

SAN 工具套件

當您安裝 NetApp 主機公用程式套件時、工具套件會自動安裝。此套件提供 sanlun 公用程式、可協助您管理 LUN 和主機匯流排介面卡（HBA）。sanlun 命令會傳回對應至主機的 LUN、多重路徑及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter  protocol  size
Product
-----
vs_161_32gLpe            /vol/vol19/lun  /dev/sdcd    host15    FCP
10g      cDOT
vs_161_32gLpe            /vol/vol20/lun  /dev/sdce    host15    FCP
10g      cDOT
vs_161_32gLpe            /vol/vol18/lun  /dev/sdcc    host15    FCP
10g      cDOT
vs_161_32gLpe            /vol/vol17/lun  /dev/sdcb    host15    FCP
10g      cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的连接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於 RHEL 8.9 /etc/multipath.conf 檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。RHEL 8.9 會使用辨識及正確管理 ONTAP LUN 所需的所有設定進行編譯。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038314778375d53694b536e53 dm-16 NETAPP, LUN C-Mode
size=160G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
   |- 14:0:0:0    sda  8:0    active ready running
   |- 15:0:8:0    sdcf 69:48  active ready running
   |- 15:0:0:0    sdaq 66:160 active ready running
   `-- 14:0:9:0    sdv  65:80  active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038314837352453694b542f4a dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=160G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 14:0:3:0 sdbk 67:224 active ready running
| `-- 15:0:2:0 sdbl 67:240 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 14:0:0:0 sda 8:0 active ready running
  `-- 15:0:1:0 sdv 65:80 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

RHEL 8.9 作業系統可辨識 ONTAP LUN、並自動為 ASA 和非 ASA 組態正確設定所有組態參數。您可以使用下列建議設定、進一步最佳化主機組態的效能。

◦ `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) <code>_prio</code>	是的
開發損失 <code>_tmo</code>	"無限遠"
容錯回復	立即
<code>fast_io_f故障_tmo</code>	5.
功能	"2 pg_init_retries 50"
<code>Flip_on_last刪除</code>	"是"
硬體處理常式	"0"
<code>no_path_retry</code>	佇列
<code>path_checker_</code>	"周"
<code>path_grouping_policy</code>	"群組by_prio"
<code>path_selector</code>	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.

參數	設定
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在此案例中 `multipath.conf` 檔案定義的值 `path_checker` 和 `no_path_retry` 與ONTAP 不兼容的如果因為其他SAN陣列仍連接至主機而無法移除這些參數、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM設定。

已知問題

RHEL 8.9 沒有已知問題。

搭配 ONTAP 使用 Red Hat Enterprise Linux 8.8

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Red Hat Enterprise Linux 8.8 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在64位元.rpm檔案中。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities 版本、您應該升級或移除該版本、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

步驟

1. 從下載64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```

SAN 工具套件

當您安裝 NetApp 主機公用程式套件時、工具套件會自動安裝。此套件提供 sanlun 公用程式、可協助您管理 LUN 和主機匯流排介面卡（HBA）。sanlun 命令會傳回對應至主機的 LUN、多重路徑及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
vs_163_32gQ1c            /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host14    FCP
10.0g  cDOT
vs_163_32gQ1c            /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
10.0g  cDOT
vs_163_32gQ1c            /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host14    FCP
10.0g  cDOT
vs_163_32gQ1c            /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
10.0g  cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於 Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8.8 /etc/multipath.conf 檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。RHEL 8.8 會使用辨識及正確管理 ONTAP LUN 所需的所有設定進行編譯。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列 (ASA) 組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G      features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
    |- 11:0:7:1      sdfi  130:64   active ready running
    |- 11:0:9:1      sdiy   8:288    active ready running
    |- 11:0:10:1     sdml   69:464   active ready running
    |- 11:0:11:1     sdpt   131:304  active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038314837352453694b542f4a dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=160G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 14:0:3:0 sdbk 67:224 active ready running
| `-- 15:0:2:0 sdbl 67:240 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 14:0:0:0 sda 8:0 active ready running
  `-- 15:0:1:0 sdv 65:80 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

RHEL 8.8 作業系統的編譯是為了辨識 ONTAP LUN、並自動為 ASA 和非 ASA 組態正確設定所有組態參數。您可以使用下列建議設定、進一步最佳化主機組態的效能。

◦ `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 multipath.conf 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 /etc/multipath.conf：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 /etc/multipath.conf 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 multipathd 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 multipath.conf 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"2 pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	"0"
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.

參數	設定
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在此案例中 `multipath.conf` 檔案定義的值 `path_checker` 和 `no_path_retry` 與ONTAP 不兼容的如果因為其他SAN陣列仍連接至主機而無法移除這些參數、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM設定。

已知問題

在 ONTAP 版本中、RHEL 8.8 沒有已知問題。

搭配 ONTAP 使用 Red Hat Enterprise Linux 8.7

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Red Hat Enterprise Linux 8.7 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在64位元.rpm檔案中。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities 版本、您應該升級或移除該版本、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

步驟

1. 從下載64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[Amazon FSX for ONTAP S1](#)"。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「lanlun show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是

否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的连接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

適用於Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8.7 /etc/multipath.conf 檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。RHEL 8.7已使用所有必要設定進行編譯、以辨識及正確管理ONTAP 支援LUN。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
|- 11:0:9:1      sdiy    8:288    active ready running
|- 11:0:10:1     sdml   69:464    active ready running
|- 11:0:11:1     sdpt   131:304   active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
  alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 16:0:6:35 sdwb  69:624  active ready running
|  |- 16:0:5:35 sdun  66:752  active ready running
`--+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
    |- 15:0:0:35 sdaj  66:48   active ready running
    |- 15:0:1:35 sdbx  68:176  active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

RHEL 8.7作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並針對ASA 各種不適用的ASA組態、自動正確設定所有組態參數。您可以使用下列建議設定、進一步最佳化主機組態的效能。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數 ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的 LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於 ONTAP 整個 LUN 的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) <code>_prio</code>	是的
開發損失 <code>_tmo</code>	"無限遠"
容錯回復	立即
<code>fast_io_f故障_tmo</code>	5.
功能	"2 pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	"0"
<code>no_path_retry</code>	佇列
<code>path_checker_</code>	"周"
<code>path_grouping_policy</code>	"群組by_prio"
<code>path_selector</code>	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.

參數	設定
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM設定。

已知問題

在 ONTAP 版本中、RHEL 8.7 沒有已知問題。

將 Red Hat Enterprise Linux 8.6 與 ONTAP 搭配使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Red Hat Enterprise Linux 8.6 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在64位元.rpm檔案中。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities 版本、您應該升級或移除該版本、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

步驟

1. 從下載64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[Amazon FSx for ONTAP S1](#)"。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是

否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

若為Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8.6、則必須存在/etc/multipath.conf檔案、但您不需要對該檔案進行特定變更。RHEL 8.6是以所有必要設定來編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
|- 11:0:9:1      sdiy    8:288    active ready running
|- 11:0:10:1     sdml   69:464   active ready running
|- 11:0:11:1     sdpt   131:304  active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
| |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

RHEL 8.6作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動針對ASA 各種不適用的ASA組態、正確設定所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) <code>_prio</code>	是的
開發損失 <code>_tmo</code>	"無限遠"
容錯回復	立即
<code>fast_io_f故障_tmo</code>	5.
功能	"2 pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	"0"
<code>no_path_retry</code>	佇列
<code>path_checker_</code>	"周"
<code>path_grouping_policy</code>	"群組by_prio"
<code>path_selector</code>	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.

參數	設定
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product       "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM 設定。

已知問題

在 ONTAP 版本中、RHEL 8.6 沒有已知問題。

搭配 ONTAP 使用 Red Hat Enterprise Linux 8.5

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Red Hat Enterprise Linux 8.5 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在64位元.rpm檔案中。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities 版本、您應該升級或移除該版本、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

步驟

1. 從下載64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[Amazon FSX for ONTAP S1](#)"。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是

否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8.5、必須存在/etc/multipath.conf檔案、但您不需要對檔案進行特定變更。RHEL 8.5是以所有必要設定來編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
|- 11:0:9:1      sdiy    8:288    active ready running
|- 11:0:10:1     sdml   69:464   active ready running
|- 11:0:11:1     sdpt   131:304  active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
| - 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

RHEL 8.5作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動針對ASA 各種不適用的ASA組態、正確設定所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) <code>_prio</code>	是的
開發損失 <code>_tmo</code>	"無限遠"
容錯回復	立即
<code>fast_io_f故障_tmo</code>	5.
功能	"2 pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	"0"
<code>no_path_retry</code>	佇列
<code>path_checker_</code>	"周"
<code>path_grouping_policy</code>	"群組by_prio"
<code>path_selector</code>	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.

參數	設定
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM 設定。

已知問題

RHEL 8.5 with ONTAP 版本並無已知問題。

搭配 ONTAP 使用 Red Hat Enterprise Linux 8.4

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Red Hat Enterprise Linux 8.4 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在64位元.rpm檔案中。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities 版本、您應該升級或移除該版本、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

步驟

1. 從下載64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[Amazon FSx for ONTAP S1](#)"。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「lanlun show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vservers(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename      adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是

否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8.4、必須存在/etc/multipath.conf檔案、但您不需要對檔案進行特定變更。RHEL 8.4的編譯包含所有必要設定、可辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用「multipath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy    8:288    active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml   69:464   active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt   131:304  active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
| |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

RHEL 8.4作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動針對ASA 各種不適用的ASA組態、正確設定所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT（偵測）_prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"2 pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	"0"
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.

參數	設定
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM 設定。

已知問題

在 ONTAP 版本中、RHEL 8.4 沒有已知問題。

搭配 ONTAP 使用 Red Hat Enterprise Linux 8.3

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Red Hat Enterprise Linux 8.3 設定為 ONTAP 作為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在64位元.rpm檔案中。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities 版本、您應該升級或移除該版本、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

步驟

- 1. 從下載64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 到您的主機。
- 2. 安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[Amazon FSX for ONTAP S](#)"。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller(7mode/E-Series) /		device	host	lun	
vserver(cDOT/FlashRay)	lun-pathname	filename	adapter	protocol	size
Product					

data_vserver	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
120.0g cDOT					
data_vserver	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
120.0g cDOT					
data_vserver	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
120.0g cDOT					
data_vserver	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	
120.0g cDOT					

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是

否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8.3、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。RHEL 8.3是以所有必要設定來編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
|- 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
|- 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
|- 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
| |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

RHEL 8.3作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動針對ASA 各種不適用的ASA組態、正確設定所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) <code>_prio</code>	是的
開發損失 <code>_tmo</code>	"無限遠"
容錯回復	立即
<code>fast_io_f故障_tmo</code>	5.
功能	"2 pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	"0"
<code>no_path_retry</code>	佇列
<code>path_checker_</code>	"周"
<code>path_grouping_policy</code>	"群組by_prio"
<code>path_selector</code>	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.

參數	設定
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM設定。

已知問題

在 ONTAP 版本中、RHEL 8.3 沒有已知問題。

將 Red Hat Enterprise Linux 8.2 與 ONTAP 搭配使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Red Hat Enterprise Linux 8.2 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在64位元.rpm檔案中。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities 版本、您應該升級或移除該版本、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

步驟

- 1. 從下載64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 到您的主機。
- 2. 安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) lun-pathname		device filename	host adapter	lun protocol	size
Product					

data_vserver	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
120.0g cDOT					
data_vserver	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
120.0g cDOT					
data_vserver	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
120.0g cDOT					
data_vserver	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	
120.0g cDOT					

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於 Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8.2 /etc/multipath.conf 檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。RHEL 8.2 是以識別及正確管理 ONTAP LUN 所需的所有設定進行編譯。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列 (ASA) 組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1      sdfi    130:64    active ready running
|- 11:0:9:1      sdiy     8:288     active ready running
|- 11:0:10:1     sdml     69:464    active ready running
|- 11:0:11:1     sdpt     131:304   active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 15:0:0:35 sda_ 66:48 active ready running
|- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

RHEL 8.2作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動正確設定所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) <code>_prio</code>	是的
開發損失 <code>_tmo</code>	"無限遠"
容錯回復	立即
<code>fast_io_f故障_tmo</code>	5.
功能	"2 pg_init_retries 50"
<code>Flip_on_last刪除</code>	"是"
硬體處理常式	「0」
<code>no_path_retry</code>	佇列
<code>path_checker_</code>	"周"
<code>path_grouping_policy</code>	"群組by_prio"
<code>path_selector</code>	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP

參數	設定
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product       "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM 設定。

已知問題

RHEL 8.2 with ONTAP 版本並無已知問題。

搭配 ONTAP 使用 Red Hat Enterprise Linux 8.1

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Red Hat Enterprise Linux 8.1 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在64位元.rpm檔案中。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何

設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities 版本、您應該升級或移除該版本、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

步驟

- 1. 從下載64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 到您的主機。
- 2. 安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[Amazon FSX for ONTAP S](#)"。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	lun protocol	size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的连接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8.1、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。RHEL 8.1採用所有必要設定進行編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
|- 11:0:9:1      sdiy    8:288    active ready running
|- 11:0:10:1     sdml   69:464   active ready running
|- 11:0:11:1     sdpt   131:304  active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

RHEL 8.1作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動針對ASA 各種不適用的ASA組態、正確設定所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) <code>_prio</code>	是的
開發損失 <code>_tmo</code>	"無限遠"
容錯回復	立即
<code>fast_io_f故障_tmo</code>	5.
功能	"2 pg_init_retries 50"
<code>Flip_on_last刪除</code>	"是"
硬體處理常式	"0"
<code>no_path_retry</code>	佇列
<code>path_checker_</code>	"周"
<code>path_grouping_policy</code>	"群組by_prio"
<code>path_selector</code>	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.

參數	設定
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM 設定。

已知問題

含 ONTAP 版本的 RHEL 8.1 有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"1275843"	在儲存容錯移轉作業期間、使用QLogic QLE2672 16GB FC HBA的Red Hat Enterprise Linux 8.1可能會發生核心中斷	<p>使用QLogic QLE2672 Fibre Channel (FC) 主機匯流排介面卡 (HBA) 在Red Hat Enterprise Linux 8.1核心上執行儲存容錯移轉作業時、可能會發生核心中斷。核心中斷會導致Red Hat Enterprise Linux 8.1重新開機、導致應用程式中斷。如果已啟用kdump機制、核心中斷會產生位於/var/crash /目錄中的vmcore檔案。您可以檢查vmcore檔案以判斷造成中斷的原因。使用QLogic QLE2672 HBA事件進行儲存容錯移轉會影響「kmem_cache_alloc+131」模組。您可以在vmcore檔案中找出事件、方法是找出下列字串：</p> <pre>[例外RIP : kmem_cache_alloc+131]"</pre> <p>核心中斷後、重新啟動主機作業系統並恢復作業系統。然後重新啟動應用程式</p>	"1760819"

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"1275838"	在儲存容錯移轉作業期間、使用QLogic QLE2742 32GB FC HBA的Red Hat Enterprise Linux 8.1會發生核心中斷	使用QLogic QLE2742 Fibre Channel (FC) 主機匯流排介面卡 (HBA) 在Red Hat Enterprise Linux 8.1核心上執行儲存容錯移轉作業時、會發生核心中斷。核心中斷會導致Red Hat Enterprise Linux 8.1重新開機、導致應用程式中斷。如果已啟用kdump機制、核心中斷會產生位於/var/crash /目錄中的vmcore檔案。您可以檢查vmcore檔案、判斷造成中斷的原因。使用QLogic QLE2742 HBA事件進行儲存容錯移轉會影響「kmem_cache_alloc+131」模組。您可以在vmcore檔案中找出事件、方法是找出下列字串： ：「[例外RIP ：kmem_cache_alloc+131]」核心中斷後、重新啟動主機作業系統並恢復作業系統。然後重新啟動應用程式。	"1744082."
"1266250"	在iSCSI SAN LUN上安裝Red Hat Enterprise Linux 8.1時、無法登入多個路徑	在iSCSI SAN LUN多重路徑裝置上安裝Red Hat Enterprise Linux 8.1期間、您無法登入多個路徑。無法在多重路徑iSCSI裝置上安裝、而且SAN開機裝置上未啟用多重路徑服務。	"1758504"

將 Red Hat Enterprise Linux 8.0 搭配 ONTAP 使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Red Hat Enterprise Linux 8.0 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在64位元.rpm檔案中。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities 版本、您應該升級或移除該版本、然後使用下列步驟來安裝最新

版本。

步驟

1. 從下載64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[Amazon FSX for ONTAP S1](#)"。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機의LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「lanlun show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。

2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的连接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8.0、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。RHEL 8.0是以所有必要設定來編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用「multipath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy    8:288   active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml   69:464   active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt   131:304  active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：


```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy   8:288    active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml   69:464   active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt   131:304  active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

RHEL 8.0作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動針對ASA 各種不適用的ASA組態、正確設定所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 multipath.conf 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 /etc/multipath.conf：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 /etc/multipath.conf 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 multipathd 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 multipath.conf 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT（偵測）_prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"2 pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	「0」
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*

參數	設定
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM 設定。

已知問題

採用 ONTAP 版本的 RHEL 8.0 有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"1238719"	在儲存容錯移轉作業期間、使用QLogic QLE2672 16GB FC在RHEL8上造成核心中斷	在使用QLogic QLE2672主機匯流排介面卡（HBA）的Red Hat Enterprise Linux（RHEL）8核心上執行儲存容錯移轉作業時、可能會發生核心中斷。核心中斷會導致作業系統重新開機。重新開機會導致應用程式中斷、並在設定kdump的情況下、在/var/crash /目錄下產生vmcore檔案。使用vmcore檔案來識別故障原因。在這種情況下、中斷是在「kmem_cache_alloc+160」模組中。它會以下列字串登入vmcore檔案：「[exception RIP : kmem_cache_alloc+160]」。重新啟動主機作業系統以恢復作業系統、然後重新啟動應用程式。	"1710009"
"1226783"	當所有光纖通道（FC）主機匯流排介面卡（HBA）上對應超過204個SCSI裝置時、RHEL8 OS會開機至「緊急模式」	如果在作業系統重新開機程序期間、某個主機已對應超過204個SCSI裝置、RHEL8 OS將無法開機至「正常模式」並進入「緊急模式」。這會導致大多數主機服務無法使用。	"1690356"
"1230882"	在RHEL8安裝期間、在iSCSI多重路徑裝置上建立分割區是不可行的。	在RHEL 8安裝期間、iSCSI SAN LUN多重路徑裝置未列在磁碟選擇中。因此、SAN開機裝置上未啟用多重路徑服務。	"1709995"
"1235998"	「rescan-scsi-bus.sh -A」命令掃描的裝置不超過328個	如果Red Hat Enterprise Linux 8主機對應的SCSI裝置超過328個、則主機OS命令「rescan-scsi-bus.sh -A」僅會掃描328個裝置。主機不會發現任何剩餘的對應裝置。	"1709995"

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"1231087"	在儲存容錯移轉作業期間、利用Emulex LPe16002 16GB FC將遠端連接埠傳輸至RHEL8的封鎖狀態	在儲存容錯移轉作業期間、利用Emulex LPe16002 16GB Fibre Channel (FC) 將遠端連接埠傳輸至RHEL8的封鎖狀態。當儲存節點恢復至最佳狀態時、LIF也會啟動、遠端連接埠狀態應顯示為「online（線上）」。有時遠端連接埠狀態可能會繼續顯示為「封鎖」或「不存在」。此狀態可能會導致多重路徑層上LUN的「故障」路徑	"1702005年"
"1231098"	在儲存容錯移轉作業期間、利用Emulex LPe32002 32GB FC將遠端連接埠傳輸至RHEL8的封鎖狀態	在儲存容錯移轉作業期間、利用Emulex LPe32002 32GBFibre Channel (FC) 將遠端連接埠傳輸至RHEL8的封鎖狀態。當儲存節點恢復至最佳狀態時、LIF也會啟動、遠端連接埠狀態應顯示為「online（線上）」。有時遠端連接埠狀態可能會繼續顯示為「封鎖」或「不存在」。此狀態可能會導致多重路徑層上LUN的「故障」路徑。	"1705573"

RHEL 7

搭配 ONTAP 使用 Red Hat Enterprise Linux 7.9

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Red Hat Enterprise Linux 7.9 設定為 ONTAP 作為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 站台到主機。

2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSX for ONTAP S"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	lun protocol	size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.9、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。RHEL 7.9的所有設定均已完成編譯、可辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用「multipath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
|- 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
|- 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
|- 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

RHEL 7.9作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動針對ASA 各種不適用的ASA組態、正確設定所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 multipath.conf 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 /etc/multipath.conf：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 /etc/multipath.conf 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 multipathd 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 multipath.conf 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	"0"
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	"NetApp" ONTAP
產品	LUN.*

參數	設定
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM設定。

已知問題

採用 ONTAP 版本的 RHEL 7.9 有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
1440718	如果在不執行SCSI重新掃描的情況下取消對應或對應LUN、可能會導致主機上的資料毀損。	當您將「dis中將_changed_WWID」多重路徑組態參數設定為「是」時、會在WWID變更時停用路徑裝置的存取。多重路徑會停用路徑裝置的存取、直到路徑的WWID還原至多重路徑裝置的WWID為止。若要深入瞭解、請參閱 "NetApp知識庫：Oracle Linux 7上iSCSI LUN上的檔案系統毀損" 。	不適用

搭配 ONTAP 使用 Red Hat Enterprise Linux 7.8

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Red Hat Enterprise Linux 7.8 設定為 ONTAP 作為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSX for ONTAP S"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter      protocol      size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16        FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15        FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16        FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15        FCP
120.0g  cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的连接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.8、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。RHEL 7.8的所有設定都已經過編譯、可辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑

提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| - 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
| - 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
| - 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
| - 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| - 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| - 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
| - 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

RHEL 7.8作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動針對ASA 各種不適用的ASA組態、正確設定所有組態參數。

◦ `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) <code>_prio</code>	是的
開發損失 <code>_tmo</code>	"無限遠"
容錯回復	立即
<code>fast_io_f故障_tmo</code>	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	「0」
<code>no_path_retry</code>	佇列
<code>path_checker_</code>	"周"
<code>path_grouping_policy</code>	"群組by_prio"
<code>path_selector</code>	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
<code>RR_weight</code>	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「`multiPath.conf`」檔案會定義「`path_checker`」和「`no_path_retry`」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}

```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM設定。

已知問題

採用 ONTAP 版本的 RHEL 7.8 有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
1440718	如果在不執行SCSI重新掃描的情況下取消對應或對應LUN、可能會導致主機上的資料毀損。	當您將「dis中將_changed_WWID」多重路徑組態參數設定為「是」時、會在WWID變更時停用路徑裝置的存取。多重路徑會停用路徑裝置的存取、直到路徑的WWID還原至多重路徑裝置的WWID為止。若要深入瞭解、請參閱 "NetApp知識庫：Oracle Linux 7上iSCSI LUN上的檔案系統毀損" 。	不適用

搭配 ONTAP 使用 Red Hat Enterprise Linux 7.7

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Red Hat Enterprise Linux 7.7 設定為 ONTAP 作為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[Amazon FSX for ONTAP S1](#)"。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vservers(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.7、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。RHEL 7.7是以所有必要設定進行編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用「multipath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
|- 11:0:9:1      sdiy   8:288   active ready running
|- 11:0:10:1     sdml   69:464   active ready running
|- 11:0:11:1     sdpt   131:304  active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj   8:144   active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr   65:16   active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
    |- 11:0:0:0 sdb   8:i6     active ready running
    |- 12:0:0:0 sdz   65:144   active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

RHEL 7.7作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動針對ASA 各種不適用的ASA組態、正確設定所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) <code>_prio</code>	是的
開發損失 <code>_tmo</code>	"無限遠"
容錯回復	立即
<code>fast_io_f故障_tmo</code>	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
<code>Flip_on_last刪除</code>	"是"
硬體處理常式	"0"
<code>no_path_retry</code>	佇列
<code>path_checker_</code>	"周"
<code>path_grouping_policy</code>	"群組by_prio"
<code>path_selector</code>	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.

參數	設定
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM 設定。

已知問題

採用 ONTAP 版本的 RHEL 7.7 有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
1440718	如果在不執行SCSI重新掃描的情況下取消對應或對應LUN、可能會導致主機上的資料毀損。	當您將「dis中將_changed_WWID」多重路徑組態參數設定為「是」時、會在WWID變更時停用路徑裝置的存取。多重路徑會停用路徑裝置的存取、直到路徑的WWID還原至多重路徑裝置的WWID為止。若要深入瞭解、請參閱 "NetApp知識庫：Oracle Linux 7上iSCSI LUN上的檔案系統毀損" 。	不適用
"1258856"	在儲存容錯移轉作業期間、利用Emulex LPe16002 16GB FC將遠端連接埠傳輸至RHEL7U7上的封鎖狀態	在儲存容錯移轉作業期間、遠端連接埠可能會使用LPe16002 16GB FC介面卡、在RHEL 7.7主機上傳輸至封鎖狀態。當儲存節點恢復至最佳狀態時、LIF也會啟動、遠端連接埠狀態應顯示為「online（線上）」。有時遠端連接埠狀態可能會繼續顯示為「封鎖」或「不存在」。此狀態可能會導致多重路徑層上LUN的「故障」路徑。	"1743667年"
"1261474."	利用Emulex LPe32002 32GB FC、將RHEL7U7上的遠端連接埠傳輸至封鎖狀態	在儲存容錯移轉作業期間、使用LPe32002 32GB FC介面卡的遠端連接埠可能會在RHEL 7.7主機上傳輸至封鎖狀態。當儲存節點恢復至最佳狀態時、LIF也會啟動、遠端連接埠狀態應顯示為「online（線上）」。有時遠端連接埠狀態可能會繼續顯示為「封鎖」或「不存在」。此狀態可能會導致多重路徑層上LUN的「故障」路徑。	"1745995"

搭配 ONTAP 使用 Red Hat Enterprise Linux 7.6

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Red Hat Enterprise Linux 7.6 設定為 ONTAP 作為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

- 1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 站台到主機。
- 2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSX for ONTAP S"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller(7mode/E-Series) / vserver(cDOT/FlashRay)		lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
Product						

data_vserver		/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
120.0g	cDOT					
data_vserver		/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
120.0g	cDOT					
data_vserver		/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
120.0g	cDOT					
data_vserver		/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	
120.0g	cDOT					

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

您可以使用「multipath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy    8:288    active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml   69:464    active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt   131:304   active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj   8:144   active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr   65:16   active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:0:0 sdb   8:i6    active ready running
  |- 12:0:0:0 sdz   65:144   active ready running
```




請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

RHEL 7.6作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動針對ASA 各種不符合ASA的組態、正確設定所有組態參數。

◦ `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) <code>_prio</code>	是的
開發損失 <code>_tmo</code>	"無限遠"
容錯回復	立即
<code>fast_io_故障_tmo</code>	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	"0"
<code>no_path_retry</code>	佇列
<code>path_checker_</code>	"周"
<code>path_grouping_policy</code>	"群組by_prio"
<code>path_selector</code>	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	"NetApp" ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
<code>RR_weight</code>	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「`multiPath.conf`」檔案會定義「`path_checker`」和「`no_path_retry`」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}

```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM設定。

已知問題

採用 ONTAP 版本的 RHEL 7.6 有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
1440718	如果在不執行SCSI重新掃描的情況下取消對應或對應LUN、可能會導致主機上的資料毀損。	當您將「dis中將_changed_WWID」多重路徑組態參數設定為「是」時、會在WWID變更時停用路徑裝置的存取。多重路徑會停用路徑裝置的存取、直到路徑的WWID還原至多重路徑裝置的WWID為止。若要深入瞭解、請參閱 "NetApp知識庫：Oracle Linux 7上iSCSI LUN上的檔案系統毀損" 。	不適用

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"1186754"	使用QLogic QLE2742主機的RHEL7U6遠端連接埠狀態、可能會在主機探索期間遭到封鎖	在主機探索期間、使用QLogic QLE2742介面卡的RHEL7U6主機上的FC遠端連接埠狀態可能會進入封鎖狀態。這些封鎖的遠端連接埠可能會導致通往LUN的路徑變成無法使用。在儲存容錯移轉期間、路徑備援可能會減少、並導致I/O中斷。您可以輸入下列命令來檢查遠端連接埠狀態： # cat /sys/class/fc_remote_ports/rport-*/port_state	"1628039"
"1190698"	在執行儲存容錯移轉作業期間、使用QLogic QLE2672主機的RHEL7U6遠端連接埠狀態可能會遭到封鎖	在儲存容錯移轉作業期間、若使用QLogic QLE2672主機、Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7U6上的FC遠端連接埠可能會遭到封鎖。由於儲存節點當機時邏輯介面會關閉、因此遠端連接埠會將儲存節點狀態設為「Blocked (封鎖)」。當儲存節點恢復至最佳狀態時、邏輯介面也會啟動、遠端連接埠也應該處於線上狀態。不過、遠端連接埠的功能仍會遭到封鎖。此封鎖狀態會在多重路徑層的LUN上登錄為故障。您可以使用下列命令來驗證遠端連接埠狀態： # cat /sys/class/fc_remote_ports/rport-*/port_state	"1643459."

搭配 ONTAP 使用 Red Hat Enterprise Linux 7.5

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Red Hat Enterprise Linux 7.5 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 "[NetApp 支援網站](#)" 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[Amazon FSX for ONTAP S1](#)"。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「lanlun show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。

2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的连接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.5、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。RHEL 7.5是以所有必要設定來編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用「multipath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+-- policy='service-time 0' prio=50 status=active
    |- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
    |- 11:0:9:1      sdiy    8:288   active ready running
    |- 11:0:10:1     sdml   69:464   active ready running
    |- 11:0:11:1     sdpt   131:304  active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
    |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
    |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

RHEL 7.5作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動針對ASA 各種不適用的ASA組態、正確設定所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 multipath.conf 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 /etc/multipath.conf：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 /etc/multipath.conf 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 multipathd 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 multipath.conf 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	"0"
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	"NetApp" ONTAP
產品	LUN.*

參數	設定
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM 設定。

已知問題

採用 ONTAP 版本的 RHEL 7.5 有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
1440718	如果在不執行SCSI重新掃描的情況下取消對應或對應LUN、可能會導致主機上的資料毀損。	當您將「dis中將_changed_WWID」多重路徑組態參數設定為「是」時、會在WWID變更時停用路徑裝置的存取。多重路徑會停用路徑裝置的存取、直到路徑的WWID還原至多重路徑裝置的WWID為止。若要深入瞭解、請參閱 "NetApp知識庫：Oracle Linux 7上iSCSI LUN上的檔案系統毀損" 。	不適用
"1139053"	在儲存容錯移轉作業期間、使用QLogic QLE2672 16GB FC的RHEL7.5會發生核心中斷	在使用QLogic QLE2672 16GB光纖通道主機匯流排介面卡的RHEL7U5核心上執行儲存容錯移轉作業時、核心會因為核心中的恐慌而中斷。核心異常會導致RHEL 7.5重新開機、進而導致應用程式中斷。如果已設定kdump、核心異常會在/var/crash /目錄下產生vmcore檔案。vmcore檔案用於瞭解故障原因。在這種情況下、vmcore檔案中記錄的「Get_no_timer_interrupt+440」模組會出現緊急狀況、並顯示下列字串： ：「[例外RIP ：Get_no_timer_interrupt+440]」核心中斷之後、您可以重新啟動主機作業系統、並視需要重新啟動應用程式、以恢復作業系統。	"1542564"

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"1138536"	在儲存容錯移轉作業期間、使用QLogic QLE2742 32GB FC的RHEL7U5發生核心中斷	<p>在使用QLogic QLE2742 HBA的Red Hat Enterprise Linux (RHEL) RHEL7U5核心上執行儲存容錯移轉作業時、核心會因核心異常而中斷。核心毀損會導致作業系統重新開機、導致應用程式中斷。如果已設定kdump、核心異常會在/var/crash /目錄下產生vmcore檔案。當核心出現問題時、您可以使用vmcore檔案來調查故障原因。以下範例顯示bGet_no_timer_interrips+440b模組中的緊急情況。在vmcore檔案中、系統會以下列字串登入緊急狀況：「[例外RIP : Get_no_timer_interrup+440]」。您可以重新啟動主機作業系統、並視需要重新啟動應用程式、藉此恢復作業系統。</p>	"1541972年"

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"1148990"	在執行儲存容錯移轉作業期間、RHEL 7.5搭配QLogic QLE2742 32GB FC HBA會發生核心中斷	<p>在使用QLogic QLE2742 Fibre Channel (FC) 主機匯流排介面卡 (HBA) 的Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.5核心上執行儲存容錯移轉作業時、核心會因為核心中的恐慌而造成核心中斷。核心異常會導致RHEL 7.5重新開機、進而導致應用程式中斷。如果已啟用kdump機制、核心異常會產生位於/var/crash /目錄中的vmcore檔案。您可以分析vmcore檔案、判斷造成這種情況的原因。在這種情況下、當發生以QLogic QLE2742 HBA事件進行儲存容錯移轉時、「nNative佇列_sin_lock_lipath+464」模組會受到影響。您可以在vmcore檔案中找到事件、方法是找出下列字串：</p> <pre> [例外RIP ：nature_externated_sin_lo ck_lipath+464]"核心中斷 之後、您可以重新開機主機作業系統並還原作業系統、然後視需要重新啟動應用程式。 </pre>	"1559050"

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"1166898"	儲存容錯移轉作業期間、RHEL 7.5與Emulex HBA發生核心中斷	在使用Emulex LPe32002 - M2 32-GB FC主機匯流排介面卡（HBA）的Red Hat Enterprise Linux（RHEL）7.5系統上執行儲存容錯移轉作業時、核心會中斷。核心中斷會導致作業系統重新開機、進而導致應用程式中斷。如果您設定kdump、核心中斷會在/var/crash /目錄下產生vmcore檔案。您可以使用vmcore檔案來判斷故障原因。在下列範例中、您可以在「lfc_HBA_clean_txcmplq+3668」模組中看到中斷情形。此中斷會以下列字串記錄在vmcore檔案中：「[例外RIP：lfc_HBA、clean、txcmplq+368]」。核心中斷後、請重新啟動主機作業系統以恢復作業系統。視需要重新啟動應用程式。	"1554777"

將 **Red Hat Enterprise Linux 7.4** 與 **ONTAP** 搭配使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Red Hat Enterprise Linux 7.4 設定為 ONTAP 作為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSx for ONTAP S1"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller(7mode/E-Series)/ vserver(cDOT/FlashRay)	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
Product					

data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

- 1. 將SAN開機LUN對應至主機。
- 2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

- 3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

- 4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.4、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變

更。RHEL 7.4已使用所有必要設定進行編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用「multipath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| - 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
| - 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
| - 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
| - 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| - 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| - 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
| - 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

RHEL 7.4作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動針對ASA 各種不適用的ASA組態、正確設定所有組態參數。

◦ `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：


```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) <code>_prio</code>	是的
開發損失 <code>_tmo</code>	"無限遠"
容錯回復	立即
<code>fast_io_故障_tmo</code>	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	"0"
<code>no_path_retry</code>	佇列
<code>path_checker_</code>	"周"
<code>path_grouping_policy</code>	"群組by_prio"
<code>path_selector</code>	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	"NetApp" ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
<code>RR_weight</code>	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「`multiPath.conf`」檔案會定義「`path_checker`」和「`no_path_retry`」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}

```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM設定。

已知問題

採用 ONTAP 版本的 RHEL 7.4 有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
1440718	如果在不執行SCSI重新掃描的情況下取消對應或對應LUN、可能會導致主機上的資料毀損。	當您將「dis中將_changed_WWID」多重路徑組態參數設定為「是」時、會在WWID變更時停用路徑裝置的存取。多重路徑會停用路徑裝置的存取、直到路徑的WWID還原至多重路徑裝置的WWID為止。若要深入瞭解、請參閱 "NetApp知識庫：Oracle Linux 7上iSCSI LUN上的檔案系統毀損" 。	不適用

使用 Red Hat Enterprise Linux 7.3 搭配 ONTAP

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Red Hat Enterprise Linux 7.3 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[Amazon FSX for ONTAP S1](#)"。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「lanlun show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vservers(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16    FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15    FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16    FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15    FCP
120.0g cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.3、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。RHEL 7.3的所有設定都已經過編譯、可辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用「multipath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
|- 11:0:9:1      sdiy   8:288   active ready running
|- 11:0:10:1     sdml   69:464   active ready running
|- 11:0:11:1     sdpt   131:304   active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj   8:144   active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr   65:16   active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
    |- 11:0:0:0 sdb   8:i6     active ready running
    |- 12:0:0:0 sdz   65:144   active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

RHEL 7.3作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動針對ASA 各種不適用的ASA組態、正確設定所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) <code>_prio</code>	是的
開發損失 <code>_tmo</code>	"無限遠"
容錯回復	立即
<code>fast_io_f故障_tmo</code>	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
<code>Flip_on_last刪除</code>	"是"
硬體處理常式	"0"
<code>no_path_retry</code>	佇列
<code>path_checker_</code>	"周"
<code>path_grouping_policy</code>	"群組by_prio"
<code>path_selector</code>	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.

參數	設定
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM 設定。

已知問題

RHEL 7.3 搭配 ONTAP 版本並無已知問題。

搭配 ONTAP 使用 Red Hat Enterprise Linux 7.2

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Red Hat Enterprise Linux 7.2 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

- 1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 站台到主機。
- 2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSX for ONTAP S"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller(7mode/E-Series) / vserver(cDOT/FlashRay)		lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
Product						

data_vserver		/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
120.0g	cDOT					
data_vserver		/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
120.0g	cDOT					
data_vserver		/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
120.0g	cDOT					
data_vserver		/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	
120.0g	cDOT					

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的连接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.2、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。RHEL 7.2的所有設定都已經過編譯、可辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
|- 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
|- 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
|- 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
  |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

RHEL 7.2作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動針對ASA 各種不適用的ASA組態、正確設定所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) <code>_prio</code>	是的
開發損失 <code>_tmo</code>	"無限遠"
容錯回復	立即
<code>fast_io_f故障_tmo</code>	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	"0"
<code>no_path_retry</code>	佇列
<code>path_checker_</code>	"周"
<code>path_grouping_policy</code>	"群組by_prio"
<code>path_selector</code>	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.

參數	設定
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM設定。

已知問題

在 ONTAP 版本中、RHEL 7.2 沒有已知問題。

使用 Red Hat Enterprise Linux 7.1 搭配 ONTAP

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Red Hat Enterprise Linux 7.1 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

- 1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 站台到主機。
- 2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSX for ONTAP S"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller(7mode/E-Series) / vserver(cDOT/FlashRay)		lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
Product						

data_vserver		/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
120.0g	cDOT					
data_vserver		/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
120.0g	cDOT					
data_vserver		/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
120.0g	cDOT					
data_vserver		/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	
120.0g	cDOT					

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的连接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.1、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。RHEL 7.1的編譯包含所有必要設定、可辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
|- 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
|- 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
|- 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
  |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

RHEL 7.1作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動針對ASA 各種不適用的ASA組態、正確設定所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) <code>_prio</code>	是的
開發損失 <code>_tmo</code>	"無限遠"
容錯回復	立即
<code>fast_io_f故障_tmo</code>	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	"0"
<code>no_path_retry</code>	佇列
<code>path_checker_</code>	"周"
<code>path_grouping_policy</code>	"群組by_prio"
<code>path_selector</code>	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.

參數	設定
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM 設定。

已知問題

RHEL 7.1 搭配 ONTAP 版本有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"799323"	在執行儲存容錯移轉作業的I/O期間、發現Emulex FCoE (OCe102-FX-D) 主機當機或路徑故障	在執行儲存容錯移轉作業的I/O期間、您可能會發現Emulex 10G FCoE主機 (OCe102-FX-D) 發生主機當機或路徑故障。在這種情況下、您可能會看到下列訊息：「驅動程式的緩衝資源池是空的、IO佔線和SCSI層I/O中止要求狀態」	"1011755"
"83675"	在啟動安裝在iSCSI多重路徑LUN上的RHEL 7.0作業系統時、並不一定會指派IP位址	當您在iSCSI多重路徑LUN上安裝root (/) 時、會在核心命令列中指定乙太網路介面的IP位址、以便在iSCSI服務啟動之前指派IP位址。不過、在開機期間、磁碟機無法在iSCSI服務啟動之前、將IP位址指派給所有的乙太網路連接埠。這會導致在沒有IP位址的介面上iSCSI登入失敗。您會看到iSCSI服務嘗試多次登入、這會導致作業系統開機時間延遲。	"11149666"

使用 Red Hat Enterprise Linux 7.0 搭配 ONTAP

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Red Hat Enterprise Linux 7.0 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSx for ONTAP S"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller(7mode/E-Series) / vserver(cDOT/FlashRay) lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
Product				

data_vserver /vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
120.0g cDOT				
data_vserver /vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
120.0g cDOT				
data_vserver /vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
120.0g cDOT				
data_vserver /vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	
120.0g cDOT				


SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

- 1. 將SAN開機LUN對應至主機。
- 2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

- 3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

- 4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.0、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變

更。RHEL 7.0的所有設定都已經過編譯、可辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用「multipath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| - 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
| - 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
| - 11:0:10:1 sdm1 69:464 active ready running
| - 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| | - 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| | - 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
| - 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

RHEL 7.0作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動針對ASA 各種不適用的ASA組態、正確設定所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 multipath.conf 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 /etc/multipath.conf：

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) <code>_prio</code>	是的
開發損失 <code>_tmo</code>	"無限遠"
容錯回復	立即
<code>fast_io_故障_tmo</code>	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	"0"
<code>no_path_retry</code>	佇列
<code>path_checker_</code>	"周"
<code>path_grouping_policy</code>	"群組by_prio"
<code>path_selector</code>	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	"NetApp" ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
<code>RR_weight</code>	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「`multiPath.conf`」檔案會定義「`path_checker`」和「`no_path_retry`」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}

```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM設定。

已知問題

採用 ONTAP 版本的 RHEL 7.0 具有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"844417"	在儲存容錯移轉作業的I/O期間、Emulex 16G FC (LPe16002B-M6) 主機當機	您可能會發現16G FC Emulex (LPe16002B-M6) 主機在執行儲存容錯移轉作業時當機。	"1131393"
"811587"	在儲存容錯移轉作業的I/O期間、Emulex 16G FC (LPe16002B-M6) 主機當機	您可能會發現16G FC Emulex (LPe16002B-M6) 主機在執行儲存容錯移轉作業時當機。	"109735"
"803071"	在儲存容錯移轉作業的I/O期間、Emulex 16G FC (LPe16002B-M6) 主機當機	您可能會發現16G FC Emulex (LPe16002B-M6) 主機在執行儲存容錯移轉作業時當機。	"1037895"
"820163."	在執行儲存容錯移轉作業的I/O期間、觀察到QLogic 主機當機或路徑故障	在執行儲存容錯移轉作業的I/O期間、您可能會看到QLogic主機發生當機或路徑故障。在這類情況下、您可能會看到下列訊息：「發生信箱cmd逾時、字串=x54、MB[0]=x54和儲存至暫存緩衝區的韌體傾印」、這些訊息會導致主機掛起/路徑故障。	"1090378."

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"799323"	在執行儲存容錯移轉作業的I/O期間、發現Emulex FCoE (OCe102-FX-D) 主機當機或路徑故障	在執行儲存容錯移轉作業的I/O期間、您可能會發現Emulex 10G FCoE主機 (OCe102-FX-D) 發生主機當機或路徑故障。在這種情況下、您可能會看到下列訊息：「驅動程式的緩衝資源池是空的、IO佔線和SCSI層I/O中止要求狀態」、這些訊息會導致主機掛起/路徑故障。	"1011755"
"849212"	在執行儲存容錯移轉作業的I/O期間、會觀察到Emulex 16G FC (LPe16002B-M6) 主機當機或路徑故障	在執行儲存容錯移轉作業的I/O期間、您可能會看到Emulex 16G FC (LPe16002B-M6) 主機發生主機當機或路徑故障。在此情況下、您可能會看到下列訊息：「RSCN Timeout Data和iotag x1301 is out of range：Max iotag」（RSCN逾時資料和iotag x1301超出範圍：最大iotag）訊息、導致主機掛起/路徑故障	"1109274"
"81800"	雖然在RHEL 7.0 OS安裝期間登入成功、但anacondo仍會顯示iSCSI登入失敗訊息	當您在iSCSI多重路徑LUN上安裝root (/) 時、會在核心命令列中指定乙太網路介面的IP位址、以便在iSCSI服務啟動之前指派IP位址。不過、在開機期間、磁碟機無法在iSCSI服務啟動之前、將IP位址指派給所有的乙太網路連接埠。這會導致在沒有IP位址的介面上iSCSI登入失敗。您會看到iSCSI服務嘗試多次登入、這會導致作業系統開機時間延遲。	"11149666"

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"83675"	在啟動安裝在iSCSI多重路徑LUN上的RHEL 7.0作業系統時、並不一定會指派IP位址	安裝RHEL 7.0時、anaconda安裝畫面會顯示iSCSI登入多個目標IP失敗、但iSCSI登入成功。anaconda顯示下列錯誤訊息：「Node Login Failed（節點登入失敗）」您只會在選取多個目標IP進行iSCSI登入時才會看到此錯誤。您可以按一下「確定」按鈕、繼續安裝作業系統。此錯誤不會妨礙iSCSI或RHEL 7.0作業系統的安裝。	"11148.2"
"836657"	anacondon不會在核心cmd行中新增bootdev*引數、以設定安裝在iSCSI多重路徑LUN上之RHEL 7.0 OS的IP位址	Anaconda不會在核心命令列中新增bootdev*引數、您可在iSCSI多重路徑LUN上安裝RHEL 7.0 OS期間、於其中設定IPV4位址。這可防止在RHEL 7.0開機期間、將IP位址指派給任何設定為與儲存子系統建立iSCSI工作階段的乙太網路介面。由於未建立iSCSI工作階段、因此在作業系統開機時不會發現根LUN、因此作業系統開機失敗。	"1114464"

RHEL 6

搭配 **ONTAP** 使用 **Red Hat Enterprise Linux 6.10**

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Red Hat Enterprise Linux 6.10 設定為 ONTAP 作為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 站台到主機。

2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSX for ONTAP S"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	lun protocol	size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6.10、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。RHEL 6.10是以所有必要設定來編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。若要啟用ALUA處理常式、請執行下列步驟：

步驟

1. 建立initrd-image的備份。
2. 將下列參數值附加至核心、以便ALUA和非ALUA正常運作：「rdloaddriver=scsi_d_alua」

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/  
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root  
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD  
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us  
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. 使用「mkitrd」命令重新建立initrd-image。RHEL 6x及更新版本可使用以下命令：命令：「mkitrd -f /boot/initrd-"uname -r"。imguname -r"或命令：「Dracut -f」
4. 重新啟動主機。
5. 驗證「cat /proc/cmdline」命令的輸出、以確保設定完成。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
  |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
  `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

RHEL 6.10作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動針對ASA 各種版本設定正確的所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數 ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的 LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於 ONTAP 整個 LUN 的檔

案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	「0」
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"循環資源0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}

```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM設定。

已知問題

在 ONTAP 版本中、RHEL 6.10 沒有已知問題。

搭配 ONTAP 使用 Red Hat Enterprise Linux 6.9

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Red Hat Enterprise Linux 6.9 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSX for ONTAP S"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller(7mode/E-Series)/ vserver(cDOT/FlashRay)	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
Product					

data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6.9、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變

更。RHEL 6.9是以所有必要設定來編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。若要啟用ALUA處理常式、請執行下列步驟：

步驟

1. 建立initrd-image的備份。
2. 將下列參數值附加至核心、以便ALUA和非ALUA正常運作：「rdloaddriver=scsi_d_alua」

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/  
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root  
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD  
SYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us  
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. 使用「mkitrd」命令重新建立initrd-image。RHEL 6x及更新版本可使用以下命令：命令：「mkitrd -f /boot/initrd-"uname -r"。imguname -r"或命令：「Dracut -f」
4. 重新啟動主機。
5. 驗證「cat /proc/cmdline」命令的輸出、以確保設定完成。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll  
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode  
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50  
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw  
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active  
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running  
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running  
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running  
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
|  `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`--+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
    |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
    `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

RHEL 6.9作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動針對ASA 各種不適用的ASA組態、正確設定所有組態參數。

◦ `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數 ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的 LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於 ONTAP 整個 LUN 的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) <code>_prio</code>	是的
開發損失 <code>_tmo</code>	"無限遠"
容錯回復	立即
<code>fast_io_f故障_tmo</code>	5.

參數	設定
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	「0」
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"循環資源0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM 設定。

已知問題

採用 ONTAP 版本的 RHEL 6.9 有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"1067272"	在儲存容錯移轉作業期間、Emulex LPe32002主機上的遠端連接埠狀態可能處於「封鎖」狀態	在儲存容錯移轉作業期間、使用LPe32002介面卡的RHEL 6.9主機上的特定遠端連接埠狀態可能會進入「封鎖」狀態。由於儲存節點當機時、邏輯介面會關閉、因此遠端連接埠會將儲存節點狀態設定為「封鎖」狀態。但是、當儲存節點恢復至最佳狀態時、邏輯介面也會啟動、遠端連接埠狀態預期為「線上」。但在某些情況下、遠端連接埠仍處於「封鎖」狀態。此狀態會在多重路徑層的LUN上顯示為「故障」。	"427496"
"1076584"	在儲存容錯移轉作業期間、Red Hat Enterprise Linux 6.9 QLogic QE8362 HBA會發生韌體傾印	在使用QLogic QLE8362主機匯流排介面卡（HBA）的Red Hat Enterprise Linux（RHEL）6.9主機上執行儲存容錯移轉作業時、可能會發生韌體傾印。韌體傾印可能會在主機上顯示為I/O中斷、持續時間長達1200秒。介面卡完成卸載韌體核心之後、I/O作業會恢復正常。無需在主機上執行進一步的恢復程序。若要指出韌體傾印、/var/log/messages檔案中會顯示下列訊息 ：kernel：qla2xxx [0000:0c:00.3]-d001:3：韌體傾印已儲存至暫存緩衝區（3/ffffc90018b01000）、傾印狀態旗標（0x3f）	"1438711"

將 Red Hat Enterprise Linux 6.8 搭配 ONTAP 使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Red Hat Enterprise Linux 6.8 設定為 ONTAP 作為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 "[NetApp 支援網站](#)" 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[Amazon FSX for ONTAP S](#)"。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「lanlun show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6.8、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。RHEL 6.8已編譯所有必要設定、以辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。若要啟用ALUA處理常式、請執行下列步驟：

步驟

1. 建立initrd-image的備份。
2. 將下列參數值附加至核心、以便ALUA和非ALUA正常運作：「rdloaddriver=scsi_d_alua」

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/  
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root  
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD  
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us  
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. 使用「mkitrd」命令重新建立initrd-image。RHEL 6x及更新版本可使用以下命令：命令：「mkitrd -f /boot/initrd-"uname -r"。imguname -r"或命令：「Dracut -f」
4. 重新啟動主機。
5. 驗證「cat /proc/cmdline」命令的輸出、以確保設定完成。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`-+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
   |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
   `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

RHEL 6.8作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動針對ASA 各種不適用的ASA組態、正確設定所有組態參數。

- multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組

檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) <code>_prio</code>	是的
開發損失 <code>_tmo</code>	"無限遠"
容錯回復	立即
<code>fast_io_f故障_tmo</code>	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	「0」
<code>no_path_retry</code>	佇列
<code>path_checker_</code>	"周"
<code>path_grouping_policy</code>	"群組by_prio"
<code>path_selector</code>	"循環資源0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
<code>RR_weight</code>	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「`multiPath.conf`」檔案會定義「`path_checker'`」和「`no_path_retry`」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}

```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM設定。

已知問題

在 ONTAP 版本中、RHEL 6.8 沒有已知問題。

搭配 ONTAP 使用 Red Hat Enterprise Linux 6.7

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Red Hat Enterprise Linux 6.7 與 ONTAP 一起設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSX for ONTAP S"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller(7mode/E-Series) / vserver(cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

- 1. 將SAN開機LUN對應至主機。
- 2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

- 3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

- 4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6.7、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變

更。RHEL 6.7採用所有必要設定進行編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。若要啟用ALUA處理常式、請執行下列步驟：

步驟

1. 建立initrd-image的備份。
2. 將下列參數值附加至核心、以便ALUA和非ALUA正常運作：「rdloaddriver=scsi_d_alua」

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/  
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root  
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD  
SYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us  
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. 使用「mkitrd」命令重新建立initrd-image。RHEL 6x及更新版本可使用以下命令：命令：「mkitrd -f /boot/initrd-"uname -r"。imguname -r"或命令：「Dracut -f」
4. 重新啟動主機。
5. 驗證「cat /proc/cmdline」命令的輸出、以確保設定完成。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll  
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode  
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50  
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw  
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active  
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running  
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running  
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running  
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
|  `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`--+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
    |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
    `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

RHEL 6.7作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動針對ASA 各種不符合ASA的組態、正確設定所有組態參數。

◦ `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 multipath.conf 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 /etc/multipath.conf：

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 /etc/multipath.conf 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 multipathd 支援的參數 ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的 LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 multipath.conf 特別適用於 ONTAP 整個 LUN 的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.

參數	設定
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	「0」
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"循環資源0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM 設定。

已知問題

在 ONTAP 版本中、RHEL 6.7 沒有已知問題。

將 **Red Hat Enterprise Linux 6.6** 與 **ONTAP** 搭配使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Red Hat Enterprise Linux 6.6 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSX for ONTAP Sf"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6.6、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。RHEL 6.6是以所有必要設定來編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。若要啟用ALUA處理常式、請執行下列步驟：

步驟

1. 建立initrd-image的備份。
2. 將下列參數值附加至核心、以便ALUA和非ALUA正常運作：「rdaloaddriver=scsi_d_alua」

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. 使用「mkitrd」命令重新建立initrd-image。RHEL 6x及更新版本可使用以下命令：命令：「mkitrd -f /boot/initrd-"uname -r"。imguname -r"或命令：「Dracut -f」
4. 重新啟動主機。
5. 驗證「cat /proc/cmdline」命令的輸出、以確保設定完成。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 **SAN** 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能有八個以上的路徑發生問題。

非 **ASA** 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
  |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
  `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

RHEL 6.6作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動針對ASA 各種不適用的ASA組態、正確設定所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 multipath.conf 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 /etc/multipath.conf：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 /etc/multipath.conf 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 multipathd 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 multipath.conf 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	"0"
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"循環資源0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	"NetApp" ONTAP
產品	LUN.*

參數	設定
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product       "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM 設定。

已知問題

採用 ONTAP 版本的 RHEL 6.6 有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"863878"	儲存設備故障時、RHEL 6U6主機發生核心當機	您可能會在儲存設備/架構期間看到RHEL 6U6主機上的核心當機。	"1158363"
"1076584"	在RHEL 6U4儲存設備故障期間、QLogic 16G FC（QLE2672）主機的IO停滯時間可達300秒	在儲存設備/光纖故障期間、您可能發現QLogic 16G FC（QLE2672）主機上的IO停滯達300秒。	"113562."

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"795684"	RHEL6 U5 Multipathd在執行模式和儲存容錯移轉故障作業時、錯誤地將多重路徑對應群組在一起	在LUN隨需移動作業期間、您可能會發現LUN上的路徑分組不正確、以及儲存設備故障。在LUN移動作業期間、多重路徑優先順序將會變更、而且多重路徑因為儲存故障而導致裝置故障、無法重新載入裝置表格。這會導致不正確的路徑群組。	"1151020"

搭配 ONTAP 使用 Red Hat Enterprise Linux 6.5

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Red Hat Enterprise Linux 6.5 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSx for ONTAP S1"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6.5、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。RHEL 6.5是以所有必要設定來編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。若要啟用ALUA處理常式、請執行下列步驟：

步驟

1. 建立initrd-image的備份。
2. 將下列參數值附加至核心、以便ALUA和非ALUA正常運作：「rdaloaddriver=scsi_d_alua」


```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. 使用「mkitrd」命令重新建立initrd-image。RHEL 6x及更新版本可使用以下命令：命令：「mkitrd -f /boot/initrd-"uname -r"。imguname -r"或命令：「Dracut -f」
4. 重新啟動主機。
5. 驗證「cat /proc/cmdline」命令的輸出、以確保設定完成。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
  |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
  `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

RHEL 6.5作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動針對ASA 各種不適用的ASA組態、正確設定所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 multipath.conf 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 /etc/multipath.conf：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 /etc/multipath.conf 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 multipathd 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 multipath.conf 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	「0」
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"循環資源0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*

參數	設定
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM 設定。

已知問題

採用 ONTAP 版本的 RHEL 6.5 有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"760515"	在執行儲存容錯移轉作業期間、RHEL 6.5 8G QlogicFC SAN主機發現路徑故障或主機當機	在執行儲存容錯移轉作業期間、RHEL 6.5 8G QlogicFC SAN主機發現路徑故障或主機當機。	"1033136."
"758271."	使用自訂的INITRD開機時、無法載入bnx2韌體 (dracut -f)	Broadcom Xtreming II Gigabit控制器連接埠無法ping通、因為bnx2韌體在使用自訂的initrit開機期間無法載入。	"1007463."

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"799394/"	RHEL 6U5：在執行儲存容錯移轉作業的I/O期間、發生Emulex 16G FC (LPe16002B-M6) 主機當機	16G FC Emulex (LPe16002B-M6) 主機在執行儲存容錯移轉作業的I/O期間當機。	"103699"
"786571.."	在執行儲存容錯移轉作業的I/O期間、在RHEL 6.5中觀察到QLogic FCoE主機當機/路徑故障	在執行儲存容錯移轉作業的I/O期間、RHEL 6.5會觀察到QLogic FCoE (QLE8242) 主機當機/路徑故障。在這種情況下、您可能會看到下列訊息： 「Mailbox cmd timeout occurred、cmd =x54、MB[0]=x54。排程ISP中止」 訊息、導致主機掛起/路徑故障。	"108619"
"801580"	在執行儲存容錯移轉作業的I/O期間、在RHEL 6.5中觀察到QLogic 16G FC主機當機或路徑故障	在儲存容錯移轉作業期間、QLogic 16G FC主機 (QLE2672) 會觀察到I/O延遲超過600秒。在此情況下、會顯示下列訊息： 「失敗的mbx[0]=54、MB[1]=0、MB[2]=76b9、MB[3]=5200、cmd = 54」	"108622"

搭配 ONTAP 使用 Red Hat Enterprise Linux 6.4

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Red Hat Enterprise Linux 6.4 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSX for ONTAP S"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdb     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdc     host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sdd     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sde     host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6.4、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。RHEL 6.4的所有設定都已經過編譯、可辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。若要啟用ALUA處理常式、請執行下列步驟：

步驟

1. 建立initrd-image的備份。
2. 將下列參數值附加至核心、以便ALUA和非ALUA正常運作：「rdloaddriver=scsi_d_alua」

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/  
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root  
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD  
SYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us  
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. 使用「mkitrd」命令重新建立initrd-image。RHEL 6x及更新版本可使用以下命令：命令：「mkitrd -f /boot/initrd-"uname -r"。imguname -r"或命令：「Dracut -f」
4. 重新啟動主機。
5. 驗證「cat /proc/cmdline」命令的輸出、以確保設定完成。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll  
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode  
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50  
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw  
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active  
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running  
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running  
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running  
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
|  `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`--+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
    |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
    `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

RHEL 6.4作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動針對ASA 各種不適用的ASA組態、正確設定所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。


```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 multipath.conf 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 /etc/multipath.conf：

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 /etc/multipath.conf 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 multipathd 支援的參數 ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的 LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 multipath.conf 特別適用於 ONTAP 整個 LUN 的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.

參數	設定
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	「0」
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"循環資源0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM 設定。

採用 ONTAP 版本的 RHEL 6.4 有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"673009."	在啟用捨棄、精簡配置的多重路徑裝置上建立lv等量分佈的ext4檔案系統、會觸發「要求殭屍」核心錯誤	當使用者嘗試在啟用捨棄、精簡配置的多重路徑裝置上建立ext4檔案系統時、就會看到「要求已配置的」核心錯誤。因此、建立ext4檔案系統可能需要較長的時間才能完成、而且偶爾會發生中斷。只有當使用者嘗試在執行Red Hat Enterprise Linux 6.x和Data ONTAP 更新版本且以7-Mode運作的系統上、跨15個以上已啟用捨棄的多重路徑裝置、在執行LV等量分佈的多重路徑上建立ext4檔案系統時、才會發生此問題。發生此問題的原因是核心錯誤地嘗試合併捨棄要求、而Red Hat Enterprise Linux 6.x目前不支援此要求。發生此問題時、會將下列訊息的多個執行個體寫入syslog (/var/log/messages)： kernel: BIK: Request boted。因此、建立檔案系統可能需要比預期更長的時間才能完成。	"907844"

Solaris

將 Solaris 11.4 與 ONTAP 搭配使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Solaris 11.4 設定為 ONTAP 作為目標。

安裝 Solaris 主機公用程式

您可以從下載包含主機公用程式軟體套件的壓縮檔案 ["NetApp 支援網站"](#)。下載檔案之後、您必須解壓縮 zip 檔案、才能取得安裝主機公用程式所需的軟體套件。

步驟

1. 從下載內含主機公用程式的壓縮檔案複本 ["NetApp 支援網站"](#) 到主機上的目錄。
2. 前往內含下載內容的目錄。
3. 解壓縮檔案。

以下範例解壓縮SPARC系統的檔案。對於 x86-64 平台、請使用 x86/x64 套件：

```
「gunzip NetApp_solaris主機公程式_6_2N20170913_0304_SPARC.Tar.gz」
```

4. 使用 `tar xvf` 擷取檔案的命令。

```
「tar xvf netapp_solaris主機公程式_6_2N20170913_0301_SPARC.tar」
```

5. 將您從 .tar 檔案擷取的套件新增至主機。

```
「pkadd -d NTAPSANTool.pkg」
```

這些套件會新增至 `/opt/NTAP/SANToolkit / bin` 目錄。

若要完成安裝、您必須使用設定環境的主機參數（本例中為 Oracle Solaris I/O 多重路徑或 MPxIO）`host_config` 命令。

「host_config」命令的格式如下：

```
/opt/NTAP/SANToolkit /bin/host_config ←setup><傳輸協定FCP | iscsiSCSI|混合>←multipathmpxio| dmp |  
non-noalua][[-MCC 60|90|120]
```

「host_config」命令會執行下列動作：

- 變更 x86 和 SPARC 系統的 FC 和 SCSI 驅動程式設定
- 提供兩種 MPxIO 組態的 SCSI 逾時設定
- 設定VID/PID資訊
- 啟用或停用ALUA
- 設定 MPxIO 所使用的 ALUA 設定、以及 x86 和 SPARC 系統的 SCSI 驅動程式

6. 重新啟動主機。

SAN工具套件

當您安裝 NetApp 主機公程式套件時、工具套件會自動安裝。此套件提供 `sanlun` 公程式、可協助您管理 LUN 和 HBA。◦◦ `sanlun` 命令會傳回對應至主機 LUN、多重路徑及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
#sanlun lun show

controller(7mode) /                               device
host                lun
vservers(Cmode)    lun-pathname    filename
adapter protocol  size  mode
-----
data_vserver        /vol/vol1/lun1
/dev/rdisk/c0t600A098038314362692451465A2F4F39d0s2  qlc1  FCP      60g  C
data_vserver        /vol/vol2/lun2
/dev/rdisk/c0t600A098038314362705D51465A626475d0s2  qlc1  FCP      20g  C
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

SAN開機是將SAN附加磁碟（LUN）設定為Solaris主機的開機裝置的程序。

您可以使用 FC 傳輸協定、設定 SAN 開機 LUN 在 Solaris MPxIO 環境中運作、並執行 Solaris Host Utilities 。您用來設定SAN開機LUN的方法可能會因Volume Manager和檔案系統而異。請參閱 ["安裝 Solaris 主機公用程式"](#) 如需 Solaris MPIO （多重路徑 I/O ）環境中 SAN 開機 LUN 的詳細資訊、

多重路徑

多重路徑可讓您在主機和儲存系統之間設定多個網路路徑。如果其中一條路徑故障、則其餘路徑上的流量會繼續傳輸。Oracle Solaris I/O 多重路徑或 MPxIO 在 Solaris 11.4 中預設為啟用。中的預設設定 /kernel/drv/fp.conf 對 mpxio-disable="no" 的變更。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

路徑優先順序會顯示在OS原生的「mpathadm show Lu <LUN>」命令中、每個LUN的「存取狀態」區段。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

「sanlun」命令的輸出與ASA 不適用於ASA組態的輸出相同。

路徑優先順序會顯示在OS原生的「mpathadm show Lu <LUN>」命令中、每個LUN的「存取狀態」區段。

```
#sanlun lun show -pv sparcs7-16-49:/vol/solaris_vol_1_0/solaris_lun

          ONTAP Path: sparcs7-16-
49:/vol/solaris_vol_1_0/solaris_lun
          LUN: 0
          LUN Size: 30g
          Host Device:
/dev/rdisk/c0t600A098038314362692451465A2F4F39d0s2
          Mode: C
          Multipath Provider: Sun Microsystems
          Multipath Policy: Native
```



所有 SAN 陣列（ASA）組態都支援從 ONTAP 9.8 開始、適用於 Solaris 主機。

建議設定

NetApp 建議您針對 Solaris 11.4 SPARC 和 x86_64 搭配 NetApp ONTAP LUN 使用下列參數設定。這些參數值由Host Utilities設定。如需其他 Solaris 11.4 系統設定、請參閱 Oracle DOC ID：2595926.1。

參數	價值
節流最大值	8.
Not Ready重試次數	300
Busy_retries	30
重設重試次數	30
節流最小值	2.
timeout_retries	10.
實體區塊大小	4096

所有 Solaris OS 版本（包括 Solaris 10.x 和 Solaris 11.x）均支援 Solaris Huk 6.2。

- 對於 Solaris 11.4、FC 驅動程式繫結會從變更 `ssd` 至 `sd`。在 Huk 6.2 安裝程序期間、會部分更新下列組態檔案：
 - `/kernel/drv/sd.conf`
 - `/etc/driver/drv/scsi_vhci.conf`
- 對於 Solaris 11.3，FC 驅動程式繫結使用 `ssd`。在 Huk 6.2 安裝程序期間、會部分更新下列組態檔案：
 - `/kernel/drv/ssd.conf`

- /etc/driver/drv/scsi_vhci.conf

- 對於 Solaris 10.x 、下列組態檔案會在 Huk 6.2 安裝程序期間完全更新：

- /kernel/drv/sd.conf

- /kernel/drv/ssd.conf

- /kernel/drv/scsi_vhci.conf

若要解決任何組態問題、請參閱知識庫文章 "[支援 Huk 6.2 的 Solaris 主機建議為何](#)"。

NetApp 建議您使用 NetApp LUN 、成功將 4KB I/O 與 zPools 對齊：

- 請確認您執行的是最新的 Solaris 作業系統、以確保所有支援 4KB I/O 大小調整的 Solaris 功能都可用。
- 請確認 Solaris 10 更新 11 已安裝最新的核心修補程式、而 Solaris 11.4 則安裝最新的支援儲存庫更新（SRU）。
- NetApp 邏輯單元必須具有 lun/host-type 做為 Solaris 無論 LUN 大小為何。

推薦MetroCluster 的設定

默認情況下，如果 LUN 的所有路徑都丟失，Solaris OS 將在 **20** 之後無法執行 I/O 操作。這是由所控制 fcp_offline_delay 參數。的預設值 fcp_offline_delay 適用於標準ONTAP 的叢集。不過、在 MetroCluster 組態中、的值是 fcp_offline_delay 必須增加至 **120s** 、以確保 I/O 在作業期間（包括非計畫性容錯移轉）不會提早逾時。如需更多資訊及預設設定的建議變更、請參閱知識庫文章 "[Solaris主機支援MetroCluster 考量的功能](#)"。

Oracle Solaris虛擬化

- Solaris虛擬化選項包括Solaris邏輯網域（也稱為LDom或Oracle VM Server for SPARC）、Solaris動態網域、Solaris區域及Solaris Container。雖然這些技術是以不同的架構為基礎、但這些技術已被重新標記為「Oracle 虛擬機器」。
- 在某些情況下、可同時使用多個選項、例如特定Solaris邏輯網域內的Solaris Container。
- NetApp通常支援使用這些虛擬化技術、其中Oracle支援整體組態、且任何直接存取LUN的分割區均列於上 "[NetApp 互通性對照表](#)" 支援的組態。其中包括根容器、LDOM I/O 網域、以及使用 NPIV 存取 LUN 的 LDOM。
- 僅使用虛擬化儲存資源（例如）的分割區或虛擬機器 vdisk、不需要特定資格、因為他們無法直接存取 NetApp LUN。只有直接存取底層 LUN 的分割區或虛擬機器、例如 LDOM I/O 網域、才能在中找到 "[NetApp 互通性對照表工具](#)"。

虛擬化的建議設定

當LUN在LDOM內作為虛擬磁碟裝置使用時、LUN的來源會被虛擬化遮罩、而LDOM將無法正確偵測區塊大小。若要避免此問題、必須為 *Oracle Bug 15824910* 和 A 修補 LDOM OS vdc.conf 必須建立將虛擬磁碟區塊大小設為的檔案 4096。如需詳細資訊、請參閱 Oracle DOC：2157669.1。

若要驗證修補程式、請執行下列步驟：

步驟

1. 建立zPool。
2. 執行 zdb -C 檢查 zpool 並驗證 ashift 的值是否為 12。

如果值 **ashift** 不是 12、請確認已安裝正確的修補程式、然後重新檢查的內容 `vdc.conf`。

在 * 移位 * 顯示的值之前、請勿繼續 12。



可在各種版本的Solaris上取得Oracle錯誤15824910的修補程式。如果需要協助來判斷最佳核心修補程式、請聯絡Oracle。

SnapMirror營運不中斷的建議設定

為了驗證在SnapMirror營運不中斷（SM至BC）環境中發生非計畫性站台容錯移轉切換時、Solaris用戶端應用程式是否不中斷營運、您必須在Solaris 11.4主機上設定下列設定。此設定會覆寫容錯移轉模組 `f_tpgs` 防止執行偵測到衝突的程式碼路徑。



從ONTAP 版本號為0.9.1開始、SM-BC設定組態在Solaris 11.4主機中受到支援。

依照指示設定置換參數：

步驟

1. 建立組態檔 `/etc/driver/drv/scsi_vhci.conf` 對於連接至主機的NetApp儲存類型、輸入內容類似下列項目：

```
scsi-vhci-failover-override =  
"NETAPP LUN", "f_tpgs"
```

2. 使用 `devprop` 和 `mdb` 用於驗證置換參數是否已成功套用的命令：

```
root@host-a:~# devprop -v -n /scsi_vhci-vhci-容 錯移轉-置換scsi-vhci-容 錯移轉= NetApp LUN + f_tpgs  
root@host-a:~#回應 「* scsi_vhc_structip:print -x WWNDE_info dev_child |:mdb_print siv_print siv_print  
siv_devi資訊列印siv_dev_mdb_devi
```

```
svl_lun_wnn = 0xa002a1c8960 "600a098038313477543f524539787938"  
svl_fops_name = 0xa00298d69e0 "conf f_tpgs"
```



之後 `scsi-vhci-failover-override` 已套用、`conf` 已新增至 `svl_fops_name`。如需更多資訊及預設設定的建議變更、請參閱 NetApp 知識庫文件 "[Solaris主機支援SnapMirror營運不中斷（SMBC）組態中的建議設定](#)"。

已知問題

Solaris 11.4 with ONTAP 版本有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	Oracle ID
1362435	Huk 6.2和solaris_11.4 FC 驅動程式連結變更	請參閱 Solaris 11.4 與 Huk 建議。FC 驅動程式繫結已從變更 <code>ssd (4D)</code> 至 <code>sd (4D)</code> 。從移除現有組態 <code>ssd.conf</code> 至 <code>sd.conf</code> 如 Oracle DOC 所述：2595926.1）。新安裝的 Solaris 11.4 系統和從 Solaris 11.3 或更早版本升級的系統的行為會有所不同。	(文件ID 2595926.1)
1366780	在 x86 架構上使用 Emulex 32G 主機匯流排介面卡（HBA）執行儲存容錯移轉（SFO）恢復作業時、發現 Solaris LIF 問題	在 x86_64 平台上、Emulex 韌體 12.6.x 及更新版本出現 Solaris LIF 問題。	SR 3-24746803021
1368957	Solaris 11.x <code>cfgadm -c configure</code> 端點對端點 Emulex 組態導致 I/O 錯誤	執行中 <code>cfgadm -c configure</code> 在 Emulex 端點對端組態上、會導致 I/O 錯誤。ONTAP 9.5P17、9.6P14、9.7P13 和 9.8P2 中已修正此問題	不適用
13456222	使用 OS 原生命令、在具有 AASA / pports 的 Solaris 主機上進行異常路徑報告	在使用所有 SAN 陣列（ASA）的 Solaris 11.4 上、會發現間歇性路徑報告問題。	不適用

將 Solaris 11.3 與 ONTAP 搭配使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Solaris 11.3 設定為 ONTAP 作為目標。

安裝 Solaris 主機公用程式

您可以從下載包含主機公用程式軟體套件的壓縮檔案 ["NetApp 支援網站"](#)。取得檔案後、您必須將其解壓縮、才能取得安裝主機公用程式所需的軟體套件。

步驟

1. 從下載內含主機公用程式的壓縮檔案複本 ["NetApp 支援網站"](#) 到主機上的目錄。
2. 前往內含下載內容的目錄。
3. 擷取檔案。

以下範例解壓縮SPARC系統的檔案。對於x86至64平台、請使用x86/x64套件。

```
「gunzip NetApp_solaris主機公用程式_6_2N20170913_0304_SPARC.Tar.gz」
```

4. 使用「tar xvf」命令將檔案解壓縮。

「tar xvf netapp_solaris主機公用程式_6_2N20170913_0301_SPARC.tar」

5. 將您從tar檔案擷取的套件新增至主機。

「pkadd -d NTAPSANTool.pkg」

這些套件會新增至「/opt/NTAP/SANToolkit / bin」目錄。

若要完成安裝、您必須使用設定環境的主機參數（本例中為 MPxIO） host_config 命令。

「host_config」命令的格式如下：

```
/opt/NTAP/SANToolkit / bin / host_config <-setup><-protocol FCP | iscsi| mixed><-multipathmpxio| dmp |  
non (非) [-mc60 | 90| 120]
```

「host_config」命令會執行下列動作：

- 變更 x86 和 SPARC 系統的 Fibre Channel 和 SCSI 驅動程式設定
- 提供兩種MPxIO組態的SCSI逾時設定
- 設定VID/PID資訊
- 啟用或停用ALUA
- 設定MPxIO所使用的ALUA設定、以及x86和SPARC系統的SCSI驅動程式。

6. 重新啟動主機。

SAN工具套件

當您安裝 NetApp 主機公用程式套件時、工具套件會自動安裝。此套件提供 sanlun 公用程式、可協助您管理 LUN 和 HBA。sanlun 命令會傳回對應至主機의 LUN、多重路徑及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
#sanlun lun show

controller(7mode)/                                device
host                lun
vserver(Cmode)      lun-pathname      filename
adapter protocol   size   mode
-----
data_vserver        /vol/vol1/lun1
/dev/rdisk/c0t600A098038314362692451465A2F4F39d0s2  qlc1  FCP      60g    C
data_vserver        /vol/vol2/lun2
/dev/rdisk/c0t600A098038314362705D51465A626475d0s2  qlc1  FCP      20g    C
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

SAN開機是將SAN附加磁碟（LUN）設定為Solaris主機的開機裝置的程序。

您可以使用FC傳輸協定設定SAN開機LUN、以便在Solaris MPxIO環境中運作、並執行Solaris Host Utilities。您用來設定SAN開機LUN的方法可能會因Volume Manager和檔案系統而異。請參閱 "[安裝 Solaris 主機公用程式](#)" 如需 Solaris MPIO 環境中 SAN Booting LUN 的詳細資訊、請參閱。

多重路徑

多重路徑可讓您在主機與儲存系統之間設定多個網路路徑。如果其中一條路徑故障、則其餘路徑上的流量會繼續傳輸。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

路徑優先順序會顯示在OS原生的「mpathadm show Lu <LUN>」命令中、每個LUN的「存取狀態」區段。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

「sanlun」命令的輸出與ASA 不適用於ASA組態的輸出相同。

路徑優先順序會顯示在OS原生的「mpathadm show Lu <LUN>」命令中、每個LUN的「存取狀態」區段。

```
#sanlun lun show -pv sparc-s7-16-49:/vol/solaris_vol_1_0/solaris_lun

ONTAP Path: sparc-s7-16-
49:/vol/solaris_vol_1_0/solaris_lun
LUN: 0
LUN Size: 30g
Host Device:
/dev/rdisk/c0t600A098038314362692451465A2F4F39d0s2
Mode: C
Multipath Provider: Sun Microsystems
Multipath Policy: Native
```



從適用於Solaris主機的《支援所有SAN陣列ASA（EJUSTE）組態ONTAP》（英文）的《支援所有SAN陣列（英文）》

建議設定

以下是建議使用NetApp ONTAP 支援LUN的Solaris 11.3 SPARC和x86_64參數設定。這些參數值由Host Utilities 設定。

參數	價值
節流最大值	8.
Not Ready重試次數	300
Busy_retries	30
重設重試次數	30
節流最小值	2.
timeout_retries	10.
實體區塊大小	4096

推薦MetroCluster 的設定

根據預設、如果通往LUN的所有路徑都遺失、則Solaris作業系統在20秒後將會失敗I/O。這是由所控制 fcp_offline_delay 參數。的預設值 fcp_offline_delay 適用於標準ONTAP 的叢集。不過MetroCluster、在不完整的組態中、其價值是 fcp_offline_delay 必須增加至* 120 *、以確保I/O在作業期間不會提早逾時、包括非計畫性容錯移轉。如需更多資訊及預設設定的建議變更、請參閱知識庫文章 ["Solaris主機支援MetroCluster 考量的功能"](#)。

Oracle Solaris虛擬化

- Solaris虛擬化選項包括Solaris邏輯網域（也稱為LDom或Oracle VM Server for SPARC）、Solaris動態網域、Solaris區域及Solaris Container。儘管這些技術是以非常不同的架構為基礎、但這些技術通常被重新標記為「Oracle虛擬機器」。
- 在某些情況下、可同時使用多個選項、例如特定Solaris邏輯網域內的Solaris Container。

- NetApp通常支援使用這些虛擬化技術、其中Oracle支援整體組態、且任何直接存取LUN的分割區均列於上 ["NetApp 互通性對照表"](#) 支援的組態。這包括根容器、LDOM IO網域、以及使用NPV存取LUN的LDOM。
- 僅使用虛擬化儲存資源（例如「vdsk」）的分割區和（或）虛擬機器不需要特定資格、因為它們無法直接存取NetApp LUN。只有直接存取基礎LUN的分割區/虛擬機器（例如LDOM IO網域）才能在中找到 ["NetApp 互通性對照表"](#)。

虛擬化的建議設定

當LUN在LDOM內作為虛擬磁碟裝置使用時、LUN的來源會被虛擬化遮罩、而LDOM將無法正確偵測區塊大小。為避免此問題、必須針對Oracle錯誤15824910修補LDOM作業系統、並建立「VDC-.conf」檔案、將虛擬磁碟的區塊大小設為4096。如需詳細資訊、請參閱Oracle Doc 2157669.1。

若要驗證修補程式、請執行下列步驟：

步驟

1. 建立zPool。
2. 對zpool執行「zdb -C」、確認* ashift*的值為12。

如果* ashift*的值不是12、請確認已安裝正確的修補程式、然後重新檢查VDC-.conf的內容

在* ashift*顯示值12之前、請勿繼續。



可在各種版本的Solaris上取得Oracle錯誤15824910的修補程式。如果需要協助來判斷最佳核心修補程式、請聯絡Oracle。

SnapMirror營運不中斷的建議設定

為了驗證當SnapMirror營運不中斷（SM至BC）環境中發生非計畫性站台容錯移轉切換時、Solaris用戶端應用程式是否不中斷營運、您必須在Solaris 11.3主機上設定下列設定。此設定會覆寫容錯移轉模組 f_tpgs 防止執行偵測到衝突的程式碼路徑。



從ONTAP 0到9、9.1開始、SM到BC設定組態在Solaris 11.3主機中受到支援。

依照指示設定置換參數：

步驟

1. 建立組態檔 /etc/driver/drv/scsi_vhci.conf 對於連接至主機的NetApp儲存類型、輸入內容類似下列項目：

```
scsi-vhci-failover-override =
"NETAPP LUN", "f_tpgs"
```

2. 使用 devprop 和 mdb 用於驗證置換參數是否已成功套用的命令：

```
「root@host-a:~# devprop -v -n /scsi_vhci-vhci-容 錯移轉-置換scsi-vhci-容 錯移轉= NetApp LUN + f_tpgs
root@host-a:~#回應 「* scsi_vhc_structip:print -x WWNDE_info dev_child |.mdb_print siv_print siv_print
siv_devi資訊列印siv_dev_mdb_devi
```

```
svl_lun_wnn = 0xa002a1c8960 "600a098038313477543f524539787938"  
svl_fops_name = 0xa00298d69e0 "conf f_tpgs"
```



之後 `scsi-vhci-failover-override` 已套用、`conf` 已新增至 `svl_fops_name`。如需其他資訊及預設設定的建議變更、請參閱NetApp知識庫文章 ["Solaris主機支援SnapMirror營運不中斷（SMBC）組態中的建議設定"](#)。

已知問題

Solaris 11.3 with ONTAP 版本有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	Oracle ID
1366780	x86架構上的Emulex 32G HBA在GB期間發生Solaris LIF問題	適用於x86_64平台上的Emulex韌體12.6.x版及更新版本	SR 3-24746803021
1368957	Solaris 11.x 'cfgadm -c configuration' 會導致端點對端 Emulex 組態發生 I/O 錯誤	執行中 <code>cfgadm -c configure</code> 在 Emulex 端點對端組態上、會導致 I/O 錯誤。ONTAP 9.5P17 、9.6P14 、9.7P13 和 9.8P2 中已修正此問題	不適用

SLES

版本資訊

ASM鏡射

自動儲存管理（ASM）鏡射可能需要變更 Linux 多重路徑設定、以允許 ASM 識別問題並切換至替代故障群組。大部分關於「不完整」的ASM組態ONTAP 都使用外部備援、這表示資料保護是由外部陣列提供、而ASM不會鏡射資料。某些站台使用具有一般備援的ASM來提供雙向鏡像、通常是跨不同站台。請參閱 ["Oracle資料庫ONTAP"](#) 以取得更多資訊。

SLES 15

搭配 ONTAP 使用 **SUSE Linux Enterprise Server 15 SP5**

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP5 設定為目標 ONTAP 。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何

設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

- 1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 站台到主機。
- 2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSX for ONTAP S"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller(7mode/E-Series)/ vserver(cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	lun protocol	size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP5、請使用 `/etc/multipath.conf` 檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。SUSE Linux Enterprise Server 15 SP5 會使用辨識及正確管理 ONTAP LUN 所需的所有設定進行編譯。

您可以使用「`multiPath -ll`」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 **SAN** 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
   |- 3:0:7:9      sdco 69:192   active ready running
   |- 3:0:8:9      sddi 71:0    active ready running
   |- 14:0:8:9     sdjq 65:320   active ready running
   `-- 14:0:7:9    sdiw 8:256    active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 **ASA** 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 3:0:3:0      sdd  8:48      active ready running
| |- 3:0:4:0      sdx  65:112    active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   |- 14:0:2:0     sdfk 130:96    active ready running
   `-- 14:0:5:0    sdgz 132:240   active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP5 作業系統經過編譯、可辨識 ONTAP LUN、並自動為 ASA 和非 ASA 組態正確設定所有組態參數。您可以使用下列建議設定、進一步最佳化主機組態的效能。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) <code>_prio</code>	是的
開發損失 <code>_tmo</code>	"無限遠"
容錯回復	立即
<code>fast_io_f故障_tmo</code>	5.
功能	"2 pg_init_retries 50"
<code>Flip_on_last刪除</code>	"是"
硬體處理常式	"0"
<code>no_path_retry</code>	佇列
<code>path_checker_</code>	"周"
<code>path_grouping_policy</code>	"群組by_prio"
<code>path_selector</code>	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.

參數	設定
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}
devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

已知問題

使用 ONTAP 版本的 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP5 沒有已知問題。

搭配 ONTAP 使用 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版

本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[Amazon FSX for ONTAP S1](#)"。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter      protocol      size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16       FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15       FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16       FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15       FCP
120.0g  cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4、必須存在「/etc/multipath.conf」檔案、但您不需要對該檔案進行特定變更。SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4的編譯包含所有必要設定、可辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 **SAN** 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+-- policy='service-time 0' prio=50 status=active
    |- 3:0:7:9      sdco 69:192  active ready running
    |- 3:0:8:9      sddi 71:0    active ready running
    |- 14:0:8:9     sdjq 65:320  active ready running
    `-- 14:0:7:9    sdiw 8:256   active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 **ASA** 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 3:0:3:0      sdd  8:48      active ready running
| |- 3:0:4:0      sdx  65:112    active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 14:0:2:0     sdfk 130:96    active ready running
  `-- 14:0:5:0    sdgz 132:240   active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動針對ASA 各種版本的顯示和非ASA組態、正確設定所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf。
```

第一次建立此檔案時、可能需要啟用及啟動多重路徑服務。

無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。

您可以將下列語法新增至「multiPath.conf」檔案、以排除不需要的裝置。

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。請使用下列命令來判斷 WWID：

範例

在此範例中、sda 是我們需要新增至黑名單的本機SCSI磁碟。

步驟

1. 執行下列命令來判斷「WWID」：

```
# /usr/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

2. 新增 WWID 中黑名單的值 /etc/multipath.conf 檔案：

```
blacklist {
wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*" devnode   "^hd[a-z]"
devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表顯示ONTAP 了適用於整個過程的關鍵多路徑參數、以及所需的值。如果主機連接至其他廠商的 LUN 、且這些參數中的任何一個被覆寫、則需要稍後在中的節段加以修正 `multipath.conf` 適用於 ONTAP LUN 。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應在諮詢NetApp和/或作業系統廠商的意見下覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT（偵測）_prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"2 pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	「0」
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在此案例中 `multipath.conf` 檔案定義的值 `path_checker` 和 `no_path_retry` 與ONTAP 不兼容的如果無法移除這些參數、因為其他 SAN 陣列仍連接至主機、則可改為針對具有裝置區段的 ONTAP LUN 進行修正。

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}
devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}

```

已知問題

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4 with ONTAP 版本並無已知問題。

使用 **SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3** 搭配 **ONTAP**

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSX for ONTAP S"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3、必須存在「/etc/multipath.conf」檔案、但您不需要對該檔案進行特定變更。SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3的所有設定都已經過編譯、可辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 3:0:7:9      sdco 69:192  active ready running
  |- 3:0:8:9      sddi 71:0    active ready running
  |- 14:0:8:9     sdjq 65:320  active ready running
  `-- 14:0:7:9    sdiw 8:256   active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 3:0:3:0      sdd 8:48    active ready running
| |- 3:0:4:0      sdx 65:112  active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 14:0:2:0     sdfk 130:96  active ready running
  `-- 14:0:5:0    sdgz 132:240  active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動針對ASA 各個版本的顯示和非ASA組態、正確設定所有組態參數。

◦ `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) <code>_prio</code>	是的
開發損失 <code>_tmo</code>	"無限遠"
容錯回復	立即
<code>fast_io_f故障_tmo</code>	5.
功能	"2 pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	"0"
<code>no_path_retry</code>	佇列
<code>path_checker_</code>	"周"
<code>path_grouping_policy</code>	"群組by_prio"
<code>path_selector</code>	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	"NetApp" ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
<code>RR_weight</code>	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、`multiPath.conf` 檔案會定義 `'path_checker'` 和 `'no_path_retry'` 的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}
devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}

```

已知問題

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3 with ONTAP 版本並無已知問題。

使用 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2 搭配 ONTAP

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSX for ONTAP S"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)    lun-pathname filename      adapter      protocol      size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16       FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15       FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16       FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15       FCP
120.0g  cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2是以辨識及正確管理ONTAP 等功能所需的所有設定所編譯。使用「multipath-l」命令來驗證ONTAP 您的還原LUN設定。

應該有兩種路徑群組具有不同的優先順序。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的

路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出。

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=enabled
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```

請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過4個路徑。在儲存設備故障期間、超過8個路徑可能會導致路徑問題。

建議設定

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種LUN、並自動正確設定所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 multipath.conf 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 /etc/multipath.conf：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 /etc/multipath.conf 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 multipathd 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 multipath.conf 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT（偵測）_prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"2 pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	「0」
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"服務時間0"

參數	設定
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}
devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

已知問題

SLES 15 SP2 with ONTAP 版本有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"1308744"	完成SLES15SP2作業系統安裝之後、從SAN開機的iSCSI無法以靜態IP組態開機	<p>使用靜態IP組態完成SLES 15 SP2作業系統安裝後、iSCSI sanbootedLUN無法開機。每次使用靜態IP組態時都會發生開機失敗。這會導致伺服器拒絕繼續開機程序、並顯示下列錯誤訊息：</p> <pre> dracut-cmdline[241]: warning: Empty autoconf values default to dhcp dracut: FATAL: FATAL: For argument ip=eth4:static, setting client-ip does not make sense for dhcp dracut: Refusing to continue reboot: System halted </pre>	"1167494"

使用 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1 搭配 ONTAP

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSX for ONTAP S1"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller(7mode/E-Series) / vserver(cDOT/FlashRay) lun-pathname	device filename	host adapter	lun protocol	size
Product				

data_vserver /vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
120.0g cDOT				
data_vserver /vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
120.0g cDOT				
data_vserver /vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
120.0g cDOT				
data_vserver /vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	
120.0g cDOT				


SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

- 1. 將SAN開機LUN對應至主機。
- 2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

- 3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

- 4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變

更。SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1的編譯包含所有必要設定、可辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用「multipath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
|  `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`-+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
    |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
    `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1 作業系統經過編譯、可辨識 ONTAP LUN、並自動正確設定所有組態參數。

◦ `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 /etc/multipath.conf：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 /etc/multipath.conf 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 multipathd 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 multipath.conf 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"2 pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	「0」
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*

參數	設定
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product       "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

已知問題

SLES 15 SP1 with ONTAP 版本有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"12466222"	在儲存容錯移轉作業期間、透過Emulex LPe12002 8GB FC將遠端連接埠傳輸至使用者在SLES15SP1上的封鎖狀態。	在執行儲存容錯移轉作業期間、透過Emulex LPe12002 8GB Fibre Channel (FC) 將遠端連接埠傳輸至使用者在SLES15SP1上的封鎖狀態。當儲存節點恢復至最佳狀態時、LIF也會啟動、遠端連接埠狀態應顯示為「online (線上)」。 有時遠端連接埠狀態可能會繼續顯示為「封鎖」或「不存在」。此狀態可能會導致多重路徑層LUN的「故障」路徑、以及這些LUN的I/O中斷。您可以根據下列範例命令來檢查遠端連接埠的詳細資料： --cat/sys/class/fc_host/host*/設備/rport*/fc_remote_ports/rport*/連接埠名 稱cat/sys/class/fc_host/host*/設備/rport*/fc_remote_ports/rport*/連接埠*/連接埠狀態-	"1139137."

搭配 ONTAP 使用 SUSE Linux Enterprise Server 15

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將以 ONTAP 為目標的 SUSE Linux Enterprise Server 15 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```




您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSX for ONTAP S"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「lanlun show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdb     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdc     host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sdd     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sde     host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於SUSE Linux Enterprise Server 15、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。SUSE Linux Enterprise Server 15採用所有必要設定進行編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用「multipath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
|  `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`--+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
    |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
    `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=enabled
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

SUSE Linux Enterprise Server 15 作業系統經過編譯、可辨識 ONTAP LUN、並自動正確設定所有組態參數。
。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 multipath.conf 檔案：

步驟

a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

b. 新增 WWID 至中的黑名單 /etc/multipath.conf：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 /etc/multipath.conf 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 multipathd 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 multipath.conf 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"2 pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	「0」
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的

參數	設定
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

已知問題

SLES 15 搭配 ONTAP 版本有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"1154309."	重開機後、具有20個以上對應LUN的SLES 15主機可能會進入維護模式	重開機後、具有20個以上對應LUN的SLES 15主機可能會進入維護模式。維護模式會變成單一使用者模式、並顯示訊息：「提供root密碼以進行維護（或按Ctrl-D繼續）」	"1104173"

SLES 12

搭配 **ONTAP** 使用 **SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5**

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSX for ONTAP S"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。SUSE Linux Enterprise Server 12附帶所有必要設定、可辨識ONTAP 及正確管理各種LUN。

您可以使用「multipath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
|  `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`-+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
    |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
    `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
#multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5作業系統已經過編譯、可辨識ONTAP 出各種LUN、並自動正確設定所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。


```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 multipath.conf 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 /etc/multipath.conf：

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 /etc/multipath.conf 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 multipathd 支援的參數 ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的 LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 multipath.conf 特別適用於 ONTAP 整個 LUN 的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.

參數	設定
功能	"2 pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	「0」
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
  path_checker readsector0
  no_path_retry fail
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    no_path_retry queue
    path_checker tur
  }
}
```

已知問題

ONTAP 版本的 SLES 12 SP5 有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"1284293"	儲存容錯移轉作業期間、使用QLogic QLE2562 8GB FC HBA的SLES12 SP5會發生核心中斷	使用QLogic QLE2562 Fibre Channel (FC) 主機匯流排介面卡 (HBA) 在SLES12 SP5核心上執行儲存容錯移轉作業時、會發生核心中斷。核心中斷會導致SLES12 SP5重新開機、導致應用程式中斷。如果啟用kdump機制、核心中斷會產生位於/var/crash /目錄中的vmcore檔案。檢查vmcore檔案以判斷造成中斷的原因。使用QLogic QLE2562 HBA事件進行儲存容錯移轉會影響「thread資訊：ffff8aedef723c2c0」模組。在vmcore檔案中找出此事件、方法是找出下列字串：「[thread資訊：ffff8aedef723c2c0]」。核心中斷之後、請重新啟動主機作業系統、使其能夠恢復。然後重新啟動應用程式。	"1157956"

搭配 ONTAP 使用 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSX for ONTAP S"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdb     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdc     host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sdd     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sde     host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4、`/etc/multipath.conf`檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4的編譯包含所有必要設定、可辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用「`multiPath -ll`」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 **SAN** 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`-+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
   |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
   `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 **ASA** 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
#multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種LUN、並自動正確設定所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 multipath.conf 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 /etc/multipath.conf：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 /etc/multipath.conf 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 multipathd 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 multipath.conf 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"2 pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	"0"
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	"NetApp" ONTAP
產品	LUN.*

參數	設定
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker readsector0
    no_path_retry fail
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        no_path_retry queue
        path_checker tur
    }
}
```

已知問題

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4 with ONTAP 版本並無已知問題。

使用 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3 搭配 ONTAP

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 "[NetApp 支援網站](#)" 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 站台到主機。

2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSX for ONTAP S"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	lun protocol	size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3的所有設定都已經過編譯、可辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用「multipath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 **SAN** 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
  |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
  `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 **ASA** 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handler' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3 作業系統經過編譯、可辨識 ONTAP LUN、並自動正確設定所有組態參數。

◦ `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 /etc/multipath.conf：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 /etc/multipath.conf 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 multipathd 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 multipath.conf 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"2 pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	"0"
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	"NetApp" ONTAP
產品	LUN.*

參數	設定
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「no_path_retry」的值、這些值與ONTAP 不兼容的現象是什麼。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker readsector0
    no_path_retry fail
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        no_path_retry queue
        path_checker tur
    }
}
```

已知問題

SLES 15 SP3 with ONTAP 版本有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"108955"	在儲存容錯移轉作業期間、在採用Emulex LPe16002 16GB FC的核心版本SLES12 SP3上觀察到核心中斷	在使用Emulex LPe16002 HBA的核心版本SLES12 SP3上執行儲存容錯移轉作業時、可能會發生核心中斷。核心中斷會提示重新開機作業系統、進而導致應用程式中斷。如果已設定kdump、核心中斷會在/var/crash /目錄下產生vmcore檔案。您可以調查vmcore檔案中的故障原因。範例：在觀察到的案例中、核心中斷是在模組「lfc_SLI_ringtxcmpl_plip+51」中觀察到、並記錄在vmcore檔案中—例外RIP：lfc_SLI_ringtxcmpl_plut+51。重新啟動主機作業系統並重新啟動應用程式、即可在核心中斷後恢復作業系統。	"1042847"
"108561"	在儲存容錯移轉作業期間、在採用Emulex LPe32002 32GB FC的核心版本SLES12 SP3上觀察到核心中斷	在使用Emulex LPe32002 HBA的核心版本SLES12 SP3上執行儲存容錯移轉作業時、可能會發生核心中斷。核心中斷會提示重新開機作業系統、進而導致應用程式中斷。如果已設定kdump、核心中斷會在/var/crash /目錄下產生vmcore檔案。您可以調查vmcore檔案中的故障原因。範例：在觀察到的案例中、核心中斷是在模組「lfc_SLI_faure_hbq+76」中觀察到、並記錄在vmcore檔案中—例外RIP：lfc_SLI_faure_hbq+76。重新啟動主機作業系統並重新啟動應用程式、即可在核心中斷後恢復作業系統。	"1042807."

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"1117248"	在執行儲存容錯移轉作業期間、使用QLogic QLE2562 8GB FC的SLES12SP3發生核心中斷	<p>在使用QLogic QLE2562 HBA的Sles12sp3核心（kernel-default-4.4.2-6.3.1）上執行儲存容錯移轉作業期間、由於核心中發生恐慌、導致核心中斷。核心毀損會導致作業系統重新開機、導致應用程式中斷。如果已設定kdump、核心異常會在/var/crash /目錄下產生vmcore檔案。當核心異常時、可以使用vmcore檔案來瞭解故障原因。範例：在這種情況下、會在「blk_finish_request +89」模組中看到這種恐慌。它會以下列字串登入vmcore檔案：「例外RIP：blk_fine_request + 289」。核心中斷之後、您可以重新啟動主機作業系統來恢復作業系統。您可以視需要重新啟動應用程式。</p>	"10642496"
"1117261.."	在執行儲存容錯移轉作業期間、使用QLogic QLE2662 16GB FC的SLES12SP3發生核心中斷	<p>使用QLogic QLE2662 HBA在Sles12sp3核心（kernel-default-4.4.82至6.3.1）上執行儲存容錯移轉作業時、可能會發現核心中斷。這會提示作業系統重新開機、導致應用程式中斷。如果已設定kdump、核心中斷會在/var/crash /目錄下產生vmcore檔案。vmcore檔案可用來瞭解故障原因。範例：在此情況下、模組「未知或無效位址」中觀察到核心中斷、並以下列字串登入vmcore檔案：例外RIP：未知或無效位址。核心中斷之後、可重新啟動主機作業系統、並視需要重新啟動應用程式、藉此恢復作業系統。</p>	"1062508"

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"1117274.."	在執行儲存容錯移轉作業期間、使用Emulex LPe16002 16GB FC的SLES12SP3發生核心中斷	在使用Emulex LPe16002 HBA的Sles12sp3核心（kernel-default-4.4.4.87-3.1）上執行儲存容錯移轉作業期間、您可能會發現核心中斷。這會提示作業系統重新開機、導致應用程式中斷。如果已設定kdump、核心中斷會在/var/crash /目錄下產生vmcore檔案。vmcore檔案可用來瞭解故障原因。範例：在這種情況下、模組「raw_sin_lock_irqsost+30」中觀察到核心中斷、並以下列字串登入vmcore檔案：-例外RIP： _raw_sin_lock_irqsost+30。核心中斷之後、可重新啟動主機作業系統、並視需要重新啟動應用程式、藉此恢復作業系統。	"1062514"

使用 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2 搭配 ONTAP

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSx for ONTAP S"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller(7mode/E-Series) / vserver(cDOT/FlashRay) lun-pathname	device filename	host adapter	lun protocol	size
Product				

data_vserver /vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
120.0g cDOT				
data_vserver /vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
120.0g cDOT				
data_vserver /vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
120.0g cDOT				
data_vserver /vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	
120.0g cDOT				

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變

更。SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2是以所有必要設定來編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用「multipath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
|  `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`-+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
    |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
    `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2 作業系統經過編譯、可辨識 ONTAP LUN、並自動正確設定所有組態參數。

◦ `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 /etc/multipath.conf：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 /etc/multipath.conf 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 multipathd 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 multipath.conf 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	"0"
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	"NetApp" ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的

參數	設定
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「detect_prio」的值、這些值與ONTAP 不相容於哪些LUN。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
  path_checker readsector0
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```

已知問題

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2 with ONTAP 版本並無已知問題。

使用 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1 搭配 ONTAP

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSX for ONTAP S"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller(7mode/E-Series)/ vserver(cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1、`/etc/multipath.conf`檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1的編譯包含所有必要設定、可辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用「`multiPath -ll`」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
  |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
  `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1 作業系統的編譯是為了識別 ONTAP LUN、並自動正確設定所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 multipath.conf 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 /etc/multipath.conf：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 /etc/multipath.conf 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 multipathd 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 multipath.conf 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	"0"
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	"NetApp" ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的

參數	設定
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「detect_prio」的值、這些值與ONTAP 不相容於哪些LUN。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker readsector0
    detect_prio no
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```

已知問題

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1 with ONTAP 版本沒有已知問題。

搭配 ONTAP 使用 SUSE Linux Enterprise Server 12

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 SUSE Linux Enterprise Server 12 設定為 ONTAP 作為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在32位元和64位元的.rpm檔案中。如果您不知道哪一個檔案適合您的組態、請使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證您需要哪一個。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前安裝的是Linux Unified Host Utilities版本、您應該將其升級或移除、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 站台到主機。
2. 使用下列命令安裝軟體套件：

「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSX for ONTAP S"](#)。

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

controller(7mode/E-Series)/ vserver(cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於SUSE Linux Enterprise Server 12、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。SUSE Linux Enterprise Server 12採用所有必要設定進行編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
  |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
  `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

SUSE Linux Enterprise Server 12作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動正確設定所有組態參數。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 multipath.conf 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 /etc/multipath.conf：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 /etc/multipath.conf 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 multipathd 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 multipath.conf 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	"0"
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	"NetApp" ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的

參數	設定
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在這種情況下、「multiPath.conf」檔案會定義「path_checker」和「detect_prio」的值、這些值與ONTAP 不相容於哪些LUN。如果因為主機仍連接其他SAN陣列而無法移除、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
  path_checker readsector0
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```

已知問題

ONTAP 版本的 SLES 12 有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"873555"	SCSI_DH_ALUA模組不會在本機開機時於多路徑d開機期間載入	SCSI_DH_ALUA是Linux ALUA裝置處理常式模組。這不會在本機開機時的多路徑啟動期間載入。由於此裝置處理常式、因此無法載入、但目標端已啟用ALUA。	"908529"
"863584"	當您在SLES12上建立DM裝置時、畫面上會出現「Conflicting Device Node 'dev/mapper/360xx' found」（找到衝突的裝置節點'/dev/mapper/360xx'）」訊息	您可能會發現在SLES 12的開發/對應器目錄下建立DM裝置的連結失敗、並看到「找到衝突的裝置節點'/dev/mapper/360xx'」訊息。	"903001"

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"847490"	多重路徑精靈會在SLES 12上顯示路徑故障	您可能會在I/O期間發現儲存設備或網路故障時、在SLES12多重路徑精靈上發生路徑故障。	"890854"

Ubuntu

搭配 ONTAP 使用 Ubuntu 22.04

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 ONTAP 設定為目標。



NetApp Linux Unified Host Utilities 軟體套件不適用於 Ubuntu 22.04 作業系統。

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於 Ubuntu 22.04 `/etc/multipath.conf` 檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。Ubuntu 22.04 是以辨識及正確管理 ONTAP LUN 所需的所有設定進行編譯。

您可以使用「`multiPath -ll`」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：


```
# multipath -ll
3600a098038314559533f524d6c652f62 dm-24 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:1:13 sdm 8:192 active ready running
  |- 11:0:3:13 sdah 66:16 active ready running
  |- 12:0:1:13 sdbc 67:96 active ready running
  `-- 12:0:3:13 sdbx 68:176 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038314c4c715d5732674e6141 dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sda 8:0 active ready running
| `-- 12:0:2:0 sdd 8:48 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:2:0 sdb 8:16 active ready running
  `-- 12:0:1:0 sdc 8:32 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

Ubuntu 22.04 作業系統是為了辨識 ONTAP LUN、並自動為 ASA 和非 ASA 組態正確設定所有組態參數。您可以使用下列建議設定、進一步最佳化主機組態的效能。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 `multipath.conf` 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 `multipath.conf` 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 `/etc/multipath.conf`：

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 `/etc/multipath.conf` 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 `multipathd` 支援的參數 ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的 LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 `multipath.conf` 特別適用於 ONTAP 整個 LUN 的檔

案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"2 pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	「0」
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在此案例中 multipath.conf 檔案定義的值 path_checker 和 no_path_retry 與ONTAP 不兼容的如果因為其他SAN陣列仍連接至主機而無法移除這些參數、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}

```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM設定。

已知問題

使用 ONTAP 版本的 Ubuntu 22.04 沒有已知問題。

搭配 ONTAP 使用 Ubuntu 20.04

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 ONTAP 設定為目標。



Ubuntu 20.04 作業系統無法使用 NetApp Linux Unified Host Utilities 軟體套件。

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於 Ubuntu 20.04 /etc/multipath.conf 檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。Ubuntu 20.04 是以辨識及正確管理 ONTAP LUN 所需的所有設定進行編譯。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。以下各節提供LUN對應ASA 至不支援ASA角色的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

在所有 SAN 陣列（ASA）組態中、通往指定 LUN 的所有路徑均為作用中且最佳化。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038314559533f524d6c652f62 dm-24 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:1:13 sdm 8:192 active ready running
  |- 11:0:3:13 sdah 66:16 active ready running
  |- 12:0:1:13 sdbc 67:96 active ready running
  `-- 12:0:3:13 sdbx 68:176 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# multipath -ll
3600a098038314837352453694b542f4a dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=160G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 14:0:3:0 sdbk 67:224 active ready running
| `-- 15:0:2:0 sdbl 67:240 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 14:0:0:0 sda 8:0 active ready running
  `-- 15:0:1:0 sdv 65:80 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

Ubuntu 20.04 作業系統是為了辨識 ONTAP LUN、並自動為 ASA 和非 ASA 組態正確設定所有組態參數。您可以使用下列建議設定、進一步最佳化主機組態的效能。

。multipath.conf 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動、但您可以使用下列命令來建立空的零位元組檔案：

```
touch /etc/multipath.conf
```

第一次建立此檔案時、您可能需要啟用和啟動多重路徑服務：

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 無需直接在中新增任何內容 multipath.conf 檔案、除非您有不想由多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值。
- 若要排除不想要的裝置、請將下列語法新增至 multipath.conf 檔案。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

更換 <DevId> 使用 WWID 要排除的裝置字串。

範例

在此範例中、我們將決定裝置的 WWID 並新增至 multipath.conf 檔案：

步驟

- a. 執行下列命令來判斷WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我們需要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

- b. 新增 WWID 至中的黑名單 /etc/multipath.conf：

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

您應該隨時檢查 /etc/multipath.conf 舊版設定的檔案、尤其是在預設值區段中、可能會覆寫預設設定。

下表說明了關鍵 multipathd 支援的參數ONTAP 和所需的值。如果某個主機連接到其他廠商的LUN、且其中任何參數都被覆寫、則需要稍後在中的節能區段加以修正 multipath.conf 特別適用於ONTAP 整個LUN的檔案。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

參數	設定
DETECT (偵測) _prio	是的
開發損失_tmo	"無限遠"
容錯回復	立即
fast_io_f故障_tmo	5.
功能	"2 pg_init_retries 50"
Flip_on_last刪除	"是"
硬體處理常式	"0"
no_path_retry	佇列
path_checker_	"周"
path_grouping_policy	"群組by_prio"
path_selector	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	"NetApp" ONTAP
產品	LUN.*

參數	設定
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在此案例中 `multipath.conf` 檔案定義的值 `path_checker` 和 `no_path_retry` 與ONTAP 不兼容的如果因為其他SAN陣列仍連接至主機而無法移除這些參數、則可針對ONTAP 具有裝置例項的LUN、特別修正這些參數。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product       "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

KVM 設定

您也可以使用建議的設定來設定核心型虛擬機器（KVM）。由於LUN已對應至Hypervisor、因此無需變更KVM 設定。

已知問題

使用 ONTAP 版本的 Ubuntu 20.04 沒有已知問題。

Veritas

使用 Veritas Infoscale 8 for Linux with ONTAP

您可以將 ONTAP SAN 主機組態設定用於 Veritas Infoscale Storage Foundation 8 系列版本、適用於採用 FC 、 FCoE 和 iSCSI 通訊協定的 Red Hat Enterprise Linux 和 Oracle Linux （ RHHCK 型）平台。

安裝Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在64位元.rpm檔案中。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更Linux主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助NetApp客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities 版本、您應該升級或移除該版本、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

步驟

1. 從下載64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```

SAN工具套件

當您安裝 NetApp 主機公用程式套件時、工具套件會自動安裝。此套件提供 sanlun 公用程式、可協助您管理 LUN 和 HBA。。 sanlun 命令會傳回對應至主機的 LUN、多重路徑及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在下圖中、「show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun show -p -v SFRAC:/vol/fen1/lun1
```

```
ONTAP Path: SFRAC:/vol/fen1/lun1
```

```
LUN: 0
```

```
LUN Size: 10g
```

```
Product: cDOT
```

```
DMP NODE: sfrac0_47
```

```
Multipath Provider: Veritas
```

```
-----
Veritas      host      vserver      host:
path         path      path      /dev/      chan:      vserver      major:
state        state     type      node      id:lun     LIF          minor
-----
enabled      up        active/non-optimized sdea      14:0:1:0    lif_10
128:32
enabled (a)  up        active/optimized      sdcj      14:0:0:0    lif_2
69:112
enabled (a)  up        active/optimized      sdb       13:0:0:0    lif_1
8:16
enabled      up        active/non-optimized sdas      13:0:1:0    lif_9
66:192
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "[NetApp 互通性對照表工具](#)" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

請參閱Veritas支援入口網站（產品對照表、平台查詢、HCL對照表）、確認SAN開機組態是否可支援及已知的注意事項。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的连接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

您必須驗證組態是否符合系統需求。如需詳細資訊、請參閱NetApp互通性對照表工具和Veritas HCL對照表。

範例

在此範例中、可使用「vxddmpadm」命令來驗證VxDMP多重路徑ONTAP 是否附加了「支援」目標陣列。

```
# vxddmpadm listenclosure
ENCLR_NAME    ENCLR_TYPE  ENCLR_SNO      STATUS      ARRAY_TYPE    LUN_COUNT
FIRMWARE
=====
=====
sfrac0        SFRAC       804Xw$PqE52h  CONNECTED   ALUA           43
9800
# vxddmpadm getdmpnode
NAME          STATE      ENCLR-TYPE    PATHS    ENBL   DSBL  ENCLR-NAME
=====
sfrac0_47    ENABLED    SFRAC         4        4      0     sfrac0
```

有了Veritas動態多重路徑（VxDMP）、您必須執行組態工作、將NetApp LUN宣告為Veritas多重路徑裝置。您必須安裝由Veritas為NetApp儲存系統提供的Array Support程式庫（ASB）和Array Policy Module（APM）套件。雖然Veritas軟體安裝會隨產品一起載入預設的ASLM套件、但建議您使用Veritas支援入口網站上列出的最新支援套件。

範例

下列範例顯示Veritas Support程式庫（ASB）和Array Policy Module（APM）組態。

```
# vxddmpadm list dmpnode dmpnodename=sfrac0_47 | grep asl
asl          = libvxnetapp.so
# vxddladm listversion |grep libvxnetapp.so
libvxnetapp.so          vm-8.0.0-rev-1    8.0

# rpm -qa |grep VRTSaslapm
VRTSaslapm-x.x.x.0000-RHEL8.X86_64
vxddladm listsupport libname=libvxnetapp.so
ATTR_NAME    ATTR_VALUE
=====
LIBNAME      libvxnetapp.so
VID          NETAPP
PID          All
ARRAY_TYPE   ALUA, A/A
```

所有SAN陣列組態

在「All SAN Array（ASA 整個SAN陣列）」（ESAN Array）組態中、所有通往特定邏輯單元（LUN）的路徑都會啟用並最佳化。這表示I/O可同時透過所有路徑提供服務、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# vxddmpadm getsubpaths dmpnodename-sfrac0_47
NAME  STATE [A]    PATH-TYPE [M]    CTLR-NAME    ENCLR-TYPE    ENCLR-NAME    ATTRS
PRIORITY
=====
=====
sdas  ENABLED (A)    Active/Optimized c13    SFRAC        sfrac0        -
-
sdb   ENABLED (A)    Active/Optimized c14    SFRAC        sfrac0        -
-
sdcj  ENABLED (A)    Active/Optimized c14    SFRAC        sfrac0        -
-
sdea  ENABLED (A)    Active/Optimized c14    SFRAC        sfrac0        -
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過4個路徑。在儲存設備故障期間、超過8個路徑可能會導致路徑問題。

非ASA組態

對於非ASA組態、應該有兩組具有不同優先順序的路徑。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# vxddmpadm getsubpaths dmpnodename-sfrac0_47
NAME  STATE [A]    PATH-TYPE [M]    CTLR-NAME    ENCLR-TYPE    ENCLR-NAME    ATTRS
PRIORITY
=====
=====
sdas  ENABLED      Active/Non-Optimized c13    SFRAC        sfrac0        -
-
sdb   ENABLED (A)  Active/Optimized    c14    SFRAC        sfrac0        -
-
sdcj  ENABLED (A)  Active/Optimized    c14    SFRAC        sfrac0        -
-
sdea  ENABLED      Active/Non-Optimized c14    SFRAC        sfrac0        -
-
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過4個路徑。在儲存設備故障期間、超過8個路徑可能會導致路徑問題。

Veritas多重路徑的設定

NetApp建議使用下列Veritas VxDMP可調參數、以在儲存容錯移轉作業中達到最佳系統組態。

參數	設定
DMP_LUN_Retry逾時	60
DMP_path_age	120
DMP_還原 時間間隔	60

DMP可調參數是使用「vxddm」命令線上設定的、如下所示：

```
vxddm settune dm_tunable=value'
```

這些可調參數的值可以使用#vxddm gettune'動態驗證。

範例

以下範例顯示SAN主機上有效的VxDMP可調參數。

```
# vxddmpadm gettune
```

Tunable	Current Value	Default Value
dmp_cache_open	on	on
dmp_daemon_count	10	10
dmp_delayq_interval	15	15
dmp_display_alua_states	on	on
dmp_fast_recovery	on	on
dmp_health_time	60	60
dmp_iostats_state	enabled	enabled
dmp_log_level	1	1
dmp_low_impact_probe	on	on
dmp_lun_retry_timeout	60	30
dmp_path_age	120	300
dmp_pathswitch_blks_shift	9	9
dmp_probe_idle_lun	on	on
dmp_probe_threshold	5	5
dmp_restore_cycles	10	10
dmp_restore_interval	60	300
dmp_restore_policy	check_disabled	check_disabled
dmp_restore_state	enabled	enabled
dmp_retry_count	5	5
dmp_scsi_timeout	20	20
dmp_sfg_threshold	1	1
dmp_stat_interval	1	1
dmp_monitor_ownership	on	on
dmp_monitor_fabric	on	on
dmp_native_support	off	off

依傳輸協定設定

- 僅限FC/FCoE：使用預設的逾時值。
- 僅適用於iSCSI：將「放置逾時」參數值設為120。

iSCSI「放置逾時」參數可控制iSCSI層在發生任何命令失敗之前、等待逾時路徑或工作階段重新建立本身的時間。建議在iSCSI組態檔中將「放置逾時」的值設定為120。

範例

```
# grep replacement_timeout /etc/iscsi/iscsid.conf
node.session.timeo.replacement_timeout = 120
```

依作業系統平台設定

對於 Red Hat Enterprise Linux 7 和 8 系列、您必須設定「udevport」值、以便在儲存容錯移轉案例中支援 Veritas Infoscale 環境。使用下列檔案內容建立檔案「/etc/udev/rules.d/40-rport.rules」：

```
# cat /etc/udev/rules.d/40-rport.rules
KERNEL=="rport-*", SUBSYSTEM=="fc_remote_ports", ACTION=="add",
RUN+="/bin/sh -c 'echo 20 >
/sys/class/fc_remote_ports/%k/fast_io_fail_tmo;echo 864000
>/sys/class/fc_remote_ports/%k/dev_loss_tmo'"
```



如需 Veritas 的所有其他特定設定、請參閱標準 Veritas Infoscale 產品文件。

多重路徑共存

如果您有異質多重路徑環境、包括 Veritas Infoscale、Linux 原生裝置對應表和 LVM Volume Manager、請參閱《Veritas 產品管理指南》以瞭解組態設定。

已知問題

Veritas Infoscale 8 for Linux with ONTAP 版本並無已知問題。

使用 Veritas Infoscale 7 for Linux with ONTAP

您可以將 ONTAP SAN 主機組態設定用於 Veritas Infoscale Storage Foundation 7 系列版本、適用於採用 FC、FCoE 和 iSCSI 通訊協定的 Red Hat Enterprise Linux 和 Oracle Linux（RHHCK）平台。

安裝 Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities 軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在 64 位元.rpm 檔案中。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更 Linux 主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助 NetApp 客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities 版本、您應該升級或移除該版本、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

步驟

1. 從下載 64 位元 Linux Unified Host Utilities 軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```

SAN工具套件

當您安裝 NetApp 主機公用程式套件時、工具套件會自動安裝。此套件提供 sanlun 公用程式、可協助您管理 LUN 和 HBA 。 sanlun 命令會傳回對應至主機的 LUN 、多重路徑及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在下圖中、「show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun show -p -v SFRAC:/vol/fen1/lun1

ONTAP Path: SFRAC:/vol/fen1/lun1
LUN: 0
LUN Size: 10g
Product: cDOT
DMP NODE: sfrac0_47
Multipath Provider: Veritas
-----
Veritas      host      vservers  host:
path         path      path      /dev/   chan:    vservers  major:
state        state     type      node    id:lun   LIF       minor
-----
enabled      up        active/non-optimized sdea    14:0:1:0  lif_10
128:32
enabled (a)  up        active/optimized      sdcj    14:0:0:0  lif_2
69:112
enabled (a)  up        active/optimized      sdb     13:0:0:0  lif_1
8:16
enabled      up        active/non-optimized sdas    13:0:1:0  lif_9
66:192
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "NetApp 互通性對照表工具" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

請參閱Veritas支援入口網站（產品對照表、平台查詢、HCL對照表）、確認SAN開機組態是否可支援及已知的注意事項。

步驟

- 1. 將SAN開機LUN對應至主機。
- 2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

您必須驗證組態是否符合系統需求。如需詳細資訊、請參閱NetApp互通性對照表工具和Veritas HCL對照表。

範例

在此範例中、可使用「vxddmpadm」命令來驗證VxDMP多重路徑ONTAP 是否附加了「支援」目標陣列。

```
# vxddmpadm listenclosure
ENCLR_NAME    ENCLR_TYPE    ENCLR_SNO      STATUS          ARRAY_TYPE      LUN_COUNT
FIRMWARE
=====
=====
sfrac0        SFRAC         804Xw$PqE52h  CONNECTED      ALUA             43
9800
# vxddmpadm getddmpnode
NAME          STATE         ENCLR-TYPE     PATHS    ENBL   DSBL  ENCLR-NAME
=====
sfrac0_47    ENABLED      SFRAC          4        4      0     sfrac0
```

有了Veritas動態多重路徑（VxDMP）、您必須執行組態工作、將NetApp LUN宣告為Veritas多重路徑裝置。您必須安裝由Veritas為NetApp儲存系統提供的Array Support程式庫（ASB）和Array Policy Module（APM）套件。雖然Veritas軟體安裝會隨產品一起載入預設的ASLM套件、但建議您使用Veritas支援入口網站上列出的最新支援套件。

範例

下列範例顯示Veritas Support程式庫（ASB）和Array Policy Module（APM）組態。

```
# vxddladm list dmpnode dmpnodename=sfrac0_47 | grep asl
asl          = libvxnetapp.so
# vxddladm listversion |grep libvxnetapp.so
libvxnetapp.so          vm-7.4-rev-1      6.1

# rpm -qa |grep VRTSaslapm
VRTSaslapm-x.x.x.0000-RHEL8.X86_64
vxddladm listsupport libname=libvxnetapp.so
ATTR_NAME    ATTR_VALUE
=====
LIBNAME       libvxnetapp.so
VID           NETAPP
PID           All
ARRAY_TYPE    ALUA, A/A
```

所有SAN陣列組態

在「All SAN Array (ASA 整個SAN陣列)」 (ESAN Array) 組態中、所有通往特定邏輯單元 (LUN) 的路徑都會啟用並最佳化。這表示I/O可同時透過所有路徑提供服務、進而提升效能。

範例

下列範例顯示ONTAP 適用於某個實體LUN的正確輸出：

```
# vxddladm getsubpaths dmpnodename=sfrac0_47
NAME  STATE[A]    PATH-TYPE[M]    CTLR-NAME    ENCLR-TYPE    ENCLR-NAME    ATTRS
PRIORITY
=====
=====
sdas  ENABLED (A)    Active/Optimized c13    SFRAC        sfrac0        -
-
sdb   ENABLED (A)    Active/Optimized c14    SFRAC        sfrac0        -
-
sdcj  ENABLED (A)    Active/Optimized c14    SFRAC        sfrac0        -
-
sdea  ENABLED (A)    Active/Optimized c14    SFRAC        sfrac0        -
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過4個路徑。在儲存設備故障期間、超過8個路徑可能會導致路徑問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```
# vxddmpadm getsubpaths dmpnodename-sfrac0_47
NAME    STATE[A]    PATH-TYPE[M]    CTLR-NAME    ENCLR-TYPE    ENCLR-NAME    ATTRS
PRIORITY
=====
=====
sdas    ENABLED      Active/Non-Optimized c13    SFRAC        sfrac0        -
-
sdb     ENABLED (A)  Active/Optimized    c14    SFRAC        sfrac0        -
-
sdcj    ENABLED (A)  Active/Optimized    c14    SFRAC        sfrac0        -
-
sdea    ENABLED      Active/Non-Optimized c14    SFRAC        sfrac0        -
-
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

Veritas多重路徑的設定

NetApp建議使用下列Veritas VxDMP可調參數、以在儲存容錯移轉作業中達到最佳系統組態。

參數	設定
DMP_LUN_Retry逾時	60
DMP_path_age	120
DMP_還原 時間間隔	60

DMP可調參數是使用「vxddmpadm」 命令線上設定的、如下所示：

```
vxddmpadm settune dm_tunable=value'
```

這些可調參數的值可以使用#vxddmpadm gettune'動態驗證。

範例

以下範例顯示SAN主機上有效的VxDMP可調參數。

```
# vxdmpadm gettune
```

Tunable	Current Value	Default Value
dmp_cache_open	on	on
dmp_daemon_count	10	10
dmp_delayq_interval	15	15
dmp_display_alua_states	on	on
dmp_fast_recovery	on	on
dmp_health_time	60	60
dmp_iostats_state	enabled	enabled
dmp_log_level	1	1
dmp_low_impact_probe	on	on
dmp_lun_retry_timeout	60	30
dmp_path_age	120	300
dmp_pathswitch_blks_shift	9	9
dmp_probe_idle_lun	on	on
dmp_probe_threshold	5	5
dmp_restore_cycles	10	10
dmp_restore_interval	60	300
dmp_restore_policy	check_disabled	check_disabled
dmp_restore_state	enabled	enabled
dmp_retry_count	5	5
dmp_scsi_timeout	20	20
dmp_sfg_threshold	1	1
dmp_stat_interval	1	1
dmp_monitor_ownership	on	on
dmp_monitor_fabric	on	on
dmp_native_support	off	off

依傳輸協定設定

- 僅限FC/FCoE：使用預設的逾時值。
- 僅適用於iSCSI：將「放置逾時」參數值設為120。

iSCSI「放置逾時」參數可控制iSCSI層在發生任何命令失敗之前、等待逾時路徑或工作階段重新建立本身的時間。建議在iSCSI組態檔中將「放置逾時」的值設定為120。

範例

```
# grep replacement_timeout /etc/iscsi/iscsid.conf
node.session.timeo.replacement_timeout = 120
```

依作業系統平台設定

對於 Red Hat Enterprise Linux 7 和 8 系列、您必須設定「udevport」值、以便在儲存容錯移轉案例中支援 Veritas Infoscale 環境。使用下列檔案內容建立檔案「/etc/udev/rules.d/40-rport.rules」：

```
# cat /etc/udev/rules.d/40-rport.rules
KERNEL=="rport-*", SUBSYSTEM=="fc_remote_ports", ACTION=="add",
RUN+="/bin/sh -c 'echo 20 >
/sys/class/fc_remote_ports/%k/fast_io_fail_tmo;echo 864000
>/sys/class/fc_remote_ports/%k/dev_loss_tmo'"
```



如需 Veritas 的所有其他特定設定、請參閱標準 Veritas Infoscale 產品文件。

多重路徑共存

如果您有異質多重路徑環境、包括 Veritas Infoscale、Linux 原生裝置對應表和 LVM Volume Manager、請參閱《Veritas 產品管理指南》以瞭解組態設定。

已知問題

Veritas Infoscale 7 for Linux with ONTAP 版本並無已知問題。

使用 Veritas Storage Foundation 6 for Linux with ONTAP

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、為採用 FC、FCoE 和 iSCSI 通訊協定的 Red Hat Enterprise Linux 和 Oracle Linux（RCK 型）平台、提供 Veritas Storage Foundation 6 系列版本。

安裝 Linux Unified Host Utilities

NetApp Linux Unified Host Utilities 軟體套件可在上取得 ["NetApp 支援網站"](#) 在 64 位元 rpm 檔案中。

NetApp 強烈建議您安裝 Linux 統一化主機公用程式、但這不是強制性的。公用程式不會變更 Linux 主機上的任何設定。這些公用程式可改善管理、並協助 NetApp 客戶支援部門收集您的組態相關資訊。

您需要的產品

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities 版本、您應該升級或移除該版本、然後使用下列步驟來安裝最新版本。

步驟

1. 從下載 64 位元 Linux Unified Host Utilities 軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

```
「rpm -ivh netapp_Linux統一化_host_utilities - 7-1.x86_64」
```

SAN工具套件

當您安裝 NetApp 主機公用程式套件時、工具套件會自動安裝。此套件提供 sanlun 公用程式、可協助您管理 LUN 和 HBA 。 sanlun 命令會傳回對應至主機的 LUN 、多重路徑及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在下圖中、「show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun show -p -v SFRAC:/vol/fen1/lun1

ONTAP Path: SFRAC:/vol/fen1/lun1
LUN: 0
LUN Size: 10g
Product: cDOT
DMP NODE: sfrac0_47
Multipath Provider: Veritas

-----
Veritas      host      vservers  host:
path         path      path      /dev/   chan:    vservers      major:
state        state     type      node    id:lun    LIF           minor
-----
enabled      up        active/non-optimized sdea    14:0:1:0    lif_10
128:32
enabled (a)  up        active/optimized      sdcj     14:0:0:0    lif_2
69:112
enabled (a)  up        active/optimized      sdb      13:0:0:0    lif_1
8:16
enabled      up        active/non-optimized sdas     13:0:1:0    lif_9
66:192
```

SAN開機

您需要的產品

如果您決定使用SAN開機、則組態必須支援SAN開機。您可以使用 "NetApp 互通性對照表工具" 驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

請參閱Veritas支援入口網站（產品對照表、平台查詢、HCL對照表）、確認SAN開機組態是否可支援及已知的注意事項。

步驟

- 1. 將SAN開機LUN對應至主機。
- 2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行後、就會有多個路徑可供使用。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

您必須驗證組態是否符合系統需求。如需詳細資訊、請參閱 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 以及Veritas HCL Matrix。

範例

在此範例中、可使用「vxddmpadm」命令來驗證VxDMP多重路徑ONTAP 是否附加了「支援」目標陣列。

```
# vxddmpadm listenclosure
ENCLR_NAME    ENCLR_TYPE    ENCLR_SNO      STATUS      ARRAY_TYPE    LUN_COUNT
FIRMWARE
=====
=====
sfrac0        SFRAC         804Xw$PqE52h   CONNECTED    ALUA          43
9800
```

```
# vxddmpadm getdmpnode
NAME          STATE      ENCLR-TYPE    PATHS    ENBL    DSBL    ENCLR-NAME
=====
sfrac0_47     ENABLED    SFRAC         4        4        0      sfrac0
```

有了Veritas動態多重路徑（VxDMP）、您必須執行組態工作、將NetApp LUN宣告為Veritas多重路徑裝置。您必須安裝由Veritas為NetApp儲存系統提供的Array Support程式庫（ASB）和Array Policy Module（APM）套件。雖然Veritas軟體安裝會隨產品一起載入預設的ASLM套件、但建議您使用Veritas支援入口網站上列出的最新支援套件。

範例

下列範例顯示Veritas Support程式庫（ASB）和Array Policy Module（APM）組態。

```
# vxddmpadm list dmpnode dmpnodename=sfrac0_47 | grep asl
asl          = libvxnetapp.so
```

```
# vxddladm listversion |grep libvxnetapp.so
libvxnetapp.so          vm-7.4-rev-1      6.1

# rpm -qa |grep VRTSaslapm
VRTSaslapm-x.x.x.0000-RHEL8.X86_64
```

```

vxddladm listsupport libname=libvxnetapp.so
ATTR_NAME      ATTR_VALUE
=====
LIBNAME        libvxnetapp.so
VID            NETAPP
PID            All
ARRAY_TYPE     ALUA, A/A

```

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出：

```

# vxddm padm getsubpaths dmpnodename-sfrac0_47
NAME  STATE[A]    PATH-TYPE[M]    CTLR-NAME    ENCLR-TYPE    ENCLR-NAME    ATTRS
PRIORITY
=====
=====
sdas  ENABLED      Active/Non-Optimized c13    SFRAC        sfrac0        -
-
sdb   ENABLED(A)    Active/Optimized    c14    SFRAC        sfrac0        -
-
sdcj  ENABLED(A)    Active/Optimized    c14    SFRAC        sfrac0        -
-
sdea  ENABLED      Active/Non-Optimized c14    SFRAC        sfrac0        -
-

```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

Veritas多重路徑的設定

NetApp建議使用下列Veritas VxDMP可調參數、以在儲存容錯移轉作業中達到最佳系統組態。

參數	設定
DMP_LUN_Retry逾時	60
DMP_path_age	120
DMP_還原 時間間隔	60

DMP可調參數是使用「vxddmpadm」命令線上設定的、如下所示：

```
vxddmpadm settune dm_tunable=value'
```

這些可調參數的值可以使用#vxddmpadm gettune'動態驗證。

範例

以下範例顯示SAN主機上有效的VxDMP可調參數。

```
# vxddmpadm gettune
```

Tunable	Current Value	Default Value
dmp_cache_open	on	on
dmp_daemon_count	10	10
dmp_delayq_interval	15	15
dmp_display_alua_states	on	on
dmp_fast_recovery	on	on
dmp_health_time	60	60
dmp_iostats_state	enabled	enabled
dmp_log_level	1	1
dmp_low_impact_probe	on	on
dmp_lun_retry_timeout	60	30
dmp_path_age	120	300
dmp_pathswitch_blks_shift	9	9
dmp_probe_idle_lun	on	on
dmp_probe_threshold	5	5
dmp_restore_cycles	10	10
dmp_restore_interval	60	300
dmp_restore_policy	check_disabled	check_disabled
dmp_restore_state	enabled	enabled
dmp_retry_count	5	5
dmp_scsi_timeout	20	20
dmp_sfg_threshold	1	1
dmp_stat_interval	1	1
dmp_monitor_ownership	on	on
dmp_monitor_fabric	on	on
dmp_native_support	off	off

依傳輸協定設定

- 僅限FC/FCoE：使用預設的逾時值。
- 僅適用於iSCSI：將「放置逾時」參數值設為120。

iSCSI「放置逾時」參數可控制iSCSI層在發生任何命令失敗之前、等待逾時路徑或工作階段重新建立本身的時間。建議在iSCSI組態檔中將「放置逾時」的值設定為120。

範例

```
# grep replacement_timeout /etc/iscsi/iscsid.conf
node.session.timeo.replacement_timeout = 120
```

依作業系統平台設定

對於Red Hat Enterprise Linux 7和8系列、您必須設定「udevport」值、以便在儲存容錯移轉案例中支援Veritas Infoscale環境。使用下列檔案內容建立檔案「/etc/udev/rules.d/40-rport.rules」：

```
# cat /etc/udev/rules.d/40-rport.rules
KERNEL=="rport-*", SUBSYSTEM=="fc_remote_ports", ACTION=="add",
RUN+="/bin/sh -c 'echo 20 >
/sys/class/fc_remote_ports/%k/fast_io_fail_tmo;echo 864000
>/sys/class/fc_remote_ports/%k/dev_loss_tmo'"
```



如需Veritas的所有其他特定設定、請參閱標準Veritas Infoscale產品文件。

多重路徑共存

如果您有異質多重路徑環境、包括Veritas Infoscale、Linux原生裝置對應表和LVM Volume Manager、請參閱《Veritas產品管理指南》以瞭解組態設定。

已知問題

Veritas Storage Foundation 6 for Linux with ONTAP 版本並無已知問題。

Windows

搭配ONTAP 使用Windows Server 2022搭配使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Windows Server 2022 設定為 ONTAP 作為目標。

開機作業系統

開機作業系統有兩種選項：使用本機開機或SAN開機。若要進行本機開機、您需要在本地硬碟（SSD、SATA、RAID等）上安裝作業系統。如需SAN開機、請參閱下列指示。

SAN開機

如果您選擇使用SAN開機、您的組態必須支援SAN開機。您可以使用NetApp互通性對照表工具來驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個可用路徑。請記住、只有在主機作業系統啟動並在路徑上執行之後、才能使用多個路徑。

3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的连接埠啟用SAN開機。如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。
4. 重新啟動主機、確認開機成功。

安裝 Windows Hotfix

NetApp 建議在伺服器上安裝 * 最新的累計更新 * 。



前往 "[Microsoft Update目錄2022](#)" 網站、取得並安裝適用於您Windows版本的必要Windows修補程式。

1. 從Microsoft支援網站下載即時修補程式。



部分修補程式無法直接下載。在這些情況下、您需要向Microsoft支援人員索取特定的修補程式。

1. 依照Microsoft提供的指示安裝修補程式。



許多修補程式都需要重新開機Windows主機、但您可以選擇等待重新開機主機、直到安裝或升級Host Utilities為止。

安裝 Windows Unified Host Utilities

Windows統一化主機公程式 (Wuhu) 是一組軟體程式、內含文件、可讓您將主機電腦連接至NetApp SAN上的虛擬磁碟 (LUN) 。NetApp 建議您下載並安裝最新的公程式套件。如需蕪湖組態資訊與說明、請參閱 "[Windows Unified Host Utilities 文件](#)" 並選取 Windows Unified Host Utilities 版本的安裝程序。

多重路徑

如果您的Windows主機有多個儲存系統路徑、則必須安裝MPIO軟體並設定多重路徑。如果沒有MPIO軟體、作業系統可能會將每個路徑視為獨立的磁碟、進而導致資料毀損。MPIO軟體為所有路徑的作業系統提供單一磁碟、而裝置專屬模組 (DSM) 則負責管理路徑容錯移轉。

在Windows系統上、任何MPIO解決方案的兩個主要元件為DSM和Windows MPIO。在Hyper-V虛擬機器中執行的Windows XP或Windows Vista不支援MPIO。



當您選取MPIO支援時、Windows Unified Host Utilities會啟用Windows Server 2022隨附的MPIO功能。

SAN組態

非ASA組態

對於非ASA組態、應該有兩組具有不同優先順序的路徑。

優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。

優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。



未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出。

NETAPP LUN C-Mode Multi-Path Disk Device Properties

General Policies Volumes **MPIO** Driver Details Events

Select the MPIO policy: Round Robin With Subset

Description

The round robin with subset policy executes the round robin policy only on paths designated as active/optimized. The non-active/optimized paths will be tried on a round-robin approach upon failure of all active/optimized paths.

DSM Name: Microsoft DSM Details

This device has the following paths:

Path Id	Path State	TPG...	TPG State	Wei. ^
77040001	Active/Unopti...	1003	Active/Unopti...	
77030001	Active/Unopti...	1003	Active/Unopti...	
77040000	Active/Optimi...	1002	Active/Optimi...	

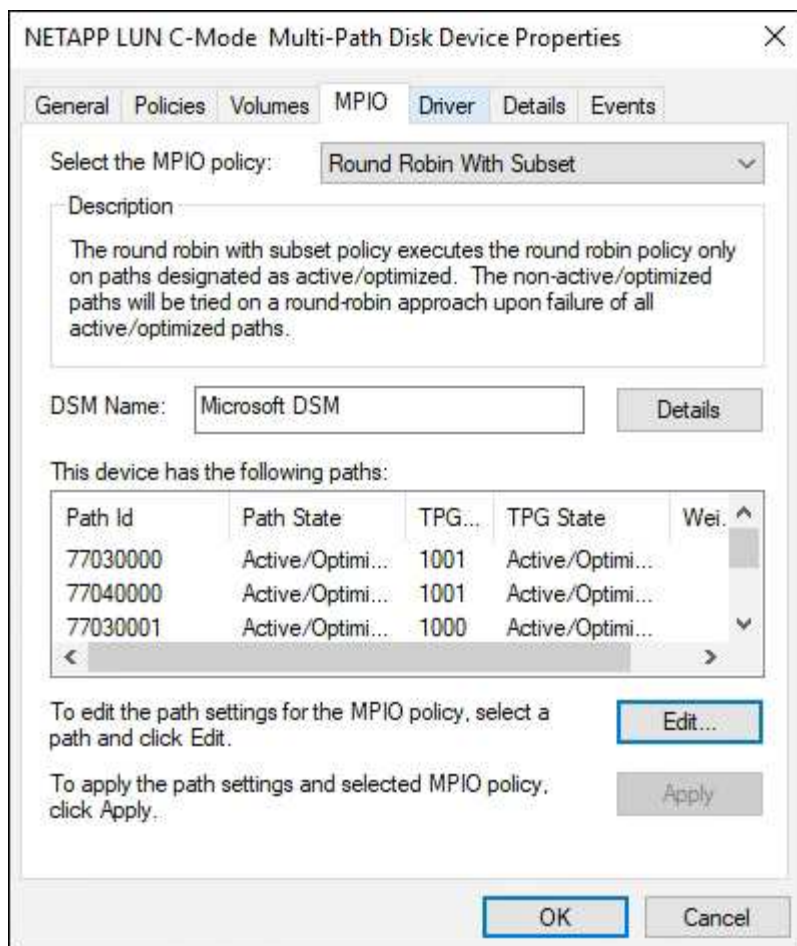
To edit the path settings for the MPIO policy, select a path and click Edit.

To apply the path settings and selected MPIO policy, click Apply.

Edit... Apply OK Cancel

所有SAN陣列組態

對於所有SAN陣列ASA（ESAN Array）組態、應該有一組具有單一優先順序的路徑。所有路徑都是主動/最佳化的；也就是由控制器提供服務、並在所有作用中路徑上傳送I/O。



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

在使用FC的系統上、選取MPIO時、必須提供Emulex和QLogic FC HBA的下列逾時值。

對於Emulex Fibre Channel HBA：

內容類型	屬性值
LinkTimeDOut	1.
節點時間輸出	10.

若為QLogic Fibre Channel HBA：

內容類型	屬性值
LinkDownTimeDOut	1.
PortDownRetryCount	10.



Windows Unified Host Utility會設定這些值。如需詳細的建議設定、請參閱 "[Windows主機公用程式文件](#)" 並選取 Windows Unified Host Utilities 版本的安裝程序。

已知問題

使用 ONTAP 版本的 Windows Server 2022 沒有已知問題。

使用Windows Server 2019 ONTAP 搭配使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將以 ONTAP 為目標的 Windows 伺服器 2019 設定為目標。

開機作業系統

開機作業系統有兩種選項：使用本機開機或SAN開機。若要進行本機開機、您需要在本地硬碟（SSD、SATA、RAID等）上安裝作業系統。如需SAN開機、請參閱下列指示。

SAN開機

如果您選擇使用SAN開機、您的組態必須支援SAN開機。您可以使用NetApp互通性對照表工具來驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個可用路徑。請記住、只有在主機作業系統啟動並在路徑上執行之後、才能使用多個路徑。
3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。
4. 重新啟動主機、確認開機成功。



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSx for ONTAP S1"](#)。

安裝 Windows Hotfix

NetApp 建議在伺服器上安裝 * 最新的累計更新 *。



前往 ["2019年Microsoft Update目錄"](#) 網站、取得並安裝適用於您Windows版本的必要Windows修補程式。

1. 從Microsoft支援網站下載即時修補程式。



部分修補程式無法直接下載。在這些情況下、您需要向Microsoft支援人員索取特定的修補程式。

1. 依照Microsoft提供的指示安裝修補程式。



許多修補程式都需要重新開機Windows主機、但您可以選擇等待重新開機主機、直到安裝或升級Host Utilities為止。

安裝 Windows Unified Host Utilities

Windows統一化主機公用程式（Wuhu）是一組軟體程式、內含文件、可讓您將主機電腦連接至NetApp SAN上的虛擬磁碟（LUN）。NetApp 建議您下載並安裝最新的公用程式套件。如需蕪湖組態資訊與說明、請參閱

"Windows Unified Host Utilities 文件" 並選取 Windows Unified Host Utilities 版本的安裝程序。

多重路徑

如果您的Windows主機有多個儲存系統路徑、則必須安裝MPIO軟體並設定多重路徑。如果沒有MPIO軟體、作業系統可能會將每個路徑視為獨立的磁碟、進而導致資料毀損。MPIO軟體為所有路徑的作業系統提供單一磁碟、而裝置專屬模組（DSM）則負責管理路徑容錯移轉。

在Windows系統上、任何MPIO解決方案的兩個主要元件為DSM和Windows MPIO。在Hyper-V虛擬機器中執行的Windows XP或Windows Vista不支援MPIO。



當您選取MPIO支援時、Windows Unified Host Utilities會啟用Windows Server 2019隨附的MPIO功能。

SAN組態

非ASA組態

對於非ASA組態、應該有兩組具有不同優先順序的路徑。

優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。

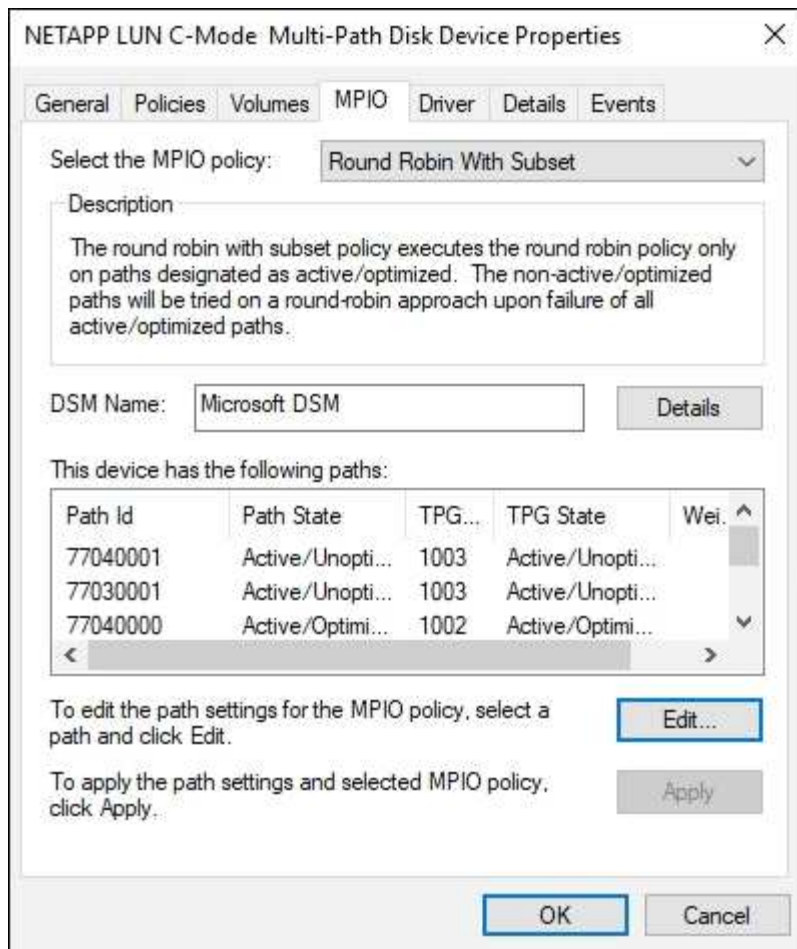
優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。



未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

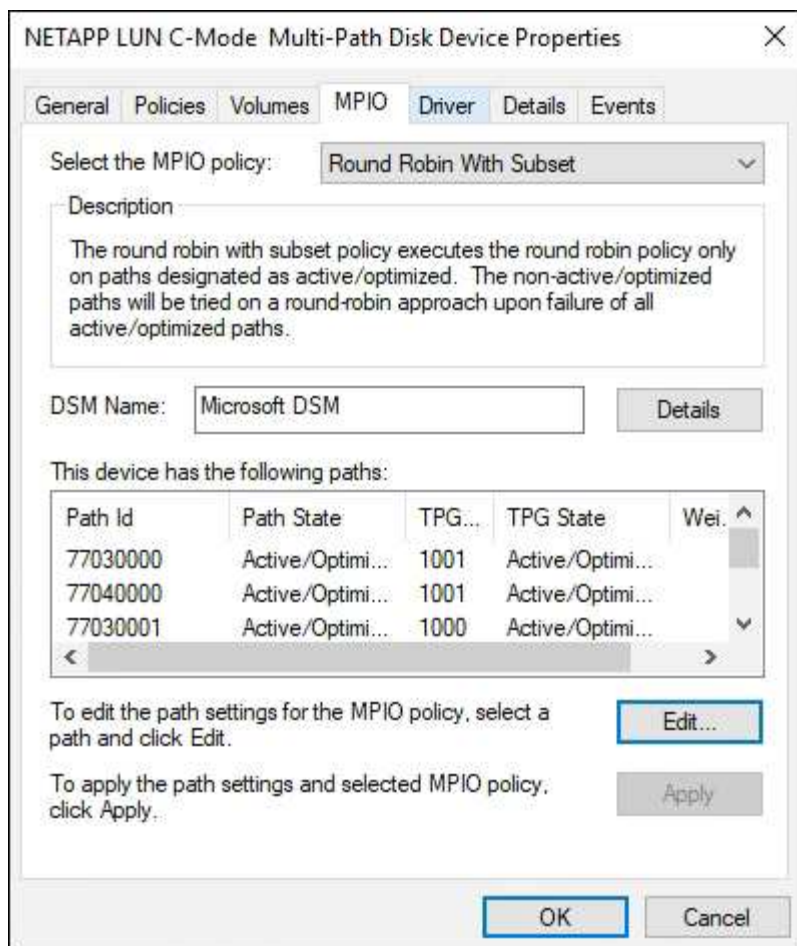
範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出。



所有SAN陣列組態

對於所有SAN陣列ASA（ESAN Array）組態、應該有一組具有單一優先順序的路徑。所有路徑都是主動/最佳化的；也就是由控制器提供服務、並在所有作用中路徑上傳送I/O。



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

在使用FC的系統上、選取MPIO時、必須提供Emulex和QLogic FC HBA的下列逾時值。

對於Emulex Fibre Channel HBA：

內容類型	屬性值
LinkTimeDOut	1.
節點時間輸出	10.

若為QLogic Fibre Channel HBA：

內容類型	屬性值
LinkDownTimeDOut	1.
PortDownRetryCount	10.



Windows Unified Host Utility會設定這些值。如需詳細的建議設定、請參閱 ["Windows主機公用程式文件"](#) 並選取 Windows Unified Host Utilities 版本的安裝程序。

已知問題

Windows Server 2019 搭配 ONTAP 版本並無已知問題。

搭配ONTAP 使用Windows Server 2016搭配使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Windows Server 2016 設定為 ONTAP 作為目標。

開機作業系統

開機作業系統有兩種選項：使用本機開機或SAN開機。若要進行本機開機、您需要在本地硬碟（SSD、SATA、RAID等）上安裝作業系統。如需SAN開機、請參閱下列指示。

SAN開機

如果您選擇使用SAN開機、您的組態必須支援SAN開機。您可以使用NetApp互通性對照表工具來驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個可用路徑。請記住、只有在主機作業系統啟動並在路徑上執行之後、才能使用多個路徑。
3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。
4. 重新啟動主機、確認開機成功。



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[Amazon FSx for ONTAP S1](#)"。

安裝 Windows Hotfix

NetApp 建議在伺服器上安裝 * 最新的累計更新 *。



前往 "[Microsoft Update目錄2016](#)" 網站、取得並安裝適用於您Windows版本的必要Windows修補程式。

1. 從Microsoft支援網站下載即時修補程式。



部分修補程式無法直接下載。在這些情況下、您需要向Microsoft支援人員索取特定的修補程式。

1. 依照Microsoft提供的指示安裝修補程式。



許多修補程式都需要重新開機Windows主機、但您可以選擇等待重新開機主機、直到安裝或升級Host Utilities為止。

安裝 Windows Unified Host Utilities

Windows統一化主機公程式（Wuhu）是一組軟體程式、內含文件、可讓您將主機電腦連接至NetApp SAN上的虛擬磁碟（LUN）。NetApp 建議您下載並安裝最新的公程式套件。如需蕪湖組態資訊與說明、請參閱

"Windows Unified Host Utilities 文件" 並選取 Windows Unified Host Utilities 版本的安裝程序。

多重路徑

如果您的Windows主機有多個儲存系統路徑、則必須安裝MPIO軟體並設定多重路徑。如果沒有MPIO軟體、作業系統可能會將每個路徑視為獨立的磁碟、進而導致資料毀損。MPIO軟體為所有路徑的作業系統提供單一磁碟、而裝置專屬模組（DSM）則負責管理路徑容錯移轉。

在Windows系統上、任何MPIO解決方案的兩個主要元件為DSM和Windows MPIO。在Hyper-V虛擬機器中執行的Windows XP或Windows Vista不支援MPIO。



當您選取MPIO支援時、Windows Unified Host Utilities會啟用Windows Server 2016隨附的MPIO功能。

SAN組態

非ASA組態

對於非ASA組態、應該有兩組具有不同優先順序的路徑。

優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。

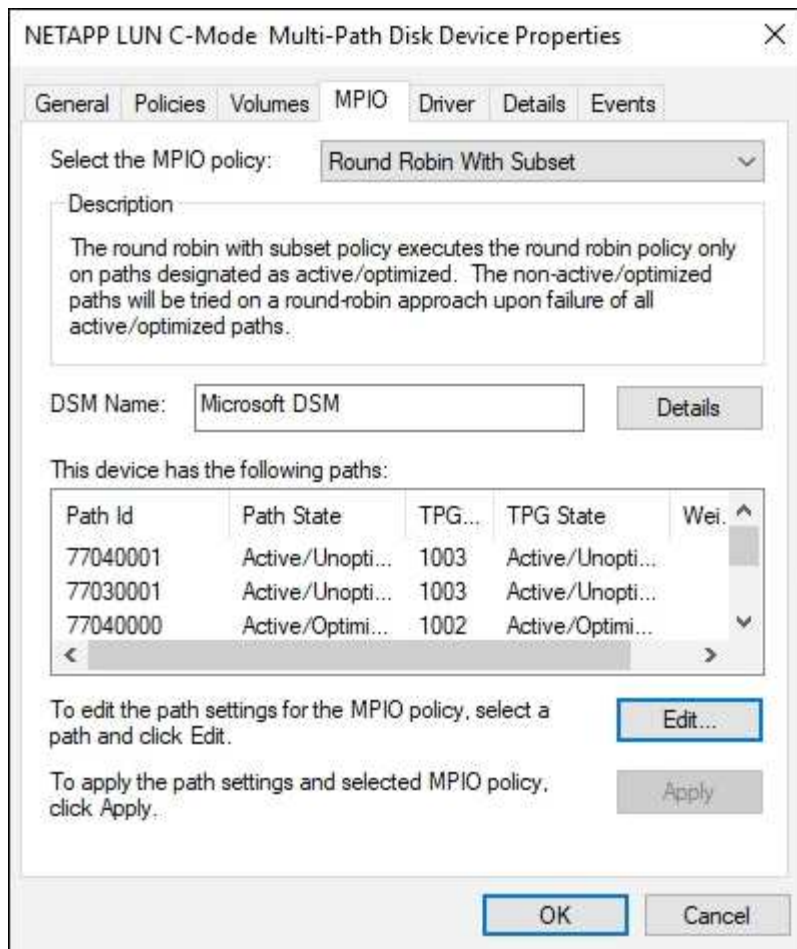
優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。



未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

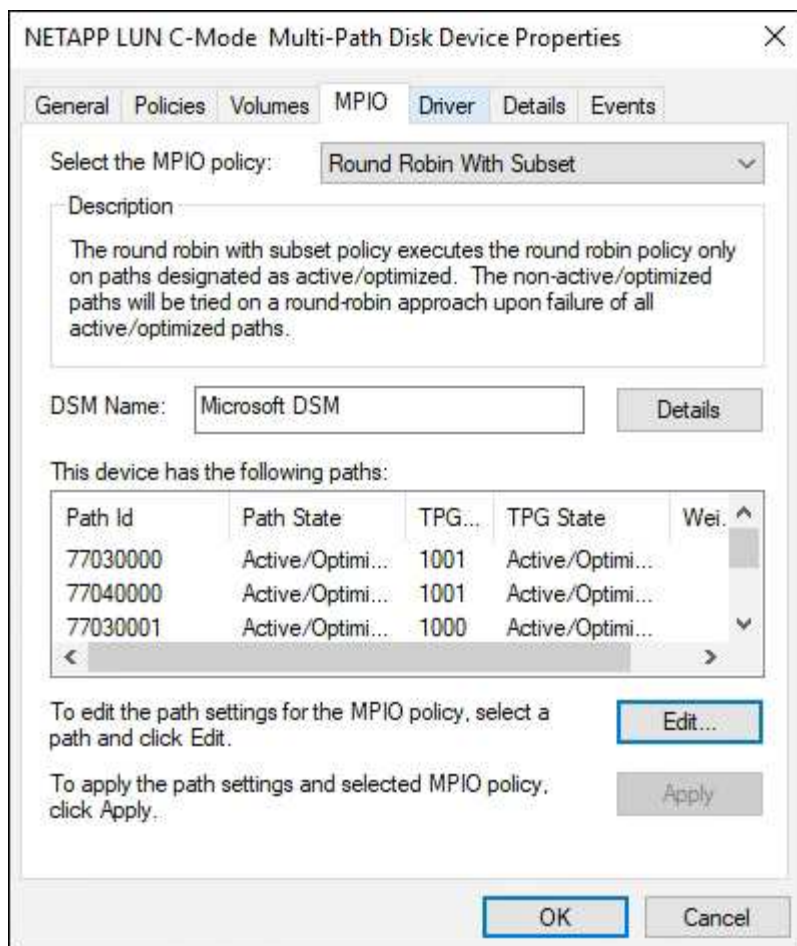
範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出。



所有SAN陣列組態

對於所有SAN陣列ASA（ESAN Array）組態、應該有一組具有單一優先順序的路徑。所有路徑都是主動/最佳化的；也就是由控制器提供服務、並在所有作用中路徑上傳送I/O。



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

建議設定

在使用FC的系統上、選取MPIO時、必須提供Emulex和QLogic FC HBA的下列逾時值。

對於Emulex Fibre Channel HBA：

內容類型	屬性值
LinkTimeDOut	1.
節點時間輸出	10.

若為QLogic Fibre Channel HBA：

內容類型	屬性值
LinkDownTimeDOut	1.
PortDownRetryCount	10.



Windows Unified Host Utility會設定這些值。如需詳細的建議設定、請參閱 ["Windows主機公用程式文件"](#) 並選取 Windows Unified Host Utilities 版本的安裝程序。

已知問題

使用 ONTAP 版本的 Windows Server 2016 沒有已知問題。

搭配ONTAP 使用Windows Server 2012 R2搭配使用

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 Windows Server 2012 R2 設定為 ONTAP 作為目標。

開機作業系統

開機作業系統有兩種選項：使用本機開機或SAN開機。若要進行本機開機、您需要在本地硬碟（SSD、SATA、RAID等）上安裝作業系統。如需SAN開機、請參閱下列指示。

SAN開機

如果您選擇使用SAN開機、您的組態必須支援SAN開機。您可以使用NetApp互通性對照表工具來驗證是否ONTAP 支援您的作業系統、HBA、HBA韌體和HBA開機BIOS及BIOS版本。

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個可用路徑。請記住、只有在主機作業系統啟動並在路徑上執行之後、才能使用多個路徑。
3. 在伺服器BIOS中為SAN開機LUN對應的連接埠啟用SAN開機。如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。
4. 重新啟動主機、確認開機成功。



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["Amazon FSX for ONTAP S1"](#)。

安裝 Windows Hotfix

NetApp 建議在伺服器上安裝 * 最新的累計更新 *。



前往 ["Microsoft Update目錄2012 R2"](#) 網站、取得並安裝適用於您Windows版本的必要Windows修補程式。

1. 從Microsoft支援網站下載即時修補程式。



部分修補程式無法直接下載。在這些情況下、您需要向Microsoft支援人員索取特定的修補程式。

1. 依照Microsoft提供的指示安裝修補程式。



許多修補程式都需要重新開機Windows主機、但您可以選擇等待重新開機主機、直到安裝或升級Host Utilities為止。

安裝 Windows Unified Host Utilities

Windows統一化主機公用程式（Wuhu）是一組軟體程式、內含文件、可讓您將主機電腦連接至NetApp SAN上的虛擬磁碟（LUN）。NetApp 建議您下載並安裝最新的公用程式套件。如需蕪湖組態資訊與說明、請參閱

"Windows Unified Host Utilities 文件" 並選取 Windows Unified Host Utilities 版本的安裝程序。

多重路徑

如果您的Windows主機有多個儲存系統路徑、則必須安裝MPIO軟體並設定多重路徑。如果沒有MPIO軟體、作業系統可能會將每個路徑視為獨立的磁碟、進而導致資料毀損。MPIO軟體為所有路徑的作業系統提供單一磁碟、而裝置專屬模組（DSM）則負責管理路徑容錯移轉。

在Windows系統上、任何MPIO解決方案的兩個主要元件為DSM和Windows MPIO。在Hyper-V虛擬機器中執行的Windows XP或Windows Vista不支援MPIO。



當您選取MPIO支援時、Windows Unified Host Utilities會啟用Windows Server 2012 R2隨附的MPIO功能。

SAN組態

非ASA組態

對於非ASA組態、應該有兩組具有不同優先順序的路徑。

優先順序較高的路徑為「主動/最佳化」、表示它們是由集合體所在的控制器提供服務。

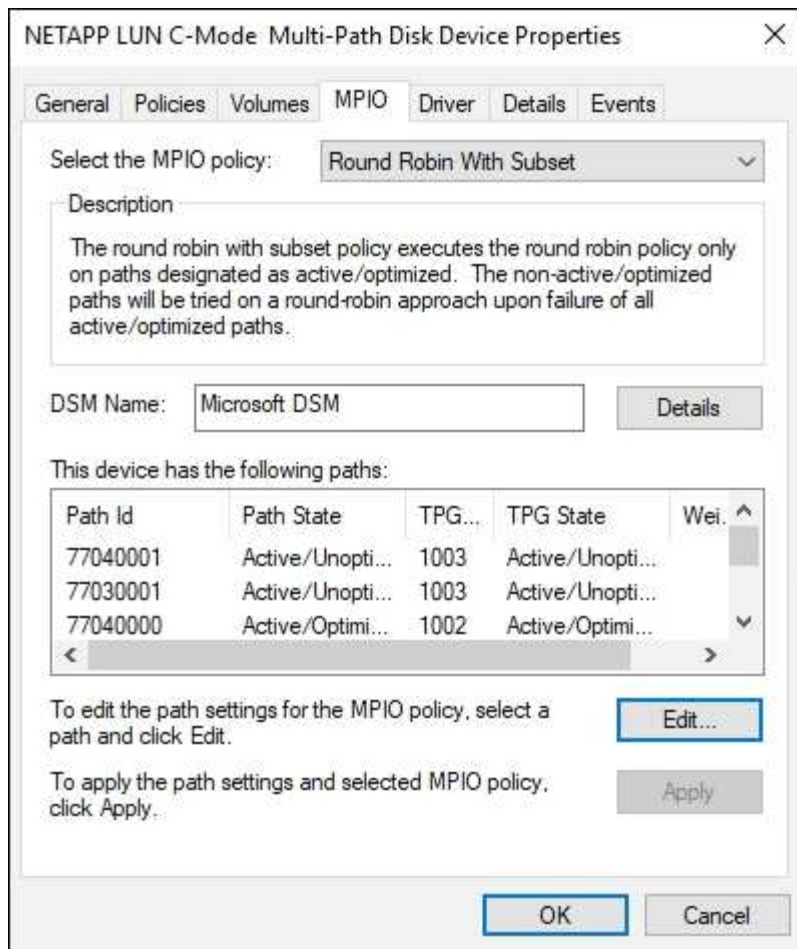
優先順序較低的路徑為作用中、但未最佳化、因為它們是從不同的控制器提供。



未最佳化的路徑只有在沒有可用的最佳化路徑時才會使用。

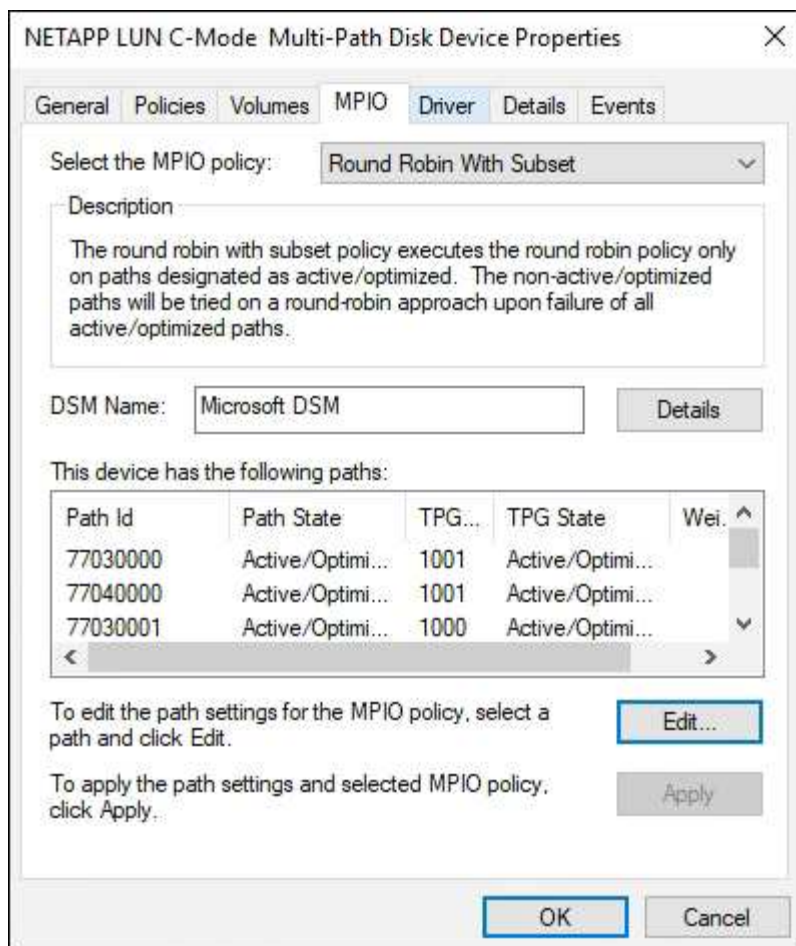
範例

下列範例顯示ONTAP 使用兩個主動/最佳化路徑和兩個主動/非最佳化路徑的正確輸出。



所有SAN陣列組態

對於所有SAN陣列ASA（ESAN Array）組態、應該有一組具有單一優先順序的路徑。所有路徑都是主動/最佳化的；也就是由控制器提供服務、並在所有作用中路徑上傳送I/O。



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過四個路徑。在儲存設備故障期間、可能會有八個以上的路徑發生問題。

Hyper-V VHD需要對齊才能獲得最佳效能

如果磁碟分割的資料區塊邊界與基礎LUN的區塊邊界不一致、則儲存系統通常必須針對每個作業系統區塊的讀取或寫入、完成兩個區塊的讀取或寫入。因對齊錯誤而產生的額外區塊讀取和寫入、可能會造成嚴重的效能問題。

主開機記錄所定義的每個分割區的起始磁區位置都會導致錯誤對齊。



Windows Server 2016建立的分割區依預設應保持一致。

使用NetApp PowerShell Toolkit中的「Get-NAVirtualDiskAllocation」指令程式ONTAP、檢查分割區是否與基礎LUN一致。如果分割區的對齊不正確、請使用「修復-儲存磁碟對齊」指令程式、建立正確對齊的新VHD檔案。此Cmdlet會將所有分割區複製到新檔案。原始VHD檔案不會修改或刪除。複製資料時、必須關閉虛擬機器。

您可以在ONTAP NetApp社群下載《NetApp PowerShell Toolkit》。您必須將「DataONTAP.Zip」檔案解壓縮至環境變數「%PSModulePath%」所指定的位置（或使用「Install.ps1」指令碼為您執行）。安裝完成後、請使用「How-NAHelp」Cmdlet取得Cmdlet的說明。

PowerShell工具套件僅支援含MBR-類型分割區的固定大小VHD檔案。不支援使用Windows動態磁碟或GPT分割的VHD。此外、PowerShell Toolkit需要4 GB的最小分割區大小。較小的分割區無法正確對齊。



對於在VHD上使用Grub開機載入程式的Linux虛擬機器、您必須在執行PowerShell Toolkit之後更新開機組態。

使用 **PowerShell Toolkit** 修正 **MBR** 對齊之後、重新安裝適用於 **Linux** 來賓作業系統的 **GRUB**

在磁碟上執行「mbralign」、以使用Grub開機載入程式、在Linux客體作業系統上使用PowerShell Toolkit修正MBR-對齊之後、您必須重新安裝Grub、以確保客體作業系統能正確開機。

PowerShell Toolkit Cmdlet已完成虛擬機器的VHD檔案。本主題僅適用於使用Grub開機載入程式和「systemRescueCd」的Linux客體作業系統。

1. 掛載安裝CD磁碟1的ISO映像、以取得適用於虛擬機器的正確Linux版本。
2. 在Hyper-V Manager中開啟虛擬機器的主控制台。
3. 如果VM正在運行並掛起在Grub屏幕上，請在顯示區域中單擊以確保它處於活動狀態，然後單擊*Ctrl-Alt-Delete*工具欄圖標以重新引導VM。如果VM未執行、請啟動它、然後立即按一下顯示區域以確定它處於作用中狀態。
4. 一旦看到VMware BIOS啟動畫面、請按一下* Esc*鍵。隨即顯示開機功能表。
5. 在開機功能表中、選取* CD-rom*。
6. 在Linux開機畫面中、輸入：「Linux救援」
7. 採用Anaconda的預設值（藍色/紅色組態畫面）。網路為選用功能。
8. 輸入"grub (grub) "以啟動Grub
9. 如果此VM中只有一個虛擬磁碟、或是有多個磁碟、但第一個是開機磁碟、請執行下列Grub命令：

```
root (hd0,0)
setup (hd0)
quit
```

如果VM中有多個虛擬磁碟、而開機磁碟不是第一個磁碟、或者您是從未對齊的備份VHD開機來修正Grub、請輸入下列命令來識別開機磁碟：

```
find /boot/grub/stage1
```

然後執行下列命令：

```
root (boot_disk,0)
setup (boot_disk)
quit
```



請注意、上面的「boot_disk」是開機磁碟實際磁碟識別碼的預留位置。

1. 按* Ctrl-D*登出。

Linux救援會關閉、然後重新開機。

建議設定

在使用FC的系統上、選取MPIO時、必須提供Emulex和QLogic FC HBA的下列逾時值。

對於Emulex Fibre Channel HBA：

內容類型	屬性值
LinkTimeDOut	1.
節點時間輸出	10.

若為QLogic Fibre Channel HBA：

內容類型	屬性值
LinkDownTimeDOut	1.
PortDownRetryCount	10.



Windows Unified Host Utility會設定這些值。如需詳細的建議設定、請參閱 "[Windows主機公用程式文件](#)" 並選取 Windows Unified Host Utilities 版本的安裝程序。

已知問題

Windows Server 2012 R2 with ONTAP 版本沒有已知問題。

版權資訊

Copyright © 2024 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。