



SUSE Linux Enterprise Server

SAN hosts and cloud clients

NetApp
December 18, 2024

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

目录

SUSE Linux Enterprise Server	1
发行说明	1
SUSE Linux Enterprise Server 15	1
SUSE Linux Enterprise Server 12	37

SUSE Linux Enterprise Server

发行说明

ASM 镜像

自动存储管理(Automatic Storage Management、ASM)镜像可能需要更改Linux多路径设置、以使ASM能够识别问题并切换到备用故障组。ONTAP 上的大多数 ASM 配置都使用外部冗余,这意味着数据保护由外部阵列提供,并且 ASM 不会镜像数据。某些站点使用正常冗余的 ASM 来提供双向镜像,通常在不同站点之间进行镜像。请参见 ["基于 ONTAP 的 Oracle 数据库"](#) 了解更多信息。

SUSE Linux Enterprise Server 15

将SUSE Linux Enterprise Server 15 SP6与ONTAP结合使用

您可以使用ONTAP SAN主机配置设置来配置以ONTAP为目标的SUSE Linux Enterprise Server 15 SP6。

安装 Linux Unified Host Utilities

NetApp LINUX统一主机实用程序软件包以32位和64位.rpm文件的形式在上提供["NetApp 支持站点"](#)。如果您不知道哪个文件适合您的配置、请使用验证您需要哪个文件["NetApp 互操作性表工具"](#)。

NetApp强烈建议安装Linux统一主机实用程序、但这并不是必需的。这些实用程序不会更改Linux主机上的任何设置。这些实用程序可改进管理并帮助 NetApp 客户支持收集有关您的配置的信息。

如果您当前已安装Linux Unified Host Utilities、则应将其升级到最新版本或将其删除、然后按照以下步骤安装最新版本。

步骤

1. 从下载 32 位或 64 位 Linux Unified Host Utilities 软件包 ["NetApp 支持站点"](#) 主机。
2. 安装软件包:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilitis-7-1.x86_64
```



您可以使用本文档中提供的配置设置来配置连接到的云客户端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["适用于 ONTAP 的 Amazon FSX"](#)。

SAN工具包

安装 NetApp Host Utilities 软件包时,工具包会自动安装。此套件提供 sanlun 实用程序,可帮助您管理 LUN 和 HBA。sanlun 命令可返回有关映射到主机的 LUN 的信息,多路径以及创建启动程序组所需的信息。

示例

在以下示例中, sanlun lun show 命令将返回 LUN 信息。

```
# sanlun lun show all
```

示例输出:

```
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 启动

您需要的内容

您的配置支持SAN启动。请参见["NetApp 互操作性表工具"](#)以验证您的操作系统、HBA、HBA固件以及HBA启动BIOS和ONTAP版本是否受支持。

步骤

1. 将 SAN 启动 LUN 映射到主机。
2. 验证是否有多个可用路径。



在主机操作系统启动并运行多个路径后、这些路径将变为可用。

3. 在服务器 BIOS 中为 SAN 启动 LUN 映射到的端口启用 SAN 启动。

有关如何启用 HBA BIOS 的信息，请参见供应商专用文档。

4. 重新启动主机以验证启动是否成功。

多路径

对于SUSE Linux Enterprise Server 15 SP6、该 `/etc/multipath.conf` 文件必须存在。您无需更改此文件、因为SUSE Linux Enterprise Server 15 SP6已编译为识别和正确管理ONTAP LUN所需的所有设置。

您可以使用 `multipath -ll` 命令验证 ONTAP LUN 的设置。

以下各节提供了映射到ASA和非ASA用户身份的LUN的示例多路径输出。

所有SAN阵列配置

全SAN阵列(ASA)配置可优化指向给定LUN的所有路径、使其保持活动状态。这样可以同时通过所有路径提供I/O操作、从而提高性能。

示例

以下示例显示了ONTAP LUN的正确输出。

```
# 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
```



一个LUN不应需要四个以上的路径。如果路径数超过四个、则可能会在存储故障期间导致路径问题。

非ASA配置

对于非ASA配置、应具有两组具有不同优先级的路径。优先级较高的路径为主动/优化路径、这意味着它们由聚合所在的控制器提供服务。优先级较低的路径处于活动状态、但未进行优化、因为它们是从其他控制器提供的。只有在优化路径不可用时、才会使用非优化路径。

示例

以下示例显示了具有两个主动 / 优化路径和两个主动 / 非优化路径的 ONTAP LUN 的正确输出。

```
# 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
```



一个LUN不应需要四个以上的路径。如果路径数超过四个、则可能会在存储故障期间导致路径问题。

建议设置

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP6操作系统可识别ONTAP LUN、并自动为ASA和非ASA配置正确设置所有配置参数。您可以使用以下建议设置进一步优化主机配置的性能。

```
`multipath.conf`要启动多路径守护进程、必须存在该文件。如果此文件不存在、您可以使用命令创建一个空的零字节文件 `touch /etc/multipath.conf`。
```

首次创建 `multipath.conf` 文件时、可能需要使用以下命令启用并启动多路径服务：

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

不需要将设备直接添加到文件中 `multipath.conf`、除非您的设备不希望多路径管理、或者您的现有设置会覆盖默认值。您可以通过向文件中添加以下语法来排除不需要的 `multipath.conf` 设备、并将 `<DevId>` 替换为要排除的设备的WWID字符串：

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

在以下示例中、您将确定设备的WWID并将该设备添加到文件中 `multipath.conf`。

步骤

1. 确定WWID：

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

```
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda`是要将其添加到黑名单中的本地SCSI磁盘。

2. 添加 WWID 到黑名单中 `/etc/multipath.conf`：

```

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

```

您应始终检查 `/etc/multipath.conf` 文件、尤其是在默认部分中、以了解可能会覆盖默认设置的原有设置。

下表显示了 `multipathd` ONTAP LUN 的关键参数和所需值。如果主机连接到其他供应商的 LUN、并且这些参数中的任何一个被覆盖、则需要通过稍后的具体适用于 ONTAP LUN 的说明进行更正。如果不执行此操作，ONTAP LUN 可能无法按预期工作。只有在咨询 NetApp 和/或操作系统供应商并充分了解影响后、才应覆盖这些默认值。

参数	正在设置 ...
detect_prio	是的。
dev_los_TMO	" 无限 "
故障恢复	即时
fast_io_fail_sMO	5.
features	"2 pG_INIT_retries 50"
flush_on_last_del	是的。
硬件处理程序	0
no_path_retry	队列
path_checker	"TUR"
path_grouping_policy	"Group_by-prio"
path_selector	" 服务时间 0"
Polling interval	5.
PRIO	ONTAP
产品	lun.*
Retain Attached Hw_handler	是的。
rr_weight	" 统一 "
user_friendly_names	否
供应商	NetApp

示例

以下示例显示了如何更正被覆盖的默认值。在这种情况下，`multipath.conf` 文件会为 `path_checker` 和 `no_path_retry` 定义与 ONTAP LUN 不兼容的值。如果由于其他 SAN 阵列仍连接到主机而无法删除这些参数，则可以专门针对具有设备实例的 ONTAP LUN 更正这些参数。

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

已知问题

具有ONTAP版本的SUSE Linux Enterprise Server 15 SP6没有已知问题。

将SUSE Linux Enterprise Server 15 SP5与ONTAP结合使用

您可以使用ONTAP SAN主机配置设置来配置以ONTAP为目标的SUSE Linux Enterprise Server 15 SP5。

安装 Linux Unified Host Utilities

NetApp LINUX统一主机实用程序软件包以32位和64位.rpm文件的形式在上提供["NetApp 支持站点"](#)。如果您不知道哪个文件适合您的配置、请使用验证您需要哪个文件["NetApp 互操作性表工具"](#)。

NetApp强烈建议安装Linux统一主机实用程序、但这并不是必需的。这些实用程序不会更改Linux主机上的任何设置。这些实用程序可改进管理并帮助 NetApp 客户支持收集有关您的配置的信息。

如果您当前已安装Linux Unified Host Utilities、则应将其升级到最新版本或将其删除、然后按照以下步骤安装最新版本。

步骤

1. 从下载 32 位或 64 位 Linux Unified Host Utilities 软件包 ["NetApp 支持站点"](#) 主机。
2. 安装软件包：

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilitis-7-1.x86_64
```



您可以使用本文档中提供的配置设置来配置连接到的云客户端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["适用于 ONTAP 的 Amazon FSX"](#)。

SAN工具包

安装 NetApp Host Utilities 软件包时，工具包会自动安装。此套件提供 sanlun 实用程序，可帮助您管理 LUN 和 HBA。sanlun 命令可返回有关映射到主机的 LUN 的信息，多路径以及创建启动程序组所需的信息。

示例

在以下示例中，`sanlun lun show` 命令将返回 LUN 信息。

```
# sanlun lun show all
```

示例输出：

```
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 启动

您需要的内容

如果您决定使用 SAN 启动，则配置必须支持它。您可以使用 ["NetApp 互操作性表工具"](#) 验证您的操作系统，HBA，HBA 固件和 HBA 启动 BIOS 以及 ONTAP 版本是否受支持。

步骤

1. 将 SAN 启动 LUN 映射到主机。
2. 验证是否有多个可用路径。



在主机操作系统启动并运行多个路径后、这些路径将变为可用。

3. 在服务器 BIOS 中为 SAN 启动 LUN 映射到的端口启用 SAN 启动。

有关如何启用 HBA BIOS 的信息，请参见供应商专用文档。

4. 重新启动主机以验证启动是否成功。

多路径

对于 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP5 `/etc/multipath.conf` 文件必须存在、但您不需要对文件进行特定更改。SUSE Linux Enterprise Server 15 SP5 经过编译、包含识别和正确管理 ONTAP LUN 所需的所有设置。

您可以使用 `multipath -ll` 命令验证 ONTAP LUN 的设置。

以下各节提供了映射到ASA和非ASA用户身份的LUN的示例多路径输出。

所有SAN阵列配置

全SAN阵列(ASA)配置可优化指向给定LUN的所有路径、使其保持活动状态。这样可以同时通过所有路径提供I/O操作、从而提高性能。

示例

以下示例显示了ONTAP LUN的正确输出。

```
# 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
```



一个LUN不应需要四个以上的路径。如果路径数超过四个、则可能会在存储故障期间导致路径问题。

非ASA配置

对于非ASA配置、应具有两组具有不同优先级的路径。优先级较高的路径为主动/优化路径、这意味着它们由聚合所在的控制器提供服务。优先级较低的路径处于活动状态、但未进行优化、因为它们是从其他控制器提供的。只有在优化路径不可用时、才会使用非优化路径。

示例

以下示例显示了具有两个主动 / 优化路径和两个主动 / 非优化路径的 ONTAP LUN 的正确输出。

```
# 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
```



一个LUN不应需要四个以上的路径。如果路径数超过四个、则可能会在存储故障期间导致路径问题。

建议设置

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP5操作系统经过编译、可识别ONTAP LUN、并自动为ASA和非ASA配置正确设置所有配置参数。您可以使用以下建议设置进一步优化主机配置的性能。

```
`multipath.conf`要启动多路径守护进程、必须存在该文件。如果此文件不存在、您可以使用命令创建一个空的零字节文件 `touch /etc/multipath.conf`。
```

首次创建 `multipath.conf` 文件时、可能需要使用以下命令启用并启动多路径服务：

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

不需要将设备直接添加到文件中 `multipath.conf`、除非您的设备不希望多路径管理、或者您的现有设置会覆盖默认值。您可以通过向文件中添加以下语法来排除不需要的 `multipath.conf` 设备、并将 `<DevId>` 替换为要排除的设备的WWID字符串：

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

在以下示例中、您将确定设备的WWID并将该设备添加到文件中 `multipath.conf`。

步骤

1. 确定WWID：

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

```
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda`是要将其添加到黑名单中的本地SCSI磁盘。

2. 添加 WWID 到黑名单中 `/etc/multipath.conf`：

```

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

```

您应始终检查 `/etc/multipath.conf` 文件、尤其是在默认部分中、以了解可能会覆盖默认设置的原有设置。

下表显示了 `multipathd` ONTAP LUN 的关键参数和所需值。如果主机连接到其他供应商的 LUN、并且这些参数中的任何一个被覆盖、则需要通过稍后的具体适用于 ONTAP LUN 的说明进行更正。如果不执行此操作，ONTAP LUN 可能无法按预期工作。只有在咨询 NetApp 和/或操作系统供应商并充分了解影响后、才应覆盖这些默认值。

参数	正在设置 ...
detect_prio	是的。
dev_los_TMO	" 无限 "
故障恢复	即时
fast_io_fail_sMO	5.
features	"2 pG_INIT_retries 50"
flush_on_last_del	是的。
硬件处理程序	0
no_path_retry	队列
path_checker	"TUR"
path_grouping_policy	"Group_by-prio"
path_selector	" 服务时间 0"
Polling interval	5.
PRIO	ONTAP
产品	lun.*
Retain Attached Hw_handler	是的。
rr_weight	" 统一 "
user_friendly_names	否
供应商	NetApp

示例

以下示例显示了如何更正被覆盖的默认值。在这种情况下，`multipath.conf` 文件会为 `path_checker` 和 `no_path_retry` 定义与 ONTAP LUN 不兼容的值。如果由于其他 SAN 阵列仍连接到主机而无法删除这些参数，则可以专门针对具有设备实例的 ONTAP LUN 更正这些参数。

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

已知问题

具有ONTAP版本的SUSE Linux Enterprise Server 15 SP5没有已知问题。

将SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4与ONTAP结合使用

您可以使用ONTAP SAN主机配置设置来配置以ONTAP为目标的SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4。

安装 Linux Unified Host Utilities

NetApp LINUX统一主机实用程序软件包以32位和64位.rpm文件的形式在上提供["NetApp 支持站点"](#)。如果您不知道哪个文件适合您的配置、请使用验证您需要哪个文件["NetApp 互操作性表工具"](#)。

NetApp强烈建议安装Linux统一主机实用程序、但这并不是必需的。这些实用程序不会更改Linux主机上的任何设置。这些实用程序可改进管理并帮助 NetApp 客户支持收集有关您的配置的信息。

如果您当前已安装Linux Unified Host Utilities、则应将其升级到最新版本或将其删除、然后按照以下步骤安装最新版本。

步骤

1. 从下载 32 位或 64 位 Linux Unified Host Utilities 软件包 ["NetApp 支持站点"](#) 主机。
2. 安装软件包：

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilitis-7-1.x86_64
```



您可以使用本文中提供的配置设置来配置连接到的云客户端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["适用于 ONTAP 的 Amazon FSX"](#)。

SAN 工具包

安装 NetApp Host Utilities 软件包时，工具包会自动安装。此套件提供 sanlun 实用程序，可帮助您管理 LUN 和 HBA。sanlun 命令可返回有关映射到主机的 LUN 的信息，多路径以及创建启动程序组所需的信息。

示例

在以下示例中，`sanlun lun show` 命令将返回 LUN 信息。

```
# sanlun lun show all
```

示例输出：

```
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 启动

您需要的内容

如果您决定使用 SAN 启动，则配置必须支持它。您可以使用 ["NetApp 互操作性表工具"](#) 验证您的操作系统，HBA，HBA 固件和 HBA 启动 BIOS 以及 ONTAP 版本是否受支持。

步骤

1. 将 SAN 启动 LUN 映射到主机。
2. 验证是否有多个可用路径。



在主机操作系统启动并运行多个路径后、这些路径将变为可用。

3. 在服务器 BIOS 中为 SAN 启动 LUN 映射到的端口启用 SAN 启动。

有关如何启用 HBA BIOS 的信息，请参见供应商专用文档。

4. 重新启动主机以验证启动是否成功。

多路径

对于 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4、必须存在 `/etc/multipath.conf` 文件、但您不需要对该文件进行特定更改。SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4 是使用识别和正确管理 ONTAP LUN 所需的所有设置进行编译的。

您可以使用 `multipath -ll` 命令验证 ONTAP LUN 的设置。

以下各节提供了映射到ASA和非ASA用户身份的LUN的示例多路径输出。

所有SAN阵列配置

全SAN阵列(ASA)配置可优化指向给定LUN的所有路径、使其保持活动状态。这样可以同时通过所有路径提供I/O操作、从而提高性能。

示例

以下示例显示了ONTAP LUN的正确输出。

```
# 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
```



一个LUN不应需要四个以上的路径。如果路径数超过四个、则可能会在存储故障期间导致路径问题。

非ASA配置

对于非ASA配置、应具有两组具有不同优先级的路径。优先级较高的路径为主动/优化路径、这意味着它们由聚合所在的控制器提供服务。优先级较低的路径处于活动状态、但未进行优化、因为它们是从其他控制器提供的。只有在优化路径不可用时、才会使用非优化路径。

示例

以下示例显示了具有两个主动 / 优化路径和两个主动 / 非优化路径的 ONTAP LUN 的正确输出。

```
# 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
```



一个LUN不应需要四个以上的路径。如果路径数超过四个、则可能会在存储故障期间导致路径问题。

建议设置

对SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4操作系统进行了编译、以识别ONTAP LUN并自动为ASA 和非ASA配置正确设置所有配置参数。您可以使用以下建议设置进一步优化主机配置的性能。

```
`multipath.conf` 要启动多路径守护进程、必须存在该文件。如果此文件不存在、您可以使用命令  
创建一个空的零字节文件 `touch /etc/multipath.conf`。
```

首次创建 `multipath.conf` 文件时、可能需要使用以下命令启用并启动多路径服务：

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

不需要将设备直接添加到文件中 `multipath.conf`、除非您的设备不希望多路径管理、或者您的现有设置会覆盖默认值。您可以通过向文件中添加以下语法来排除不需要的 `multipath.conf` 设备、并将 `<DevId>` 替换为要排除的设备的WWID字符串：

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

在以下示例中、您将确定设备的WWID并将该设备添加到文件中 `multipath.conf`。

步骤

1. 确定WWID：

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

```
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda`是要将其添加到黑名单中的本地SCSI磁盘。

2. 添加 WWID 到黑名单中 `/etc/multipath.conf`：


```

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

```

您应始终检查 `/etc/multipath.conf` 文件、尤其是在默认部分中、以了解可能会覆盖默认设置的原有设置。

下表显示了 `multipathd` 的 ONTAP LUN 的关键参数和所需值。如果主机连接到其他供应商的 LUN、并且这些参数中的任何一个被覆盖、则需要通过稍后的具体适用于 ONTAP LUN 的说明进行更正。如果不执行此操作，ONTAP LUN 可能无法按预期工作。只有在咨询 NetApp 和/或操作系统供应商并充分了解影响后、才应覆盖这些默认值。

参数	正在设置 ...
detect_prio	是的。
dev_los_TMO	" 无限 "
故障恢复	即时
fast_io_fail_sMO	5.
features	"2 pG_INIT_retries 50"
flush_on_last_del	是的。
硬件处理程序	0
no_path_retry	队列
path_checker	"TUR"
path_grouping_policy	"Group_by-prio"
path_selector	" 服务时间 0"
Polling interval	5.
PRIO	ONTAP
产品	lun.*
Retain Attached Hw_handler	是的。
rr_weight	" 统一 "
user_friendly_names	否
供应商	NetApp

示例

以下示例显示了如何更正被覆盖的默认值。在这种情况下、将显示 `multipath.conf` 文件定义的值 `path_checker` 和 `no_path_retry` 与 ONTAP LUN 不兼容的 LUN。如果由于其他 SAN 阵列仍连接到主机而无法删除这些参数、则可以专门针对具有设备标准的 ONTAP LUN 进行更正。

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

已知问题

具有ONTAP版本的SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4没有已知问题。

将SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3与ONTAP结合使用

您可以使用ONTAP SAN主机配置设置来配置以ONTAP为目标的SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3。

安装 Linux Unified Host Utilities

NetApp LINUX统一主机实用程序软件包以32位和64位.rpm文件的形式在上提供["NetApp 支持站点"](#)。如果您不知道哪个文件适合您的配置、请使用验证您需要哪个文件["NetApp 互操作性表工具"](#)。

NetApp强烈建议安装Linux统一主机实用程序、但这并不是必需的。这些实用程序不会更改Linux主机上的任何设置。这些实用程序可改进管理并帮助 NetApp 客户支持收集有关您的配置的信息。

如果您当前已安装Linux Unified Host Utilities、则应将其升级到最新版本或将其删除、然后按照以下步骤安装最新版本。

步骤

1. 从下载 32 位或 64 位 Linux Unified Host Utilities 软件包 ["NetApp 支持站点"](#) 主机。
2. 安装软件包：

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilitis-7-1.x86_64
```



您可以使用本文中提供的配置设置来配置连接到的云客户端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["适用于 ONTAP 的 Amazon FSX"](#)。

SAN 工具包

安装 NetApp Host Utilities 软件包时，工具包会自动安装。此套件提供 sanlun 实用程序，可帮助您管理 LUN 和 HBA。sanlun 命令可返回有关映射到主机的 LUN 的信息，多路径以及创建启动程序组所需的信息。

示例

在以下示例中，`sanlun lun show` 命令将返回 LUN 信息。

```
# sanlun lun show all
```

示例输出：

```
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 启动

您需要的内容

如果您决定使用 SAN 启动，则配置必须支持它。您可以使用 ["NetApp 互操作性表工具"](#) 验证您的操作系统，HBA，HBA 固件和 HBA 启动 BIOS 以及 ONTAP 版本是否受支持。

步骤

1. 将 SAN 启动 LUN 映射到主机。
2. 验证是否有多个可用路径。



在主机操作系统启动并运行多个路径后、这些路径将变为可用。

3. 在服务器 BIOS 中为 SAN 启动 LUN 映射到的端口启用 SAN 启动。

有关如何启用 HBA BIOS 的信息，请参见供应商专用文档。

4. 重新启动主机以验证启动是否成功。

多路径

对于 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3，必须存在 `/etc/multipath.conf` 文件，但您不需要对该文件进行特定更改。SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3 使用识别和正确管理 ONTAP LUN 所需的所有设置进行编译。

您可以使用 `multipath -ll` 命令验证 ONTAP LUN 的设置。

以下各节提供了映射到ASA和非ASA用户身份的LUN的示例多路径输出。

所有SAN阵列配置

全SAN阵列(ASA)配置可优化指向给定LUN的所有路径、使其保持活动状态。这样可以同时通过所有路径提供I/O操作、从而提高性能。

示例

以下示例显示了ONTAP LUN的正确输出。

```
# 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
```



一个LUN不应需要四个以上的路径。如果路径数超过四个、则可能会在存储故障期间导致路径问题。

非ASA配置

对于非ASA配置、应具有两组具有不同优先级的路径。优先级较高的路径为主动/优化路径、这意味着它们由聚合所在的控制器提供服务。优先级较低的路径处于活动状态、但未进行优化、因为它们是从其他控制器提供的。只有在优化路径不可用时、才会使用非优化路径。

示例

以下示例显示了具有两个主动 / 优化路径和两个主动 / 非优化路径的 ONTAP LUN 的正确输出。

```
# 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
```



一个LUN不应需要四个以上的路径。如果路径数超过四个、则可能会在存储故障期间导致路径问题。

建议设置

对 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3 操作系统进行了编译，以识别 ONTAP LUN 并自动为 ASA 和非 ASA 配置正确设置所有配置参数。

``multipath.conf`` 要启动多路径守护进程、必须存在该文件。如果此文件不存在、您可以使用命令创建一个空的零字节文件 ``touch /etc/multipath.conf``。

首次创建 ``multipath.conf`` 文件时、可能需要使用以下命令启用并启动多路径服务：

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

不需要将设备直接添加到文件中 `multipath.conf`、除非您的设备不希望多路径管理、或者您的现有设置会覆盖默认值。您可以通过向文件中添加以下语法来排除不需要的 ``multipath.conf`` 设备、并将 `<DevId>` 替换为要排除的设备的 WWID 字符串：

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

在以下示例中、您将确定设备的 WWID 并将该设备添加到文件中 `multipath.conf`。

步骤

1. 确定 WWID：

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

```
360030057024d0730239134810c0cb833
```

``sda`` 是要将其添加到黑名单中的本地 SCSI 磁盘。

2. 添加 WWID 到黑名单中 `/etc/multipath.conf`：

```

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

```

您应始终检查 `/etc/multipath.conf` 文件、尤其是在默认部分中、以了解可能会覆盖默认设置的原有设置。

下表显示了 `multipathd` ONTAP LUN 的关键参数和所需值。如果主机连接到其他供应商的 LUN、并且这些参数中的任何一个被覆盖、则需要通过稍后的具体适用于 ONTAP LUN 的说明进行更正。如果不执行此操作，ONTAP LUN 可能无法按预期工作。只有在咨询 NetApp 和/或操作系统供应商并充分了解影响后、才应覆盖这些默认值。

参数	正在设置 ...
detect_prio	是的。
dev_los_TMO	" 无限 "
故障恢复	即时
fast_io_fail_sMO	5.
features	"2 pG_INIT_retries 50"
flush_on_last_del	是的。
硬件处理程序	0
no_path_retry	队列
path_checker	"TUR"
path_grouping_policy	"Group_by-prio"
path_selector	" 服务时间 0"
Polling interval	5.
PRIO	ONTAP
产品	lun.*
Retain Attached Hw_handler	是的。
rr_weight	" 统一 "
user_friendly_names	否
供应商	NetApp

示例

以下示例显示了如何更正被覆盖的默认值。在这种情况下，`multipath.conf` 文件会为 `path_checker` 和 `no_path_retry` 定义与 ONTAP LUN 不兼容的值。如果由于其他 SAN 阵列仍连接到主机而无法删除这些参数，则可以专门针对具有设备实例的 ONTAP LUN 更正这些参数。

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

已知问题

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3 with ONTAP版本没有已知问题。

将SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2与ONTAP结合使用

您可以使用ONTAP SAN主机配置设置来配置以ONTAP为目标的SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2。

安装 Linux Unified Host Utilities

NetApp LINUX统一主机实用程序软件包以32位和64位.rpm文件的形式在上提供["NetApp 支持站点"](#)。如果您不知道哪个文件适合您的配置、请使用验证您需要哪个文件["NetApp 互操作性表工具"](#)。

NetApp强烈建议安装Linux统一主机实用程序、但这并不是必需的。这些实用程序不会更改Linux主机上的任何设置。这些实用程序可改进管理并帮助 NetApp 客户支持收集有关您的配置的信息。

如果您当前已安装Linux Unified Host Utilities、则应将其升级到最新版本或将其删除、然后按照以下步骤安装最新版本。

步骤

1. 从下载 32 位或 64 位 Linux Unified Host Utilities 软件包 ["NetApp 支持站点"](#) 主机。
2. 安装软件包：

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilitis-7-1.x86_64
```



您可以使用本文中提供的配置设置来配置连接到的云客户端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["适用于 ONTAP 的 Amazon FSX"](#)。

SAN 工具包

安装 NetApp Host Utilities 软件包时，工具包会自动安装。此套件提供 sanlun 实用程序，可帮助您管理 LUN 和 HBA。sanlun 命令可返回有关映射到主机的 LUN 的信息，多路径以及创建启动程序组所需的信息。

示例

在以下示例中，`sanlun lun show` 命令将返回 LUN 信息。

```
# sanlun lun show all
```

示例输出：

```
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 启动

您需要的内容

如果您决定使用 SAN 启动，则配置必须支持它。您可以使用 ["NetApp 互操作性表工具"](#) 验证您的操作系统，HBA，HBA 固件和 HBA 启动 BIOS 以及 ONTAP 版本是否受支持。

步骤

1. 将 SAN 启动 LUN 映射到主机。
2. 验证是否有多个可用路径。



在主机操作系统启动并运行多个路径后、这些路径将变为可用。

3. 在服务器 BIOS 中为 SAN 启动 LUN 映射到的端口启用 SAN 启动。

有关如何启用 HBA BIOS 的信息，请参见供应商专用文档。

4. 重新启动主机以验证启动是否成功。

多路径

对于 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2，`/etc/multipath.conf` 文件必须存在，但您不需要对该文件进行特定更改。SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2 使用识别和正确管理 ONTAP LUN 所需的所有设置进行编译。使用 ``multipath -ll`` 命令验证 ONTAP LUN 的设置。

应存在两组具有不同优先级的路径。优先级较高的路径为主动/优化路径、这意味着它们由聚合所在的控制器提供服务。优先级较低的路径处于活动状态、但未进行优化、因为它们是从其他控制器提供的。只有在优化路径不可用时、才会使用非优化路径。

示例

以下示例显示了具有两个主动 / 优化路径和两个主动 / 非优化路径的 ONTAP LUN 的正确输出。

```
# 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
```

请勿使用过多的路径访问单个 LUN。所需路径不应超过 4 个。在存储故障期间，8 个以上的路径可能会出现发生原因路径问题。

建议设置

对 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2 操作系统进行了编译，以识别 ONTAP LUN 并自动正确设置所有配置参数。

```
`multipath.conf` 要启动多路径守护进程、必须存在该文件。如果此文件不存在、您可以使用命令
创建一个空的零字节文件 `touch /etc/multipath.conf`。
```

首次创建 `multipath.conf` 文件时、可能需要使用以下命令启用并启动多路径服务：

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

不需要将设备直接添加到文件中 `multipath.conf`、除非您的设备不希望多路径管理、或者您的现有设置会覆盖默认值。您可以通过向文件中添加以下语法来排除不需要的 `multipath.conf` 设备、并将 `<DevId>` 替换为要排除的设备的 WWID 字符串：

```

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

```

在以下示例中、您将确定设备的WWID并将该设备添加到文件中 `multipath.conf`。

步骤

1. 确定WWID:

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

```
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda`是要将其添加到黑名单中的本地SCSI磁盘。

2. 添加 WWID 到黑名单中 `/etc/multipath.conf`:

```

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

```

您应始终检查 `/etc/multipath.conf` 文件、尤其是在默认部分中、以了解可能会覆盖默认设置的原有设置。

下表显示了 `multipathd` ONTAP LUN的关键参数和所需值。如果主机连接到其他供应商的LUN、并且这些参数中的任何一个被覆盖、则需要 `在`multipath.conf`文件中通过稍后的具体适用于ONTAP LUN的说明进行更正。如果不执行此操作，ONTAP LUN可能无法按预期工作。只有在咨询NetApp和/或操作系统供应商并充分了解影响后、才应覆盖这些默认值。`

参数	正在设置 ...
<code>detect_prio</code>	是的。
<code>dev_los_TMO</code>	"无限"
故障恢复	即时
<code>fast_io_fail_sMO</code>	5.
<code>features</code>	"2 pG_INIT_retries 50"

参数	正在设置 ...
flush_on_last_del	是的。
硬件处理程序	0
no_path_retry	队列
path_checker	"TUR"
path_grouping_policy	"Group_by-prio"
path_selector	" 服务时间 0"
Polling interval	5.
PRIO	ONTAP
产品	lun.*
Retain Attached Hw_handler	是的。
rr_weight	" 统一 "
user_friendly_names	否
供应商	NetApp

示例

以下示例显示了如何更正被覆盖的默认值。在这种情况下，multipath.conf 文件会为 path_checker 和 no_path_retry 定义与 ONTAP LUN 不兼容的值。如果由于其他 SAN 阵列仍连接到主机而无法删除这些参数，则可以专门针对具有设备实例的 ONTAP LUN 更正这些参数。

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

已知问题

带有ONTAP版本的SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2存在以下已知问题：

NetApp 错误 ID	标题	Description
"1308744"	完成SUSE Linux Enterprise Server 15S P2操作系统安装后、从SAN启动iSCSI无法使用静态IP配置启动	<p>使用静态IP配置完成SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2操作系统安装后、iSCSI SAN启动的LUN无法启动。每次使用静态 IP 配置时都会发生启动失败。这会导致服务器拒绝继续启动过程，并显示以下错误消息：</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>

将SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1与ONTAP结合使用

您可以使用ONTAP SAN主机配置设置将以ONTAP为目标的SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1配置为目标。

安装 Linux Unified Host Utilities

NetApp LINUX统一主机实用程序软件包以32位和64位.rpm文件的形式在上提供"[NetApp 支持站点](#)"。如果您不知道哪个文件适合您的配置、请使用验证您需要哪个文件"[NetApp 互操作性表工具](#)"。

NetApp强烈建议安装Linux统一主机实用程序、但这并不是必需的。这些实用程序不会更改Linux主机上的任何设置。这些实用程序可改进管理并帮助 NetApp 客户支持收集有关您的配置的信息。

如果您当前已安装Linux Unified Host Utilities、则应将其升级到最新版本或将其删除、然后按照以下步骤安装最新版本。

步骤

1. 从下载 32 位或 64 位 Linux Unified Host Utilities 软件包 "[NetApp 支持站点](#)" 主机。
2. 安装软件包：

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilitis-7-1.x86_64
```



您可以使用本文档中提供的配置设置来配置连接到的云客户端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[适用于 ONTAP 的 Amazon FSX](#)"。

SAN 工具包

安装 NetApp Host Utilities 软件包时，工具包会自动安装。此套件提供 sanlun 实用程序，可帮助您管理 LUN 和 HBA。sanlun 命令可返回有关映射到主机的 LUN 的信息，多路径以及创建启动程序组所需的信息。

示例

在以下示例中，sanlun lun show 命令将返回 LUN 信息。

```
# sanlun lun show all
```

示例输出：

```
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 启动

您需要的内容

如果您决定使用 SAN 启动，则配置必须支持它。您可以使用 ["NetApp 互操作性表工具"](#) 验证您的操作系统，HBA，HBA 固件和 HBA 启动 BIOS 以及 ONTAP 版本是否受支持。

步骤

1. 将 SAN 启动 LUN 映射到主机。
2. 验证是否有多个可用路径。



在主机操作系统启动并运行多个路径后、这些路径将变为可用。

3. 在服务器 BIOS 中为 SAN 启动 LUN 映射到的端口启用 SAN 启动。

有关如何启用 HBA BIOS 的信息，请参见供应商专用文档。

4. 重新启动主机以验证启动是否成功。

多路径

对于 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1，`/etc/multipath.conf` 文件必须存在，但您不需要对该文件进行特定更改。SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1 使用识别和正确管理 ONTAP LUN 所需的所有设置进行编译。

您可以使用 `multipath -ll` 命令验证 ONTAP LUN 的设置。

以下各节提供了映射到 ASA 和非 ASA 用户身份的 LUN 的示例多路径输出。

所有 SAN 阵列配置

全 SAN 阵列 (ASA) 配置可优化指向给定 LUN 的所有路径、使其保持活动状态。这样可以同时通过所有路径提供 I/O 操作、从而提高性能。

示例

以下示例显示了 ONTAP LUN 的正确输出。

```
# 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
```



一个 LUN 不应需要四个以上的路径。如果路径数超过四个、则可能会在存储故障期间导致路径问题。

非 ASA 配置

对于非 ASA 配置、应具有两组具有不同优先级的路径。优先级较高的路径为主动/优化路径、这意味着它们由聚合所在的控制器提供服务。优先级较低的路径处于活动状态、但未进行优化、因为它们是从其他控制器提供的。只有在优化路径不可用时、才会使用非优化路径。

示例

以下示例显示了具有两个主动 / 优化路径和两个主动 / 非优化路径的 ONTAP LUN 的正确输出。

```
# 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
```



一个LUN不应需要四个以上的路径。如果路径数超过四个、则可能会在存储故障期间导致路径问题。

建议设置

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1操作系统经过编译、可识别ONTAP LUN并自动正确设置所有配置参数。

``multipath.conf``要启动多路径守护进程、必须存在该文件。如果此文件不存在、您可以使用命令创建一个空的零字节文件 ``touch /etc/multipath.conf``。

首次创建 ``multipath.conf`` 文件时、可能需要使用以下命令启用并启动多路径服务：

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

不需要将设备直接添加到文件中 `multipath.conf`、除非您的设备不希望多路径管理、或者您的现有设置会覆盖默认值。您可以通过向文件中添加以下语法来排除不需要的 ``multipath.conf`` 设备、并将 `<DevId>` 替换为要排除的设备的WWID字符串：

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

在以下示例中、您将确定设备的WWID并将该设备添加到文件中 `multipath.conf`。

步骤

1. 确定WWID：

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

```
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda`是要将其添加到黑名单中的本地SCSI磁盘。

2. 添加 WWID 到黑名单中 /etc/multipath.conf:

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

您应始终检查 `/etc/multipath.conf` 文件、尤其是在默认部分中、以了解可能会覆盖默认设置的原有设置。

下表显示了 `multipathd` 的 ONTAP LUN 的关键参数和所需值。如果主机连接到其他供应商的 LUN、并且这些参数中的任何一个被覆盖、则需要您在 `multipath.conf` 文件中通过稍后的具体适用于 ONTAP LUN 的说明进行更正。如果不执行此操作，ONTAP LUN 可能无法按预期工作。只有在咨询 NetApp 和/或操作系统供应商并充分了解影响后、才应覆盖这些默认值。

参数	正在设置 ...
detect_prio	是的。
dev_los_TMO	" 无限 "
故障恢复	即时
fast_io_fail_smo	5.
features	"2 pG_INIT_retries 50"
flush_on_last_del	是的。
硬件处理程序	0
no_path_retry	队列
path_checker	"TUR"
path_grouping_policy	"Group_by-prio"
path_selector	" 服务时间 0"
Polling interval	5.
PRIO	ONTAP
产品	lun.*
Retain Attached Hw_handler	是的。

参数	正在设置 ...
rr_weight	" 统一 "
user_friendly_names	否
供应商	NetApp

示例

以下示例显示了如何更正被覆盖的默认值。在这种情况下，multipath.conf 文件会为 path_checker 和 no_path_retry 定义与 ONTAP LUN 不兼容的值。如果由于其他 SAN 阵列仍连接到主机而无法删除这些参数，则可以专门针对具有设备实例的 ONTAP LUN 更正这些参数。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

已知问题

带有ONTAP版本的SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1存在以下已知问题：

NetApp 错误 ID	标题	Description
"1246622"	在存储故障转移操作期间，使用 Emulex LPe12002 8 Gb FC 的 SLES15SP1 上的远程端口传输到阻止状态。	在存储故障转移操作期间，使用 Emulex LPe12002 8 Gb 光纤通道（FC）的 SLES15SP1 上的远程端口传输到阻止状态。当存储节点恢复到最佳状态时，LIF 也会启动，并且远程端口状态应显示为联机。有时，远程端口状态可能会继续显示为 "已阻止" 或 "不存在"。此状态可能会导致多路径层的 LUN 路径出现 "故障"，并导致这些 LUN 的 I/O 中断。您可以根据以下示例命令检查 remoteport 的详细信息： <pre> — cat /sys/class/fc_host/host*/device/rport*/fc_remote_ports/rport*/port_name cat/sys/class/fc_host/host*/device/rport*/fc_remote_ports/rport*/rport_state </pre>

将SUSE Linux Enterprise Server 15与ONTAP结合使用

您可以使用ONTAP SAN主机配置设置来配置以ONTAP为目标的SUSE Linux Enterprise Server 15。

安装 Linux Unified Host Utilities

NetApp LINUX统一主机实用程序软件包以32位和64位.rpm文件的形式在上提供["NetApp 支持站点"](#)。如果您不知道哪个文件适合您的配置、请使用验证您需要哪个文件["NetApp 互操作性表工具"](#)。

NetApp强烈建议安装Linux统一主机实用程序、但这并不是必需的。这些实用程序不会更改Linux主机上的任何设置。这些实用程序可改进管理并帮助 NetApp 客户支持收集有关您的配置的信息。

如果您当前已安装Linux Unified Host Utilities、则应将其升级到最新版本或将其删除、然后按照以下步骤安装最新版本。

步骤

1. 从下载 32 位或 64 位 Linux Unified Host Utilities 软件包 ["NetApp 支持站点"](#) 主机。
2. 安装软件包：

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilitis-7-1.x86_64
```



您可以使用本文中提供的配置设置来配置连接到的云客户端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["适用于 ONTAP 的 Amazon FSX"](#)。

SAN 工具包

安装 NetApp Host Utilities 软件包时，工具包会自动安装。此套件提供 sanlun 实用程序，可帮助您管理 LUN 和 HBA。sanlun 命令可返回有关映射到主机的 LUN 的信息，多路径以及创建启动程序组所需的信息。

示例

在以下示例中，`sanlun lun show` 命令将返回 LUN 信息。

```
# sanlun lun show all
```

示例输出：

```
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 启动

您需要的内容

如果您决定使用 SAN 启动，则配置必须支持它。您可以使用 ["NetApp 互操作性表工具"](#) 验证您的操作系统，HBA，HBA 固件和 HBA 启动 BIOS 以及 ONTAP 版本是否受支持。

步骤

1. 将 SAN 启动 LUN 映射到主机。
2. 验证是否有多个可用路径。



在主机操作系统启动并运行多个路径后、这些路径将变为可用。

3. 在服务器 BIOS 中为 SAN 启动 LUN 映射到的端口启用 SAN 启动。

有关如何启用 HBA BIOS 的信息，请参见供应商专用文档。

4. 重新启动主机以验证启动是否成功。

多路径

对于 SUSE Linux Enterprise Server 15，`/etc/multipath.conf` 文件必须存在，但您不需要对该文件进行特定更改。SUSE Linux Enterprise Server 15 使用识别和正确管理 ONTAP LUN 所需的所有设置进行编译。

您可以使用 `multipath -ll` 命令验证 ONTAP LUN 的设置。

以下各节提供了映射到ASA和非ASA用户身份的LUN的示例多路径输出。

所有SAN阵列配置

全SAN阵列(ASA)配置可优化指向给定LUN的所有路径、使其保持活动状态。这样可以同时通过所有路径提供I/O操作、从而提高性能。

示例

以下示例显示了ONTAP LUN的正确输出。

```
# 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
```



一个LUN不应需要四个以上的路径。如果路径数超过四个、则可能会在存储故障期间导致路径问题。

非ASA配置

对于非ASA配置、应具有两组具有不同优先级的路径。优先级较高的路径为主动/优化路径、这意味着它们由聚合所在的控制器提供服务。优先级较低的路径处于活动状态、但未进行优化、因为它们是从其他控制器提供的。只有在优化路径不可用时、才会使用非优化路径。

示例

以下示例显示了具有两个主动 / 优化路径和两个主动 / 非优化路径的 ONTAP LUN 的正确输出。

```
# 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
```



一个LUN不应需要四个以上的路径。如果路径数超过四个、则可能会在存储故障期间导致路径问题。

建议设置

SUSE Linux Enterprise Server 15操作系统经过编译、可识别ONTAP LUN并自动正确设置所有配置参数。`multipath.conf`要启动多路径守护进程、必须存在该文件。如果此文件不存在、您可以使用命令创建一个空的零字节文件 `touch /etc/multipath.conf`。

首次创建 `multipath.conf` 文件时、可能需要使用以下命令启用并启动多路径服务：

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

您无需直接向文件中添加任何内容 `multipath.conf`、除非您的设备不需要多路径管理、或者您的现有设置会覆盖默认值。要排除不需要的设备、请在文件中添加以下语法 `multipath.conf`、将`<DevId>`替换为要排除的设备的全球通用标识符(WWID)字符串：

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

以下示例将确定设备的WWID并将其添加到文件中 `multipath.conf`。

步骤

1. 确定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|lo|fd|m|dm-|sr|scd|st)" devnode
"^hd[a-z]" devnode "^cciss."}
```

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.

默认值为{ path_checker_readsector0 no_path_retry失败}

设备{设备{供应商"LUN NetApp "产品"LUN。*" NO_PATE_RETRY队列路径检查程序}

```
== 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

将SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5与ONTAP结合使用

您可以使用ONTAP SAN主机配置设置来配置以ONTAP为目标的SUSE Linux Enterprise

Server 12 SP5。

安装 Linux Unified Host Utilities

NetApp LINUX统一主机实用程序软件包以32位和64位.rpm文件的形式在上提供["NetApp 支持站点"](#)。如果您不知道哪个文件适合您的配置、请使用验证您需要哪个文件["NetApp 互操作性表工具"](#)。

NetApp强烈建议安装Linux统一主机实用程序、但这并不是必需的。这些实用程序不会更改Linux主机上的任何设置。这些实用程序可改进管理并帮助 NetApp 客户支持收集有关您的配置的信息。

如果您当前已安装Linux Unified Host Utilities、则应将其升级到最新版本或将其删除、然后按照以下步骤安装最新版本。

步骤

1. 从下载 32 位或 64 位 Linux Unified Host Utilities 软件包 ["NetApp 支持站点"](#) 主机。
2. 安装软件包：

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilitis-7-1.x86_64
```



您可以使用本文档中提供的配置设置来配置连接到的云客户端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["适用于 ONTAP 的 Amazon FSX"](#)。

SAN 工具包

安装 NetApp Host Utilities 软件包时，工具包会自动安装。此套件提供 sanlun 实用程序，可帮助您管理 LUN 和 HBA。sanlun 命令可返回有关映射到主机的 LUN 的信息，多路径以及创建启动程序组所需的信息。

示例

在以下示例中，sanlun lun show 命令将返回 LUN 信息。

```
# sanlun lun show all
```

示例输出：


```

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

```

SAN 启动

您需要的内容

如果您决定使用 SAN 启动，则配置必须支持它。您可以使用 ["NetApp 互操作性表工具"](#) 验证您的操作系统，HBA，HBA 固件和 HBA 启动 BIOS 以及 ONTAP 版本是否受支持。

步骤

1. 将 SAN 启动 LUN 映射到主机。
2. 验证是否有多个可用路径。



在主机操作系统启动并运行多个路径后、这些路径将变为可用。

3. 在服务器 BIOS 中为 SAN 启动 LUN 映射到的端口启用 SAN 启动。

有关如何启用 HBA BIOS 的信息，请参见供应商专用文档。

4. 重新启动主机以验证启动是否成功。

多路径

对于 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5，`/etc/multipath.conf` 文件必须存在，但您不需要对该文件进行特定更改。SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5 使用识别和正确管理 ONTAP LUN 所需的所有设置进行编译。

您可以使用 `multipath -ll` 命令验证 ONTAP LUN 的设置。

以下各节提供了映射到 ASA 和非 ASA 用户身份的 LUN 的示例多路径输出。

所有 SAN 阵列配置

全 SAN 阵列 (ASA) 配置可优化指向给定 LUN 的所有路径、使其保持活动状态。这样可以同时通过所有路径提供 I/O 操作、从而提高性能。

示例

以下示例显示了ONTAP LUN的正确输出。

```
# 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
```



一个LUN不应需要四个以上的路径。如果路径数超过四个、则可能会在存储故障期间导致路径问题。

非ASA配置

对于非ASA配置、应具有两组具有不同优先级的路径。优先级较高的路径为主动/优化路径、这意味着它们由聚合所在的控制器提供服务。优先级较低的路径处于活动状态、但未进行优化、因为它们是从其他控制器提供的。只有在优化路径不可用时、才会使用非优化路径。

示例

以下示例显示了具有两个主动 / 优化路径和两个主动 / 非优化路径的 ONTAP LUN 的正确输出。

```
#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
```



一个LUN不应需要四个以上的路径。如果路径数超过四个、则可能会在存储故障期间导致路径问题。

建议设置

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5操作系统经过编译、可识别ONTAP LUN并自动正确设置所有配置参数。`multipath.conf`要启动多路径守护进程、必须存在该文件。如果此文件不存在、您可以使用命令创建一个空的零字节文件 ``touch /etc/multipath.conf`。

首次创建 `multipath.conf` 文件时、可能需要使用以下命令启用并启动多路径服务：

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

您无需直接向文件中添加任何内容 `multipath.conf`、除非您的设备不需要多路径管理、或者您的现有设置会覆盖默认值。要排除不需要的设备、请在文件中添加以下语法 `multipath.conf`、将 `<DevId>` 替换为要排除的设备的全球通用标识符(WWID)字符串：

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

以下示例将确定设备的WWID并将其添加到文件中 `multipath.conf`。

步骤

1. 确定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|lo|fd|m|dm-|sr|scd|st)" devnode
"^hd[a-z]" devnode "^cciss."}
```

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.

默认值{ path_checkerreadsector0 no_path_retry失败}设备{设备{供应商"NetApp"产品"LUN。*" no_path_retry
队列path_checker_tur }

```
== 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
```

将SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4与ONTAP结合使用

您可以使用ONTAP SAN主机配置设置来配置以ONTAP为目标的SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4。

安装 Linux Unified Host Utilities

NetApp LINUX统一主机实用程序软件包以32位和64位.rpm文件的形式在上提供["NetApp 支持站点"](#)。如果您不知道哪个文件适合您的配置、请使用验证您需要哪个文件["NetApp 互操作性表工具"](#)。

NetApp强烈建议安装Linux统一主机实用程序、但这并不是必需的。这些实用程序不会更改Linux主机上的任何设置。这些实用程序可改进管理并帮助 NetApp 客户支持收集有关您的配置的信息。

如果您当前已安装Linux Unified Host Utilities、则应将其升级到最新版本或将其删除、然后按照以下步骤安装最新版本。

步骤

1. 从下载 32 位或 64 位 Linux Unified Host Utilities 软件包 "[NetApp 支持站点](#)" 主机。
2. 安装软件包：

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilitis-7-1.x86_64
```



您可以使用本文档中提供的配置设置来配置连接到的云客户端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[适用于 ONTAP 的 Amazon FSX](#)"。

SAN 工具包

安装 NetApp Host Utilities 软件包时，工具包会自动安装。此套件提供 sanlun 实用程序，可帮助您管理 LUN 和 HBA。sanlun 命令可返回有关映射到主机的 LUN 的信息，多路径以及创建启动程序组所需的信息。

示例

在以下示例中，sanlun lun show 命令将返回 LUN 信息。

```
# sanlun lun show all
```

示例输出：

```
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 启动

您需要的内容

如果您决定使用 SAN 启动，则配置必须支持它。您可以使用 "[NetApp 互操作性表工具](#)" 验证您的操作系统，HBA，HBA 固件和 HBA 启动 BIOS 以及 ONTAP 版本是否受支持。

步骤

1. 将 SAN 启动 LUN 映射到主机。
2. 验证是否有多个可用路径。



在主机操作系统启动并运行多个路径后、这些路径将变为可用。

3. 在服务器 BIOS 中为 SAN 启动 LUN 映射到的端口启用 SAN 启动。

有关如何启用 HBA BIOS 的信息，请参见供应商专用文档。

4. 重新启动主机以验证启动是否成功。

多路径

对于 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4，`/etc/multipath.conf` 文件必须存在，但您不需要对该文件进行特定更改。SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4 是使用识别和正确管理 ONTAP LUN 所需的所有设置进行编译的。

您可以使用 `multipath -ll` 命令验证 ONTAP LUN 的设置。

以下各节提供了映射到 ASA 和非 ASA 用户身份的 LUN 的示例多路径输出。

所有 SAN 阵列配置

全 SAN 阵列 (ASA) 配置可优化指向给定 LUN 的所有路径、使其保持活动状态。这样可以同时通过所有路径提供 I/O 操作、从而提高性能。

示例

以下示例显示了 ONTAP LUN 的正确输出。

```
# 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
```



一个 LUN 不应需要四个以上的路径。如果路径数超过四个、则可能会在存储故障期间导致路径问题。

非 ASA 配置

对于非 ASA 配置、应具有两组具有不同优先级的路径。优先级较高的路径为主动/优化路径、这意味着它们由聚合所在的控制器提供服务。优先级较低的路径处于活动状态、但未进行优化、因为它们是从其他控制器提供的。只有在优化路径不可用时、才会使用非优化路径。

示例

以下示例显示了具有两个主动 / 优化路径和两个主动 / 非优化路径的 ONTAP LUN 的正确输出。

```
#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
```



一个LUN不应需要四个以上的路径。如果路径数超过四个、则可能会在存储故障期间导致路径问题。

建议设置

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4操作系统经过编译、可识别ONTAP LUN并自动正确设置所有配置参数。`multipath.conf`要启动多路径守护进程、必须存在该文件。如果此文件不存在、您可以使用命令创建一个空的零字节文件 `touch /etc/multipath.conf`。

首次创建 `multipath.conf` 文件时、可能需要使用以下命令启用并启动多路径服务：

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

您无需直接向文件中添加任何内容 `multipath.conf`、除非您的设备不需要多路径管理、或者您的现有设置会覆盖默认值。要排除不需要的设备、请在文件中添加以下语法 `multipath.conf`、将 `<DevId>` 替换为要排除的设备的全球通用标识符(WWID)字符串：

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

以下示例将确定设备的WWID并将其添加到文件中 `multipath.conf`。

步骤

1. 确定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|lo|fd|m|dm-|sr|scd|st)" devnode
"hd[a-z]" devnode "cciss."}
```

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.

默认值{ path_checkerreadsector0 no_path_retry失败}设备{设备{供应商"NetApp"产品"LUN。*" no_path_retry队列path_checker_tur }

```
== Known issues
```

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

将SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3与ONTAP结合使用

您可以使用ONTAP SAN主机配置设置来配置以ONTAP为目标的SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3。

安装 Linux Unified Host Utilities

NetApp LINUX统一主机实用程序软件包以32位和64位.rpm文件的形式在上提供"[NetApp 支持站点](#)"。如果您不知道哪个文件适合您的配置、请使用验证您需要哪个文件"[NetApp 互操作性表工具](#)"。

NetApp强烈建议安装Linux统一主机实用程序、但这并不是必需的。这些实用程序不会更改Linux主机上的任何设置。这些实用程序可改进管理并帮助 NetApp 客户支持收集有关您的配置的信息。

如果您当前已安装Linux Unified Host Utilities、则应将其升级到最新版本或将其删除、然后按照以下步骤安装最新版本。

步骤

1. 从下载 32 位或 64 位 Linux Unified Host Utilities 软件包 "[NetApp 支持站点](#)" 主机。

2. 安装软件包：

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilitis-7-1.x86_64
```



您可以使用本文档中提供的配置设置来配置连接到的云客户端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[适用于 ONTAP 的 Amazon FSX](#)"。

SAN 工具包

安装 NetApp Host Utilities 软件包时，工具包会自动安装。此套件提供 sanlun 实用程序，可帮助您管理 LUN 和 HBA。sanlun 命令可返回有关映射到主机的 LUN 的信息，多路径以及创建启动程序组所需的信息。

示例

在以下示例中，sanlun lun show 命令将返回 LUN 信息。

```
# sanlun lun show all
```

示例输出：

```
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 启动

您需要的内容

如果您决定使用 SAN 启动，则配置必须支持它。您可以使用 "[NetApp 互操作性表工具](#)" 验证您的操作系统，HBA，HBA 固件和 HBA 启动 BIOS 以及 ONTAP 版本是否受支持。

步骤

1. 将 SAN 启动 LUN 映射到主机。
2. 验证是否有多个可用路径。



在主机操作系统启动并运行多个路径后、这些路径将变为可用。

3. 在服务器 BIOS 中为 SAN 启动 LUN 映射到的端口启用 SAN 启动。

有关如何启用 HBA BIOS 的信息，请参见供应商专用文档。

4. 重新启动主机以验证启动是否成功。

多路径

对于 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3，`/etc/multipath.conf` 文件必须存在，但您不需要对该文件进行特定更改。SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3 使用识别和正确管理 ONTAP LUN 所需的所有设置进行编译。

您可以使用 `multipath -ll` 命令验证 ONTAP LUN 的设置。

以下各节提供了映射到 ASA 和非 ASA 用户身份的 LUN 的示例多路径输出。

所有 SAN 阵列配置

全 SAN 阵列 (ASA) 配置可优化指向给定 LUN 的所有路径、使其保持活动状态。这样可以同时通过所有路径提供 I/O 操作、从而提高性能。

示例

以下示例显示了 ONTAP LUN 的正确输出。

```
# 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
```



一个 LUN 不应需要四个以上的路径。如果路径数超过四个、则可能会在存储故障期间导致路径问题。

非 ASA 配置

对于非 ASA 配置、应具有两组具有不同优先级的路径。优先级较高的路径为主动/优化路径、这意味着它们由聚合所在的控制器提供服务。优先级较低的路径处于活动状态、但未进行优化、因为它们是从其他控制器提供的。只有在优化路径不可用时、才会使用非优化路径。

示例

以下示例显示了具有两个主动 / 优化路径和两个主动 / 非优化路径的 ONTAP LUN 的正确输出。

```
# 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
```



一个LUN不应需要四个以上的路径。如果路径数超过四个、则可能会在存储故障期间导致路径问题。

建议设置

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3操作系统经过编译、可识别ONTAP LUN并自动正确设置所有配置参数。`multipath.conf`要启动多路径守护进程、必须存在该文件。如果此文件不存在、您可以使用命令创建一个空的零字节文件 `touch /etc/multipath.conf`。

首次创建 `multipath.conf` 文件时、可能需要使用以下命令启用并启动多路径服务：

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

您无需直接向文件中添加任何内容 `multipath.conf`、除非您的设备不需要多路径管理、或者您的现有设置会覆盖默认值。要排除不需要的设备、请在文件中添加以下语法 `multipath.conf`、将 `<DevId>` 替换为要排除的设备的全球通用标识符(WWID)字符串：

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

以下示例将确定设备的WWID并将其添加到文件中 `multipath.conf`。

步骤

1. 确定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|lo|fd|m|dm-|sr|scd|st)" devnode
"hd[a-z]" devnode "cciss."}
```

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.

默认值{ path_checkerreadsector0 no_path_retry失败}设备{设备{供应商"NetApp"产品"LUN。*" no_path_retry队列path_checkertur }

== 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^] | 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

将SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2与ONTAP结合使用

您可以使用ONTAP SAN主机配置设置来配置以ONTAP为目标的SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2。

安装 Linux Unified Host Utilities

NetApp LINUX统一主机实用程序软件包以32位和64位.rpm文件的形式在上提供"[NetApp 支持站点](#)"。如果您不知道哪个文件适合您的配置、请使用验证您需要哪个文件"[NetApp 互操作性表工具](#)"。

NetApp强烈建议安装Linux统一主机实用程序、但这并不是必需的。这些实用程序不会更改Linux主机上的任何设置。这些实用程序可改进管理并帮助 NetApp 客户支持收集有关您的配置的信息。

如果您当前已安装Linux Unified Host Utilities、则应将其升级到最新版本或将其删除、然后按照以下步骤安装最

新版本。

步骤

1. 从下载 32 位或 64 位 Linux Unified Host Utilities 软件包 "[NetApp 支持站点](#)" 主机。
2. 安装软件包：

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilitis-7-1.x86_64
```



您可以使用本文档中提供的配置设置来配置连接到的云客户端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[适用于 ONTAP 的 Amazon FSX](#)"。

SAN 工具包

安装 NetApp Host Utilities 软件包时，工具包会自动安装。此套件提供 sanlun 实用程序，可帮助您管理 LUN 和 HBA。sanlun 命令可返回有关映射到主机的 LUN 的信息，多路径以及创建启动程序组所需的信息。

示例

在以下示例中，sanlun lun show 命令将返回 LUN 信息。

```
# sanlun lun show all
```

示例输出：

```
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 启动

您需要的内容

如果您决定使用 SAN 启动，则配置必须支持它。您可以使用 "[NetApp 互操作性表工具](#)" 验证您的操作系统，HBA，HBA 固件和 HBA 启动 BIOS 以及 ONTAP 版本是否受支持。

步骤

1. 将 SAN 启动 LUN 映射到主机。
2. 验证是否有多个可用路径。



在主机操作系统启动并运行多个路径后、这些路径将变为可用。

3. 在服务器 BIOS 中为 SAN 启动 LUN 映射到的端口启用 SAN 启动。

有关如何启用 HBA BIOS 的信息，请参见供应商专用文档。

4. 重新启动主机以验证启动是否成功。

多路径

对于 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2，`/etc/multipath.conf` 文件必须存在，但您不需要对该文件进行特定更改。SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2 使用识别和正确管理 ONTAP LUN 所需的所有设置进行编译。

您可以使用 `multipath -ll` 命令验证 ONTAP LUN 的设置。

以下各节提供了映射到 ASA 和非 ASA 用户身份的 LUN 的示例多路径输出。

所有 SAN 阵列配置

全 SAN 阵列 (ASA) 配置可优化指向给定 LUN 的所有路径、使其保持活动状态。这样可以同时通过所有路径提供 I/O 操作、从而提高性能。

示例

以下示例显示了 ONTAP LUN 的正确输出。

```
# 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
```



一个 LUN 不应需要四个以上的路径。如果路径数超过四个、则可能会在存储故障期间导致路径问题。

非 ASA 配置

对于非 ASA 配置、应具有两组具有不同优先级的路径。优先级较高的路径为主动/优化路径、这意味着它们由聚合所在的控制器提供服务。优先级较低的路径处于活动状态、但未进行优化、因为它们是从其他控制器提供的。只有在优化路径不可用时、才会使用非优化路径。

示例

以下示例显示了具有两个主动 / 优化路径和两个主动 / 非优化路径的 ONTAP LUN 的正确输出。

```
# 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
```



一个LUN不应需要四个以上的路径。如果路径数超过四个、则可能会在存储故障期间导致路径问题。

建议设置

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2操作系统经过编译、可识别ONTAP LUN并自动正确设置所有配置参数。`multipath.conf`要启动多路径守护进程、必须存在该文件。如果此文件不存在、您可以使用命令创建一个空的零字节文件 `touch /etc/multipath.conf`。

首次创建 `multipath.conf` 文件时、可能需要使用以下命令启用并启动多路径服务：

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

您无需直接向文件中添加任何内容 `multipath.conf`、除非您的设备不需要多路径管理、或者您的现有设置会覆盖默认值。要排除不需要的设备、请在文件中添加以下语法 `multipath.conf`、将`<DevId>`替换为要排除的设备的全球通用标识符(WWID)字符串：

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

以下示例将确定设备的WWID并将其添加到文件中 `multipath.conf`。

步骤

1. 确定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|lo|fd|m|dm-|sr|scd|st)" devnode  
"hd[a-z]" devnode "cciss."}
```

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.

```

默认值{ path_checkerreadsector0 detect_prio no }设备{设备{供应商"NetApp"产品"LUN。*" path_checkerTUR
detect_prio yes }

```

```

== Known issues

```

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

将SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1与ONTAP结合使用

您可以使用ONTAP SAN主机配置设置来配置以ONTAP为目标的SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1。

安装 Linux Unified Host Utilities

NetApp LINUX统一主机实用程序软件包以32位和64位.rpm文件的形式在上提供["NetApp 支持站点"](#)。如果您不知道哪个文件适合您的配置、请使用验证您需要哪个文件["NetApp 互操作性表工具"](#)。

NetApp强烈建议安装Linux统一主机实用程序、但这并不是必需的。这些实用程序不会更改Linux主机上的任何设置。这些实用程序可改进管理并帮助 NetApp 客户支持收集有关您的配置的信息。

如果您当前已安装Linux Unified Host Utilities、则应将其升级到最新版本或将其删除、然后按照以下步骤安装最新版本。

步骤

1. 从下载 32 位或 64 位 Linux Unified Host Utilities 软件包 "[NetApp 支持站点](#)" 主机。
2. 安装软件包：

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilitis-7-1.x86_64
```



您可以使用本文档中提供的配置设置来配置连接到的云客户端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[适用于 ONTAP 的 Amazon FSX](#)"。

SAN 工具包

安装 NetApp Host Utilities 软件包时，工具包会自动安装。此套件提供 sanlun 实用程序，可帮助您管理 LUN 和 HBA。sanlun 命令可返回有关映射到主机的 LUN 的信息，多路径以及创建启动程序组所需的信息。

示例

在以下示例中，sanlun lun show 命令将返回 LUN 信息。

```
# sanlun lun show all
```

示例输出：

```
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 启动

您需要的内容

如果您决定使用 SAN 启动，则配置必须支持它。您可以使用 "[NetApp 互操作性表工具](#)" 验证您的操作系统，HBA，HBA 固件和 HBA 启动 BIOS 以及 ONTAP 版本是否受支持。

步骤

1. 将 SAN 启动 LUN 映射到主机。
2. 验证是否有多个可用路径。



在主机操作系统启动并运行多个路径后、这些路径将变为可用。

3. 在服务器 BIOS 中为 SAN 启动 LUN 映射到的端口启用 SAN 启动。

有关如何启用 HBA BIOS 的信息，请参见供应商专用文档。

4. 重新启动主机以验证启动是否成功。

多路径

对于 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1，`/etc/multipath.conf` 文件必须存在，但您不需要对该文件进行特定更改。SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1 使用识别和正确管理 ONTAP LUN 所需的所有设置进行编译。

您可以使用 `multipath -ll` 命令验证 ONTAP LUN 的设置。

以下各节提供了映射到 ASA 和非 ASA 用户身份的 LUN 的示例多路径输出。

所有 SAN 阵列配置

全 SAN 阵列 (ASA) 配置可优化指向给定 LUN 的所有路径、使其保持活动状态。这样可以同时通过所有路径提供 I/O 操作、从而提高性能。

示例

以下示例显示了 ONTAP LUN 的正确输出。

```
# 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
```



一个 LUN 不应需要四个以上的路径。如果路径数超过四个、则可能会在存储故障期间导致路径问题。

非 ASA 配置

对于非 ASA 配置、应具有两组具有不同优先级的路径。优先级较高的路径为主动/优化路径、这意味着它们由聚合所在的控制器提供服务。优先级较低的路径处于活动状态、但未进行优化、因为它们是从其他控制器提供的。只有在优化路径不可用时、才会使用非优化路径。

示例

以下示例显示了具有两个主动 / 优化路径和两个主动 / 非优化路径的 ONTAP LUN 的正确输出。


```
# 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
```



一个LUN不应需要四个以上的路径。如果路径数超过四个、则可能会在存储故障期间导致路径问题。

建议设置

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1操作系统经过编译、可识别ONTAP LUN并自动正确设置所有配置参数。`multipath.conf`要启动多路径守护进程、必须存在该文件。如果此文件不存在、您可以使用命令创建一个空的零字节文件 ``touch /etc/multipath.conf`。

首次创建 ``multipath.conf` 文件时、可能需要使用以下命令启用并启动多路径服务：

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

您无需直接向文件中添加任何内容 `multipath.conf`、除非您的设备不需要多路径管理、或者您的现有设置会覆盖默认值。要排除不需要的设备、请在文件中添加以下语法 `multipath.conf`、将 `<DevId>` 替换为要排除的设备的全球通用标识符(WWID)字符串：

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

以下示例将确定设备的WWID并将其添加到文件中 `multipath.conf`。

步骤

1. 确定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|lo|fd|m|dm-|sr|scd|st)" devnode
"hd[a-z]" devnode "cciss."}
```

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.

```
默认值{ path_checkerreadsector0 detect_prio no }设备{设备{供应商"NetApp"产品"LUN。*" path_checkerur  
detect_prio yes }
```

== Known issues

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

将SUSE Linux Enterprise Server 12与ONTAP结合使用

您可以使用ONTAP SAN主机配置设置来配置以ONTAP为目标的SUSE Linux Enterprise Server 12。

安装 Linux Unified Host Utilities

NetApp LINUX统一主机实用程序软件包以32位和64位.rpm文件的形式在上提供"[NetApp 支持站点](#)"。如果您不知道哪个文件适合您的配置、请使用验证您需要哪个文件"[NetApp 互操作性表工具](#)"。

NetApp强烈建议安装Linux统一主机实用程序、但这并不是必需的。这些实用程序不会更改Linux主机上的任何设置。这些实用程序可改进管理并帮助 NetApp 客户支持收集有关您的配置的信息。

如果您当前已安装Linux Unified Host Utilities、则应将其升级到最新版本或将其删除、然后按照以下步骤安装最新版本。

步骤

1. 从下载 32 位或 64 位 Linux Unified Host Utilities 软件包 "[NetApp 支持站点](#)" 主机。

2. 安装软件包:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilitis-7-1.x86_64
```



您可以使用本文档中提供的配置设置来配置连接到的云客户端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["适用于 ONTAP 的 Amazon FSX"](#)。

SAN 工具包

安装 NetApp Host Utilities 软件包时，工具包会自动安装。此套件提供 sanlun 实用程序，可帮助您管理 LUN 和 HBA。sanlun 命令可返回有关映射到主机的 LUN 的信息，多路径以及创建启动程序组所需的信息。

示例

在以下示例中，sanlun lun show 命令将返回 LUN 信息。

```
# sanlun lun show all
```

示例输出:

```
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 启动

您需要的内容

如果您决定使用 SAN 启动，则配置必须支持它。您可以使用 ["NetApp 互操作性表工具"](#) 验证您的操作系统，HBA，HBA 固件和 HBA 启动 BIOS 以及 ONTAP 版本是否受支持。

步骤

1. 将 SAN 启动 LUN 映射到主机。
2. 验证是否有多个可用路径。



在主机操作系统启动并运行多个路径后、这些路径将变为可用。

3. 在服务器 BIOS 中为 SAN 启动 LUN 映射到的端口启用 SAN 启动。

有关如何启用 HBA BIOS 的信息，请参见供应商专用文档。

4. 重新启动主机以验证启动是否成功。

多路径

对于 SUSE Linux Enterprise Server 12，`/etc/multipath.conf` 文件必须存在，但您不需要对该文件进行特定更改。SUSE Linux Enterprise Server 12 使用识别和正确管理 ONTAP LUN 所需的所有设置进行编译。

您可以使用 `multipath -ll` 命令验证 ONTAP LUN 的设置。

以下各节提供了映射到 ASA 和非 ASA 用户身份的 LUN 的示例多路径输出。

所有 SAN 阵列配置

全 SAN 阵列 (ASA) 配置可优化指向给定 LUN 的所有路径、使其保持活动状态。这样可以同时通过所有路径提供 I/O 操作、从而提高性能。

示例

以下示例显示了 ONTAP LUN 的正确输出。

```
# 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
```



一个 LUN 不应需要四个以上的路径。如果路径数超过四个、则可能会在存储故障期间导致路径问题。

非 ASA 配置

对于非 ASA 配置、应具有两组具有不同优先级的路径。优先级较高的路径为主动/优化路径、这意味着它们由聚合所在的控制器提供服务。优先级较低的路径处于活动状态、但未进行优化、因为它们是从其他控制器提供的。只有在优化路径不可用时、才会使用非优化路径。

示例

以下示例显示了具有两个主动 / 优化路径和两个主动 / 非优化路径的 ONTAP LUN 的正确输出。

```
# 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
```



一个LUN不应需要四个以上的路径。如果路径数超过四个、则可能会在存储故障期间导致路径问题。

建议设置

SUSE Linux Enterprise Server 12操作系统经过编译、可识别ONTAP LUN并自动正确设置所有配置参数。`multipath.conf`要启动多路径守护进程、必须存在该文件。如果此文件不存在、您可以使用命令创建一个空的零字节文件 `touch /etc/multipath.conf`。

首次创建 `multipath.conf` 文件时、可能需要使用以下命令启用并启动多路径服务：

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

您无需直接向文件中添加任何内容 `multipath.conf`、除非您的设备不需要多路径管理、或者您的现有设置会覆盖默认值。要排除不需要的设备、请在文件中添加以下语法 `multipath.conf`、将 `<DevId>` 替换为要排除的设备的全球通用标识符(WWID)字符串：

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

以下示例将确定设备的WWID并将其添加到文件中 `multipath.conf`。

步骤

1. 确定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|lo|fd|m|dm-|sr|scd|st)" devnode
"hd[a-z]" devnode "cciss."}
```

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.

```

默认值{ path_checkerreadsector0 detect_prio no }设备{设备{供应商"NetApp"产品"LUN。*" path_checkerur
detect_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
```

版权信息

版权所有 © 2024 NetApp, Inc.。保留所有权利。中国印刷。未经版权所有者事先书面许可，本档中受版权保护的任何部分不得以任何形式或通过任何手段（图片、电子或机械方式，包括影印、录音、录像或存储在电子检索系统中）进行复制。

从受版权保护的 NetApp 资料派生的软件受以下许可和免责声明的约束：

本软件由 NetApp 按“原样”提供，不含任何明示或暗示担保，包括但不限于适销性以及针对特定用途的适用性的隐含担保，特此声明不承担任何责任。在任何情况下，对于因使用本软件而以任何方式造成的任何直接性、间接性、偶然性、特殊性、惩罚性或后果性损失（包括但不限于购买替代商品或服务；使用、数据或利润方面的损失；或者业务中断），无论原因如何以及基于何种责任理论，无论出于合同、严格责任或侵权行为（包括疏忽或其他行为），NetApp 均不承担责任，即使已被告知存在上述损失的可能性。

NetApp 保留在不另行通知的情况下随时对本文档所述的任何产品进行更改的权利。除非 NetApp 以书面形式明确同意，否则 NetApp 不承担因使用本文档所述产品而产生的任何责任或义务。使用或购买本产品不表示获得 NetApp 的任何专利权、商标权或任何其他知识产权许可。

本手册中描述的产品可能受一项或多项美国专利、外国专利或正在申请的专利的保护。

有限权利说明：政府使用、复制或公开本文档受 DFARS 252.227-7013（2014 年 2 月）和 FAR 52.227-19（2007 年 12 月）中“技术数据权利 — 非商用”条款第 (b)(3) 条规定的限制条件的约束。

本文档中所含数据与商业产品和/或商业服务（定义见 FAR 2.101）相关，属于 NetApp, Inc. 的专有信息。根据本协议提供的所有 NetApp 技术数据和计算机软件具有商业性质，并完全由私人出资开发。美国政府对这些数据的使用权具有非排他性、全球性、受限且不可撤销的许可，该许可既不可转让，也不可再许可，但仅限在与交付数据所依据的美国政府合同有关且受合同支持的情况下使用。除本文档规定的情形外，未经 NetApp, Inc. 事先书面批准，不得使用、披露、复制、修改、操作或显示这些数据。美国政府对国防部的授权仅限于 DFARS 的第 252.227-7015(b)（2014 年 2 月）条款中明确的权利。

商标信息

NetApp、NetApp 标识和 <http://www.netapp.com/TM> 上所列的商标是 NetApp, Inc. 的商标。其他公司和产品名称可能是其各自所有者的商标。