



SUSE Linux Enterprise Server

SAN hosts and cloud clients

NetApp
December 18, 2024

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/zh-tw/ontap-sanhost/hu_sles_asm_release_notes.html on December 18, 2024. Always check docs.netapp.com for the latest.

目錄

SUSE Linux Enterprise Server	1
版本資訊	1
SUSE Linux Enterprise Server 15	1
SUSE Linux Enterprise Server 12	37

SUSE Linux Enterprise Server

版本資訊

ASM鏡射

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

SUSE Linux Enterprise Server 15

搭配 ONTAP 使用 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP6

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP6 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

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

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

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities，您應該將其升級至最新版本，或是將其移除，然後依照下列步驟安裝最新版本。

步驟

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

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



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

SAN工具套件

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

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

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

SAN開機

您需要的產品

您的組態支援 SAN 開機。請參閱、"[NetApp 互通性對照表工具](#)"確認您的作業系統、HBA、HBA 韌體、HBA 開機 BIOS 和 ONTAP 版本均受到支援。

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行之後，就可以使用多個路徑。

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 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP6、`etc/multipath.conf` 檔案必須存在。您不需要對此檔案進行變更、因為 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP6 是以識別及正確管理 ONTAP LUN 所需的所有設定進行編譯。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。

下列各節提供對應至 ASA 和非 ASA 角色之 LUN 的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

所有 SAN 陣列（ASA）組態都會最佳化通往指定 LUN 的所有路徑，使其保持作用中。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

以下範例顯示 ONTAP LUN 的正確輸出。

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 3:0:7:9      sdco 69:192  active ready running
  |- 3:0:8:9      sddi 71:0    active ready running
  |- 14:0:8:9     sdjq 65:320  active ready running
  `-- 14:0:7:9    sdiw 8:256   active ready running
```



單一 LUN 不應需要四個以上的路徑。如果路徑超過四條，可能會在儲存設備故障期間造成路徑問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為主動 / 最佳化、表示它們由集合所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑是作用中的、但未最佳化、因為它們是由不同的控制器提供服務。非最佳化路徑只有在最佳化路徑無法使用時才會使用。

範例

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

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 3:0:3:0      sdd  8:48    active ready running
| |- 3:0:4:0      sdx  65:112   active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 14:0:2:0     sdfk 130:96   active ready running
  `-- 14:0:5:0    sdgz 132:240 active ready running
```



單一 LUN 不應需要四個以上的路徑。如果路徑超過四條，可能會在儲存設備故障期間造成路徑問題。

建議設定

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP6 作業系統可辨識 ONTAP LUN、並自動為 ASA 和非 ASA 組態正確設定所有組態參數。您可以使用下列建議設定、進一步最佳化主機組態的效能。

該 `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動。如果此檔案不存在，您可以使用命令建立空白的零位元組檔案 `touch /etc/multipath.conf`。

第一次建立 `multipath.conf` 檔案時、您可能需要使用下列命令來啟用和啟動多重路徑服務：

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

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

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

在下列範例中，您將決定裝置的 WWID，並將裝置新增至 `multipath.conf` 檔案。

步驟

1. 判斷 WWID：

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是您要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

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

```

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

```

您應該一律檢查 `/etc/multipath.conf` 檔案，尤其是在「預設值」區段中，以瞭解可能會覆寫預設設定的舊版設定。

下表說明 `multipathd` ONTAP LUN 的關鍵參數及必要值。如果主機連接至其他廠商的 LUN、且這些參數中的任何一個被覆寫、則需要在 `multipath.conf` 檔案中以特定方式套用至 ONTAP LUN 的形式、在稍後加以修正。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、您才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

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

範例

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

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}
devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product       "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

已知問題

使用 ONTAP 版本的 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP6 沒有已知問題。

搭配 ONTAP 使用 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP5

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP5 設定為目標 ONTAP。

安裝Linux Unified Host Utilities

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

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

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities，您應該將其升級至最新版本，或是將其移除，然後依照下列步驟安裝最新版本。

步驟

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

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



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

SAN工具套件

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

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

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

SAN開機

您需要的產品

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

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行之後，就可以使用多個路徑。

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 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP5、請使用 `/etc/multipath.conf` 檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。SUSE Linux Enterprise Server 15 SP5 會使用辨識及正確管理 ONTAP LUN 所需的所有設定進行編譯。

您可以使用「multipath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。

下列各節提供對應至 ASA 和非 ASA 角色之 LUN 的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

所有 SAN 陣列（ASA）組態都會最佳化通往指定 LUN 的所有路徑，使其保持作用中。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

以下範例顯示 ONTAP LUN 的正確輸出。

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 3:0:7:9      sdco 69:192  active ready running
  |- 3:0:8:9      sddi 71:0    active ready running
  |- 14:0:8:9     sdjq 65:320  active ready running
  `-- 14:0:7:9    sdiw 8:256   active ready running
```



單一 LUN 不應需要四個以上的路徑。如果路徑超過四條，可能會在儲存設備故障期間造成路徑問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為主動 / 最佳化、表示它們由集合所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑是作用中的、但未最佳化、因為它們是由不同的控制器提供服務。非最佳化路徑只有在最佳化路徑無法使用時才會使用。

範例

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

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 3:0:3:0      sdd  8:48    active ready running
|  |- 3:0:4:0      sdx  65:112   active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 14:0:2:0     sdfk 130:96   active ready running
  `-- 14:0:5:0    sdgz 132:240 active ready running
```



單一 LUN 不應需要四個以上的路徑。如果路徑超過四條，可能會在儲存設備故障期間造成路徑問題。

建議設定

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP5 作業系統經過編譯、可辨識 ONTAP LUN、並自動為 ASA 和非 ASA 組態正確設定所有組態參數。您可以使用下列建議設定、進一步最佳化主機組態的效能。

該 `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動。如果此檔案不存在，您可以使用命令建立空白的零位元組檔案 `touch /etc/multipath.conf`。

第一次建立 `multipath.conf` 檔案時、您可能需要使用下列命令來啟用和啟動多重路徑服務：

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

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

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

在下列範例中，您將決定裝置的 WWID，並將裝置新增至 `multipath.conf` 檔案。

步驟

1. 判斷 WWID：

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是您要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

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

```

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

```

您應該一律檢查 `/etc/multipath.conf` 檔案，尤其是在「預設值」區段中，以瞭解可能會覆寫預設設定的舊版設定。

下表說明 `multipathd` ONTAP LUN 的關鍵參數及必要值。如果主機連接至其他廠商的 LUN、且這些參數中的任何一個被覆寫、則需要在 `multipath.conf` 檔案中以特定方式套用至 ONTAP LUN 的形式、在稍後加以修正。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、您才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

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

範例

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

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}
devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product       "LUN.*"
        no_path_retry queue
        path_checker   tur
    }
}

```

已知問題

使用 ONTAP 版本的 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP5 沒有已知問題。

搭配 ONTAP 使用 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

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

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

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities，您應該將其升級至最新版本，或是將其移除，然後依照下列步驟安裝最新版本。

步驟

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

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



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

SAN工具套件

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

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

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

SAN開機

您需要的產品

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

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行之後，就可以使用多個路徑。

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SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4、必須存在「/etc/multipath.conf」檔案、但您不需要對該檔案進行特定變更。SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4的編譯包含所有必要設定、可辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用「multipath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。

下列各節提供對應至 ASA 和非 ASA 角色之 LUN 的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

所有 SAN 陣列（ASA）組態都會最佳化通往指定 LUN 的所有路徑，使其保持作用中。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

以下範例顯示 ONTAP LUN 的正確輸出。

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 3:0:7:9      sdco 69:192  active ready running
  |- 3:0:8:9      sddi 71:0    active ready running
  |- 14:0:8:9     sdjq 65:320  active ready running
  `-- 14:0:7:9    sdiw 8:256   active ready running
```



單一 LUN 不應需要四個以上的路徑。如果路徑超過四條，可能會在儲存設備故障期間造成路徑問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為主動 / 最佳化、表示它們由集合所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑是作用中的、但未最佳化、因為它們是由不同的控制器提供服務。非最佳化路徑只有在最佳化路徑無法使用時才會使用。

範例

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

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 3:0:3:0      sdd  8:48    active ready running
|  |- 3:0:4:0      sdx  65:112   active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 14:0:2:0     sdfk 130:96   active ready running
  `-- 14:0:5:0    sdgz 132:240  active ready running
```



單一 LUN 不應需要四個以上的路徑。如果路徑超過四條，可能會在儲存設備故障期間造成路徑問題。

建議設定

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4 作業系統經過編譯、可辨識 ONTAP 出各種不完整的 LUN、並自動針對 ASA 各種版本的顯示和非 ASA 組態、正確設定所有組態參數。您可以使用下列建議設定、進一步最佳化主機組態的效能。

該 `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動。如果此檔案不存在，您可以使用命令建立空白的零位元組檔案 `touch /etc/multipath.conf`。

第一次建立 `multipath.conf` 檔案時、您可能需要使用下列命令來啟用和啟動多重路徑服務：

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

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

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

在下列範例中，您將決定裝置的 WWID，並將裝置新增至 `multipath.conf` 檔案。

步驟

1. 判斷 WWID：

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sd` 是您要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

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


```

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

```

您應該一律檢查 `/etc/multipath.conf` 檔案，尤其是在「預設值」區段中，以瞭解可能會覆寫預設設定的舊版設定。

下表說明 `multipathd` ONTAP LUN 的關鍵參數及必要值。如果主機連接至其他廠商的 LUN、且這些參數中的任何一個被覆寫、則需要在 `multipath.conf` 檔案中以特定方式套用至 ONTAP LUN 的形式、在稍後加以修正。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、您才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

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

範例

下列範例說明如何修正被覆寫的預設值。在此案例中 `multipath.conf` 檔案定義的值 `path_checker` 和 `no_path_retry` 與 ONTAP 不兼容的如果無法移除這些參數、因為其他 SAN 陣列仍連接至主機、則可改為針對具有裝置區段的 ONTAP LUN 進行修正。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}
devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product       "LUN.*"
        no_path_retry queue
        path_checker   tur
    }
}
```

已知問題

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4 with ONTAP 版本並無已知問題。

使用 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3 搭配 ONTAP

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

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

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

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities，您應該將其升級至最新版本，或是將其移除，然後依照下列步驟安裝最新版本。

步驟

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

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



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

SAN工具套件

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

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

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

SAN開機

您需要的產品

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

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行之後，就可以使用多個路徑。

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SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3、必須存在「/etc/multipath.conf」檔案、但您不需要對該檔案進行特定變更。SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3的所有設定都已經過編譯、可辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用「multipath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。

下列各節提供對應至 ASA 和非 ASA 角色之 LUN 的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

所有 SAN 陣列（ASA）組態都會最佳化通往指定 LUN 的所有路徑，使其保持作用中。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

以下範例顯示 ONTAP LUN 的正確輸出。

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 3:0:7:9      sdco 69:192  active ready running
  |- 3:0:8:9      sddi 71:0    active ready running
  |- 14:0:8:9     sdjq 65:320  active ready running
  `- 14:0:7:9     sdiw 8:256   active ready running
```



單一 LUN 不應需要四個以上的路徑。如果路徑超過四條，可能會在儲存設備故障期間造成路徑問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為主動 / 最佳化、表示它們由集合所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑是作用中的、但未最佳化、因為它們是由不同的控制器提供服務。非最佳化路徑只有在最佳化路徑無法使用時才會使用。

範例

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

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 3:0:3:0      sdd  8:48    active ready running
| |- 3:0:4:0      sdx  65:112   active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 14:0:2:0     sdfk 130:96   active ready running
  `- 14:0:5:0     sdgz 132:240  active ready running
```



單一 LUN 不應需要四個以上的路徑。如果路徑超過四條，可能會在儲存設備故障期間造成路徑問題。

建議設定

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3 作業系統經過編譯、可辨識 ONTAP 出各種不完整的 LUN、並自動針對 ASA 各個版本的顯示和非 ASA 組態、正確設定所有組態參數。

該 `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動。如果此檔案不存在，您可以使用命令建立空白的零位元組檔案 `touch /etc/multipath.conf`。

第一次建立 `multipath.conf` 檔案時、您可能需要使用下列命令來啟用和啟動多重路徑服務：

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

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

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

在下列範例中，您將決定裝置的 WWID，並將裝置新增至 `multipath.conf` 檔案。

步驟

1. 判斷 WWID：

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是您要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

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

```

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

```

您應該一律檢查 `/etc/multipath.conf` 檔案，尤其是在「預設值」區段中，以瞭解可能會覆寫預設設定的舊版設定。

下表說明 `multipathd` ONTAP LUN 的關鍵參數及必要值。如果主機連接至其他廠商的 LUN、且這些參數中的任何一個被覆寫、則需要在 `multipath.conf` 檔案中以特定方式套用至 ONTAP LUN 的形式、在稍後加以修正。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、您才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

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

範例

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

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}
devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product       "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}

```

已知問題

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3 with ONTAP 版本並無已知問題。

使用 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2 搭配 ONTAP

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

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

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

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities，您應該將其升級至最新版本，或是將其移除，然後依照下列步驟安裝最新版本。

步驟

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

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



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

SAN工具套件

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

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

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

SAN開機

您需要的產品

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

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行之後，就可以使用多個路徑。

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SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2是以辨識及正確管理ONTAP 等功能所需的所有設定所編譯。使用「multipath-l」命令來驗證ONTAP 您的還原LUN設定。

應該有兩種路徑群組具有不同的優先順序。優先順序較高的路徑為主動 / 最佳化、表示它們由集合所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑是作用中的、但未最佳化、因為它們是由不同的控制器提供服務。非最佳化路徑只有在最佳化路徑無法使用時才會使用。

範例

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

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=enabled
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```

請勿使用過多的路徑來通往單一LUN。不需要超過4個路徑。在儲存設備故障期間、超過8個路徑可能會導致路徑問題。

建議設定

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2作業系統經過編譯、可辨識ONTAP 出各種LUN、並自動正確設定所有組態參數。

該 `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動。如果此檔案不存在，您可以使用命令建立空白的零位元組檔案 `touch /etc/multipath.conf`。

第一次建立 `multipath.conf` 檔案時、您可能需要使用下列命令來啟用和啟動多重路徑服務：

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

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

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

在下列範例中，您將決定裝置的 WWID ，並將裝置新增至 `multipath.conf` 檔案。

步驟

1. 判斷 WWID ：

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda`是您要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

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

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

您應該一律檢查 `etc/multipath.conf` 檔案，尤其是在「預設值」區段中，以瞭解可能會覆寫預設設定的舊版設定。

下表說明 multipathd ONTAP LUN 的關鍵參數及必要值。如果主機連接至其他廠商的 LUN 、且這些參數中的任何一個被覆寫、則需要在 `multipath.conf` 檔案中以特定方式套用至 ONTAP LUN 的形式、在稍後加以修正。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、您才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

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

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

範例

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

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry    fail
}
devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product       "LUN.*"
        no_path_retry queue
        path_checker   tur
    }
}
```

已知問題

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2 with ONTAP 版本有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明
"1308744"	完成 SUSE Linux Enterprise Server 15S P2 作業系統安裝後、無法使用靜態 IP 組態從 SAN 開機	<p>iSCSI sanbooted. LUN 在使用靜態 IP 組態完成 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2 作業系統安裝後無法開機。每次使用靜態IP組態時都會發生開機失敗。這會導致伺服器拒絕繼續開機程序、並顯示下列錯誤訊息：</p> <pre> dracut-cmdline[241]: warning: Empty autoconf values default to dhcp dracut: FATAL: FATAL: For argument ip=eth4:static, setting client-ip does not make sense for dhcp dracut: Refusing to continue reboot: System halted </pre>

使用 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1 搭配 ONTAP

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

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

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

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities，您應該將其升級至最新版本，或是將其移除，然後依照下列步驟安裝最新版本。

步驟

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

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



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

SAN工具套件

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

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

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

SAN開機

您需要的產品

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

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行之後，就可以使用多個路徑。

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SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1、`/etc/multipath.conf`檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1的編譯包含所有必要設定、可辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用「`multiPath -ll`」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。

下列各節提供對應至 ASA 和非 ASA 角色之 LUN 的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

所有 SAN 陣列（ASA）組態都會最佳化通往指定 LUN 的所有路徑，使其保持作用中。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

以下範例顯示 ONTAP LUN 的正確輸出。

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



單一 LUN 不應需要四個以上的路徑。如果路徑超過四條，可能會在儲存設備故障期間造成路徑問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為主動 / 最佳化、表示它們由集合所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑是作用中的、但未最佳化、因為它們是由不同的控制器提供服務。非最佳化路徑只有在最佳化路徑無法使用時才會使用。

範例

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

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



單一 LUN 不應需要四個以上的路徑。如果路徑超過四條，可能會在儲存設備故障期間造成路徑問題。

建議設定

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1 作業系統的編譯是為了識別 ONTAP LUN、並自動正確設定所有組態參數。

該 `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動。如果此檔案不存在，您可以使用命令建立空白的零位元組檔案 `touch /etc/multipath.conf`。

第一次建立 `multipath.conf` 檔案時、您可能需要使用下列命令來啟用和啟動多重路徑服務：

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

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

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

在下列範例中，您將決定裝置的 WWID，並將裝置新增至 `multipath.conf` 檔案。

步驟

1. 判斷 WWID：

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda`是您要新增至黑名單的本機 SCSI 磁碟。

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

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

您應該一律檢查 `/etc/multipath.conf` 檔案，尤其是在「預設值」區段中，以瞭解可能會覆寫預設設定的舊版設定。

下表說明 multipathd ONTAP LUN 的關鍵參數及必要值。如果主機連接至其他廠商的 LUN、且這些參數中的任何一個被覆寫、則需要在 `multipath.conf` 檔案中以特定方式套用至 ONTAP LUN 的形式、在稍後加以修正。如果沒有這麼做、ONTAP 則可能無法如預期般運作。只有在完全瞭解影響的情況下、您才應諮詢 NetApp 和 / 或作業系統廠商、以覆寫這些預設值。

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

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

範例

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

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

已知問題

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1 with ONTAP 版本有下列已知問題：

NetApp錯誤ID	標題	說明
"12466222"	在儲存容錯移轉作業期間、透過Emulex LPe12002 8GB FC將遠端連接埠傳輸至使用者在SLES15SP1上的封鎖狀態。	在執行儲存容錯移轉作業期間、透過Emulex LPe12002 8GB Fibre Channel (FC) 將遠端連接埠傳輸至使用者在SLES15SP1上的封鎖狀態。當儲存節點恢復至最佳狀態時、LIF也會啟動、遠端連接埠狀態應顯示為「online (線上)」。有時遠端連接埠狀態可能會繼續顯示為「封鎖」或「不存在」。此狀態可能會導致多重路徑層LUN的「故障」路徑、以及這些LUN的I/O中斷。您可以根據下列範例命令來檢查遠端連接埠的詳細資料： --cat/sys/class/fc_host/host*/設備/rport*/ fc_remote_ports/rport*/連接埠名 稱cat/sys/class/fc_host/host*/設備/rport*/ fc_remote_ports/rport*/連接埠*/連接埠狀態-

搭配 ONTAP 使用 SUSE Linux Enterprise Server 15

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將以 ONTAP 為目標的 SUSE Linux Enterprise Server 15 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

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

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

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities，您應該將其升級至最新版本，或是將其移除，然後依照下列步驟安裝最新版本。

步驟

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

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



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

SAN工具套件

當您安裝NetApp主機公用程式套件時、會自動安裝此工具套件。此套件提供「資源」公用程式、可協助您管

理LUN和HBA。「lanlun」命令會傳回對應至主機的LUN資訊、多重路徑、以及建立啟動器群組所需的資訊。

範例

在以下範例中、「左LUN show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

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

SAN開機

您需要的產品

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

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行之後，就可以使用多個路徑。

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SUSE Linux Enterprise Server 15、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。SUSE Linux Enterprise Server 15採用所有必要設定進行編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用「multipath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。

下列各節提供對應至 ASA 和非 ASA 角色之 LUN 的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

所有 SAN 陣列（ASA）組態都會最佳化通往指定 LUN 的所有路徑，使其保持作用中。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

以下範例顯示 ONTAP LUN 的正確輸出。

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



單一 LUN 不應需要四個以上的路徑。如果路徑超過四條，可能會在儲存設備故障期間造成路徑問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為主動 / 最佳化、表示它們由集合所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑是作用中的、但未最佳化、因為它們是由不同的控制器提供服務。非最佳化路徑只有在最佳化路徑無法使用時才會使用。

範例

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

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=enabled
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
  |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



單一 LUN 不應需要四個以上的路徑。如果路徑超過四條，可能會在儲存設備故障期間造成路徑問題。

建議設定

SUSE Linux Enterprise Server 15 作業系統經過編譯、可辨識 ONTAP LUN、並自動正確設定所有組態參數。該 `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動。如果此檔案不存在，您可以使用命令建立空白的零位元組檔案 `touch /etc/multipath.conf`。

第一次建立 `multipath.conf` 檔案時、您可能需要使用下列命令來啟用和啟動多重路徑服務：

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

您不需要直接將任何內容新增至 `multipath.conf` 檔案，除非您有不需要多重路徑管理的裝置，或現有的設定會覆寫預設值。若要排除不想要的裝置，請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案，以您要排除的裝置的全球識別碼（WWID）字串取代 `<DevId>`：

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

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

步驟

1. 判斷 WWID：

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
3600a098038314c4a433f5774717a3046
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
360030057024d0730239134810c0cb833
```

```

+
`sda` is the local SCSI disk that you want to add to the blacklist.

. Add the `WWID` to the blacklist stanza in `/etc/multipath.conf`:
[source,cli]
+

```

```

黑名单 { WWID 3600a098038314c4a433f5774717a3046 devnode " ^ ( RAM|RAW|REW|FD|MD|dm-
|SR|SCD|st)" devnode "^HD[a-z]" devnode "^ccis."}

```

Always check your `/etc/multipath.conf` file, especially in the defaults section, for legacy settings that might be overriding default settings.

The following table demonstrates the critical `multipathd` parameters for ONTAP LUNs and the required values. If a host is connected to LUNs from other vendors and any of these parameters are overridden, they must be corrected by later stanzas in the `multipath.conf` file that apply specifically to ONTAP LUNs. Without this correction, the ONTAP LUNs might not work as expected. You should only override these defaults in consultation with NetApp, the OS vendor, or both, and only when the impact is fully understood.

```

//ONTAPDOC-2578 9-Dec-2024
//ONTAPDOC-2561 25-Nov-202

```

```

[cols=2*,options="header"]
|===
| Parameter
| Setting
| detect_prio | yes
| dev_loss_tmo | "infinity"
| failback | immediate
| fast_io_fail_tmo | 5
| features | "2 pg_init_retries 50"
| flush_on_last_del | "yes"
| hardware_handler | "0"
| no_path_retry | queue
| path_checker | "tur"
| path_grouping_policy | "group_by_prio"
| path_selector | "service-time 0"
| polling_interval | 5
| prio | "ontap"
| product | LUN.*
| retain_attached_hw_handler | yes

```

```
| rr_weight | "uniform"  
| user_friendly_names | no  
| vendor | NETAPP  
|===
```

.Example

The following example shows how to correct an overridden default. In this case, the `multipath.conf` file defines values for `path_checker` and `no_path_retry` that are not compatible with ONTAP LUNs. If they cannot be removed because of other SAN arrays still attached to the host, these parameters can be corrected specifically for ONTAP LUNs with a device stanza.

```
預設 { path_checker_readsector0 no_path_retry fail }
```

```
裝置 { device { 廠商 "NetApp" 產品 "LUN.*" no_path_retry queue path_checker }
```

```
== Known issues
```

The SUSE Linux Enterprise Server 15 with ONTAP release has the following known issues:

```
[cols=3*,options="header"]
```

```
|===
```

```
| NetApp Bug ID  
| Title  
| Description  
| link:https://mysupport.netapp.com/NOW/cgi-bin/bol?Type=Detail&Display=1154309\[1154309^\] | SLES 15 host with more than 20 mapped LUNs might go into maintenance mode after a reboot | SLES 15 host with more than 20 mapped LUNs might go into maintenance mode after a reboot. The maintenance mode becomes single user mode following the message:  
`Give root password for maintenance (or press Control-D to continue)`  
|===
```

```
// 2024 SEP 2, ONTAPDOC-2345
```

SUSE Linux Enterprise Server 12

搭配 ONTAP 使用 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5 與

ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

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

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

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities，您應該將其升級至最新版本，或是將其移除，然後依照下列步驟安裝最新版本。

步驟

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

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



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

SAN工具套件

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

範例

在以下範例中、「lanlun show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：


```

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

```

SAN開機

您需要的產品

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

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行之後，就可以使用多個路徑。

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SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。SUSE Linux Enterprise Server 12附帶所有必要設定、可辨識ONTAP 及正確管理各種LUN。

您可以使用「multiPath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。

下列各節提供對應至 ASA 和非 ASA 角色之 LUN 的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

所有 SAN 陣列（ASA）組態都會最佳化通往指定 LUN 的所有路徑，使其保持作用中。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

以下範例顯示 ONTAP LUN 的正確輸出。

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



單一 LUN 不應需要四個以上的路徑。如果路徑超過四條，可能會在儲存設備故障期間造成路徑問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為主動 / 最佳化、表示它們由集合所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑是作用中的、但未最佳化、因為它們是由不同的控制器提供服務。非最佳化路徑只有在最佳化路徑無法使用時才會使用。

範例

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

```
#multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
   |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



單一 LUN 不應需要四個以上的路徑。如果路徑超過四條，可能會在儲存設備故障期間造成路徑問題。

建議設定

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5 作業系統的編譯是為了識別 ONTAP LUN、並自動正確設定所有組態參數。該 `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動。如果此檔案不存在，您可以使用命令建立空白的零位元組檔案 `touch /etc/multipath.conf`。

第一次建立 `multipath.conf` 檔案時、您可能需要使用下列命令來啟用和啟動多重路徑服務：

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

您不需要直接將任何內容新增至 `multipath.conf` 檔案，除非您有不需要多重路徑管理的裝置，或現有的設定會覆寫預設值。若要排除不想要的裝置，請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案，以您要排除的裝置的全球識別碼（WWID）字串取代 <DevId>：

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

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

步驟

1. 判斷 WWID：

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
3600a098038314c4a433f5774717a3046
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
360030057024d0730239134810c0cb833
```

```
+
`sda` is the local SCSI disk that you want to add to the blacklist.

. Add the `WWID` to the blacklist stanza in `/etc/multipath.conf`:
[source,cli]
+
```

```
黑名單 { WWID 3600a098038314c4a433f5774717a3046 devnode "^(RAM|RAW|REW|FD|MD|dm-
|SR|SCD|st)" devnode "^HD[a-z]" devnode "^ccis."}
```

```
Always check your `/etc/multipath.conf` file, especially in the defaults
section, for legacy settings that might be overriding default settings.
```

The following table demonstrates the critical `multipathd` parameters for ONTAP LUNs and the required values. If a host is connected to LUNs from other vendors and any of these parameters are overridden, they must be corrected by later stanzas in the `multipath.conf` file that apply specifically to ONTAP LUNs. Without this correction, the ONTAP LUNs might not work as expected. You should only override these defaults in consultation with NetApp, the OS vendor, or both, and only when the impact is fully understood.

```
//ONTAPDOC-2578 9-Dec-2024
//ONTAPDOC-2561 25-Nov-202
```

```
[cols=2*,options="header"]
|===
| Parameter
| Setting
| detect_prio | yes
| dev_loss_tmo | "infinity"
| failback | immediate
| fast_io_fail_tmo | 5
| features | "2 pg_init_retries 50"
| flush_on_last_del | "yes"
| hardware_handler | "0"
| no_path_retry | queue
| path_checker | "tur"
| path_grouping_policy | "group_by_prio"
| path_selector | "service-time 0"
| polling_interval | 5
| prio | "ontap"
| product | LUN.*
| retain_attached_hw_handler | yes
| rr_weight | "uniform"
| user_friendly_names | no
| vendor | NETAPP
|===
```

.Example

The following example shows how to correct an overridden default. In this case, the `multipath.conf` file defines values for `path_checker` and `no_path_retry` that are not compatible with ONTAP LUNs. If they cannot be removed because of other SAN arrays still attached to the host, these parameters can be corrected specifically for ONTAP LUNs with a device stanza.

```
預設 { path_checker_readsector0 no_path_retry fail } 裝置 { 裝置 { 廠商 「 NetApp 」 產品 "lun.*" no_path_retry
queue path_checker } }
```

```
== Known issues
```

The SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5 with ONTAP release has the following known issues:

```
[cols=3*,options="header"]
```

```
|===
```

```
| NetApp Bug ID
```

```
| Title
```

```
| Description
```

```
| link:https://mysupport.netapp.com/NOW/cgi-
```

```
bin/bol?Type=Detail&Display=1284293[1284293^] | Kernel disruption occurs
```

```
on SLES12 SP5 with QLogic QLE2562 8GB FC HBA during storage failover
```

```
operations | Kernel disruption occurs during storage failover operations
```

```
on the SLES12 SP5 kernel with a QLogic QLE2562 Fibre Channel (FC) host bus
```

```
adapter (HBA). The kernel disruption causes SLES12 SP5 to reboot, leading
```

```
to application disruption. If the kdump mechanism is enabled, the kernel
```

```
disruption generates a vmcore file located in the /var/crash/ directory.
```

```
Check the vmcore file to determine the cause of the disruption. A storage
```

```
failover with a QLogic QLE2562 HBA event affects the "THREAD_INFO:
```

```
ffff8aedef723c2c0" module. Locate this event in the vmcore file by finding
```

```
the following string: " [THREAD_INFO: ffff8aedef723c2c0]".
```

```
After the kernel disruption, reboot the host OS to enable it to recover.
```

```
Then restart the applications.
```

```
|===
```

```
// 2024 SEP 2, ONTAPDOC-2345
```

搭配 ONTAP 使用 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4 與 ONTAP 設定為目標。

安裝 Linux Unified Host Utilities

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

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

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities，您應該將其升級至最新版本，或是將其移除，然後依照下列步驟安裝最新版本。

步驟

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

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



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

SAN工具套件

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

範例

在以下範例中、「lanlun show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

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

SAN開機

您需要的產品

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

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行之後，就可以使用多個路徑。

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SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4的編譯包含所有必要設定、可辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用「multipath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。

下列各節提供對應至 ASA 和非 ASA 角色之 LUN 的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

所有 SAN 陣列（ASA）組態都會最佳化通往指定 LUN 的所有路徑，使其保持作用中。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

以下範例顯示 ONTAP LUN 的正確輸出。

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



單一 LUN 不應需要四個以上的路徑。如果路徑超過四條，可能會在儲存設備故障期間造成路徑問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為主動 / 最佳化、表示它們由集合所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑是作用中的、但未最佳化、因為它們是由不同的控制器提供服務。非最佳化路徑只有在最佳化路徑無法使用時才會使用。

範例

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

```
#multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alu' 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
```



單一 LUN 不應需要四個以上的路徑。如果路徑超過四條，可能會在儲存設備故障期間造成路徑問題。

建議設定

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4 作業系統的編譯是為了識別 ONTAP LUN、並自動正確設定所有組態參數。該 `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動。如果此檔案不存在，您可以使用命令建立空白的零位元組檔案 `touch /etc/multipath.conf`。

第一次建立 `multipath.conf` 檔案時、您可能需要使用下列命令來啟用和啟動多重路徑服務：

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

您不需要直接將任何內容新增至 `multipath.conf` 檔案，除非您有不想要多重路徑管理的裝置，或現有的設定會覆寫預設值。若要排除不想要的裝置，請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案，以您要排除的裝置的全球識別碼（WWID）字串取代 `<DevId>`：

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

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

步驟

1. 判斷 WWID：

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```



```
3600a098038314c4a433f5774717a3046
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
360030057024d0730239134810c0cb833
```

```
+
`sda` is the local SCSI disk that you want to add to the blacklist.

. Add the `WWID` to the blacklist stanza in `/etc/multipath.conf`:
[source,cli]
+
```

```
黑名單 { WWID 3600a098038314c4a433f5774717a3046 devnode " ^ ( RAM|RAW|REW|FD|MD|dm-
|SR|SCD|st)" devnode "^HD[a-z]" devnode "^ccis."}
```

Always check your `/etc/multipath.conf` file, especially in the defaults section, for legacy settings that might be overriding default settings.

The following table demonstrates the critical `multipathd` parameters for ONTAP LUNs and the required values. If a host is connected to LUNs from other vendors and any of these parameters are overridden, they must be corrected by later stanzas in the `multipath.conf` file that apply specifically to ONTAP LUNs. Without this correction, the ONTAP LUNs might not work as expected. You should only override these defaults in consultation with NetApp, the OS vendor, or both, and only when the impact is fully understood.

```
//ONTAPDOC-2578 9-Dec-2024
//ONTAPDOC-2561 25-Nov-202
```

```
[cols=2*,options="header"]
|===
| Parameter
| Setting
| detect_prio | yes
| dev_loss_tmo | "infinity"
| failback | immediate
| fast_io_fail_tmo | 5
| features | "2 pg_init_retries 50"
| flush_on_last_del | "yes"
| hardware_handler | "0"
| no_path_retry | queue
```

```
| path_checker | "tur"
| path_grouping_policy | "group_by_prio"
| path_selector | "service-time 0"
| polling_interval | 5
| prio | "ontap"
| product | LUN.*
| retain_attached_hw_handler | yes
| rr_weight | "uniform"
| user_friendly_names | no
| vendor | NETAPP
|===
```

.Example

The following example shows how to correct an overridden default. In this case, the `multipath.conf` file defines values for `path_checker` and `no_path_retry` that are not compatible with ONTAP LUNs. If they cannot be removed because of other SAN arrays still attached to the host, these parameters can be corrected specifically for ONTAP LUNs with a device stanza.

```
預設 { path_checker_readsector0 no_path_retry fail } 裝置 { 裝置 { 廠商 「 NetApp 」 產品 "lun.*" no_path_retry
queue path_checker }
```

```
== Known issues
```

There are no known issues for the SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4 with ONTAP release.

使用 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3 搭配 ONTAP

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

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

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

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities，您應該將其升級至最新版本，或是將其移除，然後依照下列步驟安裝最新版本。

步驟

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

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



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

SAN工具套件

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

範例

在以下範例中、「lanlun show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

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

SAN開機

您需要的產品

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

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行之後，就可以使用多個路徑。

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SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3的所有設定都已經過編譯、可辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用「multipath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。

下列各節提供對應至 ASA 和非 ASA 角色之 LUN 的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

所有 SAN 陣列（ASA）組態都會最佳化通往指定 LUN 的所有路徑，使其保持作用中。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

以下範例顯示 ONTAP LUN 的正確輸出。

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



單一 LUN 不應需要四個以上的路徑。如果路徑超過四條，可能會在儲存設備故障期間造成路徑問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為主動 / 最佳化、表示它們由集合所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑是作用中的、但未最佳化、因為它們是由不同的控制器提供服務。非最佳化路徑只有在最佳化路徑無法使用時才會使用。

範例

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

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



單一 LUN 不應需要四個以上的路徑。如果路徑超過四條，可能會在儲存設備故障期間造成路徑問題。

建議設定

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3 作業系統的編譯是為了識別 ONTAP LUN、並自動正確設定所有組態參數。該 `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動。如果此檔案不存在，您可以使用命令建立空白的零位元組檔案 `touch /etc/multipath.conf`。

第一次建立 `multipath.conf` 檔案時、您可能需要使用下列命令來啟用和啟動多重路徑服務：

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

您不需要直接將任何內容新增至 `multipath.conf` 檔案，除非您有不想要多重路徑管理的裝置，或現有的設定會覆寫預設值。若要排除不想要的裝置，請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案，以您要排除的裝置的全球識別碼（WWID）字串取代 `<DevId>`：

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

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

步驟

1. 判斷 WWID：

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
3600a098038314c4a433f5774717a3046
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
360030057024d0730239134810c0cb833
```

```
+
`sda` is the local SCSI disk that you want to add to the blacklist.

. Add the `WWID` to the blacklist stanza in `/etc/multipath.conf`:
[source,cli]
+
```

```
黑名单 { WWID 3600a098038314c4a433f5774717a3046 devnode " ^ ( RAM|RAW|REW|FD|MD|dm-
|SR|SCD|st)" devnode "^HD[a-z]" devnode "^ccis."}
```

Always check your `/etc/multipath.conf` file, especially in the defaults section, for legacy settings that might be overriding default settings.

The following table demonstrates the critical `multipathd` parameters for ONTAP LUNs and the required values. If a host is connected to LUNs from other vendors and any of these parameters are overridden, they must be corrected by later stanzas in the `multipath.conf` file that apply specifically to ONTAP LUNs. Without this correction, the ONTAP LUNs might not work as expected. You should only override these defaults in consultation with NetApp, the OS vendor, or both, and only when the impact is fully understood.

```
//ONTAPDOC-2578 9-Dec-2024
//ONTAPDOC-2561 25-Nov-202
```

```
[cols=2*,options="header"]
|===
| Parameter
| Setting
| detect_prio | yes
| dev_loss_tmo | "infinity"
| failback | immediate
| fast_io_fail_tmo | 5
| features | "2 pg_init_retries 50"
| flush_on_last_del | "yes"
| hardware_handler | "0"
| no_path_retry | queue
```

```

| path_checker | "tur"
| path_grouping_policy | "group_by_prio"
| path_selector | "service-time 0"
| polling_interval | 5
| prio | "ontap"
| product | LUN.*
| retain_attached_hw_handler | yes
| rr_weight | "uniform"
| user_friendly_names | no
| vendor | NETAPP
|===

```

.Example

The following example shows how to correct an overridden default. In this case, the `multipath.conf` file defines values for `path_checker` and `no_path_retry` that are not compatible with ONTAP LUNs. If they cannot be removed because of other SAN arrays still attached to the host, these parameters can be corrected specifically for ONTAP LUNs with a device stanza.

```

預設 { path_checker_readsector0 no_path_retry fail } 裝置 { 裝置 { 廠商 「 NetApp 」 產品 "lun.*" no_path_retry
queue path_checker } }

```

== Known issues

The SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3 with ONTAP release has the following known issues:

```
[cols=3*,options="header"]
```

```
|===
```

```
| NetApp Bug ID
```

```
| Title
```

```
| Description
```

```
| link:https://mysupport.netapp.com/NOW/cgi-
```

```
bin/bol?Type=Detail&Display=1089555[1089555^] | Kernel disruption observed
on kernel version SLES12 SP3 with Emulex LPe16002 16GB FC during storage
failover operation | A kernel disruption might occur during storage
failover operations on kernel version SLES12 SP3 with Emulex LPe16002 HBA.
The kernel disruption prompts a reboot of the operating system, which in
turn causes an application disruption. If the kdump is configured, the
kernel disruption generates a vmcore file under /var/crash/directory. You
can investigate the cause of the failure in the vmcore file.
```

Example:

In the observed case, the kernel disruption was observed in the module

"lpfc_sli_ringtxcmpl_put+51" and is logged in the vmcore file
- exception RIP: lpfc_sli_ringtxcmpl_put+51.

Recover the operating system after the kernel disruption by rebooting the host operating system and restarting the application.

| link:[https://mysupport.netapp.com/NOW/cgi-bin/bol?Type=Detail&Display=1089561\[1089561^\]](https://mysupport.netapp.com/NOW/cgi-bin/bol?Type=Detail&Display=1089561[1089561^]) | Kernel disruption observed on kernel version SLES12 SP3 with Emulex LPe32002 32GB FC during storage failover operations | A kernel disruption might occur during storage failover operations on kernel version SLES12 SP3 with Emulex LPe32002 HBA. The kernel disruption prompts a reboot of the operating system, which in turn causes an application disruption. If the kdump is configured, the kernel disruption generates a vmcore file under /var/crash/directory. You can investigate the cause of the failure in the vmcore file.

Example:

In the observed case, the kernel disruption was observed in the module "lpfc_sli_free_hbq+76" and is logged in the vmcore file
- exception RIP: lpfc_sli_free_hbq+76.

Recover the operating system after the kernel disruption by rebooting the host operating system and restarting the application.

| link:[https://mysupport.netapp.com/NOW/cgi-bin/bol?Type=Detail&Display=1117248\[1117248^\]](https://mysupport.netapp.com/NOW/cgi-bin/bol?Type=Detail&Display=1117248[1117248^]) | Kernel disruption observed on SLES12SP3 with QLogic QLE2562 8GB FC during storage failover operations | During storage failover operations on the Sles12sp3 kernel (kernel-default-4.4.82-6.3.1) with QLogic QLE2562 HBA, the kernel disruption was observed due to a panic in the kernel. The kernel panic leads to a reboot of the operating system, causing an application disruption. The kernel panic generates the vmcore file under the /var/crash/ directory if kdump is configured. Upon the kernel panic, the vmcore file can be used to understand the cause of the failure.

Example:

In this case, the panic was observed in the "blk_finish_request+289" module.

It is logged in the vmcore file with the following string:

"exception RIP: blk_finish_request+289"

After the kernel disruption, you can recover the operating system by rebooting the Host OS. You can restart the application as required.

| link:[https://mysupport.netapp.com/NOW/cgi-bin/bol?Type=Detail&Display=1117261\[1117261^\]](https://mysupport.netapp.com/NOW/cgi-bin/bol?Type=Detail&Display=1117261[1117261^]) | Kernel disruption observed on SLES12SP3 with Qlogic QLE2662 16GB FC during storage failover operations | During storage failover operations on Sles12sp3 kernel (kernel-default-4.4.82-6.3.1) with Qlogic QLE2662 HBA, you might observe kernel disruption. This prompts a reboot of the operating system causing application disruption. The kernel disruption generates a vmcore file

under /var/crash/ directory if kdump is configured. The vmcore file can be used to understand the cause of the failure.

Example:

In this case the Kernel disruption was observed in the module "unknown or invalid address" and is logged in vmcore file with the following string - exception RIP: unknown or invalid address.

After kernel disruption, the operating system can be recovered by rebooting the host operating system and restarting the application as required.

| link:[https://mysupport.netapp.com/NOW/cgi-bin/bol?Type=Detail&Display=1117274\[1117274^\]](https://mysupport.netapp.com/NOW/cgi-bin/bol?Type=Detail&Display=1117274[1117274^]) | Kernel disruption observed on SLES12SP3 with Emulex LPe16002 16GB FC during storage failover operations | During storage failover operations on Sles12sp3 kernel (kernel-default-4.4.87-3.1) with Emulex LPe16002 HBA, you might observe kernel disruption. This prompts a reboot of the operating system causing application disruption. The kernel disruption generates a vmcore file under the /var/crash/ directory if kdump is configured. The vmcore file can be used to understand the cause of the failure.

Example:

In this case kernel disruption was observed in the module "raw_spin_lock_irqsave+30" and is logged in the vmcore file with the following string:
- exception RIP: _raw_spin_lock_irqsave+30.

After kernel disruption, the operating system can be recovered by rebooting the host operating system and restarting the application as required.

|===

// 2024 SEP 2, ONTAPDOC-2345

使用 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2 搭配 ONTAP

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

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

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

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities，您應該將其升級至最新版本，或是將其移除，然後依照下列步

驟安裝最新版本。

步驟

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

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



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

SAN工具套件

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

範例

在以下範例中、「lanlun show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

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

SAN開機

您需要的產品

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

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。

2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行之後，就可以使用多個路徑。

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SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2是以所有必要設定來編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用「multipath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。

下列各節提供對應至 ASA 和非 ASA 角色之 LUN 的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

所有 SAN 陣列（ASA）組態都會最佳化通往指定 LUN 的所有路徑，使其保持作用中。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

以下範例顯示 ONTAP LUN 的正確輸出。

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



單一 LUN 不應需要四個以上的路徑。如果路徑超過四條，可能會在儲存設備故障期間造成路徑問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為主動 / 最佳化、表示它們由集合所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑是作用中的、但未最佳化、因為它們是由不同的控制器提供服務。非最佳化路徑只有在最佳化路徑無法使用時才會使用。

範例

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

```
# multipath -ll
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
```



單一 LUN 不應需要四個以上的路徑。如果路徑超過四條，可能會在儲存設備故障期間造成路徑問題。

建議設定

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2 作業系統的編譯是為了識別 ONTAP LUN、並自動正確設定所有組態參數。該 `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動。如果此檔案不存在，您可以使用命令建立空白的零位元組檔案 `touch /etc/multipath.conf`。

第一次建立 `multipath.conf` 檔案時、您可能需要使用下列命令來啟用和啟動多重路徑服務：

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

您不需要直接將任何內容新增至 `multipath.conf` 檔案，除非您有不想要多重路徑管理的裝置，或現有的設定會覆寫預設值。若要排除不想要的裝置，請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案，以您要排除的裝置的全球識別碼（WWID）字串取代 `<DevId>`：

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

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

步驟

1. 判斷 WWID：

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
3600a098038314c4a433f5774717a3046  
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
360030057024d0730239134810c0cb833
```

```
+  
`sda` is the local SCSI disk that you want to add to the blacklist.  
  
. Add the `WWID` to the blacklist stanza in `/etc/multipath.conf`:  
[source,cli]  
+
```

```
黑名单 { WWID 3600a098038314c4a433f5774717a3046 devnode "^ ( RAM|RAW|REW|FD|MD|dm-  
|SR|SCD|st)" devnode "^HD[a-z]" devnode "^ccis."}
```

Always check your `/etc/multipath.conf` file, especially in the defaults section, for legacy settings that might be overriding default settings.

The following table demonstrates the critical `multipathd` parameters for ONTAP LUNs and the required values. If a host is connected to LUNs from other vendors and any of these parameters are overridden, they must be corrected by later stanzas in the `multipath.conf` file that apply specifically to ONTAP LUNs. Without this correction, the ONTAP LUNs might not work as expected. You should only override these defaults in consultation with NetApp, the OS vendor, or both, and only when the impact is fully understood.

```
//ONTAPDOC-2578 9-Dec-2024
```

```
//ONTAPDOC-2561 25-Nov-202
```

```
[cols=2*,options="header"]  
|===  
| Parameter  
| Setting  
| detect_prio | yes  
| dev_loss_tmo | "infinity"  
| failback | immediate  
| fast_io_fail_tmo | 5  
| features | "3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
```

```
| flush_on_last_del | "yes"
| hardware_handler | "0"
| path_checker | "tur"
| path_grouping_policy | "group_by_prio"
| path_selector | "service-time 0"
| polling_interval | 5
| prio | "ontap"
| product | LUN.*
| retain_attached_hw_handler | yes
| rr_weight | "uniform"
| user_friendly_names | no
| vendor | NETAPP
|===
```

.Example

The following example shows how to correct an overridden default. In this case, the `multipath.conf` file defines values for `path_checker` and `detect_prio` that are not compatible with ONTAP LUNs. If they cannot be removed because of other SAN arrays still attached to the host, these parameters can be corrected specifically for ONTAP LUNs with a device stanza.

```
預設 { path_checker_readsector0 detect_prio no } 裝置 { device { Vendor "LUN.*" NetApp path_checker"
turte_prio yes } }
```

== Known issues

There are no known issues for the SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2 with ONTAP release.

使用 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1 搭配 ONTAP

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1 與 ONTAP 設定為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

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

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

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities，您應該將其升級至最新版本，或是將其移除，然後依照下列步驟安裝最新版本。

步驟

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 "[NetApp 支援網站](#)" 到您的主機。
2. 安裝軟體套件：

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



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

SAN工具套件

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

範例

在以下範例中、「lanlun show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

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

SAN開機

您需要的產品

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

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行之後，就可以使用多個路徑。

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SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1的編譯包含所有必要設定、可辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用「multipath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。

下列各節提供對應至 ASA 和非 ASA 角色之 LUN 的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

所有 SAN 陣列（ASA）組態都會最佳化通往指定 LUN 的所有路徑，使其保持作用中。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

以下範例顯示 ONTAP LUN 的正確輸出。

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



單一 LUN 不應需要四個以上的路徑。如果路徑超過四條，可能會在儲存設備故障期間造成路徑問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為主動 / 最佳化、表示它們由集合所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑是作用中的、但未最佳化、因為它們是由不同的控制器提供服務。非最佳化路徑只有在最佳化路徑無法使用時才會使用。

範例

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


```
# multipath -ll
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
```



單一 LUN 不應需要四個以上的路徑。如果路徑超過四條，可能會在儲存設備故障期間造成路徑問題。

建議設定

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1 作業系統的編譯是為了識別 ONTAP LUN、並自動正確設定所有組態參數。該 `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動。如果此檔案不存在，您可以使用命令建立空白的零位元組檔案 `touch /etc/multipath.conf`。

第一次建立 `multipath.conf` 檔案時、您可能需要使用下列命令來啟用和啟動多重路徑服務：

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

您不需要直接將任何內容新增至 `multipath.conf` 檔案，除非您有不想要多重路徑管理的裝置，或現有的設定會覆寫預設值。若要排除不想要的裝置，請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案，以您要排除的裝置的全球識別碼（WWID）字串取代 `<DevId>`：

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

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

步驟

1. 判斷 WWID：

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
3600a098038314c4a433f5774717a3046
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
360030057024d0730239134810c0cb833
```

```
+
`sda` is the local SCSI disk that you want to add to the blacklist.

. Add the `WWID` to the blacklist stanza in `/etc/multipath.conf`:
[source,cli]
+
```

```
黑名单 { WWID 3600a098038314c4a433f5774717a3046 devnode " ^ ( RAM|RAW|REW|FD|MD|dm-
|SR|SCD|st)" devnode "^HD[a-z]" devnode "^ccis."}
```

Always check your `/etc/multipath.conf` file, especially in the defaults section, for legacy settings that might be overriding default settings.

The following table demonstrates the critical `multipathd` parameters for ONTAP LUNs and the required values. If a host is connected to LUNs from other vendors and any of these parameters are overridden, they must be corrected by later stanzas in the `multipath.conf` file that apply specifically to ONTAP LUNs. Without this correction, the ONTAP LUNs might not work as expected. You should only override these defaults in consultation with NetApp, the OS vendor, or both, and only when the impact is fully understood.

```
//ONTAPDOC-2578 9-Dec-2024
//ONTAPDOC-2561 25-Nov-202
```

```
[cols=2*,options="header"]
|===
| Parameter
| Setting
| detect_prio | yes
| dev_loss_tmo | "infinity"
| failback | immediate
| fast_io_fail_tmo | 5
| features | "3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
| flush_on_last_del | "yes"
| hardware_handler | "0"
| path_checker | "tur"
```

```
| path_grouping_policy | "group_by_prio"  
| path_selector | "service-time 0"  
| polling_interval | 5  
| prio | "ontap"  
| product | LUN.*  
| retain_attached_hw_handler | yes  
| rr_weight | "uniform"  
| user_friendly_names | no  
| vendor | NETAPP  
|===
```

.Example

The following example shows how to correct an overridden default. In this case, the `multipath.conf` file defines values for `path_checker` and `detect_prio` that are not compatible with ONTAP LUNs. If they cannot be removed because of other SAN arrays still attached to the host, these parameters can be corrected specifically for ONTAP LUNs with a device stanza.

```
預設 { path_checker_readsector0 detect_prio no } 裝置 { device { Vendor "LUN.*" NetApp path_checker"  
turte_prio yes } }
```

== Known issues

There are no known issues for the SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1 with ONTAP release.

搭配 ONTAP 使用 SUSE Linux Enterprise Server 12

您可以使用 ONTAP SAN 主機組態設定、將 SUSE Linux Enterprise Server 12 設定為 ONTAP 作為目標。

安裝Linux Unified Host Utilities

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

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

如果您目前已安裝 Linux Unified Host Utilities，您應該將其升級至最新版本，或是將其移除，然後依照下列步驟安裝最新版本。

步驟

1. 從下載32位元或64位元Linux Unified Host Utilities軟體套件 ["NetApp 支援網站"](#) 到您的主機。

2. 安裝軟體套件：

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



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

SAN工具套件

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

範例

在以下範例中、「lanlun show」命令會傳回LUN資訊。

```
# sanlun lun show all
```

輸出範例：

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

SAN開機

您需要的產品

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

步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。
2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行之後，就可以使用多個路徑。

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SUSE Linux Enterprise Server 12、/etc/multipath.conf檔案必須存在、但您不需要對檔案進行特定變更。SUSE Linux Enterprise Server 12採用所有必要設定進行編譯、以辨識及正確管理ONTAP 各種LUN。

您可以使用「multipath -ll」命令來驗證ONTAP 您的各個LUN的設定。

下列各節提供對應至 ASA 和非 ASA 角色之 LUN 的多重路徑輸出範例。

所有 SAN 陣列組態

所有 SAN 陣列（ASA）組態都會最佳化通往指定 LUN 的所有路徑，使其保持作用中。如此可同時透過所有路徑提供 I/O 作業、進而提升效能。

範例

以下範例顯示 ONTAP LUN 的正確輸出。

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



單一 LUN 不應需要四個以上的路徑。如果路徑超過四條，可能會在儲存設備故障期間造成路徑問題。

非 ASA 組態

對於非 ASA 組態、應該有兩個路徑群組、其優先順序不同。優先順序較高的路徑為主動 / 最佳化、表示它們由集合所在的控制器提供服務。優先順序較低的路徑是作用中的、但未最佳化、因為它們是由不同的控制器提供服務。非最佳化路徑只有在最佳化路徑無法使用時才會使用。

範例

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

```
# multipath -ll
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
```



單一 LUN 不應需要四個以上的路徑。如果路徑超過四條，可能會在儲存設備故障期間造成路徑問題。

建議設定

SUSE Linux Enterprise Server 12 作業系統經過編譯、可辨識 ONTAP LUN、並自動正確設定所有組態參數。該 `multipath.conf` 檔案必須存在、多重路徑常駐程式才能啟動。如果此檔案不存在，您可以使用命令建立空白的零位元組檔案 `touch /etc/multipath.conf`。

第一次建立 `multipath.conf` 檔案時、您可能需要使用下列命令來啟用和啟動多重路徑服務：

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

您不需要直接將任何內容新增至 `multipath.conf` 檔案，除非您有不想要多重路徑管理的裝置，或現有的設定會覆寫預設值。若要排除不想要的裝置，請將下列語法新增至 `multipath.conf` 檔案，以您要排除的裝置的全球識別碼（WWID）字串取代 `<DevId>`：

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

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

步驟

1. 判斷 WWID：

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
3600a098038314c4a433f5774717a3046
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
360030057024d0730239134810c0cb833
```

```
+
`sda` is the local SCSI disk that you want to add to the blacklist.

. Add the `WWID` to the blacklist stanza in `/etc/multipath.conf`:
[source,cli]
+
```

```
黑名單 { WWID 3600a098038314c4a433f5774717a3046 devnode " ^ ( RAM|RAW|REW|FD|MD|dm-
|SR|SCD|st)" devnode "^HD[a-z]" devnode "^ccis."}
```

Always check your `/etc/multipath.conf` file, especially in the defaults section, for legacy settings that might be overriding default settings.

The following table demonstrates the critical `multipathd` parameters for ONTAP LUNs and the required values. If a host is connected to LUNs from other vendors and any of these parameters are overridden, they must be corrected by later stanzas in the `multipath.conf` file that apply specifically to ONTAP LUNs. Without this correction, the ONTAP LUNs might not work as expected. You should only override these defaults in consultation with NetApp, the OS vendor, or both, and only when the impact is fully understood.

```
//ONTAPDOC-2578 9-Dec-2024
//ONTAPDOC-2561 25-Nov-202
```

```
[cols=2*,options="header"]
|===
| Parameter
| Setting
| detect_prio | yes
| dev_loss_tmo | "infinity"
| failback | immediate
| fast_io_fail_tmo | 5
| features | "3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
| flush_on_last_del | "yes"
| hardware_handler | "0"
| path_checker | "tur"
```

```
| path_grouping_policy | "group_by_prio"  
| path_selector | "service-time 0"  
| polling_interval | 5  
| prio | "ontap"  
| product | LUN.*  
| retain_attached_hw_handler | yes  
| rr_weight | "uniform"  
| user_friendly_names | no  
| vendor | NETAPP  
|===
```

.Example

The following example shows how to correct an overridden default. In this case, the `multipath.conf` file defines values for `path_checker` and `detect_prio` that are not compatible with ONTAP LUNs. If they cannot be removed because of other SAN arrays still attached to the host, these parameters can be corrected specifically for ONTAP LUNs with a device stanza.

```
預設 { path_checker_readsector0 detect_prio no } 裝置 { device { Vendor "LUN.*" NetApp path_checker"  
turte_prio yes } }
```


== Known issues

The SUSE Linux Enterprise Server 12 with ONTAP release has the following known issues:

```
[cols=3*,options="header"]
```

```
|===
```

```
| NetApp Bug ID
```

```
| Title
```

```
| Description
```

```
| link:https://mysupport.netapp.com/NOW/cgi-
```

```
bin/bol?Type=Detail&Display=873555[873555^] | scsi_dh_alua module is not loaded during multipathd startup on local boot | scsi_dh_alua is a Linux ALUA device handler module. This is is not loaded during multipathd startup on local boot. Due to this device handler will not be loaded though ALUA is enabled on target side.
```

```
| link:https://mysupport.netapp.com/NOW/cgi-
```

```
bin/bol?Type=Detail&Display=863584[863584^] | The message "conflicting device node '/dev/mapper/360xx' found" appears on the screen when you create a DM device on SLES12 | You might observe a failure in creating a link to DM devices under /dev/mapper dir in SLES 12 and see the messages "conflicting device node '/dev/mapper/360xx' found".
```

```
| link:https://mysupport.netapp.com/NOW/cgi-
```

```
bin/bol?Type=Detail&Display=847490[847490^] | Multipath daemon shows path failures on SLES 12 | You might observe path failures on the SLES12 multipath daemon during I/O with storage or fabric faults.
```

```
|===
```

```
// 2024 SEP 2, ONTAPDOC-2345
```

版權資訊

Copyright © 2024 NetApp, Inc. 版權所有。台灣印製。非經版權所有人事先書面同意，不得將本受版權保護文件的任何部分以任何形式或任何方法（圖形、電子或機械）重製，包括影印、錄影、錄音或儲存至電子檢索系統中。

由 NetApp 版權資料衍伸之軟體必須遵守下列授權和免責聲明：

此軟體以 NETAPP「原樣」提供，不含任何明示或暗示的擔保，包括但不限於有關適售性或特定目的適用性之擔保，特此聲明。於任何情況下，就任何已造成或基於任何理論上責任之直接性、間接性、附隨性、特殊性、懲罰性或衍生性損害（包括但不限於替代商品或服務之採購；使用、資料或利潤上的損失；或企業營運中斷），無論是在使用此軟體時以任何方式所產生的契約、嚴格責任或侵權行為（包括疏忽或其他）等方面，NetApp 概不負責，即使已被告知有前述損害存在之可能性亦然。

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

本手冊所述之產品受到一項（含）以上的美國專利、國外專利或申請中專利所保障。

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

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

商標資訊

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