



RHEL 6
SAN Host
NetApp
August 11, 2022

目錄

RHEL 6	1
使用Red Hat Enterprise Linux 6.10搭配NetApp ONTAP 功能	1
使用Red Hat Enterprise Linux 6.9搭配NetApp ONTAP 功能	6
使用Red Hat Enterprise Linux 6.8搭配NetApp ONTAP 功能	12
使用Red Hat Enterprise Linux 6.7搭配NetApp ONTAP 功能	17
使用Red Hat Enterprise Linux 6.6搭配NetApp ONTAP 功能	23
使用Red Hat Enterprise Linux 6.5搭配NetApp ONTAP 功能	28
使用Red Hat Enterprise Linux 6.4搭配NetApp ONTAP 功能	34

RHEL 6

使用Red Hat Enterprise Linux 6.10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：

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「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

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。

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

RHEL 6.10沒有已知問題。

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Red Hat Enterprise Linux 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：

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
SYSEFONT=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「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

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。

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

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"

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"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	<p>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</p> <pre>: 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)</pre>	"1438711"

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Red Hat Enterprise Linux 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、「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：

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「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

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。

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

RHEL 6.8沒有已知問題。

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Red Hat Enterprise Linux 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、「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：

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「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

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。

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

RHEL 6.7沒有已知問題。

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Red Hat Enterprise Linux 6.6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：

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「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

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。

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

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."
"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"

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Red Hat Enterprise Linux 6.5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：

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「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

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。

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

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."
"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"

NetApp錯誤ID	標題	說明	Bugzilla ID
"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"

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Red Hat Enterprise Linux 6.4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：

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「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

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。

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

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"

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。