



CentOS 6.

SAN hosts and cloud clients

NetApp
October 30, 2024

目錄

CentOS 6.....	1
將 CentOS 6.10 搭配 ONTAP 使用	1
將 CentOS 6.9 與 ONTAP 搭配使用	6
將 CentOS 6.8 搭配 ONTAP 使用	12
將 CentOS 6.7 搭配 ONTAP 使用	17
將 CentOS 6.6 與 ONTAP 搭配使用	23
將 CentOS 6.5 搭配 ONTAP 使用	28
將 CentOS 6.4 搭配 ONTAP 使用	34

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。

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、然後依照下列步驟安裝最新版本。

步驟

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) /          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：「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。

下列各節提供對應至 ASA 和非 ASA 角色之 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  
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
```



單一 LUN 不應需要四個以上的路徑。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、表示它們由集合所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑是作用中的、但未最佳化、因為它們是由不同的控制器提供服務。非最佳化路徑只有在最佳化路徑無法使用時才會使用。

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
```



單一 LUN 不應需要四個以上的路徑。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。

該 `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動。如果此檔案不存在、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 `multipath.conf` 檔案時、您可能需要使用下列命令來啟用和啟動多重路徑服務：

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

除非您有不想要多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值、否則不需要直接將任何項目新增至 `multipath.conf` 檔案。若要排除不想要的裝置、請 `multipath.conf` 將下列語法新增至檔案、以您要排除的裝置 WWID 字串取代 <DevId>：

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

範例

以下範例決定裝置的 WWID、並將其新增至 `multipath.conf` 檔案。

步驟

1. 判斷 WWID：

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

`sda`是您要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

2. 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 multipathd ONTAP LUN 的關鍵參數及必要值。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、則必須在 `multipath.conf` 檔案中以特定套用至 ONTAP LUN 的形式、在稍後的節段中加以修正。如果沒有此修正、ONTAP LUN 可能無法如預期般運作。您只能在諮詢 NetApp、作業系統廠商或兩者之後、以及完全瞭解影響時、才應覆寫這些預設值。

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「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。

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、然後依照下列步驟安裝最新版

本。

步驟

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_vservers              /vol/vol1/lun1 /dev/sdb      host16       FCP
120.0g cDOT
data_vservers              /vol/vol1/lun1 /dev/sdc      host15       FCP
120.0g cDOT
data_vservers              /vol/vol2/lun2 /dev/sdd      host16       FCP
120.0g cDOT
data_vservers              /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 6.9/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：「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。

下列各節提供對應至 ASA 和非 ASA 角色之 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
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
```



單一 LUN 不應需要四個以上的路徑。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、表示它們由集合所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑是作用中的、但未最佳化、因為它們是由不同的控制器提供服務。非最佳化路徑只有在最佳化路徑無法使用時才會使用。

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
```



單一 LUN 不應需要四個以上的路徑。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。

該 `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動。如果此檔案不存在、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 `multipath.conf` 檔案時、您可能需要使用下列命令來啟用和啟動多重路徑服務：

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

除非您有不想要多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值、否則不需要直接將任何項目新增至 `multipath.conf` 檔案。若要排除不想要的裝置、請 `multipath.conf` 將下列語法新增至檔案、以您要排除的裝置 WWID 字串取代 <DevId>：

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

範例

以下範例決定裝置的 WWID、並將其新增至 `multipath.conf` 檔案。

步驟

1. 判斷 WWID：

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

`sda` 是您要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

2. 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 multipathd ONTAP LUN 的關鍵參數及必要值。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、則必須在 `multipath.conf` 檔案中以特定套用至 ONTAP LUN 的形式、在稍後的節段中加以修正。如果沒有此修正、ONTAP LUN 可能無法如預期般運作。您只能在諮詢 NetApp、作業系統廠商或兩者之後、以及完全瞭解影響時、才應覆寫這些預設值。

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) 6.9。

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。

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、然後依照下列步驟安裝最新版本。

步驟

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、「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 6.8、「/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：「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。

下列各節提供對應至 ASA 和非 ASA 角色之 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  
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
```



單一 LUN 不應需要四個以上的路徑。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、表示它們由集合所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑是作用中的、但未最佳化、因為它們是由不同的控制器提供服務。非最佳化路徑只有在最佳化路徑無法使用時才會使用。

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
```



單一 LUN 不應需要四個以上的路徑。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。

該 `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動。如果此檔案不存在、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 `multipath.conf` 檔案時、您可能需要使用下列命令來啟用和啟動多重路徑服務：

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

除非您有不想要多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值、否則不需要直接將任何項目新增至 `multipath.conf` 檔案。若要排除不想要的裝置、請 `multipath.conf` 將下列語法新增至檔案、以您要排除的裝置 WWID 字串取代 <DevId>：

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

範例

以下範例決定裝置的 WWID、並將其新增至 `multipath.conf` 檔案。

步驟

1. 判斷 WWID：

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

`sda`是您要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

2. 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 multipathd ONTAP LUN 的關鍵參數及必要值。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、則必須在 `multipath.conf` 檔案中以特定套用至 ONTAP LUN 的形式、在稍後的節段中加以修正。如果沒有此修正、ONTAP LUN 可能無法如預期般運作。您只能在諮詢 NetApp、作業系統廠商或兩者之後、以及完全瞭解影響時、才應覆寫這些預設值。

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「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。

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、然後依照下列步驟安裝最新版

本。

步驟

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_vservers              /vol/vol1/lun1 /dev/sdb     host16       FCP
120.0g cDOT
data_vservers              /vol/vol1/lun1 /dev/sdc     host15       FCP
120.0g cDOT
data_vservers              /vol/vol2/lun2 /dev/sdd     host16       FCP
120.0g cDOT
data_vservers              /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。

下列各節提供對應至 ASA 和非 ASA 角色之 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
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
```



單一 LUN 不應需要四個以上的路徑。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、表示它們由集合所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑是作用中的、但未最佳化、因為它們是由不同的控制器提供服務。非最佳化路徑只有在最佳化路徑無法使用時才會使用。

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
```



單一 LUN 不應需要四個以上的路徑。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。

該 `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動。如果此檔案不存在、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 `multipath.conf` 檔案時、您可能需要使用下列命令來啟用和啟動多重路徑服務：

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

除非您有不想要多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值、否則不需要直接將任何項目新增至 `multipath.conf` 檔案。若要排除不想要的裝置、請 `multipath.conf` 將下列語法新增至檔案、以您要排除的裝置 WWID 字串取代 <DevId>：

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

範例

以下範例決定裝置的 WWID、並將其新增至 `multipath.conf` 檔案。

步驟

1. 判斷 WWID：

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

`sda`是您要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

2. 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 multipathd ONTAP LUN 的關鍵參數及必要值。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、則必須在 `multipath.conf` 檔案中以特定套用至 ONTAP LUN 的形式、在稍後的節段中加以修正。如果沒有此修正、ONTAP LUN 可能無法如預期般運作。您只能在諮詢 NetApp、作業系統廠商或兩者之後、以及完全瞭解影響時、才應覆寫這些預設值。

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) 6.7。

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。

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、然後依照下列步驟安裝最新版本。

步驟

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：「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。

下列各節提供對應至 ASA 和非 ASA 角色之 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  
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
```



單一 LUN 不應需要四個以上的路徑。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、表示它們由集合所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑是作用中的、但未最佳化、因為它們是由不同的控制器提供服務。非最佳化路徑只有在最佳化路徑無法使用時才會使用。

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
```



單一 LUN 不應需要四個以上的路徑。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。

該 `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動。如果此檔案不存在、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 `multipath.conf` 檔案時、您可能需要使用下列命令來啟用和啟動多重路徑服務：

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

除非您有不想要多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值、否則不需要直接將任何項目新增至 `multipath.conf` 檔案。若要排除不想要的裝置、請 `multipath.conf` 將下列語法新增至檔案、以您要排除的裝置 WWID 字串取代 <DevId>：

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

範例

以下範例決定裝置的 WWID、並將其新增至 `multipath.conf` 檔案。

步驟

1. 判斷 WWID：

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

`sda`是您要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

2. 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 multipathd ONTAP LUN 的關鍵參數及必要值。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、則必須在 `multipath.conf` 檔案中以特定套用至 ONTAP LUN 的形式、在稍後的節段中加以修正。如果沒有此修正、ONTAP LUN 可能無法如預期般運作。您只能在諮詢 NetApp、作業系統廠商或兩者之後、以及完全瞭解影響時、才應覆寫這些預設值。

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「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。

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、然後依照下列步驟安裝最新版

本。

步驟

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_vservers              /vol/vol1/lun1 /dev/sdb     host16       FCP
120.0g cDOT
data_vservers              /vol/vol1/lun1 /dev/sdc     host15       FCP
120.0g cDOT
data_vservers              /vol/vol2/lun2 /dev/sdd     host16       FCP
120.0g cDOT
data_vservers              /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「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。

下列各節提供對應至ASA 和非ASA 角色之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
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
```



單一 LUN 不應需要四個以上的路徑。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、表示它們由集合所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑是作用中的、但未最佳化、因為它們是由不同的控制器提供服務。非最佳化路徑只有在最佳化路徑無法使用時才會使用。

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
```



單一 LUN 不應需要四個以上的路徑。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。

該 `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動。如果此檔案不存在、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 `multipath.conf` 檔案時、您可能需要使用下列命令來啟用和啟動多重路徑服務：

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

除非您有不想要多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值、否則不需要直接將任何項目新增至 `multipath.conf` 檔案。若要排除不想要的裝置、請 `multipath.conf` 將下列語法新增至檔案、以您要排除的裝置 WWID 字串取代 <DevId>：

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

範例

以下範例決定裝置的 WWID、並將其新增至 `multipath.conf` 檔案。

步驟

1. 判斷 WWID：

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

`sda`是您要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

2. 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 multipathd ONTAP LUN 的關鍵參數及必要值。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、則必須在 `multipath.conf` 檔案中以特定套用至 ONTAP LUN 的形式、在稍後的節段中加以修正。如果沒有此修正、ONTAP LUN 可能無法如預期般運作。您只能在諮詢 NetApp、作業系統廠商或兩者之後、以及完全瞭解影響時、才應覆寫這些預設值。

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) 6.5。

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。

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、然後依照下列步驟安裝最新版本。

步驟

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=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。

下列各節提供對應至 ASA 和非 ASA 角色之 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
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
```



單一 LUN 不應需要四個以上的路徑。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、表示它們由集合所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑是作用中的、但未最佳化、因為它們是由不同的控制器提供服務。非最佳化路徑只有在最佳化路徑無法使用時才會使用。

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
```



單一 LUN 不應需要四個以上的路徑。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。

該 `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動。如果此檔案不存在、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 `multipath.conf` 檔案時、您可能需要使用下列命令來啟用和啟動多重路徑服務：

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

除非您有不想要多重路徑管理的裝置、或是現有的設定會覆寫預設值、否則不需要直接將任何項目新增至 `multipath.conf` 檔案。若要排除不想要的裝置、請 `multipath.conf` 將下列語法新增至檔案、以您要排除的裝置 WWID 字串取代 <DevId>：

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

範例

以下範例決定裝置的 WWID、並將其新增至 `multipath.conf` 檔案。

步驟

1. 判斷 WWID：

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

`sda`是您要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

2. 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 multipathd ONTAP LUN 的關鍵參數及必要值。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、則必須在 `multipath.conf` 檔案中以特定套用至 ONTAP LUN 的形式、在稍後的節段中加以修正。如果沒有此修正、ONTAP LUN 可能無法如預期般運作。您只能在諮詢 NetApp、作業系統廠商或兩者之後、以及完全瞭解影響時、才應覆寫這些預設值。

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「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。

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

本手冊所述之產品受到一項（含）以上的美國專利、國外專利或申請中專利所保障。

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

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

商標資訊

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