



CentOS 7.

SAN Host

NetApp
August 02, 2022

目錄

CentOS 7.....	1
將CentOS 7.9與NetApp ONTAP 結合使用.....	1
使用CentOS 7.8搭配NetApp ONTAP 功能.....	6
將CentOS 7.7搭配NetApp ONTAP 功能使用.....	11
將CentOS 7.6搭配NetApp ONTAP 功能使用.....	16
將CentOS 7.5與NetApp ONTAP 搭配使用.....	21
將CentOS 7.4搭配NetApp ONTAP 功能使用.....	26
將CentOS 7.3搭配NetApp ONTAP 功能使用.....	31
將CentOS 7.2搭配NetApp ONTAP 功能使用.....	35
將CentOS 7.1與NetApp ONTAP 搭配使用.....	40
將CentOS 7.0搭配NetApp ONTAP 功能使用.....	45

CentOS 7.

將CentOS 7.9與NetApp ONTAP 結合使用

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

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

所有SAN陣列組態

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



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過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
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過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 7.9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	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否

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

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 7.8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 7.8、`/etc/multipath.conf`檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。CentOS 7.8是以辨識及正確管理ONTAP 的所有必要設定所編譯。

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

所有SAN陣列組態

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



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過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
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過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 7.8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	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	"NetApp" ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的

參數	設定
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

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

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

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

所有SAN陣列組態

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



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過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
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
  |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過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 7.7作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種無法辨識的LUN、並自動為ASA 各種版本的支援和非ASA組態設定正確的所有組態參數。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	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	"NetApp" ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的

參數	設定
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

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

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 7.6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。

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



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過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
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過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 7.6作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種無法辨識的LUN、並自動針對ASA 各種版本設定正確的所有組態參數、以利執行各種版本的更新和非ASA組態設定。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	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

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

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 7.5與NetApp ONTAP 搭配使用

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

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

所有SAN陣列組態

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



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過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
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
  |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過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 7.5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	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	"NetApp" ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否

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

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

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

所有SAN陣列組態

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



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過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
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
  |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過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 7.4作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種無法辨識的LUN、並自動針對ASA 各種版本的支援和非ASA組態、正確設定所有組態參數。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	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	"NetApp" ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的

參數	設定
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

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

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

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

所有SAN陣列組態

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



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過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
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
  |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過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 7.3作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種無法辨識的LUN、並自動針對ASA 各種版本的支援和非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	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	"NetApp" ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的

參數	設定
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否
廠商	NetApp

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

CentOS 7.3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。

將CentOS 7.2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
vservers(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc     host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde     host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN開機

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對應的连接埠啟用SAN開機。

如需如何啟用HBA BIOS的相關資訊、請參閱廠商專屬的文件。

4. 重新啟動主機、確認開機成功。

多重路徑

對於CentOS 7.2、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。CentOS 7.2是以辨識及正確管理ONTAP 支援LUN所需的所有設定所編譯。

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

所有SAN陣列組態

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



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過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
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
  |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過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 7.2作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種無法辨識的LUN、並自動針對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	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否

參數	設定
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

CentOS 7.2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。

將CentOS 7.1與NetApp ONTAP 搭配使用

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 7.1、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。CentOS 7.1是以辨識及正確管理ONTAP 支援LUN所需的所有設定所編譯。

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

所有SAN陣列組態

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



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過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
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
  |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過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 7.1作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種不完整的LUN、並自動針對ASA 各種版本設定正確的所有組態參數。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	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否

參數	設定
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

CentOS 7.1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。

將CentOS 7.0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 7.0、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。CentOS 7.0採用所有必要設定進行編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各個LUN。

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

所有SAN陣列組態

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



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過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
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
  |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過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 7.0作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種無法辨識的LUN、並自動針對ASA 各種版本設定正確的所有組態參數、以利執行各種版本的更新和非ASA組態設定。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	"服務時間0"
Polling_時間 間隔	5.
優先	「NetApp」 ONTAP
產品	LUN.*
Retain附加的硬體處理常式	是的
RR_weight	"統一"
使用者易記名稱	否

參數	設定
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

CentOS 7.0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。

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。