



# **SUSE Linux Enterprise Server 12**

## **SAN hosts and cloud clients**

NetApp  
December 18, 2024

# 目錄

SUSE Linux Enterprise Server 12 .....	1
搭配 ONTAP 使用 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5 .....	1
搭配 ONTAP 使用 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4 .....	6
使用 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3 搭配 ONTAP .....	11
使用 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2 搭配 ONTAP .....	18
使用 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1 搭配 ONTAP .....	23
搭配 ONTAP 使用 SUSE Linux Enterprise Server 12 .....	28

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

## SAN開機

### 您需要的產品

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

## 步驟

1. 將SAN開機LUN對應至主機。

2. 確認有多個路徑可供使用。



在主機作業系統啟動並在路徑上執行之後，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
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 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

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 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 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

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

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 | "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。