



Oracle Linux

SAN hosts and cloud clients

NetApp
March 29, 2024

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/zh-cn/ontap-sanhost/hu_ol_asm_release_notes.html on March 29, 2024. Always check docs.netapp.com for the latest.

目录

- Oracle Linux 1
 - 发行说明 1
 - 其他部分9. 1
 - OL 8..... 18
 - OL 7..... 64
 - OL 6..... 121

Oracle Linux

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。

其他部分9.

将Oracle Linux 9.2与ONTAP结合使用

您可以使用ONTAP SAN主机配置设置将使用ONTAP的Oracle Linux 9.2配置为目标。

安装 Linux Unified Host Utilities

上提供了 NetApp Linux Unified Host Utilities 软件包 ["NetApp 支持站点"](#) 在 64 位 .rpm 文件中。

NetApp强烈建议安装Linux统一主机实用程序、但并非强制要求。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。

您需要的内容

如果您当前安装的是Linux Unified Host Utilities版本、则应升级或删除该版本、然后按照以下步骤安装最新版本。

步骤

1. 从下载 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
```

SAN工具包

安装NetApp主机实用程序软件包时会自动安装该工具包。此套件提供 `sanlun` 实用程序、可帮助您管理LUN和主机总线适配器(HBA)。。`sanlun` 命令将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。

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) / vserver(cDOT/FlashRay) lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
Product				

data_vserver /vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	80.0g
cDOT				
data_vserver /vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	80.0g
cDOT				
data_vserver /vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	80.0g
cDOT				
data_vserver /vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	80.0g
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。



主机操作系统启动并在多个路径上运行后、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 OL 9.2、需要 `/etc/multipath.conf` 文件必须存在、但您不需要对文件进行特定更改。OL 9.2 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 配置的 LUN 的示例多路径输出。

所有 SAN 阵列配置

在全 SAN 阵列(ASA)配置中、指向给定 LUN 的所有路径均处于活动状态并已进行优化。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
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| 11:0:7:6 sdbz 68:208 active ready running
| 11:0:11:6 sddn 71:80 active ready running
| 11:0:15:6 sdfb 129:208 active ready running
| 12:0:1:6 sdgp 132:80 active ready running
```



请勿使用过多的路径访问单个 LUN。所需路径不应超过四个。在存储故障期间，超过八个路径可能会出现发生原因路径问题。

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。只有在没有优化路径可用时，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
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| 15:0:0:35 sda j 66:48 active ready running
| 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



请勿使用过多的路径访问单个 LUN。所需路径不应超过四个。在存储故障期间，超过八个路径可能会出现发生原因路径问题。

建议设置

经过编译的 Oracle Linux 9.2 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、必须存在文件、但您可以使用以下命令创建一个空的零字节文件：

```
touch /etc/multipath.conf
```

首次创建此文件时、可能需要启用并启动多路径服务：

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

- 无需直接向添加任何内容 `multipath.conf` 文件、除非您的设备不希望由多路径管理、或者您的现有设置覆盖默认值。
- 要排除不需要的设备、请将以下语法添加到中 `multipath.conf` 文件。

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

更换 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的设备的字符串。

示例

在此示例中、我们将确定设备的WWID并添加到中 `multipath.conf` 文件

步骤

- a. 运行以下命令以确定 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我们需要将其添加到黑名单中的本地SCSI磁盘。

- b. 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` 文件中的文件、尤其是在默认值部分中、这些设置可能会覆盖默认设置。

下表显示了关键 `multipathd` ONTAP LUN的参数和所需值。如果主机已连接到其他供应商的LUN、并且这些

参数中的任何一个参数被覆盖、则需要稍后在中使用stanzas进行更正 multipath.conf 专用于ONTAP LUN 的文件。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

以下示例说明了如何更正覆盖的默认值。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将其删除、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
  }
}

```



要配置Oracle Linux 9.2 RedHat Enterprise Kernel (RHCK)、请使用 ["建议设置"](#) 适用于Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 9.2。

KVM设置

您还可以使用建议的设置来配置基于内核的虚拟机(KVM)。由于 LUN 已映射到虚拟机管理程序，因此配置 KVM 不需要进行任何更改。

已知问题

Oracle Linux 9.2 with ONTAP版本存在以下已知问题：

NetApp 错误 ID	标题	Description	Bugzilla ID
"1508554"	带有Emulex HBA的SAN LUN实用程序需要库软件包中的符号链接	<p>在SAN主机上执行Linux Unified Host Utilities命令行界面命令"sanlun fcp show adapter -v"时、此命令会失败、并显示一条错误消息、指出无法找到主机总线适配器(HBA)发现所需的库依赖关系：</p> <pre> [root@hostname ~]# sanlun fcp show adapter -v Unable to locate /usr/lib64/libHBAAPI.so library Make sure the package installing the library is installed & loaded </pre>	不适用

将Oracle Linux 9.1与ONTAP结合使用

您可以使用ONTAP SAN主机配置设置将使用ONTAP的Oracle Linux 9.1配置为目标。

安装 Linux Unified Host Utilities

上提供了 NetApp Linux Unified Host Utilities 软件包 ["NetApp 支持站点"](#) 在 64 位 .rpm 文件中。

NetApp强烈建议安装Linux统一主机实用程序、但并非强制要求。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。

您需要的内容

如果您当前安装的是Linux Unified Host Utilities版本、则应升级或删除该版本、然后按照以下步骤安装最新版本。

步骤

- 1. 从下载 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
```

SAN工具包

安装NetApp主机实用程序软件包时会自动安装该工具包。此套件提供 sanlun 实用程序、可帮助您管理LUN和主机总线适配器(HBA)。。 sanlun 命令将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。

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) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	80.0g

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。



主机操作系统启动并在多个路径上运行后、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 OL 9.1、请使用 `/etc/multipath.conf` 文件必须存在、但您不需要对文件进行特定更改。OL 9.1 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 配置的 LUN 的示例多路径输出。

所有 SAN 阵列配置

在全 SAN 阵列 (ASA) 配置中、指向给定 LUN 的所有路径均处于活动状态并已进行优化。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
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 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
|- 11:0:7:6 sdbz 68:208 active ready running
|- 11:0:11:6 sddn 71:80 active ready running
|- 11:0:15:6 sdfb 129:208 active ready running
|- 12:0:1:6 sdgp 132:80 active ready running
```



请勿使用过多的路径访问单个 LUN。所需路径不应超过四个。在存储故障期间，超过八个路径可能会出现发生原因路径问题。

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。只有在没有优化路径可用时，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
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 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
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



请勿使用过多的路径访问单个 LUN。所需路径不应超过四个。在存储故障期间，超过八个路径可能会出现发生原因路径问题。

建议设置

经过编译的 Oracle Linux 9.1 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、必须存在文件、但您可以使用以下命令创建一个空的零字节文件：

```
touch /etc/multipath.conf
```

首次创建此文件时、可能需要启用并启动多路径服务：

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

- 无需直接向添加任何内容 multipath.conf 文件、除非您的设备不希望由多路径管理、或者您的现有设置覆盖默认值。
- 要排除不需要的设备、请将以下语法添加到中 multipath.conf 文件。

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

更换 <DevId> 使用 WWID 要排除的设备的字符串。

示例

在此示例中、我们将确定设备的WWID并添加到中 multipath.conf 文件

步骤

- a. 运行以下命令以确定 WWID :

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我们需要将其添加到黑名单中的本地SCSI磁盘。

- b. 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 文件中的文件、尤其是在默认值部分中、这些设置可能会覆盖默认设置。

下表显示了关键 multipathd ONTAP LUN的参数和所需值。如果主机已连接到其他供应商的LUN、并且这些参数中的任何一个参数被覆盖、则需要稍后在中使用stanzas进行更正 multipath.conf 专用于ONTAP LUN的文件。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.

参数	正在设置 ...
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

以下示例说明了如何更正覆盖的默认值。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将其删除、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
    }
}
```



要配置Oracle Linux 9.1 RedHat Enterprise Kernel (RHCK)、请使用 ["建议设置"](#) 适用于Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 9.1。

KVM设置

您还可以使用建议的设置来配置基于内核的虚拟机(KVM)。由于 LUN 已映射到虚拟机管理程序，因此配置 KVM

不需要进行任何更改。

已知问题

具有NetApp ONTAP的Oracle Linux 9.1版本存在以下已知问题：

NetApp 错误 ID	标题	Description	Bugzilla ID
"1508554"	带有Emulex HBA的SAN LUN实用程序需要库软件包中的符号链接	<div>在SAN主机上执行Linux Unified Host Utilities命令行界面命令"sanlun fcp show adapter -v"时、此命令会失败、并显示一条错误消息、指出无法找到主机总线适配器(HBA)发现所需的库依赖关系：</div> <div><pre>[root@hostname ~]# sanlun fcp show adapter -v Unable to locate /usr/lib64/libHBAAPI.so library Make sure the package installing the library is installed & loaded</pre></div>	不适用

将Oracle Linux 9.0与ONTAP结合使用

您可以使用ONTAP SAN主机配置设置将使用ONTAP的Oracle Linux 9.0配置为目标。

安装 Linux Unified Host Utilities

上提供了 NetApp Linux Unified Host Utilities 软件包 "NetApp 支持站点" 在 64 位 .rpm 文件中。

NetApp强烈建议安装Linux统一主机实用程序、但并非强制要求。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。

您需要的内容

如果您当前安装的是Linux Unified Host Utilities版本、则应升级或删除该版本、然后按照以下步骤安装最新版本。

步骤

1. 从下载 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
```

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。

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) / vserver(cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	80.0g


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。



主机操作系统启动并在多个路径上运行后、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Oracle Linux (OL) 9.0 /etc/multipath.conf 文件必须存在、但您不需要对文件进行特定更改。对OL 9.0进行了编译、其中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 角色的 LUN 的示例多路径输出。

所有SAN阵列配置

在全SAN阵列(ASA)配置中、指向给定LUN的所有路径均处于活动状态并已进行优化。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
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 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
| 11:0:7:6 sdbz 68:208 active ready running
| 11:0:11:6 sddn 71:80 active ready running
| 11:0:15:6 sdfb 129:208 active ready running
| 12:0:1:6 sdgp 132:80 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。

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。只有在没有优化路径可用时，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
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 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
| 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
| 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```




请勿使用过多的路径访问单个 LUN。所需路径不应超过四个。在存储故障期间，超过八个路径可能会出现发生原因路径问题。

建议设置

Oracle Linux 9.0操作系统经过编译、可以识别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、必须存在文件、但您可以使用以下命令创建一个空的零字节文件：

```
touch /etc/multipath.conf
```

首次创建此文件时、可能需要启用并启动多路径服务：

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

- 无需直接向添加任何内容 multipath.conf 文件、除非您的设备不希望由多路径管理、或者您的现有设置覆盖默认值。
- 要排除不需要的设备、请将以下语法添加到中 multipath.conf 文件。

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

更换 <DevId> 使用 WWID 要排除的设备的字符串。

示例

在此示例中、我们将确定设备的WWID并添加到中 multipath.conf 文件

步骤

- a. 运行以下命令以确定 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我们需要将其添加到黑名单中的本地SCSI磁盘。

- b. 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` 文件中的文件、尤其是在默认值部分中、这些设置可能会覆盖默认设置。

下表显示了关键 `multipathd` ONTAP LUN 的参数和所需值。如果主机已连接到其他供应商的 LUN、并且这些参数中的任何一个参数被覆盖、则需要稍后在中使用 `stanzas` 进行更正 `multipath.conf` 专用于 ONTAP LUN 的文件。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
<code>flush_on_last_del</code>	是的。
硬件处理程序	0
<code>no_path_retry</code>	队列
<code>path_checker</code>	TUR
<code>path_grouping_policy</code>	Group_by-prio
<code>path_selector</code>	服务时间 0
Polling interval	5.
PRIO	ONTAP
产品	<code>lun.*</code>
Retain Attached Hw_handler	是的。
<code>rr_weight</code>	统一
<code>user_friendly_names</code>	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
  }
}
```



要配置Oracle Linux 9.0 RedHat Enterprise Kernel (RHCK)、请使用 ["建议设置"](#) 适用于Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 9.0。

KVM设置

您还可以使用建议的设置来配置基于内核的虚拟机(KVM)。由于 LUN 已映射到虚拟机管理程序，因此配置 KVM 不需要进行任何更改。

已知问题

Oracle Linux 9.0 with NetApp ONTAP发行版存在以下已知问题：

NetApp 错误 ID	标题	Description	Bugzilla ID
"1508554"	带有Emulex HBA的SAN LUN实用程序需要库软件包中的符号链接	<p>在SAN主机上执行Linux Unified Host Utilities命令行界面命令"sanlun fcp show adapter -v"时、此命令会失败、并显示一条错误消息、指出无法找到主机总线适配器(HBA)发现所需的库依赖关系：</p> <pre>[root@hostname ~]# sanlun fcp show adapter -v Unable to locate /usr/lib64/libHBAAPI.so library Make sure the package installing the library is installed & loaded</pre>	不适用

OL 8.

将Oracle Linux 8.8与ONTAP结合使用

您可以使用ONTAP SAN主机配置设置将使用ONTAP的Oracle Linux 8.8配置为目标。

安装 Linux Unified Host Utilities

上提供了 NetApp Linux Unified Host Utilities 软件包 ["NetApp 支持站点"](#) 在 64 位 .rpm 文件中。

NetApp强烈建议安装Linux统一主机实用程序、但并非强制要求。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。

您需要的内容

如果您当前安装的是Linux Unified Host Utilities版本、则应升级或删除该版本、然后按照以下步骤安装最新版本。

步骤

1. 从下载 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
```

SAN工具包

安装NetApp主机实用程序软件包时会自动安装该工具包。此套件提供 sanlun 实用程序、可帮助您管理LUN和主机总线适配器(HBA)。。 sanlun 命令将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。

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) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	80.0g

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。



主机操作系统启动并在多个路径上运行后、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 Oracle Linux (OL) 8.8、请使用 `/etc/multipath.conf` 文件必须存在、但您不需要对文件进行特定更改。OL 8.8 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 配置的 LUN 的多路径输出示例。

所有 SAN 阵列配置

在全 SAN 阵列 (ASA) 配置中、指向给定 LUN 的所有路径均处于活动状态并已进行优化。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
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| 11:0:7:6 sdbz 68:208 active ready running
| 11:0:11:6 sddn 71:80 active ready running
| 11:0:15:6 sdfb 129:208 active ready running
| 12:0:1:6 sdgp 132:80 active ready running
```



请勿使用过多的路径访问单个 LUN。所需路径不应超过四个。在存储故障期间，超过八个路径可能会出现发生原因路径问题。

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。只有在没有优化路径可用时，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
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| 15:0:0:35 sda j 66:48 active ready running
| 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



请勿使用过多的路径访问单个 LUN。所需路径不应超过四个。在存储故障期间，超过八个路径可能会出现发生原因路径问题。

建议设置

经过编译的OL 8.8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、必须存在文件、但您可以使用以下命令创建一个空的零字节文件：

```
touch /etc/multipath.conf
```

首次创建此文件时、可能需要启用并启动多路径服务：

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

- 无需直接向添加任何内容 `multipath.conf` 文件、除非您的设备不希望由多路径管理、或者您的现有设置覆盖默认值。
- 要排除不需要的设备、请将以下语法添加到中 `multipath.conf` 文件。

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

更换 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的设备的字符串。

示例

在此示例中、我们将确定设备的WWID并添加到中 `multipath.conf` 文件

步骤

- a. 运行以下命令以确定 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我们需要将其添加到黑名单中的本地SCSI磁盘。

- b. 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` 文件中的文件、尤其是在默认值部分中、这些设置可能会覆盖默认设置。

下表显示了关键 `multipathd` ONTAP LUN的参数和所需值。如果主机已连接到其他供应商的LUN、并且这些

参数中的任何一个参数被覆盖、则需要稍后在中使用stanzas进行更正 multipath.conf 专用于ONTAP LUN 的文件。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

以下示例说明了如何更正覆盖的默认值。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将其删除、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
  }
}
```



要配置Oracle Linux 8.8 RedHat Enterprise Kernel、请使用 ["建议设置"](#) 适用于Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8.8。

KVM设置

您还可以使用建议的设置来配置基于内核的虚拟机(KVM)。配置KVM不需要进行任何更改、因为此LUN已映射到虚拟机管理程序。

已知问题

对于Oracle Linux 8.8及ONTAP版本、没有已知问题。

将Oracle Linux 8.7与ONTAP结合使用

您可以使用ONTAP SAN主机配置设置将使用ONTAP的Oracle Linux 8.7配置为目标。

安装 Linux Unified Host Utilities

上提供了 NetApp Linux Unified Host Utilities 软件包 ["NetApp 支持站点"](#) 在 64 位 .rpm 文件中。

NetApp强烈建议安装Linux统一主机实用程序、但并非强制要求。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。

您需要的内容

如果您当前安装的是Linux Unified Host Utilities版本、则应升级或删除该版本、然后按照以下步骤安装最新版本。

步骤

1. 从下载 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
```

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和主机总线适配器(HBA)。。 sanlun 命令将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。

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) / vserver(cDOT/FlashRay) lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
Product				

data_vserver cDOT	/vol/vol1/lun1 /dev/sdb	host16	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol1/lun1 /dev/sdc	host15	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol2/lun2 /dev/sdd	host16	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol2/lun2 /dev/sde	host15	FCP	80.0g

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。



主机操作系统启动并在多个路径上运行后、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Oracle Linux (OL) 8.7、 /etc/multipath.conf 文件必须存在。您无需对文件进行特定更改、因为OL

8.7会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全SAN阵列(ASA)和非ASA配置的LUN的多路径输出示例。

所有SAN阵列配置

在全SAN阵列(ASA)配置中、指向给定LUN的所有路径均处于活动状态并已进行优化。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
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 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
| 11:0:7:6 sdbz 68:208 active ready running
| 11:0:11:6 sddn 71:80 active ready running
| 11:0:15:6 sdfb 129:208 active ready running
| 12:0:1:6 sdgp 132:80 active ready running
```



请勿使用过多的路径访问单个 LUN。您所需的路径不应超过四个。在存储故障期间，超过八个路径可能会出现发生原因路径问题。

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。只有在没有优化路径可用时，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
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 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
| 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
| 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



请勿使用过多的路径访问单个 LUN。所需路径不应超过四个。在存储故障期间，超过八个路径可能会出现发生原因路径问题。

建议设置

经过编译的 Oracle Linux 8.7 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。

。 multipath.conf 要启动多路径守护进程、必须存在文件、但您可以使用以下命令创建一个空的零字节文件：

```
touch /etc/multipath.conf
```

首次创建此文件时、可能需要启用并启动多路径服务：

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

- 无需直接向添加任何内容 multipath.conf 文件、除非您的设备不希望由多路径管理、或者您的现有设置覆盖默认值。
- 要排除不需要的设备、请将以下语法添加到中 multipath.conf 文件。

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

更换 <DevId> 使用 WWID 要排除的设备的字符串。

示例

在此示例中、我们将确定设备的 WWID 并添加到中 multipath.conf 文件

步骤

- a. 运行以下命令以确定 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我们需要将其添加到黑名单中的本地 SCSI 磁盘。

- b. 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` 文件中的文件、尤其是在默认值部分中、这些设置可能会覆盖默认设置。

下表显示了关键 `multipathd` ONTAP LUN 的参数和所需值。如果主机已连接到其他供应商的 LUN、并且这些参数中的任何一个参数被覆盖、则需要稍后在中使用 `stanzas` 进行更正 `multipath.conf` 专用于 ONTAP LUN 的文件。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
<code>flush_on_last_del</code>	是的。
硬件处理程序	0
<code>no_path_retry</code>	队列
<code>path_checker</code>	TUR
<code>path_grouping_policy</code>	Group_by-prio
<code>path_selector</code>	服务时间 0
Polling interval	5.
PRIO	ONTAP
产品	<code>lun.*</code>
Retain Attached Hw_handler	是的。
<code>rr_weight</code>	统一
<code>user_friendly_names</code>	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
  }
}
```



要配置Oracle Linux 8.7 RedHat Enterprise Kernel (RHCK)、请使用 ["建议设置"](#) 适用于Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8.7。

KVM设置

您还可以使用建议的设置来配置基于内核的虚拟机(KVM)。由于此LUN已映射到虚拟机管理程序、因此无需进行任何更改即可配置KVM。

已知问题

Oracle Linux 8.7 with ONTAP版本没有已知问题。

将Oracle Linux 8.6与ONTAP结合使用

您可以使用ONTAP SAN主机配置设置将使用ONTAP的Oracle Linux 8.6配置为目标。

安装 Linux Unified Host Utilities

上提供了 NetApp Linux Unified Host Utilities 软件包 ["NetApp 支持站点"](#) 在 64 位 .rpm 文件中。

NetApp强烈建议安装Linux统一主机实用程序、但并非强制要求。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。

您需要的内容

如果您当前安装的是Linux Unified Host Utilities版本、则应升级或删除该版本、然后按照以下步骤安装最新版本。

步骤

1. 从下载 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。



主机操作系统启动并在多个路径上运行后、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 Oracle Linux (OL) 8.6、必须存在 `/etc/multipath.conf` 文件、但您不需要对该文件进行特定更改。OL 8.6 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 LUN 映射的非 ASA 角色的示例多路径输出。

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。只有在没有优化路径可用时，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
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 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
|  |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
|  |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 15:0:0:35 sda_ 66:48 active ready running
|- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



请勿使用过多的路径访问单个 LUN。所需路径不应超过四个。在存储故障期间，超过八个路径可能会出现发生原因路径问题。

所有SAN阵列配置

在全SAN阵列(ASA)配置中、指向给定LUN的所有路径均处于活动状态并已进行优化。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
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 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
|- 11:0:7:6 sdbz 68:208 active ready running
|- 11:0:11:6 sddn 71:80 active ready running
|- 11:0:15:6 sdfb 129:208 active ready running
|- 12:0:1:6 sdgp 132:80 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

Oracle Linux 8.6操作系统经过编译、可以识别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、必须存在文件、但您可以使用以下命令创建一个空的零字节文件：

```
touch /etc/multipath.conf
```

首次创建此文件时、可能需要启用并启动多路径服务：

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

- 无需直接向添加任何内容 multipath.conf 文件、除非您的设备不希望由多路径管理、或者您的现有设置覆盖默认值。
- 要排除不需要的设备、请将以下语法添加到中 multipath.conf 文件。

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

更换 <DevId> 使用 WWID 要排除的设备的字符串。

示例

在此示例中、我们将确定设备的WWID并添加到中 multipath.conf 文件

步骤

- a. 运行以下命令以确定 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我们需要将其添加到黑名单中的本地SCSI磁盘。

- b. 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 文件中的文件、尤其是在默认值部分中、这些设置可能会覆盖默认设置。

下表显示了关键 multipathd ONTAP LUN的参数和所需值。如果主机已连接到其他供应商的LUN、并且这些参数中的任何一个参数被覆盖、则需要稍后在中使用stanzas进行更正 multipath.conf 专用于ONTAP LUN的文件。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.*

参数	正在设置 ...
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
    }
}
```



要配置 Oracle Linux 8.6 Red Hat Enterprise Kernel (RHCK)、请使用 ["建议设置"](#) 适用于 Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8.6。

KVM 设置

您也可以使用建议的设置来配置基于内核的虚拟机（KVM）。由于 LUN 已映射到虚拟机管理程序，因此配置 KVM 不需要进行任何更改。

已知问题

Oracle Linux 8.6 with ONTAP 发行版没有已知问题。



有关 Oracle Linux （Red Hat 兼容内核）的已知问题，请参见 ["已知问题"](#) 一节。

将 Oracle Linux 8.5 与 ONTAP 结合使用

您可以使用 ONTAP SAN 主机配置设置将使用 ONTAP 的 Oracle Linux 8.5 配置为目标。

安装 Linux Unified Host Utilities

上提供了 NetApp Linux Unified Host Utilities 软件包 ["NetApp 支持站点"](#) 在 64 位 .rpm 文件中。

NetApp强烈建议安装Linux统一主机实用程序、但并非强制要求。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。

您需要的内容

如果您当前安装的是Linux Unified Host Utilities版本、则应升级或删除该版本、然后按照以下步骤安装最新版本。

步骤

1. 从下载 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。



主机操作系统启动并在多个路径上运行后、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 Oracle Linux (OL) 8.5、/etc/multipath.conf 文件必须存在、但您不需要对该文件进行特定更改。OL 8.5 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 LUN 映射的非 ASA 角色的示例多路径输出。

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。只有在没有优化路径可用时，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
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 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
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
|- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



请勿使用过多的路径访问单个 LUN。所需路径不应超过四个。在存储故障期间，超过八个路径可能会出现发生原因路径问题。

所有SAN阵列配置

在全SAN阵列(ASA)配置中、指向给定LUN的所有路径均处于活动状态并已进行优化。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
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 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
|- 11:0:7:6 sdbz 68:208 active ready running
|- 11:0:11:6 sddn 71:80 active ready running
|- 11:0:15:6 sdfb 129:208 active ready running
|- 12:0:1:6 sdgp 132:80 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

Oracle Linux 8.5操作系统经过编译、可以识别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、必须存在文件、但您可以使用以下命令创建一个空的零字节文件：

```
touch /etc/multipath.conf
```

首次创建此文件时、可能需要启用并启动多路径服务：

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

- 无需直接向添加任何内容 multipath.conf 文件、除非您的设备不希望由多路径管理、或者您的现有设置覆盖默认值。
- 要排除不需要的设备、请将以下语法添加到中 multipath.conf 文件。

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

更换 <DevId> 使用 WWID 要排除的设备的字符串。

示例

在此示例中、我们将确定设备的WWID并添加到中 multipath.conf 文件

步骤

- a. 运行以下命令以确定 WWID :

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我们需要将其添加到黑名单中的本地SCSI磁盘。

- b. 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 文件中的文件、尤其是在默认值部分中、这些设置可能会覆盖默认设置。

下表显示了关键 multipathd ONTAP LUN的参数和所需值。如果主机已连接到其他供应商的LUN、并且这些参数中的任何一个参数被覆盖、则需要稍后在中使用stanzas进行更正 multipath.conf 专用于ONTAP LUN的文件。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.

参数	正在设置 ...
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
    }
}
```



要配置 Oracle Linux 8.5 Red Hat Enterprise Kernel (RHCK)、请使用 ["建议设置"](#) 适用于 Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8.5。

KVM 设置

您也可以使用建议的设置来配置基于内核的虚拟机（KVM）。由于 LUN 已映射到虚拟机管理程序，因此配置

KVM 不需要进行任何更改。

已知问题

Oracle Linux 8.5 with ONTAP发行版没有已知问题。



有关 Oracle Linux （ Red Hat 兼容内核）的已知问题，请参见 ["已知问题"](#) 一节。

将Oracle Linux 8.4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Oracle Linux 8.4配置为目标。

安装 Linux Unified Host Utilities

上提供了 NetApp Linux Unified Host Utilities 软件包 ["NetApp 支持站点"](#) 在 64 位 .rpm 文件中。

NetApp强烈建议安装Linux统一主机实用程序、但并非强制要求。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。

您需要的内容

如果您当前安装的是Linux Unified Host Utilities版本、则应升级或删除该版本、然后按照以下步骤安装最新版本。

步骤

1. 从下载 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) / vserver(cDOT/FlashRay) lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun 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。



主机操作系统启动并在多个路径上运行后、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 Oracle Linux（OL）8.4，/etc/multipath.conf 文件必须存在，但您不需要对该文件进行特定更改。OL 8.4 会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 LUN 映射的非 ASA 角色的示例多路径输出。

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。只有在没有优化路径可用时，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
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 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
|  |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
|  |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
|  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



请勿使用过多的路径访问单个 LUN。所需路径不应超过四个。在存储故障期间，超过八个路径可能会出现发生原因路径问题。

所有 SAN 阵列配置

在全 SAN 阵列(ASA)配置中、指向给定 LUN 的所有路径均处于活动状态并已进行优化。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
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 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
|  |- 11:0:7:6 sdbz 68:208 active ready running
|  |- 11:0:11:6 sddn 71:80 active ready running
|  |- 11:0:15:6 sdfb 129:208 active ready running
|  `-- 12:0:1:6 sdgp 132:80 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

Oracle Linux 8.4 操作系统经过编译，可以识别 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、必须存在文件、但您可以使用以下命令创建一个空的零字节文件：

```
touch /etc/multipath.conf
```

首次创建此文件时、可能需要启用并启动多路径服务：

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

- 无需直接向添加任何内容 `multipath.conf` 文件、除非您的设备不希望由多路径管理、或者您的现有设置覆盖默认值。
- 要排除不需要的设备、请将以下语法添加到中 `multipath.conf` 文件。

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

更换 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的设备的字符串。

示例

在此示例中、我们将确定设备的WWID并添加到中 `multipath.conf` 文件

步骤

- a. 运行以下命令以确定 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我们需要将其添加到黑名单中的本地SCSI磁盘。

- b. 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` 文件中的文件、尤其是在默认值部分中、这些设置可能会覆盖默认设置。

下表显示了关键 `multipathd` ONTAP LUN的参数和所需值。如果主机已连接到其他供应商的LUN、并且这些

参数中的任何一个参数被覆盖、则需要稍后在中使用stanzas进行更正 multipath.conf 专用于ONTAP LUN 的文件。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
  }
}
```



要配置 Oracle Linux 8.4 RedHat Enterprise Kernel （RHCK），请使用 ["建议设置"](#) 适用于 Red Hat Enterprise Linux （RHEL） 8.4。

KVM 设置

您也可以使用建议的设置来配置基于内核的虚拟机（KVM）。由于 LUN 已映射到虚拟机管理程序，因此配置 KVM 不需要进行任何更改。

已知问题

Oracle Linux 8.4 with ONTAP发行版没有已知问题。



有关 Oracle Linux （Red Hat 兼容内核）的已知问题，请参见 ["已知问题"](#) 一节。

将Oracle Linux 8.3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Oracle Linux 8.3配置为目标。

安装 Linux Unified Host Utilities

上提供了 NetApp Linux Unified Host Utilities 软件包 ["NetApp 支持站点"](#) 在 64 位 .rpm 文件中。

NetApp强烈建议安装Linux统一主机实用程序、但并非强制要求。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。

您需要的内容

如果您当前安装的是Linux Unified Host Utilities版本、则应升级或删除该版本、然后按照以下步骤安装最新版本。

步骤

1. 从下载 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) / vserver(cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	lun protocol	size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

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。



主机操作系统启动并在多个路径上运行后、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 Oracle Linux (OL) 8.3，/etc/multipath.conf 文件必须存在，但您不需要对该文件进行特定更改。OL 8.3 会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 LUN 映射的非 ASA 角色的示例多路径输出。

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。只有在没有优化路径可用时，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
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 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
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 15:0:0:35 sda_j 66:48 active ready running
|- 15:0:1:35 sdb_x 68:176 active ready running
```



请勿使用过多的路径访问单个 LUN。所需路径不应超过四个。在存储故障期间，超过八个路径可能会出现发生原因路径问题。

所有SAN阵列配置

在全SAN阵列(ASA)配置中、指向给定LUN的所有路径均处于活动状态并已进行优化。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
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 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
|- 11:0:7:6 sdbz 68:208 active ready running
|- 11:0:11:6 sddn 71:80 active ready running
|- 11:0:15:6 sdfb 129:208 active ready running
`- 12:0:1:6 sdgp 132:80 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

Oracle Linux 8.3 操作系统经过编译，可以识别 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、必须存在文件、但您可以使用以下命令创建一个空的零字节文件：

```
touch /etc/multipath.conf
```

首次创建此文件时、可能需要启用并启动多路径服务：

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

- 无需直接向添加任何内容 multipath.conf 文件、除非您的设备不希望由多路径管理、或者您的现有设置覆盖默认值。
- 要排除不需要的设备、请将以下语法添加到中 multipath.conf 文件。

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

更换 <DevId> 使用 WWID 要排除的设备的字符串。

示例

在此示例中、我们将确定设备的WWID并添加到中 multipath.conf 文件

步骤

- a. 运行以下命令以确定 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我们需要将其添加到黑名单中的本地SCSI磁盘。

- b. 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 文件中的文件、尤其是在默认值部分中、这些设置可能会覆盖默认设置。

下表显示了关键 multipathd ONTAP LUN的参数和所需值。如果主机已连接到其他供应商的LUN、并且这些参数中的任何一个参数被覆盖、则需要稍后在中使用stanzas进行更正 multipath.conf 专用于ONTAP LUN的文件。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.*

参数	正在设置 ...
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
    }
}
```



要配置 Oracle Linux 8.3 Red Hat Enterprise Kernel （RHCK），请使用 ["建议设置"](#) 适用于 Red Hat Enterprise Linux （RHEL） 8.3。

已知问题

对于 Oracle Linux 8.3 with ONTAP 版本、没有已知问题。



有关 Oracle Linux （Red Hat 兼容内核）的已知问题，请参见 ["已知问题"](#) 一节。

将 Oracle Linux 8.2 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 Oracle Linux 8.2 配置为目标。

安装 Linux Unified Host Utilities

上提供了 NetApp Linux Unified Host Utilities 软件包 ["NetApp 支持站点"](#) 在 64 位 .rpm 文件中。

NetApp 强烈建议安装 Linux 统一主机实用程序、但并非强制要求。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。

您需要的内容

如果您当前安装的是Linux Unified Host Utilities版本、则应升级或删除该版本、然后按照以下步骤安装最新版本。

步骤

- 1. 从下载 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) / vserver(cDOT/FlashRay) lun-pathname		device filename	host adapter	lun 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。



主机操作系统启动并在多个路径上运行后、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 Oracle Linux (OL) 8.2，/etc/multipath.conf 文件必须存在，但您不需要对该文件进行特定更改。OL 8.2 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 角色的 LUN 的示例多路径输出。

所有 SAN 阵列配置

在全 SAN 阵列(ASA)配置中、指向给定 LUN 的所有路径均处于活动状态并已进行优化。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
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 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
|- 11:0:7:1      sdfi    130:64    active ready running
|- 11:0:9:1      sdiy     8:288     active ready running
|- 11:0:10:1     sdml     69:464    active ready running
|- 11:0:11:1     sdpt     131:304   active ready running
```



请勿使用过多的路径访问单个 LUN。所需路径不应超过四个。在存储故障期间，超过八个路径可能会出现发生原因路径问题。

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。只有在没有优化路径可用时，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
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 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
|  |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
|  |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
|  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



请勿使用过多的路径访问单个 LUN。所需路径不应超过四个。在存储故障期间，超过八个路径可能会出现发生原因路径问题。

建议设置

Oracle Linux 8.2 操作系统经过编译，可以识别 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、必须存在文件、但您可以使用以下命令创建一个空的零字节文件：

```
touch /etc/multipath.conf
```

首次创建此文件时、可能需要启用并启动多路径服务：

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

- 无需直接向添加任何内容 multipath.conf 文件、除非您的设备不希望由多路径管理、或者您的现有设置覆盖默认值。
- 要排除不需要的设备、请将以下语法添加到中 multipath.conf 文件。

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

更换 <DevId> 使用 WWID 要排除的设备的字符串。

示例

在此示例中、我们将确定设备的WWID并添加到中 `multipath.conf` 文件

步骤

- a. 运行以下命令以确定 WWID :

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我们需要将其添加到黑名单中的本地SCSI磁盘。

- b. 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` 文件中的文件、尤其是在默认值部分中、这些设置可能会覆盖默认设置。

下表显示了关键 `multipathd` ONTAP LUN的参数和所需值。如果主机已连接到其他供应商的LUN、并且这些参数中的任何一个参数被覆盖、则需要稍后在中使用stanzas进行更正 `multipath.conf` 专用于ONTAP LUN的文件。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
<code>flush_on_last_del</code>	是的。
硬件处理程序	0
<code>no_path_retry</code>	队列
<code>path_checker</code>	TUR
<code>path_grouping_policy</code>	Group_by-prio
<code>path_selector</code>	服务时间 0
Polling interval	5.

参数	正在设置 ...
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
    }
}
```



要配置 Oracle Linux 8.2 RedHat Enterprise Kernel （RHCK），请使用 ["建议设置"](#) 适用于 Red Hat Enterprise Linux （RHEL） 8.2。

已知问题

Oracle Linux 8.2 with ONTAP发行版没有已知问题。



有关 Oracle Linux （Red Hat 兼容内核）的已知问题，请参见 ["已知问题"](#) 适用于 Red Hat Enterprise Linux （RHEL） 8.2。

将Oracle Linux 8.1与ONTAP结合使用

您可以使用ONTAP SAN主机配置设置将采用ONTAP的Oracle Linux 8.1配置为目标。

安装 Linux Unified Host Utilities

上提供了 NetApp Linux Unified Host Utilities 软件包 ["NetApp 支持站点"](#) 在 64 位 .rpm 文件中。

NetApp强烈建议安装Linux统一主机实用程序、但并非强制要求。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。

您需要的内容

如果您当前安装的是Linux Unified Host Utilities版本、则应升级或删除该版本、然后按照以下步骤安装最新版本。

步骤

- 1. 从下载 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) / vserver(cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	lun protocol	size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

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。



主机操作系统启动并在多个路径上运行后、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 Oracle Linux 8.1，/etc/multipath.conf 文件必须存在，但您不需要对该文件进行特定更改。Oracle Linux 8.1 会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` 命令以验证 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。只有在没有优化路径可用时，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
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
|- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



请勿使用过多的路径访问单个 LUN。所需路径不应超过四个。在存储故障期间，超过八个路径可能会出现发生原因路径问题。

建议设置

Oracle Linux 8.1 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、必须存在文件、但您可以使用以下命令创建一个空的零字节文件：

```
touch /etc/multipath.conf
```

首次创建此文件时、可能需要启用并启动多路径服务：

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

- 无需直接向添加任何内容 `multipath.conf` 文件、除非您的设备不希望由多路径管理、或者您的现有设置覆盖默认值。
- 要排除不需要的设备、请将以下语法添加到中 `multipath.conf` 文件。

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

更换 `<DevId>` 使用 `WWID` 要排除的设备的字符串。

示例

在此示例中、我们将确定设备的`WWID`并添加到中 `multipath.conf` 文件

步骤

- a. 运行以下命令以确定 `WWID`：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我们需要将其添加到黑名单中的本地SCSI磁盘。

- b. 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` 文件中的文件、尤其是在默认值部分中、这些设置可能会覆盖默认设置。

下表显示了关键 `multipathd` ONTAP LUN的参数和所需值。如果主机已连接到其他供应商的LUN、并且这些参数中的任何一个参数被覆盖、则需要稍后在中使用`stanzas`进行更正 `multipath.conf` 专用于ONTAP LUN的文件。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"
<code>flush_on_last_del</code>	是的。
硬件处理程序	0
<code>no_path_retry</code>	队列
<code>path_checker</code>	"TUR"
<code>path_grouping_policy</code>	"Group_by-prio"
<code>path_selector</code>	" 服务时间 0"
Polling interval	5.
PRIO	ONTAP
产品	<code>lun.*</code>
Retain Attached Hw_handler	是的。
<code>rr_weight</code>	" 统一 "
<code>user_friendly_names</code>	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
  }
}
```



要配置 Oracle Linux 8.1 RedHat Enterprise Kernel （RHCK），请使用 ["建议设置"](#) 适用于 Red Hat Enterprise Linux （RHEL） 8.1。

已知问题

Oracle Linux 8.1 with ONTAP版本没有已知问题。



有关 Oracle Linux （Red Hat 兼容内核）的已知问题，请参见 ["已知问题"](#) 适用于 Red Hat Enterprise Linux （RHEL） 8.1。

将Oracle Linux 8.0与ONTAP结合使用

您可以使用ONTAP SAN主机配置设置将使用ONTAP的Oracle Linux 8.0配置为目标。

安装 Linux Unified Host Utilities

上提供了 NetApp Linux Unified Host Utilities 软件包 ["NetApp 支持站点"](#) 在 64 位 .rpm 文件中。

NetApp强烈建议安装Linux统一主机实用程序、但并非强制要求。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。

您需要的内容

如果您当前安装的是Linux Unified Host Utilities版本、则应升级或删除该版本、然后按照以下步骤安装最新版本。

步骤

1. 从下载 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。



主机操作系统启动并在多个路径上运行后、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 Oracle Linux 8.0，`/etc/multipath.conf` 文件必须存在，但您不需要对该文件进行特定更改。Oracle Linux 8.0 会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` 命令以验证 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。只有在没有优化路径可用时，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
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
|  |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
|-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
|  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



请勿使用过多的路径访问单个 LUN。所需路径不应超过四个。在存储故障期间，超过八个路径可能会出现发生原因路径问题。

建议设置

Oracle Linux 8.0 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、必须存在文件、但您可以使用以下命令创建一个空的零字节文件：

```
touch /etc/multipath.conf
```

首次创建此文件时、可能需要启用并启动多路径服务：

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

- 无需直接向添加任何内容 `multipath.conf` 文件、除非您的设备不希望由多路径管理、或者您的现有设置覆盖默认值。
- 要排除不需要的设备、请将以下语法添加到 `multipath.conf` 文件。

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

更换 <DevId> 使用 WWID 要排除的设备的字符串。

示例

在此示例中、我们将确定设备的WWID并添加到中 multipath.conf 文件

步骤

- a. 运行以下命令以确定 WWID :

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我们需要将其添加到黑名单中的本地SCSI磁盘。

- b. 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 文件中的文件、尤其是在默认值部分中、这些设置可能会覆盖默认设置。

下表显示了关键 multipathd ONTAP LUN的参数和所需值。如果主机已连接到其他供应商的LUN、并且这些参数中的任何一个参数被覆盖、则需要稍后在中使用stanzas进行更正 multipath.conf 专用于ONTAP LUN的文件。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.

参数	正在设置 ...
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
    }
}
```



要配置 Oracle Linux 8.0 RedHat Enterprise Kernel （RHCK），请使用 ["建议设置"](#) 适用于 Red Hat Enterprise Linux （RHEL） 8.0。

已知问题

Oracle Linux 8.0 with ONTAP发行版没有已知问题。



有关 Oracle Linux （ Red Hat 兼容内核）的已知问题，请参见 ["已知问题"](#) 适用于 Red Hat Enterprise Linux （ RHEL ） 8.0 。

OL 7.

将Oracle Linux 7.9与ONTAP结合使用

您可以使用ONTAP SAN主机配置设置将Oracle Linux 7.9配置为目标ONTAP。

安装 Linux Unified Host Utilities

上提供了 NetApp Linux Unified Host Utilities 软件包 ["NetApp 支持站点"](#) 在 32 位和 64 位 .rpm 文件中。如果您不知道哪个文件适合您的配置，请使用 ["NetApp 互操作性表工具"](#) 验证所需的配置。

NetApp强烈建议安装Linux统一主机实用程序、但并非强制要求。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。

您需要的内容

如果您当前安装了某个版本的 Linux Unified Host Utilities ，则应进行升级，或者，应将其删除，然后按照以下步骤安装最新版本。

1. 从下载 32 位或 64 位 Linux Unified Host Utilities 软件包 ["NetApp 支持站点"](#) 站点到主机。
2. 使用以下命令安装软件包：

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

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。



主机操作系统启动并在多个路径上运行后、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 Oracle Linux（OL）7.9，必须存在 `/etc/multipath.conf` 文件，但您不需要对该文件进行特定更改。OL 7.9 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 角色的 LUN 的示例多路径输出。

所有 SAN 阵列配置

在全 SAN 阵列(ASA)配置中、指向给定 LUN 的所有路径均处于活动状态并已进行优化。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
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 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
| - 11:0:7:1      sdfi    130:64    active ready running
| - 11:0:9:1      sdiy     8:288    active ready running
| - 11:0:10:1     sdml     69:464    active ready running
| - 11:0:11:1     sdpt     131:304   active ready running
```



请勿使用过多的路径访问单个 LUN。所需路径不应超过四个。在存储故障期间，超过八个路径可能会出现发生原因路径问题。

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。只有在没有优化路径可用时，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
3600a098038303458772450714535415a dm-15 NETAPP ,LUN C-Mode
size=40G 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
| - 11:0:5:7      sdbg    67:160    active ready running
| - 12:0:13:7     sdlg    67:480    active ready running
|-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 11:0:8:7      sdck    69:128    active ready running
| - 11:0:12:7     sddy    128:0     active ready running
```



请勿使用过多的路径访问单个 LUN。所需路径不应超过四个。在存储故障期间，超过八个路径可能会出现发生原因路径问题。

建议设置

经过编译的 Oracle Linux 7.9 操作系统可识别 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、必须存在文件、但您可以使用以下命令创建一个空的零字节文件：

```
touch /etc/multipath.conf
```

首次创建此文件时、可能需要启用并启动多路径服务：

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

- 无需直接向添加任何内容 `multipath.conf` 文件、除非您的设备不希望由多路径管理、或者您的现有设置覆盖默认值。
- 要排除不需要的设备、请将以下语法添加到中 `multipath.conf` 文件。

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

更换 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的设备的字符串。

示例

在此示例中、我们将确定设备的WWID并添加到中 `multipath.conf` 文件

步骤

- a. 运行以下命令以确定 WWID :

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我们需要将其添加到黑名单中的本地SCSI磁盘。

- b. 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` 文件中的文件、尤其是在默认值部分中、这些设置可能会覆盖默认设置。

下表显示了关键 `multipathd` ONTAP LUN的参数和所需值。如果主机已连接到其他供应商的LUN、并且这些参数中的任何一个参数被覆盖、则需要稍后在中使用stanzas进行更正 `multipath.conf` 专用于ONTAP LUN的文件。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	"3 queue_if_no_path pG_init_retries 50"
flush_on_last_del	是的。
硬件处理程序	0
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 detect_prio 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
    detect_prio no
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```



要配置 Oracle Linux 7.9 RedHat Enterprise Kernel （RHCK），请使用 ["建议设置"](#) 适用于 Red Hat Enterprise Linux （RHEL） 7.9。

已知问题

具有ONTAP版本的Oracle Linux 7.9存在以下已知问题：

NetApp 错误 ID	标题	Description	Bugzilla ID
1440718	如果取消映射或映射LUN而不执行SCSI重新扫描、则可能导致主机上的数据损坏	设置时 disable_changed_wwids Multipath configuration parameter (多路径配置参数)设置为Yes (是)、则在全局标识符(WWID)发生更改时、将禁止访问路径设备。多路径会禁用对路径设备的访问、直到路径的WWID还原为多路径设备的WWID为止。请参见 "NetApp知识库：Oracle Linux 7上iSCSI LUN上的文件系统损坏" 有关详细信息 ...	不适用

将Oracle Linux 7.8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Oracle Linux 7.8配置为目标。

安装 Linux Unified Host Utilities

上提供了 NetApp Linux Unified Host Utilities 软件包 ["NetApp 支持站点"](#) 在 32 位和 64 位 .rpm 文件中。如果您不知道哪个文件适合您的配置，请使用 ["NetApp 互操作性表工具"](#) 验证所需的配置。

NetApp强烈建议安装Linux统一主机实用程序、但并非强制要求。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。

您需要的内容

如果您当前安装了某个版本的 Linux Unified Host Utilities ，则应进行升级，或者，应将其删除，然后按照以下步骤安装最新版本。

1. 从下载 32 位或 64 位 Linux Unified Host Utilities 软件包 ["NetApp 支持站点"](#) 站点到主机。
2. 使用以下命令安装软件包：

```
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。



主机操作系统启动并在多个路径上运行后、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 Oracle Linux (OL) 7.8, /etc/multipath.conf 文件必须存在, 但您不需要对该文件进行特定更改。OL 7.8 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 LUN 映射的非 ASA 角色的示例多路径输出。

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。只有在没有优化路径可用时, 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
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
  alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
|  |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
|-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
|  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



请勿使用过多的路径访问单个 LUN。所需路径不应超过四个。在存储故障期间, 超过八个路径可能会出现发生原因路径问题。

建议设置

经过编译的 Oracle Linux 7.8 操作系统可识别 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、必须存在文件、但您可以使用以下命令创建一个空的零字节文件:

```
touch /etc/multipath.conf
```

首次创建此文件时、可能需要启用并启动多路径服务:

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

- 无需直接向添加任何内容 multipath.conf 文件、除非您的设备不希望由多路径管理、或者您的现有设置覆盖默认值。
- 要排除不需要的设备、请将以下语法添加到中 multipath.conf 文件。

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

更换 <DevId> 使用 WWID 要排除的设备的字符串。

示例

在此示例中、我们将确定设备的WWID并添加到中 multipath.conf 文件

步骤

- a. 运行以下命令以确定 WWID :

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我们需要将其添加到黑名单中的本地SCSI磁盘。

- b. 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 文件中的文件、尤其是在默认值部分中、这些设置可能会覆盖默认设置。

下表显示了关键 multipathd ONTAP LUN的参数和所需值。如果主机已连接到其他供应商的LUN、并且这些参数中的任何一个参数被覆盖、则需要稍后在中使用stanzas进行更正 multipath.conf 专用于ONTAP LUN的文件。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.

参数	正在设置 ...
features	"3 queue_if_no_path pG_init_retries 50"
flush_on_last_del	是的。
硬件处理程序	0
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 detect_prio 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
    detect_prio no
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```



要配置 Oracle Linux 7.8 RedHat Enterprise Kernel （RHCK），请使用 ["建议设置"](#) 适用于 Red Hat Enterprise Linux （RHEL） 7.8。

已知问题

具有ONTAP版本的Oracle Linux 7.8存在以下已知问题：

NetApp 错误 ID	标题	Description	Bugzilla ID
1440718	如果在未执行SCSI重新扫描的情况下取消映射或映射LUN、可能会导致主机上的数据损坏。	如果将"disable_changed_WWIDs"多路径配置参数设置为是、则在WWID发生更改时、它将禁用对路径设备的访问。在将路径的WWID还原到多路径设备的WWID之前、多路径将禁用对路径设备的访问。要了解更多信息，请参见 "NetApp知识库：Oracle Linux 7上iSCSI LUN上的文件系统损坏" 。	不适用
"1311575"	在使用 QLogic QLE2672（16G）进行存储故障转移期间，由于读 / 写操作无法通过二级路径切换而观察到 IO 延迟	在使用 QLogic QLE2672 16G HBA 的 Oracle Linux 7.7 内核（5.4.17-2011.0.7.el7uek.x86_6）上执行存储故障转移操作期间，I/O 操作可能无法通过二级路径恢复。如果 I/O 进度因存储故障转移期间主路径被阻止而停止，则 I/O 操作可能无法通过二级路径恢复，从而导致 I/O 延迟。只有在存储故障转移交还操作完成后主路径联机后，I/O 操作才会恢复。	"17171"
"1311576"	使用 Emulex LPe16002（16G）进行存储故障转移期间，由于读 / 写操作无法通过二级路径切换，导致观察到 IO 延迟	在使用 Emulex LPe16002 16G HBA 的 Oracle Linux 7.7 内核（5.4.17-2011.0.7.el7uek.x86_6）上执行存储故障转移操作期间，I/O 操作可能无法通过二级路径恢复。如果 I/O 进度因存储故障转移期间主路径被阻止而停止，则 I/O 操作可能无法通过二级路径恢复，从而导致 I/O 延迟。只有在存储故障转移交还操作完成后主路径联机后，I/O 操作才会恢复。	"17172"

NetApp 错误 ID	标题	Description	Bugzilla ID
"1246134."	使用 Emulex LPe16002 (16G) 执行存储故障转移期间观察到的 IO 延迟以及报告移至 " 已阻止 " , " 不存在 " 状态	在运行了 Emulex LPe16002B-M6 16G 光纤通道 (FC) 主机总线适配器 (HBA) 的 UEK5U2 内核的 Oracle Linux 7.6 上执行存储故障转移操作期间, I/O 进度可能会因报告被阻止而停止。存储故障转移操作报告从 " 联机 " 状态更改为 " 已阻止 " 状态, 从而导致读取和写入操作延迟。成功完成此操作后, 报告将无法返回到 " 联机 " 状态并继续保持 " 已阻止 " 状态。	"16852"
"1246327"	在 Qlogic QLE2672 (16G) 和 QLE2742 (32G) 的存储故障转移期间观察到 IO 延迟, 并且 Rport 正在移至 " 已阻止 " , " 不存在 " 状态	在存储故障转移操作期间, QLogic QLE2672 16G 主机上的 Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.6 上的光纤通道 (FC) 远程端口可能会被阻止。由于逻辑接口在存储节点关闭时会关闭, 因此远程端口会将存储节点状态设置为 blocked 。如果同时运行 QLogic QLE2672 16G 主机和 QLE2742 32 Gb 光纤通道 (FC) 主机总线适配器 (HBA) , 则 IO 进度可能会因端口被阻止而停止。当存储节点恢复到最佳状态时, 逻辑接口也会启动, 远程端口应联机。但是, 远程端口可能仍会被阻止。此阻止状态会将多路径层的 LUN 注册为故障。您可以使用以下命令验证远程端口的状态: # cat /sys/class/fc_remote_ports/rport-*/port_stat 您应看到以下输出: blocked blocked blocked blocked Online	"16853"

将Oracle Linux 7.7与ONTAP结合使用

您可以使用ONTAP SAN主机配置设置将Oracle Linux 7.7与ONTAP配置为目标。

安装 Linux Unified Host Utilities

上提供了 NetApp Linux Unified Host Utilities 软件包 "NetApp 支持站点" 在 32 位和 64 位 .rpm 文件中。如果您不知道哪个文件适合您的配置，请使用 "NetApp 互操作性表工具" 验证所需的配置。

NetApp强烈建议安装Linux统一主机实用程序、但并非强制要求。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。

您需要的内容

如果您当前安装了某个版本的 Linux Unified Host Utilities ，则应进行升级，或者，应将其删除，然后按照以下步骤安装最新版本。

- 1. 从下载 32 位或 64 位 Linux Unified Host Utilities 软件包 "NetApp 支持站点" 站点到主机。
- 2. 使用以下命令安装软件包：

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

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。



主机操作系统启动并在多个路径上运行后、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 Oracle Linux 7.7，必须存在 /etc/multipath.conf 文件，但您不需要对该文件进行特定更改。Oracle Linux 7.7 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` 命令以验证 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。只有在没有优化路径可用时，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
```



请勿使用过多的路径访问单个 LUN。所需路径不应超过四个。在存储故障期间，超过八个路径可能会出现发生原因路径问题。

建议设置

经过编译的 Oracle Linux 7.7 操作系统可识别 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、必须存在文件、但您可以使用以下命令创建一个空的零字节文件：

```
touch /etc/multipath.conf
```

首次创建此文件时、可能需要启用并启动多路径服务：

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

- 无需直接向添加任何内容 multipath.conf 文件、除非您的设备不希望由多路径管理、或者您的现有设置覆盖默认值。
- 要排除不需要的设备、请将以下语法添加到中 multipath.conf 文件。

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

更换 <DevId> 使用 WWID 要排除的设备的字符串。

示例

在此示例中、我们将确定设备的WWID并添加到中 multipath.conf 文件

步骤

- a. 运行以下命令以确定 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我们需要将其添加到黑名单中的本地SCSI磁盘。

- b. 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` 文件中的文件、尤其是在默认值部分中、这些设置可能会覆盖默认设置。

下表显示了关键 `multipathd` ONTAP LUN的参数和所需值。如果主机已连接到其他供应商的LUN、并且这些参数中的任何一个参数被覆盖、则需要稍后在中使用stanzas进行更正 `multipath.conf` 专用于ONTAP LUN的文件。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>	"3 queue_if_no_path pG_init_retries 50"
<code>flush_on_last_del</code>	是的。
硬件处理程序	0
<code>path_checker</code>	"TUR"
<code>path_grouping_policy</code>	"Group_by-prio"
<code>path_selector</code>	" 服务时间 0"
Polling interval	5.
PRIO	ONTAP
产品	<code>lun.*</code>
Retain Attached Hw_handler	是的。
<code>rr_weight</code>	" 统一 "
<code>user_friendly_names</code>	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 `detect_prio` 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
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}

```



要配置 Oracle Linux 7.7 RedHat Enterprise Kernel （ RHCK ），请使用 ["建议设置"](#) 适用于 Red Hat Enterprise Linux （ RHEL ） 7.7 。

已知问题

具有ONTAP版本的Oracle Linux 7.7存在以下已知问题：

NetApp 错误 ID	标题	Description	Bugzilla ID
1440718	如果在未执行SCSI重新扫描的情况下取消映射或映射LUN、可能会导致主机上的数据损坏。	如果将"disable_changed_WWIDs"多路径配置参数设置为是、则在WWID发生更改时、它将禁用对路径设备的访问。在将路径的WWID还原到多路径设备的WWID之前、多路径将禁用对路径设备的访问。要了解更多信息，请参见 "NetApp知识库： Oracle Linux 7上iSCSI LUN上的文件系统损坏" 。	不适用

NetApp 错误 ID	标题	Description	Bugzilla ID
"1311575"	在使用 QLogic QLE2672（16G）进行存储故障转移期间，由于读 / 写操作无法通过二级路径切换而观察到 IO 延迟	在使用 QLogic QLE2672 16G HBA 的 Oracle Linux 7.7 内核（5.4.17-2011.0.7.el7uek.x86_6）上执行存储故障转移操作期间，I/O 操作可能无法通过二级路径恢复。如果 I/O 进度因存储故障转移期间主路径被阻止而停止，则 I/O 操作可能无法通过二级路径恢复，从而导致 I/O 延迟。只有在存储故障转移交还操作完成后主路径联机后，I/O 操作才会恢复。	"17171"
"1311576"	使用 Emulex LPe16002（16G）进行存储故障转移期间，由于读 / 写操作无法通过二级路径切换，导致观察到 IO 延迟	在使用 Emulex LPe16002 16G HBA 的 Oracle Linux 7.7 内核（5.4.17-2011.0.7.el7uek.x86_6）上执行存储故障转移操作期间，I/O 操作可能无法通过二级路径恢复。如果 I/O 进度因存储故障转移期间主路径被阻止而停止，则 I/O 操作可能无法通过二级路径恢复，从而导致 I/O 延迟。只有在存储故障转移交还操作完成后主路径联机后，I/O 操作才会恢复。	"17172"
"1246134."	使用 Emulex LPe16002（16G）执行存储故障转移期间观察到的 IO 延迟以及报告移至 "已阻止"，"不存在" 状态	在运行了 Emulex LPe16002B-M6 16G 光纤通道（FC）主机总线适配器（HBA）的 UEK5U2 内核的 Oracle Linux 7.6 上执行存储故障转移操作期间，I/O 进度可能会因报告被阻止而停止。存储故障转移操作报告从 "联机" 状态更改为 "已阻止" 状态，从而导致读取和写入操作延迟。成功完成此操作后，报告将无法返回到 "联机" 状态并继续保持 "已阻止" 状态。	"16852"

NetApp 错误 ID	标题	Description	Bugzilla ID
"1246327"	在 Qlogic QLE2672 （16G）和 QLE2742 （32G）的存储故障转移期间观察到 IO 延迟，并且 Rport 正在移至 " 已阻止 "， " 不存在 " 状态	在存储故障转移操作期间， QLogic QLE2672 16G 主机上的 Red Hat Enterprise Linux （RHEL） 7.6 上的光纤通道（FC）远程端口可能会被阻止。由于逻辑接口在存储节点关闭时会关闭，因此远程端口会将存储节点状态设置为 blocked 。如果同时运行 QLogic QLE2672 16G 主机和 QLE2742 32 Gb 光纤通道（FC）主机总线适配器（HBA），则 IO 进度可能会因端口被阻止而停止。当存储节点恢复到最佳状态时，逻辑接口也会启动，远程端口应联机。但是，远程端口可能仍会被阻止。此阻止状态会将多路径层的 LUN 注册为故障。您可以使用以下命令验证远程端口的状态： # cat /sys/class/fc_remote_ports/rport-*/port_stat 您应看到以下输出： blocked blocked blocked Online	"16853"

将Oracle Linux 7.6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Oracle Linux 7.6配置为目标。

安装 Linux Unified Host Utilities

上提供了 NetApp Linux Unified Host Utilities 软件包 "[NetApp 支持站点](#)" 在 32 位和 64 位 .rpm 文件中。如果您不知道哪个文件适合您的配置，请使用 "[NetApp 互操作性表工具](#)" 验证所需的配置。

NetApp强烈建议安装Linux统一主机实用程序、但并非强制要求。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。

您需要的内容

如果您当前安装了某个版本的 Linux Unified Host Utilities ，则应进行升级，或者，应将其删除，然后按照以下步骤安装最新版本。

1. 从下载 32 位或 64 位 Linux Unified Host Utilities 软件包 "[NetApp 支持站点](#)" 站点到主机。
2. 使用以下命令安装软件包：

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

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。



主机操作系统启动并在多个路径上运行后、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 Oracle Linux 7.6，`/etc/multipath.conf` 文件必须存在，但您不需要对该文件进行特定更改。Oracle Linux 7.6 会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` 命令以验证 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。只有在没有优化路径可用时，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
```



请勿使用过多的路径访问单个 LUN。所需路径不应超过四个。在存储故障期间，超过八个路径可能会出现发生原因路径问题。

建议设置

经过编译的 Oracle Linux 7.6 操作系统可识别 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、必须存在文件、但您可以使用以下命令创建一个空的零字节文件：

```
touch /etc/multipath.conf
```

首次创建此文件时、可能需要启用并启动多路径服务：

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

- 无需直接向添加任何内容 `multipath.conf` 文件、除非您的设备不希望由多路径管理、或者您的现有设置覆盖默认值。
- 要排除不需要的设备、请将以下语法添加到 `multipath.conf` 文件。

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

更换 <DevId> 使用 WWID 要排除的设备的字符串。

示例

在此示例中、我们将确定设备的WWID并添加到中 multipath.conf 文件

步骤

- a. 运行以下命令以确定 WWID :

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我们需要将其添加到黑名单中的本地SCSI磁盘。

- b. 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 文件中的文件、尤其是在默认值部分中、这些设置可能会覆盖默认设置。

下表显示了关键 multipathd ONTAP LUN的参数和所需值。如果主机已连接到其他供应商的LUN、并且这些参数中的任何一个参数被覆盖、则需要稍后在中使用stanzas进行更正 multipath.conf 专用于ONTAP LUN的文件。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.

参数	正在设置 ...
features	"3 queue_if_no_path pG_init_retries 50"
flush_on_last_del	是的。
硬件处理程序	0
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 detect_prio 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
    detect_prio no
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```



要配置 Oracle Linux 7.6 RedHat Enterprise Kernel （RHCK），请使用 ["建议设置"](#) 适用于 Red Hat Enterprise Linux （RHEL） 7.6。

已知问题

带有ONTAP的Oracle Linux 7.6版本存在以下已知问题：

NetApp 错误 ID	标题	Description	Bugzilla ID
1440718	如果在未执行SCSI重新扫描的情况下取消映射或映射LUN、可能会导致主机上的数据损坏。	如果将"disable_changed_WWIDs"多路径配置参数设置为是、则在WWID发生更改时、它将禁用对路径设备的访问。在将路径的WWID还原到多路径设备的WWID之前、多路径将禁用对路径设备的访问。要了解更多信息，请参见 "NetApp知识库：Oracle Linux 7上iSCSI LUN上的文件系统损坏" 。	不适用
"1202736"	由于使用 QLogic QLE2742 适配器的 OL7U6 主机上的远程端口处于 "不存在" 状态，因此 LUN 在主机发现期间可能不可用	在主机发现期间，使用 QLogic QLE2742 适配器的 OL7U6 主机上的光纤通道（Fibre Channel，FC）远程端口的状态可能会进入 "不存在" 状态。处于 "不存在" 状态的远程端口可能会使 LUN 的发生原因路径不可用。在存储故障转移期间，路径冗余可能会减少并导致 I/O 中断。您可以输入以下命令来检查远程端口状态： # cat /sys/class/fc_remote_ports/rport-*/port_state 以下是显示的输出示例：联机不存在联机	"16613"
"1204078"	在存储故障转移操作期间，使用 Qlogic（QLE2672）16 Gb FC HBA 运行的 Oracle Linux 7.6 会发生内核中断	在使用 Qlogic QLE2672 光纤通道（FC）主机总线适配器（HBA）的 Oracle Linux 7.6 上执行存储故障转移操作期间，由于内核发生崩溃，发生内核中断。内核崩溃会导致 Oracle Linux 7.6 重新启动，从而导致应用程序中断。如果启用了 kdump 机制，则内核崩溃将生成位于 /var/crash/ 目录中的 vmcore 文件。您可以分析 vmcore 文件以确定崩溃的发生原因。内核中断后，您可以重新启动主机操作系统并恢复操作系统，然后根据需要重新启动任何应用程序。	"16606"

NetApp 错误 ID	标题	Description	Bugzilla ID
"1204451"	在存储故障转移操作期间，使用 Qlogic （ QLE2742 ） 32 Gb FC HBA 运行的 Oracle Linux 7.6 可能会发生内核中断	在使用 Qlogic QLE2742 光纤通道（ FC ）主机总线适配器（ HBA ）的 Oracle Linux 7.6 上执行存储故障转移操作期间，内核可能会因发生崩溃而发生内核中断。内核崩溃会导致 Oracle Linux 7.6 重新启动，从而导致应用程序中断。如果启用了 kdump 机制，则内核崩溃将生成位于 /var/crash/ 目录中的 vmcore 文件。您可以分析 vmcore 文件以确定崩溃的发生原因。内核中断后，您可以重新启动主机操作系统并恢复操作系统，然后根据需要重新启动任何应用程序。	"16605"
"1204352"	在存储故障转移操作期间，使用 Emulex （ LPe32002 — M2 ） 32 Gb FC HBA 运行的 Oracle Linux 7.6 可能会发生内核中断	在使用 Emulex LPe32002 — M2 光纤通道（ FC ）主机总线适配器（ HBA ）的 Oracle Linux 7.6 上执行存储故障转移操作期间，内核可能会因发生崩溃而发生内核中断。内核崩溃会导致 Oracle Linux 7.6 重新启动，从而导致应用程序中断。如果启用了 kdump 机制，则内核崩溃将生成位于 /var/crash/ 目录中的 vmcore 文件。您可以分析 vmcore 文件以确定崩溃的发生原因。内核中断后，您可以重新启动主机操作系统并恢复操作系统，然后根据需要重新启动任何应用程序。	"16607"

NetApp 错误 ID	标题	Description	Bugzilla ID
"11246134."	在存储故障转移操作期间，使用 Emulex LPe16002B-M6 16G FC HBA 运行的 Oracle Linux 7.6 和 UEK5U2 内核上的 I/O 未进度	在运行了 Emulex LPe16002B-M6 16G 光纤通道（FC）主机总线适配器（HBA）的 UEK5U2 内核的 Oracle Linux 7.6 上执行存储故障转移操作期间，I/O 进度可能会因报告被阻止而停止。存储故障转移操作报告从 " 联机 " 状态更改为 " 已阻止 " 状态，从而导致读取和写入操作延迟。操作成功完成后，报告将无法返回到 " 联机 " 状态，并继续保持 " 已阻止 " 状态。	"16852"
"1246327"	存储故障转移操作期间，QLogic QLE2672 16G 主机上的远程端口状态被阻止	在存储故障转移操作期间，QLogic QLE2672 16G 主机上的 Red Hat Enterprise Linux （RHEL）7.6 上的光纤通道（FC）远程端口可能会被阻止。由于逻辑接口在存储节点关闭时会关闭，因此远程端口会将存储节点状态设置为 blocked。如果同时运行 QLogic QLE2672 16G 主机和 QLE2742 32 Gb 光纤通道（FC）主机总线适配器（HBA），则 IO 进度可能会因端口被阻止而停止。当存储节点恢复到最佳状态时，逻辑接口也会启动，远程端口应联机。但是，远程端口可能仍会被阻止。此阻止状态会将多路径层的 LUN 注册为故障。您可以使用以下命令验证远程端口的状态：# cat /sys/class/fc_remote_ports/rport-*/port_stat 您应看到以下输出：blocked blocked blocked Online	"16853"

将Oracle Linux 7.5与ONTAP结合使用

您可以使用ONTAP SAN主机配置设置将使用ONTAP的Oracle Linux 7.5配置为目标。

安装 Linux Unified Host Utilities

上提供了 NetApp Linux Unified Host Utilities 软件包 "NetApp 支持站点" 在 32 位和 64 位 .rpm 文件中。如果您不知道哪个文件适合您的配置，请使用 "NetApp 互操作性表工具" 验证所需的配置。

NetApp强烈建议安装Linux统一主机实用程序、但并非强制要求。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。

您需要的内容

如果您当前安装了某个版本的 Linux Unified Host Utilities ，则应进行升级，或者，应将其删除，然后按照以下步骤安装最新版本。

- 1. 从下载 32 位或 64 位 Linux Unified Host Utilities 软件包 "NetApp 支持站点" 站点到主机。
- 2. 使用以下命令安装软件包：

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

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。



主机操作系统启动并在多个路径上运行后、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 Oracle Linux 7.5，/etc/multipath.conf 文件必须存在，但您不需要对该文件进行特定更改。Oracle Linux 7.5 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` 命令以验证 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。只有在没有优化路径可用时，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
```



请勿使用过多的路径访问单个 LUN。所需路径不应超过四个。在存储故障期间，超过八个路径可能会出现发生原因路径问题。

建议设置

经过编译的 Oracle Linux 7.5 操作系统可识别 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、必须存在文件、但您可以使用以下命令创建一个空的零字节文件：

```
touch /etc/multipath.conf
```

首次创建此文件时、可能需要启用并启动多路径服务：

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

- 无需直接向添加任何内容 multipath.conf 文件、除非您的设备不希望由多路径管理、或者您的现有设置覆盖默认值。
- 要排除不需要的设备、请将以下语法添加到中 multipath.conf 文件。

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

更换 <DevId> 使用 WWID 要排除的设备的字符串。

示例

在此示例中、我们将确定设备的WWID并添加到中 multipath.conf 文件

步骤

- a. 运行以下命令以确定 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我们需要将其添加到黑名单中的本地SCSI磁盘。

- b. 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` 文件中的文件、尤其是在默认值部分中、这些设置可能会覆盖默认设置。

下表显示了关键 `multipathd` ONTAP LUN的参数和所需值。如果主机已连接到其他供应商的LUN、并且这些参数中的任何一个参数被覆盖、则需要稍后在中使用stanzas进行更正 `multipath.conf` 专用于ONTAP LUN的文件。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>	"3 queue_if_no_path pG_init_retries 50"
<code>flush_on_last_del</code>	是的。
硬件处理程序	0
<code>path_checker</code>	"TUR"
<code>path_grouping_policy</code>	"Group_by-prio"
<code>path_selector</code>	" 服务时间 0"
Polling interval	5.
PRIO	ONTAP
产品	<code>lun.*</code>
Retain Attached Hw_handler	是的。
<code>rr_weight</code>	" 统一 "
<code>user_friendly_names</code>	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 `detect_prio` 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
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```



要配置 Oracle Linux 7.5 RedHat Enterprise Kernel （ RHCK ），请使用 ["建议设置"](#) 适用于 Red Hat Enterprise Linux （ RHEL ） 7.5 。

已知问题

带有ONTAP版本的Oracle Linux 7.5存在以下已知问题：

NetApp 错误 ID	标题	Description	Bugzilla ID
1440718	如果在未执行SCSI重新扫描的情况下取消映射或映射LUN、可能会导致主机上的数据损坏。	如果将"disable_changed_WWIDs"多路径配置参数设置为是、则在WWID发生更改时、它将禁用对路径设备的访问。在将路径的WWID还原到多路径设备的WWID之前、多路径将禁用对路径设备的访问。要了解更多信息，请参见 "NetApp知识库： Oracle Linux 7上iSCSI LUN上的文件系统损坏" 。	不适用

NetApp 错误 ID	标题	Description	Bugzilla ID
"1177239"	在存储故障转移操作期间，在使用 Qlogic QLE2672 16G FC 的 OL7.5 上观察到内核中断	在使用内核 4.1.12-112.16.4.el7uek.x86_64 和 Qlogic QLE2672 HBA 的 Oracle Linux 7（OL7.5）上执行存储故障转移操作期间，您可能会发现内核中断。此操作会提示重新启动操作系统，从而导致应用程序中断。如果配置了 kdump，则内核中断会在 /var/crash/ 目录中创建一个 vmcore 文件。可以在模块 "kmem_cache_alloc+118" 中观察到这种中断，该模块记录在 vmcore 文件中，并使用字符串 "Exception RIP : kmem_cache_alloc+118" 进行标识。发生内核中断后，您可以通过重新启动主机操作系统并重新启动应用程序来恢复。	

将Oracle Linux 7.4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Oracle Linux 7.4配置为目标。

安装 Linux Unified Host Utilities

上提供了 NetApp Linux Unified Host Utilities 软件包 ["NetApp 支持站点"](#) 在 32 位和 64 位 .rpm 文件中。如果您不知道哪个文件适合您的配置，请使用 ["NetApp 互操作性表工具"](#) 验证所需的配置。

NetApp强烈建议安装Linux统一主机实用程序、但并非强制要求。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。

您需要的内容

如果您当前安装了某个版本的 Linux Unified Host Utilities，则应进行升级，或者，应将其删除，然后按照以下步骤安装最新版本。

1. 从下载 32 位或 64 位 Linux Unified Host Utilities 软件包 ["NetApp 支持站点"](#) 站点到主机。
2. 使用以下命令安装软件包：

```
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。



主机操作系统启动并在多个路径上运行后、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 Oracle Linux 7.4，`/etc/multipath.conf` 文件必须存在，但您不需要对该文件进行特定更改。Oracle Linux 7.4 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` 命令以验证 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。只有在没有优化路径可用时，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
```



请勿使用过多的路径访问单个 LUN。所需路径不应超过四个。在存储故障期间，超过八个路径可能会出现发生原因路径问题。

建议设置

经过编译的 Oracle Linux 7.4 操作系统可识别 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、必须存在文件、但您可以使用以下命令创建一个空的零字节文件：

```
touch /etc/multipath.conf
```

首次创建此文件时、可能需要启用并启动多路径服务：

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

- 无需直接向添加任何内容 `multipath.conf` 文件、除非您的设备不希望由多路径管理、或者您的现有设置覆盖默认值。
- 要排除不需要的设备、请将以下语法添加到 `multipath.conf` 文件。

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

更换 <DevId> 使用 WWID 要排除的设备的字符串。

示例

在此示例中、我们将确定设备的WWID并添加到中 multipath.conf 文件

步骤

- a. 运行以下命令以确定 WWID :

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 是我们需要将其添加到黑名单中的本地SCSI磁盘。

- b. 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 文件中的文件、尤其是在默认值部分中、这些设置可能会覆盖默认设置。

下表显示了关键 multipathd ONTAP LUN的参数和所需值。如果主机已连接到其他供应商的LUN、并且这些参数中的任何一个参数被覆盖、则需要稍后在中使用stanzas进行更正 multipath.conf 专用于ONTAP LUN的文件。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.

参数	正在设置 ...
features	"3 queue_if_no_path pG_init_retries 50"
flush_on_last_del	是的。
硬件处理程序	0
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 detect_prio 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
    detect_prio no
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```



要配置 Oracle Linux 7.4 RedHat Enterprise Kernel （RHCK），请使用 ["建议设置"](#) 适用于 Red Hat Enterprise Linux （RHEL） 7.4。

已知问题

具有ONTAP版本的Oracle Linux 7.4存在以下已知问题：

NetApp 错误 ID	标题	Description	Bugzilla ID
1440718	如果在未执行SCSI重新扫描的情况下取消映射或映射LUN、可能会导致主机上的数据损坏。	如果将"disable_changed_WWIDs"多路径配置参数设置为是、则在WWID发生更改时、它将禁用对路径设备的访问。在将路径的WWID还原到多路径设备的WWID之前、多路径将禁用对路径设备的访问。要了解更多信息，请参见 "NetApp知识库：Oracle Linux 7上iSCSI LUN上的文件系统损坏" 。	不适用
"1109468"	在使用 QLE8362 卡的 OL7.4 虚拟机管理程序上观察到固件转储	在使用 QLE8362 卡的 OL7.4 虚拟机管理程序上执行存储故障转移操作期间，偶尔会观察到固件转储。固件转储可能会导致主机上的 I/O 中断，这可能长达 500 秒。适配器完成固件转储后，I/O 操作将以正常方式恢复。主机上不需要进一步的恢复操作步骤。要指示固件转储，/var/log/message 文件中会显示以下消息： qla2xxx [0000 : 0c : 00.3]-d001 : 8 : 固件转储保存到临时缓冲区（8/ffc90008901000），转储状态标志（0x3f）	"16039"

将Oracle Linux 7.3与ONTAP结合使用

您可以使用ONTAP SAN主机配置设置将使用ONTAP的Oracle Linux 7.3配置为目标。

安装 Linux Unified Host Utilities

上提供了 NetApp Linux Unified Host Utilities 软件包 ["NetApp 支持站点"](#) 在 32 位和 64 位 .rpm 文件中。如果您不知道哪个文件适合您的配置，请使用 ["NetApp 互操作性表工具"](#) 验证所需的配置。

NetApp强烈建议安装Linux统一主机实用程序、但并非强制要求。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。

您需要的内容

如果您当前安装了某个版本的 Linux Unified Host Utilities，则应进行升级，或者，应将其删除，然后按照以下步骤安装最新版本。

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

2. 使用以下命令安装软件包：

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

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。



主机操作系统启动并在多个路径上运行后、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 Oracle Linux 7.3，`/etc/multipath.conf` 文件必须存在，但您不需要对该文件进行特定更改。Oracle Linux 7.3 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` 命令以验证 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。只有在没有优化路径可用时，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
```



请勿使用过多的路径访问单个 LUN。所需路径不应超过四个。在存储故障期间，超过八个路径可能会出现发生原因路径问题。

建议设置

经过编译的 Oracle Linux 7.3 操作系统可识别 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、必须存在文件、但您可以使用以下命令创建一个空的零字节文件：

```
touch /etc/multipath.conf
```

首次创建此文件时、可能需要启用并启动多路径服务：

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

- 无需直接向添加任何内容 `multipath.conf` 文件、除非您的设备不希望由多路径管理、或者您的现有设置覆盖默认值。

- 要排除不需要的设备、请将以下语法添加到中 `multipath.conf` 文件。

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

更换 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的设备的字符串。

示例

在此示例中、我们将确定设备的WWID并添加到中 `multipath.conf` 文件

步骤

- a. 运行以下命令以确定 WWID :

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我们需要将其添加到黑名单中的本地SCSI磁盘。

- b. 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` 文件中的文件、尤其是在默认值部分中、这些设置可能会覆盖默认设置。

下表显示了关键 `multipathd` ONTAP LUN的参数和所需值。如果主机已连接到其他供应商的LUN、并且这些参数中的任何一个参数被覆盖、则需要稍后在中使用stanzas进行更正 `multipath.conf` 专用于ONTAP LUN的文件。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

参数	正在设置 ...
fast_io_fail_smo	5.
features	"3 queue_if_no_path pG_init_retries 50"
flush_on_last_del	是的。
硬件处理程序	0
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 detect_prio 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
    detect_prio no
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```



要配置 Oracle Linux 7.3 RedHat Enterprise Kernel （RHCK），请使用 ["建议设置"](#) 适用于 Red Hat Enterprise Linux （RHEL） 7.3。

已知问题

Oracle Linux 7.3 with ONTAP版本没有已知问题。

将Oracle Linux 7.2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Oracle Linux 7.2配置为目标。

安装 Linux Unified Host Utilities

上提供了 NetApp Linux Unified Host Utilities 软件包 ["NetApp 支持站点"](#) 在 32 位和 64 位 .rpm 文件中。如果您不知道哪个文件适合您的配置，请使用 ["NetApp 互操作性表工具"](#) 验证所需的配置。

NetApp强烈建议安装Linux统一主机实用程序、但并非强制要求。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。

您需要的内容

如果您当前安装了某个版本的 Linux Unified Host Utilities ，则应进行升级，或者，应将其删除，然后按照以下步骤安装最新版本。

1. 从下载 32 位或 64 位 Linux Unified Host Utilities 软件包 ["NetApp 支持站点"](#) 站点到主机。
2. 使用以下命令安装软件包：

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

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。



主机操作系统启动并在多个路径上运行后、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

Oracle Linux 7.2 支持 Unbreakable Enterprise Kernel (Uek) R3 和 Uek r4。默认情况下，操作系统使用 Uek R3 内核启动。

Oracle Linux 7.2 Uek R3 配置

对于 Oracle Linux 7.2 Uek R3，创建一个空 multipath.conf 文件。默认情况下，Oracle Linux 7.2 Uek 的设置会自动更新 ALUA 和不更新 ALUA。要启用 ALUA 处理程序，请执行以下步骤：

1. 创建 initrd-image 的备份。
2. 将以下参数值附加到内核中，以使 ALUA 和非 ALUA 正常工作：rdloaddriver=SCSI_DH_ALUA

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDSYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. 使用 `dracut -f` 命令重新创建 `initrd-image`。
4. 重新启动主机。
5. 验证 `cat /proc/cmdline` 命令的输出，以确保设置完成。

Oracle Linux 7.2 Uek r4配置

对于 Oracle Linux 7.2 Uek r4，`/etc/multipath.conf` 文件必须存在，但您不需要对该文件进行特定更改。Oracle Linux 7.2 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` 命令以验证 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。只有在没有优化路径可用时，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
```



请勿使用过多的路径访问单个 LUN。所需路径不应超过四个。在存储故障期间，超过八个路径可能会出现发生原因路径问题。

建议设置

经过编译的 Oracle Linux 7.2 操作系统可识别 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、必须存在文件、但您可以使用以下命令创建一个空的零字节文件：

```
touch /etc/multipath.conf
```

首次创建此文件时、可能需要启用并启动多路径服务：

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

- 无需直接向添加任何内容 `multipath.conf` 文件、除非您的设备不希望由多路径管理、或者您的现有设置覆盖默认值。
- 要排除不需要的设备、请将以下语法添加到中 `multipath.conf` 文件。

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

更换 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的设备的字符串。

示例

在此示例中、我们将确定设备的WWID并添加到中 `multipath.conf` 文件

步骤

- a. 运行以下命令以确定 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我们需要将其添加到黑名单中的本地SCSI磁盘。

- b. 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` 文件中的文件、尤其是在默认值部分中、这些设置可能会覆盖默认设置。

下表显示了关键 `multipathd` ONTAP LUN的参数和所需值。如果主机已连接到其他供应商的LUN、并且这些参数中的任何一个参数被覆盖、则需要稍后在中使用stanzas进行更正 `multipath.conf` 专用于ONTAP LUN的文件。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	"3 queue_if_no_path pG_init_retries 50"
flush_on_last_del	是的。
硬件处理程序	0
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 detect_prio 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
    detect_prio no
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```



要配置 Oracle Linux 7.2 RedHat Enterprise Kernel （RHCK），请使用 ["建议设置"](#) 适用于 Red Hat Enterprise Linux （RHEL） 7.2。

已知问题

Oracle Linux 7.2 with ONTAP发行版没有已知问题。

将Oracle Linux 7.1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Oracle Linux 7.1配置为目标。

安装 Linux Unified Host Utilities

上提供了 NetApp Linux Unified Host Utilities 软件包 ["NetApp 支持站点"](#) 在 32 位和 64 位 .rpm 文件中。如果您不知道哪个文件适合您的配置，请使用 ["NetApp 互操作性表工具"](#) 验证所需的配置。

NetApp强烈建议安装Linux统一主机实用程序、但并非强制要求。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。

您需要的内容

如果您当前安装了某个版本的 Linux Unified Host Utilities ，则应进行升级，或者，应将其删除，然后按照以下步骤安装最新版本。

1. 从下载 32 位或 64 位 Linux Unified Host Utilities 软件包 ["NetApp 支持站点"](#) 站点到主机。
2. 使用以下命令安装软件包：

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

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。



主机操作系统启动并在多个路径上运行后、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

Oracle Linux 7.1 支持 Unbreakable Enterprise Kernel (Uek) R3 和 Uek r4。默认情况下，操作系统使用 Uek R3 内核启动。

Oracle Linux 7.1 Uek R3 配置

对于 Oracle Linux 7.1 Uek R3，创建一个空 multipath.conf 文件。默认情况下，Oracle Linux 7.1 Uek 的设置会自动更新 ALUA 和不更新 ALUA。要启用 ALUA 处理程序，请执行以下步骤：

1. 创建 initrd-image 的备份。
2. 将以下参数值附加到内核中，以使 ALUA 和非 ALUA 正常工作：rdloaddriver=SCSI_DH_ALUA

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDSYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. 使用 `dracut -f` 命令重新创建 `initrd-image`。
4. 重新启动主机。
5. 验证 `cat /proc/cmdline` 命令的输出，以确保设置完成。

Oracle Linux 7.1 Uek r4配置

对于 Oracle Linux 7.1 Uek r4，`/etc/multipath.conf` 文件必须存在，但您不需要对该文件进行特定更改。Oracle Linux 7.1 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` 命令以验证 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。只有在没有优化路径可用时，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
```



请勿使用过多的路径访问单个 LUN。所需路径不应超过四个。在存储故障期间，超过八个路径可能会出现发生原因路径问题。

建议设置

Oracle Linux 7.1 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、必须存在文件、但您可以使用以下命令创建一个空的零字节文件：

```
touch /etc/multipath.conf
```

首次创建此文件时、可能需要启用并启动多路径服务：

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

- 无需直接向添加任何内容 `multipath.conf` 文件、除非您的设备不希望由多路径管理、或者您的现有设置覆盖默认值。
- 要排除不需要的设备、请将以下语法添加到中 `multipath.conf` 文件。

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

更换 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的设备的字符串。

示例

在此示例中、我们将确定设备的WWID并添加到中 `multipath.conf` 文件

步骤

- a. 运行以下命令以确定 WWID :

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我们需要将其添加到黑名单中的本地SCSI磁盘。

- b. 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` 文件中的文件、尤其是在默认值部分中、这些设置可能会覆盖默认设置。

下表显示了关键 `multipathd` ONTAP LUN的参数和所需值。如果主机已连接到其他供应商的LUN、并且这些参数中的任何一个参数被覆盖、则需要稍后在中使用stanzas进行更正 `multipath.conf` 专用于ONTAP LUN的文件。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	"3 queue_if_no_path pG_init_retries 50"
flush_on_last_del	是的。
硬件处理程序	0
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 detect_prio 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
    detect_prio no
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```



要配置 Oracle Linux 7.1 RedHat Enterprise Kernel （RHCK），请使用 ["建议设置"](#) 适用于 Red Hat Enterprise Linux （RHEL） 7.1。

已知问题

Oracle Linux 7.1 with ONTAP版本没有已知问题。

将Oracle Linux 7.0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Oracle Linux 7.0配置为目标。

安装 Linux Unified Host Utilities

上提供了 NetApp Linux Unified Host Utilities 软件包 ["NetApp 支持站点"](#) 在 32 位和 64 位 .rpm 文件中。如果您不知道哪个文件适合您的配置，请使用 ["NetApp 互操作性表工具"](#) 验证所需的配置。

NetApp强烈建议安装Linux统一主机实用程序、但并非强制要求。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。

您需要的内容

如果您当前安装了某个版本的 Linux Unified Host Utilities，则应进行升级，或者，应将其删除，然后按照以下步骤安装最新版本。

1. 从下载 32 位或 64 位 Linux Unified Host Utilities 软件包 ["NetApp 支持站点"](#) 站点到主机。
2. 使用以下命令安装软件包：

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

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。



主机操作系统启动并在多个路径上运行后、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 Oracle Linux 7.0，/etc/multipath.conf 文件必须存在，但您不需要对该文件进行特定更改。Oracle Linux 7.0 使用识别和正确管理 ONTAP LUN 所需的所有设置进行编译。要启用 ALUA 处理程序，请执行以下步骤：

1. 创建 initrd-image 的备份。
2. 将以下参数值附加到内核中，以使 ALUA 和非 ALUA 正常工作：rdloaddriver=SCSI_DH_ALUA

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDSYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. 使用 `dracut -f` 命令重新创建 `initrd-image`。
4. 重新启动主机。
5. 验证 `cat /proc/cmdline` 命令的输出，以确保设置完成。

您可以使用 `multipath -ll` 命令以验证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。只有在没有优化路径可用时，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
```



请勿使用过多的路径访问单个 LUN。所需路径不应超过四个。在存储故障期间，超过八个路径可能会出现发生原因路径问题。

建议设置

Oracle Linux 7.0 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、必须存在文件、但您可以使用以下命令创建一个空的零字节文件：

```
touch /etc/multipath.conf
```

首次创建此文件时、可能需要启用并启动多路径服务：

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

- 无需直接向添加任何内容 `multipath.conf` 文件、除非您的设备不希望由多路径管理、或者您的现有设置覆盖默认值。
- 要排除不需要的设备、请将以下语法添加到中 `multipath.conf` 文件。

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

更换 `<DevId>` 使用 WWID 要排除的设备的字符串。

示例

在此示例中、我们将确定设备的WWID并添加到中 `multipath.conf` 文件

步骤

- a. 运行以下命令以确定 WWID :

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 是我们需要将其添加到黑名单中的本地SCSI磁盘。

- b. 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` 文件中的文件、尤其是在默认值部分中、这些设置可能会覆盖默认设置。

下表显示了关键 `multipathd` ONTAP LUN的参数和所需值。如果主机已连接到其他供应商的LUN、并且这些参数中的任何一个参数被覆盖、则需要稍后在中使用stanzas进行更正 `multipath.conf` 专用于ONTAP LUN的文件。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	"3 queue_if_no_path pG_init_retries 50"
flush_on_last_del	是的。
硬件处理程序	0
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 detect_prio 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
    detect_prio no
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```



要配置 Oracle Linux 7.0 RedHat Enterprise Kernel （RHCK），请使用 ["建议设置"](#) 适用于 Red Hat Enterprise Linux （RHEL） 7.0。

已知问题

Oracle Linux 7.0 with ONTAP版本存在以下已知问题：

NetApp 错误 ID	标题	Description	Bugzilla ID
"901558"	OL7.0：由于 Emulex 8G （LPe12002）主机上的 OL 7.0 Uek r3U5 测试版出现 "RSCN 超时" 错误，主机丢失 LUN 的所有路径并挂起	您可能会发现，在对 I/O 执行存储故障转移操作期间，Emulex 8G （LPe12002）主机挂起，并且 I/O 中断率较高您可能会发现路径无法恢复，这是由于 RSCN 超时导致的，主机丢失所有路径并挂起。达到此问题描述的概率很高。	"14898"
"901557"	OL 7.0：在使用 IO 执行存储故障转移操作期间，在 QLogic 8G FC （QLE2562）SAN 主机上观察到高 IO 中断	在使用 IO 执行存储故障转移操作期间，您可能会发现 QLogic 8G FC （QLE2562）主机上的 IO 中断较高。中止和设备重置会在主机上表现为 IO 中断。遇到此 IO 中断的可能性很高。	"14894"
"894766"	OL7.0：dracut 无法在 UEKR3U5 alpha 上的 initramfs 中包含 scsi_dh_alua.ko 模块	即使在内核命令行中添加参数 "rdloaddriver=SCSI_DH_A LUA" 并创建了 dracut，SCSI_DH_ALUA 模块也可能无法加载。因此，未按建议为 NetApp LUN 启用 ALUA。	"14860"
"894796"	尽管在安装 OL 7.0 操作系统期间登录成功，但 Anaconda 仍会显示 iSCSI 登录失败消息	在安装 OL 7.0 时，anaconda 安装屏幕会显示 iSCSI 登录到多个目标 IP 失败，尽管 iSCSI 登录成功。Anaconda 显示以下错误消息："Node Login Failed" 只有在为 iSCSI 登录选择多个目标 IP 时，您才会看到此错误。您可以单击 "确定" 按钮继续安装操作系统。此错误不会妨碍安装 iSCSI 或 OL 7.0 操作系统。	"14870"

NetApp 错误 ID	标题	Description	Bugzilla ID
"894771"	OL7.0 : Anacondup 不会在内核 cmd 行中添加 bootdev 参数来设置 iSCSI SANboot OS 安装的 IP 地址	Anaconda 不会在内核命令行中添加 bootdev 参数，您可以在 iSCSI 多路径 LUN 上安装 OL 7.0 操作系统期间设置 IPv4 地址。因此，您不能为任何配置为在 OL 7.0 启动期间与存储子系统建立 iSCSI 会话的以太网接口分配 IP 地址。由于未建立 iSCSI 会话，因此在操作系统启动时不会发现根 LUN，因此操作系统启动失败。	"14871"
"916501"	在使用 IO 执行存储故障转移操作期间观察到 QLogic 10G FCoE (QLE8152) 主机内核崩溃	您可能会发现 10G FCoE Qlogic (QLE8152) 主机上的 Qlogic 驱动程序模块发生内核崩溃。在使用 IO 执行存储故障转移操作期间发生崩溃。发生此崩溃的可能性较高，从而导致主机上的 IO 中断时间较长。	"15019"

OL 6.

将Oracle Linux 6.10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Oracle Linux 6.10。

安装 Linux Unified Host Utilities

上提供了 NetApp Linux Unified Host Utilities 软件包 "[NetApp 支持站点](#)" 在 32 位和 64 位 .rpm 文件中。如果您不知道哪个文件适合您的配置，请使用 "[NetApp 互操作性表工具](#)" 验证所需的配置。

NetApp强烈建议安装Linux统一主机实用程序、但并非强制要求。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。

您需要的内容

如果您当前安装了某个版本的 Linux Unified Host Utilities ，则应进行升级，或者，应将其删除，然后按照以下步骤安装最新版本。

1. 从下载 32 位或 64 位 Linux Unified Host Utilities 软件包 "[NetApp 支持站点](#)" 站点到主机。
2. 使用以下命令安装软件包：

```
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。



主机操作系统启动并在多个路径上运行后、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 Oracle Linux 6.10，`/etc/multipath.conf` 文件必须存在，但您不需要对该文件进行特定更改。Oracle Linux 6.10 是使用识别和正确管理 ONTAP LUN 所需的所有设置进行编译的。要启用 ALUA 处理程序，请执行以下步骤：

步骤

1. 创建 `initrd-image` 的备份。
2. 将以下参数值附加到内核中，以使 ALUA 和非 ALUA 正常工作：`rdloaddriver=SCSI_DH_ALUA`

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. 使用 `mkinitrd` 命令重新创建 `initrd-image`。Oracle 6x 及更高版本使用以下命令之一：`mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img` 或命令：`dracut -f`
4. 重新启动主机。
5. 验证的输出 `cat /proc/cmdline` 命令以确保设置完成。您可以使用 `multipath -ll` 命令以验证 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。只有在没有优化路径可用时，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='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 0:0:26:37 sdje 8:384   active ready running
|  |- 0:0:25:37 sdik 135:64  active ready running
`-+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
    |- 0:0:18:37 sdda 70:128  active ready running
    |- 0:0:19:37 sddu 71:192  active ready running
```



请勿使用过多的路径访问单个 LUN。所需路径不应超过四个。在存储故障期间，超过八个路径可能会出现发生原因路径问题。

建议设置

Oracle Linux 6.10 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、必须存在文件、但您可以使用以下命令创建一个空的零字节文件：

```
touch /etc/multipath.conf。
```

首次创建此文件时，您可能需要启用并启动多路径服务。

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

- 无需直接向添加任何内容 `multipath.conf` 文件、除非您的设备不希望多路径管理、或者您的现有设置覆盖默认值。
- 您可以将以下语法添加到中 `multipath.conf` 用于排除不需要的设备的文件：
 - 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.*"
}
```

示例

在此示例中、`sda` 是需要添加到黑名单中的本地SCSI磁盘。

步骤

1. 运行以下命令以确定 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

2. 将此WWID添加到中的"黑名单"部分 `/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、用于传统设置、尤其是在默认值部分中、这些设置可能会覆盖默认设置。

下表显示了关键 `multipathd` ONTAP LUN的参数和所需值。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、则必须稍后在中的zas中对其进行更正 `multipath.conf` 专用于ONTAP LUN的文件。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>	"3 queue_if_no_path pG_init_retries 50"
<code>flush_on_last_del</code>	是的。
硬件处理程序	0
<code>no_path_retry</code>	队列
<code>path_checker</code>	"TUR"
<code>path_grouping_policy</code>	"Group_by-prio"
<code>path_selector</code>	" 循环 0"
Polling interval	5.
PRIO	ONTAP
产品	<code>lun.*</code>
Retain Attached Hw_handler	是的。
<code>rr_weight</code>	" 统一 "
<code>user_friendly_names</code>	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 `detect_prio` 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
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```



要配置 Oracle Linux 6.10 RedHat Enterprise Kernel （ RHCK ） ， 请使用 ["建议设置"](#) 适用于 Red Hat Enterprise Linux （ RHEL ） 6.10 。

已知问题

具有ONTAP版本的Oracle Linux 6.10没有已知问题。



有关 Oracle Linux （ Red Hat 兼容内核 ） 的已知问题，请参见 ["已知问题"](#) 适用于 Red Hat Enterprise Linux （ RHEL ） 6.10 。

将Oracle Linux 6.9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Oracle Linux 6.9配置为目标。

安装 Linux Unified Host Utilities

上提供了 NetApp Linux Unified Host Utilities 软件包 ["NetApp 支持站点"](#) 在 32 位和 64 位 .rpm 文件中。如果您不知道哪个文件适合您的配置，请使用 ["NetApp 互操作性表工具"](#) 验证所需的配置。

NetApp强烈建议安装Linux统一主机实用程序、但并非强制要求。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。

您需要的内容

如果您当前安装了某个版本的 Linux Unified Host Utilities ， 则应进行升级， 或者， 应将其删除， 然后按照以下步骤安装最新版本。

1. 从下载 32 位或 64 位 Linux Unified Host Utilities 软件包 ["NetApp 支持站点"](#) 站点到主机。
2. 使用以下命令安装软件包：

```
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。



主机操作系统启动并在多个路径上运行后、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 Oracle Linux 6.9，`/etc/multipath.conf` 文件必须存在，但您不需要对该文件进行特定更改。Oracle Linux 6.9 会使用识别和正确管理 ONTAP LUN 所需的所有设置进行编译。要启用 ALUA 处理程序，请执行以下步骤：

步骤

1. 创建 `initrd-image` 的备份。
2. 将以下参数值附加到内核中，以使 ALUA 和非 ALUA 正常工作：`rdloaddriver=SCSI_DH_ALUA`

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDSYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. 使用 `mkinitrd` 命令重新创建 `initrd-image`。Oracle 6x 及更高版本使用以下命令之一：`mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img` `uname -r` 或命令：`dracut -f`
4. 重新启动主机。
5. 验证的输出 `cat /proc/cmdline` 命令以确保设置完成。您可以使用 `multipath -ll` 命令以验证 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。只有在没有优化路径可用时，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='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 0:0:26:37 sdje 8:384 active ready running
| |- 0:0:25:37 sdik 135:64 active ready running
|+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
| |- 0:0:18:37 sdda 70:128 active ready running
| |- 0:0:19:37 sddu 71:192 active ready running
```



请勿使用过多的路径访问单个 LUN。所需路径不应超过四个。在存储故障期间，超过八个路径可能会出现发生原因路径问题。

建议设置

Oracle Linux 6.9 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、必须存在文件、但您可以使用以下命令创建一个空的零字节文件：

```
touch /etc/multipath.conf。
```

首次创建此文件时，您可能需要启用并启动多路径服务。

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

- 无需直接向添加任何内容 `multipath.conf` 文件、除非您的设备不希望多路径管理、或者您的现有设置覆盖默认值。
- 您可以将以下语法添加到中 `multipath.conf` 用于排除不需要的设备的文件：
 - 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.*"
}
```

示例

在此示例中、`sda` 是需要添加到黑名单中的本地SCSI磁盘。

步骤

1. 运行以下命令以确定 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

2. 将此WWID添加到中的"黑名单"部分 `/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、用于传统设置、尤其是在默认值部分中、这些设置可能会覆盖默认设置。

下表显示了关键 `multipathd` ONTAP LUN的参数和所需值。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、则必须稍后在中的zas中对其进行更正 `multipath.conf` 专用于ONTAP LUN的文件。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>	"3 queue_if_no_path pG_init_retries 50"
<code>flush_on_last_del</code>	是的。
硬件处理程序	0
<code>no_path_retry</code>	队列
<code>path_checker</code>	"TUR"
<code>path_grouping_policy</code>	"Group_by-prio"
<code>path_selector</code>	" 循环 0"
Polling interval	5.
PRIO	ONTAP
产品	<code>lun.*</code>
Retain Attached Hw_handler	是的。
<code>rr_weight</code>	" 统一 "
<code>user_friendly_names</code>	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 `detect_prio` 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
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```



要配置 Oracle Linux 6.9 RedHat Enterprise Kernel （ RHCK ），请使用 ["建议设置"](#) 适用于 Red Hat Enterprise Linux （ RHEL ） 6.9 。

已知问题

具有ONTAP版本的Oracle Linux 6.9存在以下已知问题：

NetApp 错误 ID	标题	Description	Bugzilla ID
"1082780"	使用 QLE8362 卡的 OL6.9 虚拟机管理程序偶尔会出现固件转储	在使用 QLE8362 卡的 OL6.9 虚拟机管理程序上执行存储故障转移操作期间，偶尔会观察到固件转储。固件转储可能会导致主机上的 I/O 中断，中断时间可能长达数千秒。适配器完成固件转储后，I/O 操作将以正常方式恢复。主机上不需要进一步的恢复操作步骤。要指示固件转储，/var/log/message 文件中会显示以下消息： qla2xxx [0000 : 0c : 00.3]-d001 : 3 : 已将固件转储保存到临时缓冲区（ 3/ffc90008901000 ），转储状态标志（ 0x3f ）。	"16039"



有关 Oracle Linux （ Red Hat 兼容内核 ） 的已知问题，请参见 ["已知问题"](#) 适用于 Red Hat Enterprise Linux （ RHEL ） 6.9 。

将Oracle Linux 6.8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Oracle Linux 6.8配置为目标。

安装 Linux Unified Host Utilities

上提供了 NetApp Linux Unified Host Utilities 软件包 "NetApp 支持站点" 在 32 位和 64 位 .rpm 文件中。如果您不知道哪个文件适合您的配置，请使用 "NetApp 互操作性表工具" 验证所需的配置。

NetApp强烈建议安装Linux统一主机实用程序、但并非强制要求。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。

您需要的内容

如果您当前安装了某个版本的 Linux Unified Host Utilities ，则应进行升级，或者，应将其删除，然后按照以下步骤安装最新版本。

- 1. 从下载 32 位或 64 位 Linux Unified Host Utilities 软件包 "NetApp 支持站点" 站点到主机。
- 2. 使用以下命令安装软件包：

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

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。



主机操作系统启动并在多个路径上运行后、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 Oracle Linux 6.8，/etc/multipath.conf 文件必须存在，但您不需要对该文件进行特定更改。Oracle Linux 6.8 使用识别和正确管理 ONTAP LUN 所需的所有设置进行编译。要启用 ALUA 处理程序，请执行以下步骤：

步骤

1. 创建 initrd-image 的备份。
2. 将以下参数值附加到内核中，以使 ALUA 和非 ALUA 正常工作：rdloaddriver=SCSI_DH_ALUA

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDYSYFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. 使用 mkinitrd 命令重新创建 initrd-image。Oracle 6x 及更高版本使用以下命令之一：mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img uname -r 或命令：dracut -f
4. 重新启动主机。
5. 验证的输出 cat /proc/cmdline 命令以确保设置完成。您可以使用 multipath -ll 命令以验证 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。只有在没有优化路径可用时，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='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 0:0:26:37 sdje 8:384   active ready running
|  |- 0:0:25:37 sdik 135:64  active ready running
|+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
|  |- 0:0:18:37 sdda 70:128  active ready running
|  |- 0:0:19:37 sddu 71:192  active ready running
```



请勿使用过多的路径访问单个 LUN。所需路径不应超过四个。在存储故障期间，超过八个路径可能会出现发生原因路径问题。

建议设置

Oracle Linux 6.8 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、必须存在文件、但您可以使用以下命令创建一个空的零字节文件：

```
touch /etc/multipath.conf。
```

首次创建此文件时，您可能需要启用并启动多路径服务。

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

- 无需直接向添加任何内容 multipath.conf 文件、除非您的设备不希望多路径管理、或者您的现有设置覆盖默认值。
- 您可以将以下语法添加到中 multipath.conf 用于排除不需要的设备的文件：
 - 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.*"
}
```

示例

在此示例中、 sda 是需要添加到黑名单中的本地SCSI磁盘。

步骤

1. 运行以下命令以确定 WWID :

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

2. 将此WWID添加到中的"黑名单"部分 /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、用于传统设置、尤其是在默认值部分中、这些设置可能会覆盖默认设置。

下表显示了关键 multipathd ONTAP LUN的参数和所需值。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、则必须稍后在中的zas中对其进行更正 multipath.conf 专用于ONTAP LUN的文件。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	"3 queue_if_no_path 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	" 循环 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 detect_prio 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
    detect_prio no
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```



要配置 Oracle Linux 6.8 RedHat Enterprise Kernel （RHCK），请使用 ["建议设置"](#) 适用于 Red Hat Enterprise Linux （RHEL） 6.8。

已知问题

Oracle Linux 6.8 with ONTAP版本没有已知问题。



有关 Oracle Linux （Red Hat 兼容内核）的已知问题，请参见 ["已知问题"](#) 适用于 Red Hat Enterprise Linux （RHEL） 6.8。

将Oracle Linux 6.7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Oracle Linux 6.7配置为目标。

安装 Linux Unified Host Utilities

上提供了 NetApp Linux Unified Host Utilities 软件包 ["NetApp 支持站点"](#) 在 32 位和 64 位 .rpm 文件中。如果您不知道哪个文件适合您的配置，请使用 ["NetApp 互操作性表工具"](#) 验证所需的配置。

NetApp强烈建议安装Linux统一主机实用程序、但并非强制要求。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。

您需要的内容

如果您当前安装了某个版本的 Linux Unified Host Utilities ，则应进行升级，或者，应将其删除，然后按照以下步骤安装最新版本。

- 1. 从下载 32 位或 64 位 Linux Unified Host Utilities 软件包 ["NetApp 支持站点"](#) 站点到主机。
- 2. 使用以下命令安装软件包：

```
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) / vserver(cDOT/FlashRay) lun-pathname	device filename	host adapter	lun 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。



主机操作系统启动并在多个路径上运行后、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 Oracle Linux 6.7，/etc/multipath.conf 文件必须存在，但您不需要对该文件进行特定更改。Oracle Linux 6.7 会使用识别和正确管理 ONTAP LUN 所需的所有设置进行编译。要启用 ALUA 处理程序，请执行以下步骤：

步骤

1. 创建 initrd-image 的备份。
2. 将以下参数值附加到内核中，以使 ALUA 和非 ALUA 正常工作：rdloaddriver=SCSI_DH_ALUA

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDYSYFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. 使用 mkinitrd 命令重新创建 initrd-image。Oracle 6x 及更高版本使用以下命令之一：mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img 或命令：dracut -f
4. 重新启动主机。
5. 验证的输出 cat /proc/cmdline 命令以确保设置完成。您可以使用 multipath -ll 命令以验证 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。只有在没有优化路径可用时，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='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 0:0:26:37 sdje 8:384   active ready running
|  |- 0:0:25:37 sdik 135:64  active ready running
|+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
|  |- 0:0:18:37 sdda 70:128  active ready running
|  |- 0:0:19:37 sddu 71:192  active ready running
```



请勿使用过多的路径访问单个 LUN。所需路径不应超过四个。在存储故障期间，超过八个路径可能会出现发生原因路径问题。

建议设置

Oracle Linux 6.7 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、必须存在文件、但您可以使用以下命令创建一个空的零字节文件：

```
touch /etc/multipath.conf。
```

首次创建此文件时，您可能需要启用并启动多路径服务。

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

- 无需直接向添加任何内容 multipath.conf 文件、除非您的设备不希望多路径管理、或者您的现有设置覆盖默认值。
- 您可以将以下语法添加到中 multipath.conf 用于排除不需要的设备的文件：
 - 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.*"
}
```

示例

在此示例中、 sda 是需要添加到黑名单中的本地SCSI磁盘。

步骤

1. 运行以下命令以确定 WWID :

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

2. 将此WWID添加到中的"黑名单"部分 /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、用于传统设置、尤其是在默认值部分中、这些设置可能会覆盖默认设置。

下表显示了关键 multipathd ONTAP LUN的参数和所需值。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、则必须稍后在中的zas中对其进行更正 multipath.conf 专用于ONTAP LUN的文件。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	"3 queue_if_no_path 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	" 循环 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 detect_prio 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
    detect_prio no
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```



要配置 Oracle Linux 6.7 RedHat Enterprise Kernel （RHCK），请使用 ["建议设置"](#) 适用于 Red Hat Enterprise Linux （RHEL） 6.7。

已知问题

Oracle Linux 6.7 with ONTAP发行版没有已知问题。



有关 Oracle Linux （Red Hat 兼容内核）的已知问题，请参见 ["已知问题"](#) 适用于 Red Hat Enterprise Linux （RHEL） 6.7。

将Oracle Linux 6.6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Oracle Linux 6.6配置为目标。

安装 Linux Unified Host Utilities

上提供了 NetApp Linux Unified Host Utilities 软件包 ["NetApp 支持站点"](#) 在 32 位和 64 位 .rpm 文件中。如果您不知道哪个文件适合您的配置，请使用 ["NetApp 互操作性表工具"](#) 验证所需的配置。

NetApp强烈建议安装Linux统一主机实用程序、但并非强制要求。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。

您需要的内容

如果您当前安装了某个版本的 Linux Unified Host Utilities ，则应进行升级，或者，应将其删除，然后按照以下步骤安装最新版本。

- 1. 从下载 32 位或 64 位 Linux Unified Host Utilities 软件包 ["NetApp 支持站点"](#) 站点到主机。
- 2. 使用以下命令安装软件包：

```
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) / vserver(cDOT/FlashRay)		lun-pathname	device filename	host adapter	lun 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。



主机操作系统启动并在多个路径上运行后、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 Oracle Linux 6.6，/etc/multipath.conf 文件必须存在，但您不需要对该文件进行特定更改。Oracle Linux 6.6 会使用识别和正确管理 ONTAP LUN 所需的所有设置进行编译。要启用 ALUA 处理程序，请执行以下步骤：

步骤

1. 创建 initrd-image 的备份。
2. 将以下参数值附加到内核中，以使 ALUA 和非 ALUA 正常工作：rdloaddriver=SCSI_DH_ALUA

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDSYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. 使用 mkinitrd 命令重新创建 initrd-image。Oracle 6x 及更高版本使用以下命令之一：mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img 或命令：dracut -f
4. 重新启动主机。
5. 验证的输出 cat /proc/cmdline 命令以确保设置完成。您可以使用 multipath -ll 命令以验证 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。只有在没有优化路径可用时，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='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 0:0:26:37 sdje 8:384   active ready running
|  |- 0:0:25:37 sdik 135:64  active ready running
|+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
|  |- 0:0:18:37 sdda 70:128  active ready running
|  |- 0:0:19:37 sddu 71:192  active ready running
```



请勿使用过多的路径访问单个 LUN。所需路径不应超过四个。在存储故障期间，超过八个路径可能会出现发生原因路径问题。

建议设置

Oracle Linux 6.6 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、必须存在文件、但您可以使用以下命令创建一个空的零字节文件：

```
touch /etc/multipath.conf。
```

首次创建此文件时，您可能需要启用并启动多路径服务。

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

- 无需直接向添加任何内容 multipath.conf 文件、除非您的设备不希望多路径管理、或者您的现有设置覆盖默认值。
- 您可以将以下语法添加到中 multipath.conf 用于排除不需要的设备的文件：
 - 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.*"
}
```

示例

在此示例中、 sda 是需要添加到黑名单中的本地SCSI磁盘。

步骤

1. 运行以下命令以确定 WWID :

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

2. 将此WWID添加到中的"黑名单"部分 /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、用于传统设置、尤其是在默认值部分中、这些设置可能会覆盖默认设置。

下表显示了关键 multipathd ONTAP LUN的参数和所需值。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、则必须稍后在中的zas中对其进行更正 multipath.conf 专用于ONTAP LUN的文件。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	"3 queue_if_no_path 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	" 循环 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 detect_prio 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
    detect_prio no
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```



要配置 Oracle Linux 6.6 RedHat Enterprise Kernel （RHCK），请使用 ["建议设置"](#) 适用于 Red Hat Enterprise Linux （RHEL） 6.6。

已知问题

Oracle Linux 6.6 ONTAP版本没有已知问题。



有关 Oracle Linux （Red Hat 兼容内核）的已知问题，请参见 ["已知问题"](#) 适用于 Red Hat Enterprise Linux （RHEL） 6.6。

将Oracle Linux 6.5与ONTAP结合使用

您可以使用ONTAP SAN主机配置设置将使用ONTAP的Oracle Linux 6.5配置为目标。

安装 Linux Unified Host Utilities

上提供了 NetApp Linux Unified Host Utilities 软件包 ["NetApp 支持站点"](#) 在 32 位和 64 位 .rpm 文件中。如果您不知道哪个文件适合您的配置，请使用 ["NetApp 互操作性表工具"](#) 验证所需的配置。

NetApp强烈建议安装Linux统一主机实用程序、但并非强制要求。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。

您需要的内容

如果您当前安装了某个版本的 Linux Unified Host Utilities ，则应进行升级，或者，应将其删除，然后按照以下步骤安装最新版本。

- 1. 从下载 32 位或 64 位 Linux Unified Host Utilities 软件包 ["NetApp 支持站点"](#) 站点到主机。
- 2. 使用以下命令安装软件包：

```
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) / vserver(cDOT/FlashRay)		lun-pathname	device filename	host adapter	lun 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。



主机操作系统启动并在多个路径上运行后、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 Oracle Linux 6.5，/etc/multipath.conf 文件必须存在，但您不需要对该文件进行特定更改。Oracle Linux 6.5 会使用识别和正确管理 ONTAP LUN 所需的所有设置进行编译。要启用 ALUA 处理程序，请执行以下步骤：

步骤

1. 创建 initrd-image 的备份。
2. 将以下参数值附加到内核中，以使 ALUA 和非 ALUA 正常工作：rdloaddriver=SCSI_DH_ALUA

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDSYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. 使用 mkinitrd 命令重新创建 initrd-image。Oracle 6x 及更高版本使用以下命令之一：mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img 或命令：dracut -f
4. 重新启动主机。
5. 验证的输出 cat /proc/cmdline 命令以确保设置完成。您可以使用 multipath -ll 命令以验证 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。只有在没有优化路径可用时，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='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 0:0:26:37 sdje 8:384   active ready running
|  |- 0:0:25:37 sdik 135:64  active ready running
|+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
|  |- 0:0:18:37 sdda 70:128  active ready running
|  |- 0:0:19:37 sddu 71:192  active ready running
```



请勿使用过多的路径访问单个 LUN。所需路径不应超过四个。在存储故障期间，超过八个路径可能会出现发生原因路径问题。

建议设置

Oracle Linux 6.5 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、必须存在文件、但您可以使用以下命令创建一个空的零字节文件：

```
touch /etc/multipath.conf。
```

首次创建此文件时，您可能需要启用并启动多路径服务。

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

- 无需直接向添加任何内容 multipath.conf 文件、除非您的设备不希望多路径管理、或者您的现有设置覆盖默认值。
- 您可以将以下语法添加到中 multipath.conf 用于排除不需要的设备的文件：
 - 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.*"
}
```

示例

在此示例中、 sda 是需要添加到黑名单中的本地SCSI磁盘。

步骤

1. 运行以下命令以确定 WWID :

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

2. 将此WWID添加到中的"黑名单"部分 /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、用于传统设置、尤其是在默认值部分中、这些设置可能会覆盖默认设置。

下表显示了关键 multipathd ONTAP LUN的参数和所需值。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、则必须稍后在中的zas中对其进行更正 multipath.conf 专用于ONTAP LUN的文件。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	"3 queue_if_no_path 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	" 循环 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 detect_prio 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
    detect_prio no
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```



要配置 Oracle Linux 6.5 RedHat Enterprise Kernel （RHCK），请使用 ["建议设置"](#) 适用于 Red Hat Enterprise Linux （RHEL） 6.5。

已知问题

Oracle Linux 6.5 with ONTAP发行版没有已知问题。



有关 Oracle Linux （Red Hat 兼容内核）的已知问题，请参见 ["已知问题"](#) 适用于 Red Hat Enterprise Linux （RHEL） 6.5。

将Oracle Linux 6.4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Oracle Linux 6.4配置为目标。

安装 Linux Unified Host Utilities

上提供了 NetApp Linux Unified Host Utilities 软件包 ["NetApp 支持站点"](#) 在 32 位和 64 位 .rpm 文件中。如果您不知道哪个文件适合您的配置，请使用 ["NetApp 互操作性表工具"](#) 验证所需的配置。

NetApp强烈建议安装Linux统一主机实用程序、但并非强制要求。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。

您需要的内容

如果您当前安装了某个版本的 Linux Unified Host Utilities ，则应进行升级，或者，应将其删除，然后按照以下步骤安装最新版本。

- 1. 从下载 32 位或 64 位 Linux Unified Host Utilities 软件包 ["NetApp 支持站点"](#) 站点到主机。
- 2. 使用以下命令安装软件包：

```
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) / vserver(cDOT/FlashRay) lun-pathname	device filename	host adapter	lun 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。



主机操作系统启动并在多个路径上运行后、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 Oracle Linux 6.4，/etc/multipath.conf 文件必须存在，但您不需要对该文件进行特定更改。Oracle Linux 6.4 会使用识别和正确管理 ONTAP LUN 所需的所有设置进行编译。要启用 ALUA 处理程序，请执行以下步骤：

步骤

1. 创建 initrd-image 的备份。
2. 将以下参数值附加到内核中，以使 ALUA 和非 ALUA 正常工作：rdloaddriver=SCSI_DH_ALUA

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDSYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. 使用 mkinitrd 命令重新创建 initrd-image。Oracle 6x 及更高版本使用以下命令之一：mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img uname -r 或命令：dracut -f
4. 重新启动主机。
5. 验证的输出 cat /proc/cmdline 命令以确保设置完成。您可以使用 multipath -ll 命令以验证 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。只有在没有优化路径可用时，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='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 0:0:26:37 sdje 8:384   active ready running
|  |- 0:0:25:37 sdik 135:64  active ready running
|+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
|  |- 0:0:18:37 sdda 70:128  active ready running
|  |- 0:0:19:37 sddu 71:192  active ready running
```



请勿使用过多的路径访问单个 LUN。所需路径不应超过四个。在存储故障期间，超过八个路径可能会出现发生原因路径问题。

建议设置

Oracle Linux 6.4 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、必须存在文件、但您可以使用以下命令创建一个空的零字节文件：

```
touch /etc/multipath.conf。
```

首次创建此文件时，您可能需要启用并启动多路径服务。

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

- 无需直接向添加任何内容 multipath.conf 文件、除非您的设备不希望多路径管理、或者您的现有设置覆盖默认值。
- 您可以将以下语法添加到中 multipath.conf 用于排除不需要的设备的文件：
 - 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.*"
}
```

示例

在此示例中、 sda 是需要添加到黑名单中的本地SCSI磁盘。

步骤

1. 运行以下命令以确定 WWID：

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

2. 将此WWID添加到中的"黑名单"部分 /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、用于传统设置、尤其是在默认值部分中、这些设置可能会覆盖默认设置。

下表显示了关键 multipathd ONTAP LUN的参数和所需值。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、则必须稍后在中的zas中对其进行更正 multipath.conf 专用于ONTAP LUN的文件。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	"3 queue_if_no_path 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	" 循环 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 detect_prio 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
    detect_prio no
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```



要配置 Oracle Linux 6.4 RedHat Enterprise Kernel （RHCK），请使用 ["建议设置"](#) 适用于 Red Hat Enterprise Linux （RHEL） 6.4。

已知问题

具有ONTAP版本的Oracle Linux 6.4存在以下已知问题：

NetApp 错误 ID	标题	Description	Bugzilla ID
"713555"	对于接管 / 交还和重新启动等控制器故障，使用 UEK2 的 OL6.4 和 OL5.9 会显示 QLogic 适配器重置	<p>如果发生控制器故障（例如接管，交还和重新启动），则在使用 UEK2 的 OL6.4 主机（kernel-UEK-2.6.39-400.17.1.el6uek）或使用 UEK2 的 OL5.9 主机（kernel-UEK-2.6.39-400.17.1.el5uek）上会显示 QLogic 适配器重置。这些重置是间歇性的。发生这些适配器重置时，可能会发生长时间的 I/O 中断（有时超过 10 分钟），直到适配器重置成功且路径状态由 dm-multipath 更新为止。在 /var/log/messages 中，如果遇到此错误，则会显示类似于以下内容的消息：</p> <pre>kernel : qla2xxx [0000 : 11 : 00.0]-8018 : 0 : adapter reset issued nexus=0 : 2 : 13。这一点在内核版本中可见：在 OL6.4 上： kernel-UEK-2.6.39-400.171.el6uek 在 OL5.9 上： kernel-UEK-2.6.39-400.171.el5uek</pre>	"13999"

NetApp 错误 ID	标题	Description	Bugzilla ID
"715217"	使用 UEK2 的 OL6.4 或 OL5.9 主机上的路径恢复延迟可能会导致控制器或网络结构故障的 I/O 恢复延迟	<p>在使用 UEK2 内核的 Oracle Linux 6.4 或 Oracle Linux 5.9 主机上，如果 I/O 发生控制器故障（存储故障转移或交还，重新启动等）或网络结构故障（FC 端口禁用或启用），则 DM-Multipath 的路径恢复需要很长时间（4 分钟）。到 10 分钟）。有时，在将路径恢复到活动状态期间，还会出现以下 lpfc 驱动程序错误：内核：SD 0：0：8：3：[SDLT] 结果：hostbyte=did_error driverbyte=driver_OK 由于故障事件期间路径恢复延迟，I/O 恢复也会延迟。OL 6.4 版本：device-mapper-1.02.7-9.el6 device-mapper-multipath-0.4.9-64.0.1.el6 kernel-UEK-2.6.39-400.171.el6uek OL 5.9 版本：device-mapper-1.02.7-9.el5 device-mapper-3.9-64.9.4.0.9.-64.1.elek-kernel5-17.1.5uele.5.17.1</p>	"14001"

NetApp 错误 ID	标题	Description	Bugzilla ID
"709911"	存储故障后，使用 UEK2 内核的 OL6.4 和 OL5.9 iSCSI 上的 DM 多路径需要很长时间才能更新 LUN 路径状态	<p>在运行 Oracle Linux 6 Update4 和 Oracle Linux 5 Update9 iSCSI 以及 Unbreakable Enterprise Kernel Release 2 (UEK2) 的系统上，在存储故障事件期间出现问题，其中 DM Multipath (DMMP) 需要大约 15 分钟来更新设备映射程序 (DM) 设备 (LUN) 的路径状态。如果在此时间间隔内运行 "multipath -ll" 命令，则该 DM 设备 (LUN) 的路径状态将显示为 "Failed ready Runing"。路径状态最终更新为 "active ready running"。以下版本会显示此问题描述： Oracle Linux 6 Update 4 : UEK2 内核： 2.6.39-400.17.1.el6uek.x86_64 多路径： device-mapper-multipath-0.4.0.9-64.1.el6.x86_64 iSCSI : iscsi-initiator-utils-6.2.0.873-2.0.el6.1.el6.0.9_1.vmf_1.640.5-iscsi_4.0.5-1.vmf_1.vmfs.0.5-1.iscsi-8.0.5-1.vmfs.0.5-1.vmfs.0.5-iscsi : iscsi : iscsi-utils-6.0.873-utils-us-8.0.8-8.0.8-4.0.5-1.vmfs.0.5-1.vmfs.0.5-1.vmfs.0.5-1.vmfs.0.5-1.</p>	"13984"

NetApp 错误 ID	标题	Description	Bugzilla ID
"739909"	使用 UEK2 的 OL6.x 和 OL5.x 主机出现 FC 故障后，dm-multipath 设备上的 SG_IO ioctl 系统调用失败	<p>在使用 UEK2 内核的 Oracle Linux 6.x 主机和使用 UEK2 内核的 Oracle Linux 5.x 主机上出现问题。多路径设备上的 SG_* 命令在发生网络结构故障后失败，并显示 EAGAIN 错误代码（errno），从而使活动路径组中的所有路径都关闭。只有在多路径设备未发生 I/O 时，才会出现此问题。以下是示例：</p> <pre># sg_inq -v /dev/mapper/3600a09804 1764937303f436c753243 70 查询数据库: 12 00 00 24 00 ioctl (SG_IO v3) 失败，并显示 OS_err (errno) = 11 查询: 传递 操作系统错误: 资源暂时 不可用 HDIO_get_ioctl 身 份失败: 资源暂时不可用 [11] /dev/mapper/3600a09804 1764937303f436c753243 70 # 上的 SCSI 查询和提 取 ATA 信息失败。发生此 问题的原因是，在 ioctl () 调用期间，如果 DM- Multipath 设备上没有发生 I/O，则无法激活路径组切 换到其他活动组。在以下 版本的 kernel-Uek 和 device-mapper-multipath 软件包中发现了此问题: OL6.4 版本: kernel-UEK- 2.6.39-400.171.el6uek device-mapper-multipath- 0.4.9.-64.1.el6 OL5.9 版本 : kernel-UEK-2.6.39- 400.17.1.el5uek-device- 4.0.5-1.el6 多路径映射程 序</pre>	"14082"



有关 Oracle Linux （ Red Hat 兼容内核）的已知问题，请参见 ["已知问题"](#) 适用于 Red Hat Enterprise Linux （ RHEL ） 6.4 。

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，本文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。