



## **CentOS 6.**

### **SAN Host**

NetApp  
August 11, 2022

# 目錄

CentOS 6.....	1
將CentOS 6.10搭配NetApp ONTAP 功能使用.....	1
使用CentOS 6.9搭配NetApp ONTAP 功能.....	6
使用CentOS 6.8搭配NetApp ONTAP 功能.....	11
使用CentOS 6.7搭配NetApp ONTAP 功能.....	17
將CentOS 6.6搭配NetApp ONTAP 功能使用.....	22
將CentOS 6.5搭配NetApp ONTAP 功能使用.....	27
將CentOS 6.4搭配NetApp ONTAP 功能使用.....	33

# CentOS 6.

## 將CentOS 6.10搭配NetApp ONTAP 功能使用

### 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。

強烈建議安裝Linux Unified Host Utilities、但並非必要。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」
```

### 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。

在以下範例中、「lanlun show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
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

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。

## 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：

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：「rdaloadriver=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「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。

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。

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

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。

要啟動多重路徑精靈、必須存在「multiPath.conf」檔案、但您可以使用「Touch /etc/multipath.conf」命令來建立空白的零位元組檔案

第一次建立此檔案時、可能需要啟用及啟動多重路徑服務。

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

不需要直接將任何內容新增至「多重路徑.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。

將「<DevID>」取代為您要排除的裝置WWID字串。使用下列命令來判斷WWID：

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

在此範例中、「sda」是我們需要列入黑名單的本機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「/etc/multipath.conf」中的黑名單節：

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

您應該隨時檢查您的「/etc/multipath.conf」檔案是否有舊版設定、尤其是在預設值區段、這可能會覆寫預設設定。

下表顯示ONTAP 了關鍵的「多路徑d」參數、以及所需的值。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、則需要在稍後的「多重路徑.conf」中修正這些參數、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。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	"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

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。

## 已知問題與限制

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。

## 版本資訊

### ASM鏡射

ASM鏡射可能需要變更Linux多重路徑設定、以允許ASM辨識問題並切換至其他故障群組。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。

# 使用CentOS 6.9搭配NetApp ONTAP 功能

## 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。

強烈建議安裝Linux Unified Host Utilities、但並非必要。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」
```

## 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。

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。



```
# sanlun lun show all
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

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。

## 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：

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「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。

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。

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

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。

要啟動多重路徑精靈、必須存在「multipath.conf」檔案、但您可以使用「Touch /etc/multipath.conf」命令來建立空白的零位元組檔案

第一次建立此檔案時、可能需要啟用及啟動多重路徑服務。

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

不需要直接將任何內容新增至「多重路徑.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。

將「<DevId>」取代為您要排除的裝置WWID字串。使用下列命令來判斷WWID：

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

在此範例中、「sda」是我們需要列入黑名單的本機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「/etc/multipath.conf」中的黑名單節：

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

您應該隨時檢查您的「/etc/multipath.conf」檔案是否有舊版設定、尤其是在預設值區段、這可能會覆寫預設設定。

下表顯示ONTAP 了關鍵的「多路徑d」參數、以及所需的值。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、則需要在稍後的「多重路徑.conf」中修正這些參數、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。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	"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

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。

## 已知問題與限制

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。

## 版本資訊

### ASM鏡射

ASM鏡射可能需要變更Linux多重路徑設定、以允許ASM辨識問題並切換至其他故障群組。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。

## 使用CentOS 6.8搭配NetApp ONTAP 功能

### 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。

強烈建議安裝Linux Unified Host Utilities、但並非必要。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」
```

## 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。

在以下範例中、「lanlun show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
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

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。

## 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：

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「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。

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。

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

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。

要啟動多重路徑精靈、必須存在「multiPath.conf」檔案、但您可以使用「Touch /etc/multipath.conf」命令來建立空白的零位元組檔案

第一次建立此檔案時、可能需要啟用及啟動多重路徑服務。

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

不需要直接將任何內容新增至「多重路徑.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。

將「<DevID>」取代為您要排除的裝置WWID字串。使用下列命令來判斷WWID：



```

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

```

在此範例中、「sda」是我們需要列入黑名單的本機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「/etc/multipath.conf」中的黑名單節：

```

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

```

您應該隨時檢查您的「/etc/multipath.conf」檔案是否有舊版設定、尤其是在預設值區段、這可能會覆寫預設設定。

下表顯示ONTAP 了關鍵的「多路徑d」參數、以及所需的值。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、則需要在稍後的「多重路徑.conf」中修正這些參數、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。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	"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

參數	設定
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

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。

## 已知問題與限制

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。

## 版本資訊

### ASM鏡射

ASM鏡射可能需要變更Linux多重路徑設定、以允許ASM辨識問題並切換至其他故障群組。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。

## 使用CentOS 6.7搭配NetApp ONTAP 功能

### 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。

強烈建議安裝Linux Unified Host Utilities、但並非必要。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」
```

### 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。

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
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

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。

## 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：

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「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。

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。

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

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。

要啟動多重路徑精靈、必須存在「multiPath.conf」檔案、但您可以使用「Touch /etc/multipath.conf」命令來建立空白的零位元組檔案

第一次建立此檔案時、可能需要啟用及啟動多重路徑服務。

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

不需要直接將任何內容新增至「多重路徑.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。

將「<DevID>」取代為您要排除的裝置WWID字串。使用下列命令來判斷WWID：

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

在此範例中、「sda」是我們需要列入黑名單的本機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「/etc/multipath.conf」中的黑名單節：

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

您應該隨時檢查您的「/etc/multipath.conf」檔案是否有舊版設定、尤其是在預設值區段、這可能會覆寫預設設定。

下表顯示ONTAP 了關鍵的「多路徑d」參數、以及所需的值。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、則需要在稍後的「多重路徑.conf」中修正這些參數、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。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	"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

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。

## 已知問題與限制

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。

## 版本資訊

### ASM鏡射

ASM鏡射可能需要變更Linux多重路徑設定、以允許ASM辨識問題並切換至其他故障群組。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。

# 將CentOS 6.6搭配NetApp ONTAP 功能使用

## 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。

強烈建議安裝Linux Unified Host Utilities、但並非必要。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」
```

## 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。

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。



```
# sanlun lun show all
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

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。

## 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：

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「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。

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。

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

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。

要啟動多重路徑精靈、必須存在「multipath.conf」檔案、但您可以使用「touch /etc/multipath.conf」命令來建立空白的零位元組檔案

第一次建立此檔案時、可能需要啟用及啟動多重路徑服務。

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

不需要直接將任何內容新增至「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。

將「<DevId>」取代為您要排除的裝置WWID字串。使用下列命令來判斷WWID：

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

在此範例中、「sda」是我們需要列入黑名單的本機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「/etc/multipath.conf」中的黑名單節：

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

您應該隨時檢查您的「/etc/multipath.conf」檔案是否有舊版設定、尤其是在預設值區段、這可能會覆寫預設設定。

下表顯示ONTAP 了關鍵的「多路徑d」參數、以及所需的值。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、則需要在稍後的「多重路徑.conf」中修正這些參數、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。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	"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

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。

## 已知問題與限制

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。

## 版本資訊

### ASM鏡射

ASM鏡射可能需要變更Linux多重路徑設定、以允許ASM辨識問題並切換至其他故障群組。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。

## 將CentOS 6.5搭配NetApp ONTAP 功能使用

### 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。

強烈建議安裝Linux Unified Host Utilities、但並非必要。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」
```

## 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。

在以下範例中、「lanlun show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
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

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。

## 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：

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「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。

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。

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

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。

要啟動多重路徑精靈、必須存在「multiPath.conf」檔案、但您可以使用「Touch /etc/multipath.conf」命令來建立空白的零位元組檔案

第一次建立此檔案時、可能需要啟用及啟動多重路徑服務。

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

不需要直接將任何內容新增至「多重路徑.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。

將「<DevID>」取代為您要排除的裝置WWID字串。使用下列命令來判斷WWID：



```

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

```

在此範例中、「sda」是我們需要列入黑名單的本機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「/etc/multipath.conf」中的黑名單節：

```

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

```

您應該隨時檢查您的「/etc/multipath.conf」檔案是否有舊版設定、尤其是在預設值區段、這可能會覆寫預設設定。

下表顯示ONTAP 了關鍵的「多路徑d」參數、以及所需的值。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、則需要在稍後的「多重路徑.conf」中修正這些參數、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。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	"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

參數	設定
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

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。

## 已知問題與限制

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。

## 版本資訊

### ASM鏡射

ASM鏡射可能需要變更Linux多重路徑設定、以允許ASM辨識問題並切換至其他故障群組。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。

## 將CentOS 6.4搭配NetApp ONTAP 功能使用

### 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。

強烈建議安裝Linux Unified Host Utilities、但並非必要。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」
```

### 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。

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
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

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。

## 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：

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「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。

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。

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

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。

要啟動多重路徑精靈、必須存在「multiPath.conf」檔案、但您可以使用「Touch /etc/multipath.conf」命令來建立空白的零位元組檔案

第一次建立此檔案時、可能需要啟用及啟動多重路徑服務。

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

不需要直接將任何內容新增至「多重路徑.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。

將「<DevID>」取代為您要排除的裝置WWID字串。使用下列命令來判斷WWID：

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

在此範例中、「sda」是我們需要列入黑名單的本機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「/etc/multipath.conf」中的黑名單節：

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

您應該隨時檢查您的「/etc/multipath.conf」檔案是否有舊版設定、尤其是在預設值區段、這可能會覆寫預設設定。

下表顯示ONTAP 了關鍵的「多路徑d」參數、以及所需的值。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、則需要在稍後的「多重路徑.conf」中修正這些參數、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。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	"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

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。

## 已知問題與限制

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。

## 版本資訊

### ASM鏡射

ASM鏡射可能需要變更Linux多重路徑設定、以允許ASM辨識問題並切換至其他故障群組。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。



## 版權資訊

Copyright©2022 NetApp、Inc.版權所有。美國印製本文件中版權所涵蓋的任何部分、不得以任何形式或任何方式（包括影印、錄製、在未事先取得版權擁有者書面許可的情況下、在電子擷取系統中進行錄音或儲存。

衍生自受版權保護之NetApp資料的軟體必須遵守下列授權與免責聲明：

本軟體係由NetApp「依現狀」提供、不含任何明示或暗示的保證、包括但不限於適售性及特定用途適用性的暗示保證、特此聲明。在任何情況下、NetApp均不對任何直接、間接、偶發、特殊、示範、或衍生性損害（包括但不限於採購替代商品或服務；使用損失、資料或利潤損失；或業務中斷）、無論是在合約、嚴格責任或侵權行為（包括疏忽或其他）中、無論是因使用本軟體而產生的任何責任理論（包括疏忽或其他）、即使已被告知可能造成此類損害。

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。除非NetApp以書面明確同意、否則NetApp不承擔因使用本文所述產品而產生的任何責任或責任。使用或購買本產品並不代表NetApp擁有任何專利權利、商標權利或任何其他智慧財產權。

本手冊所述產品可能受到一或多個美國國家/地區的保護專利、國外專利或申請中。

限制權利圖例：政府使用、複製或揭露受DFARS 252.277-7103（1988年10月）和FAR 52-227-19（1987年6月）技術資料與電腦軟體權利條款（c）（1）（ii）分段所述限制。

## 商標資訊

NetApp、NetApp標誌及所列的標章 <http://www.netapp.com/TM> 為NetApp、Inc.的商標。其他公司和產品名稱可能為其各自所有者的商標。