



# Veritas SAN Host

NetApp  
November 30, 2021

# 目录

|  |   |
|--|---|
| Veritas .....  | 1 |
| 将适用于 Linux 的 Veritas Infoscale 7 与 NetApp ONTAP 结合使用 .....         | 1 |
| 将 Veritas Storage Foundation 6 for Linux 与 NetApp ONTAP 结合使用 ..... | 6 |

# Veritas

## 将适用于 Linux 的 Veritas Infoscale 7 与 NetApp ONTAP 结合使用

### 简介

本文档将为采用 FC ， FCoE 和 iSCSI 协议的 Red Hat Enterprise Linux 和 Oracle Linux （基于 RHCK ） 平台的 Veritas Infoscale 存储基础 7 系列版本提供有关 ONTAP SAN 主机配置设置的指导。

### 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。

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

如果您当前安装了某个版本的 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。

#### 步骤

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

### 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。

在下图中， sanlun show 命令将返回 LUN 信息。

```
# sanlun show -p -v SFRAC:/vol/fen1/lun1
```

```
ONTAP Path: SFRAC:/vol/fen1/lun1
```

```
LUN: 0
```

```
LUN Size: 10g
```

```
Product: cDOT
```

```
DMP NODE: sfrac0_47
```

```
Multipath Provider: Veritas
```

```
-----  
-----  
Veritas      host      vserver      host:  
path         path      path         /dev/      chan:      vserver      major:  
state        state     type         node       id:lun     LIF          minor  
-----  
-----  
enabled      up        active/non-optimized sdea      14:0:1:0    lif_10  
128:32  
enabled (a) up        active/optimized      sdcj      14:0:0:0    lif_2  
69:112  
enabled (a) up        active/optimized      sdb       13:0:0:0    lif_1  
8:16  
enabled      up        active/non-optimized sdas      13:0:1:0    lif_9  
66:192
```

## SAN 启动

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。

请参见 Veritas 支持门户（产品表，平台查找，HCL 表）以验证 SAN 启动配置可支持性和已知注意事项。

### 步骤

1. 将 SAN 启动 LUN 映射到主机。
2. 验证多个路径是否可用。

请记住，只有在主机操作系统启动并在多个路径上运行后，多个路径才可用。

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

您必须验证您的配置是否满足系统要求。有关详细信息，请参见 ["NetApp 互操作性表工具"](#) 和 Veritas HCL 表。

在此示例中，使用 `vxdmpadm` 命令验证 VxDMP 多路径是否已连接 ONTAP 目标阵列。

```
# vxdmpadm listenclosure
ENCLR_NAME      ENCLR_TYPE  ENCLR_SNO      STATUS        ARRAY_TYPE     LUN_COUNT
FIRMWARE
=====
=====
sfrac0          SFRAC       804Xw$PqE52h  CONNECTED     ALUA           43
9800
```

```
# vxdmpadm getdmpnode
NAME            STATE       ENCLR-TYPE     PATHS  ENBL  DSBL  ENCLR-NAME
=====
sfrac0_47      ENABLED    SFRAC          4      4     0     sfrac0
```

使用 Veritas 动态多路径（VxDMP）时，您必须执行配置任务，将 NetApp LUN 声明为 Veritas 多路径设备。您必须安装 Veritas 为 NetApp 存储系统提供的阵列支持库（Array Support Library，Asl）和阵列策略模块（Array Policy Module，apm）软件包。虽然 Veritas Software Installation 会随产品一起加载默认的 ASI apm 软件包，但建议使用 Veritas 支持门户上列出的最新受支持的软件包。

以下示例显示了 Veritas 支持库（Asl）和阵列策略模块（Array Policy Module，apm）配置。

```
# vxdmpadm list dmpnode dmpnodename=sfrac0_47 | grep asl
asl          = libvxnetapp.so
```

```
# vxddladm listversion |grep libvxnetapp.so
libvxnetapp.so          vm-7.4-rev-1    6.1

# rpm -qa |grep VRTSaslapm
VRTSaslapm-x.x.x.0000-RHEL8.X86_64
```

```
vxddladm listsupport libname=libvxnetapp.so
ATTR_NAME  ATTR_VALUE
=====
LIBNAME     libvxnetapp.so
VID         NETAPP
PID         All
ARRAY_TYPE  ALUA, A/A
```

## Non-ASA 配置

对于非 ASA 配置，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。

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：

```
# vxddmpadm getsubpaths dmpnodename-sfrac0_47
NAME STATE [A] PATH-TYPE [M] CTLR-NAME ENCLR-TYPE ENCLR-NAME ATTRS
PRIORITY
=====
=====
sdas ENABLED Active/Non-Optimized c13 SFRAC sfrac0 -
-
sdb ENABLED (A) Active/Optimized c14 SFRAC sfrac0 -
-
sdcj ENABLED (A) Active/Optimized c14 SFRAC sfrac0 -
-
sdea ENABLED Active/Non-Optimized c14 SFRAC sfrac0 -
-
```



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

### Veritas Multipath 的设置

NetApp 建议使用以下 Veritas VxDMP 可调参数，以便在存储故障转移操作中实现最佳系统配置。

| 参数                    | 正在设置 ... |
|-----------------------|----------|
| dmp_lun_retry_timeout | 60       |
| dmp_path_age          | 120      |
| dmp_restore_interval  | 60       |

使用 vxddmpadm 命令将 DMP 可调参数设置为联机，如下所示：

```
` # vxddmpadm settune dmp_tunable=value`
```

可以使用 `#vxddmpadm gettune` 动态验证这些可调参数的值。

以下示例显示了 SAN 主机上的有效 VxDMP 可调参数。

```
# vxdmpadm gettune

Tunable                Current Value    Default Value
dmp_cache_open         on              on
dmp_daemon_count       10             10
dmp_delayq_interval    15             15
dmp_display_alua_states on              on
dmp_fast_recovery      on              on
dmp_health_time        60             60
dmp_iostats_state      enabled         enabled
dmp_log_level          1              1
dmp_low_impact_probe   on              on
dmp_lun_retry_timeout  60             30
dmp_path_age           120            300
dmp_pathswitch_blks_shift 9              9
dmp_probe_idle_lun     on              on
dmp_probe_threshold    5              5
dmp_restore_cycles     10             10
dmp_restore_interval   60             300
dmp_restore_policy     check_disabled check_disabled
dmp_restore_state      enabled         enabled
dmp_retry_count        5              5
dmp_scsi_timeout       20             20
dmp_sfg_threshold      1              1
dmp_stat_interval      1              1
dmp_monitor_ownership  on              on
dmp_monitor_fabric     on              on
dmp_native_support     off            off
```

#### 按协议设置

- 仅限 FC/FCoE：使用默认超时值。
- 仅适用于 iSCSI：将 `replacement_timeout` 参数值设置为 120。

`iscsi replacement_timeout` 参数用于控制 iSCSI 层在对其执行任何命令失败之前应等待超时路径或会话自行重新建立的时间。建议在 iSCSI 配置文件中将 `replacement_timeout` 的值设置为 120。

#### 示例

```
# grep replacement_timeout /etc/iscsi/iscsid.conf
node.session.timeo.replacement_timeout = 120
```

#### 按操作系统平台设置

对于 Red Hat Enterprise Linux 7 和 8 系列，您必须配置 `udev rport` 值，以便在存储故障转移情形下支持

Veritas Infoscale 环境。使用以下文件内容创建文件 `/etc/udev/rules.d/40-rport.rules`：

```
# cat /etc/udev/rules.d/40-rport.rules
KERNEL=="rport-*", SUBSYSTEM=="fc_remote_ports", ACTION=="add",
RUN+="/bin/sh -c 'echo 20 >
/sys/class/fc_remote_ports/%k/fast_io_fail_tmo;echo 864000
>/sys/class/fc_remote_ports/%k/dev_loss_tmo'"
```



有关 Veritas 专用的所有其他设置，请参阅标准 Veritas Infoscale 产品文档。

## 多路径共存

如果您使用的是包括 Veritas Infoscale，Linux 原生设备映射程序和 LVM 卷管理器在内的异构多路径环境，请参见《Veritas 产品管理指南》了解配置设置。

## 已知问题和限制

没有已知问题和限制。

# 将 Veritas Storage Foundation 6 for Linux 与 NetApp ONTAP 结合使用

## 简介

本文档将为采用 FC，FCoE 和 iSCSI 协议的 Red Hat Enterprise Linux 和 Oracle Linux（基于 RHCK）平台的 Veritas Storage Foundation 6 系列版本提供有关 ONTAP SAN 主机配置设置的指导。

## 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。

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

如果您当前安装了某个版本的 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。

## 步骤

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



## 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。

在下图中，sanlun show 命令将返回 LUN 信息。

```
# sanlun show -p -v SFRAC:/vol/fen1/lun1

      ONTAP Path: SFRAC:/vol/fen1/lun1
      LUN: 0
      LUN Size: 10g
      Product: cDOT
      DMP NODE: sfrac0_47
      Multipath Provider: Veritas
-----
Veritas  host  vservers  host:
path    path  path     /dev/   chan:   vservers  major:
state   state type     node    id:lun  LIF       minor
-----
enabled  up    active/non-optimized sdea   14:0:1:0  lif_10
128:32
enabled (a) up    active/optimized     sdcj   14:0:0:0  lif_2
69:112
enabled (a) up    active/optimized     sdb    13:0:0:0  lif_1
8:16
enabled  up    active/non-optimized sdas   13:0:1:0  lif_9
66:192
```

## SAN 启动

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。

请参见 Veritas 支持门户（产品表，平台查找，HCL 表）以验证 SAN 启动配置可支持性和已知注意事项。

### 步骤

1. 将 SAN 启动 LUN 映射到主机。
2. 验证多个路径是否可用。

请记住，只有在主机操作系统启动并在多个路径上运行后，多个路径才可用。

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

您必须验证您的配置是否满足系统要求。有关详细信息，请参见 "[NetApp 互操作性表工具](#)" 和 Veritas HCL 表。

在此示例中，使用 `vxdmpadm` 命令验证 VxDMP 多路径是否已连接 ONTAP 目标阵列。

```
# vxdmpadm listenclosure
ENCLR_NAME      ENCLR_TYPE      ENCLR_SNO        STATUS           ARRAY_TYPE       LUN_COUNT
FIRMWARE
=====
=====
sfrac0          SFRAC           804Xw$PqE52h    CONNECTED        ALUA              43
9800
```

```
# vxdmpadm getdmpnode
NAME            STATE           ENCLR-TYPE       PATHS            ENBL             DSBL             ENCLR-NAME
=====
sfrac0_47      ENABLED         SFRAC            4                4                0                sfrac0
```

使用 Veritas 动态多路径（VxDMP）时，您必须执行配置任务，将 NetApp LUN 声明为 Veritas 多路径设备。您必须安装 Veritas 为 NetApp 存储系统提供的阵列支持库（Array Support Library，Asl）和阵列策略模块（Array Policy Module，apm）软件包。虽然 Veritas Software Installation 会随产品一起加载默认的 ASI apm 软件包，但建议使用 Veritas 支持门户上列出的最新受支持的软件包。

以下示例显示了 Veritas 支持库（Asl）和阵列策略模块（Array Policy Module，apm）配置。

```
# vxdmpadm list dmpnode dmpnodename=sfrac0_47 | grep asl
asl          = libvxnetapp.so
```

```
# vxddladm listversion |grep libvxnetapp.so
libvxnetapp.so          vm-7.4-rev-1          6.1

# rpm -qa |grep VRTSaslapm
VRTSaslapm-x.x.x.0000-RHEL8.X86_64
```

```

vxddladm listsupport libname=libvxnetapp.so
ATTR_NAME    ATTR_VALUE
=====
LIBNAME      libvxnetapp.so
VID          NETAPP
PID          All
ARRAY_TYPE   ALUA, A/A

```

## Non-ASA 配置

对于非 ASA 配置，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。

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：

```

# vxddmpadm getsubpaths dmpnodename-sfrac0_47
NAME  STATE [A]    PATH-TYPE [M]    CTLR-NAME    ENCLR-TYPE    ENCLR-NAME    ATTRS
PRIORITY
=====
=====
sdas  ENABLED      Active/Non-Optimized c13    SFRAC        sfrac0        -
-
sdb   ENABLED (A)  Active/Optimized   c14    SFRAC        sfrac0        -
-
sdcj  ENABLED (A)  Active/Optimized   c14    SFRAC        sfrac0        -
-
sdea  ENABLED      Active/Non-Optimized c14    SFRAC        sfrac0        -
-

```



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

### Veritas Multipath 的设置

NetApp 建议使用以下 Veritas VxDMP 可调参数，以便在存储故障转移操作中实现最佳系统配置。

| 参数                    | 正在设置 ... |
|-----------------------|----------|
| dmp_lun_retry_timeout | 60       |
| dmp_path_age          | 120      |
| dmp_restore_interval  | 60       |

使用 `vxdmpadm` 命令将 DMP 可调参数设置为联机，如下所示：

```
` # vxdmpadm settune dmp_tunable=value`
```

可以使用 `#vxdmpadm gettune`` 动态验证这些可调参数的值。

以下示例显示了 SAN 主机上的有效 VxDMP 可调参数。

```
# vxdmpadm gettune

Tunable                Current Value      Default Value
dmp_cache_open         on                 on
dmp_daemon_count       10                10
dmp_delayq_interval    15                15
dmp_display_alua_states on                 on
dmp_fast_recovery      on                 on
dmp_health_time        60                60
dmp_iostats_state      enabled            enabled
dmp_log_level          1                 1
dmp_low_impact_probe   on                 on
dmp_lun_retry_timeout  60                30
dmp_path_age           120               300
dmp_pathswitch_blks_shift 9                 9
dmp_probe_idle_lun     on                 on
dmp_probe_threshold    5                 5
dmp_restore_cycles     10                10
dmp_restore_interval   60                300
dmp_restore_policy     check_disabled    check_disabled
dmp_restore_state      enabled            enabled
dmp_retry_count        5                 5
dmp_scsi_timeout       20                20
dmp_sfg_threshold      1                 1
dmp_stat_interval      1                 1
dmp_monitor_ownership on                 on
dmp_monitor_fabric    on                 on
dmp_native_support     off                off
```

#### 按协议设置

- 仅限 FC/FCoE：使用默认超时值。
- 仅适用于 iSCSI：将 `replacement_timeout` 参数值设置为 120。

`iscsi replacement_timeout` 参数用于控制 iSCSI 层在对其执行任何命令失败之前应等待超时路径或会话自行重新建立的时间。建议在 iSCSI 配置文件中将 `replacement_timeout` 的值设置为 120。

## 示例

```
# grep replacement_timeout /etc/iscsi/iscsid.conf
node.session.timeo.replacement_timeout = 120
```

### 按操作系统平台设置

对于 Red Hat Enterprise Linux 7 和 8 系列，您必须配置 `udev rport` 值，以便在存储故障转移情形下支持 Veritas Infoscale 环境。使用以下文件内容创建文件 `/etc/udev/rules.d/40-rport.rules`：

```
# cat /etc/udev/rules.d/40-rport.rules
KERNEL=="rport-*", SUBSYSTEM=="fc_remote_ports", ACTION=="add",
RUN+="/bin/sh -c 'echo 20 >
/sys/class/fc_remote_ports/%k/fast_io_fail_tmo;echo 864000
>/sys/class/fc_remote_ports/%k/dev_loss_tmo'"
```



有关 Veritas 专用的所有其他设置，请参阅标准 Veritas Infoscale 产品文档。

## 多路径共存

如果您使用的是包括 Veritas Infoscale，Linux 原生设备映射程序和 LVM 卷管理器在内的异构多路径环境，请参见《Veritas 产品管理指南》了解配置设置。

## 已知问题和限制

没有已知问题和限制。

## Copyright Information

Copyright © 2021 NetApp, Inc. All rights reserved. Printed in the U.S. No part of this document covered by copyright may be reproduced in any form or by any means-graphic, electronic, or mechanical, including photocopying, recording, taping, or storage in an electronic retrieval system-without prior written permission of the copyright owner.

Software derived from copyrighted NetApp material is subject to the following license and disclaimer:

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY NETAPP "AS IS" AND WITHOUT ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, WHICH ARE HEREBY DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL NETAPP BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

NetApp reserves the right to change any products described herein at any time, and without notice. NetApp assumes no responsibility or liability arising from the use of products described herein, except as expressly agreed to in writing by NetApp. The use or purchase of this product does not convey a license under any patent rights, trademark rights, or any other intellectual property rights of NetApp.

The product described in this manual may be protected by one or more U.S. patents, foreign patents, or pending applications.

RESTRICTED RIGHTS LEGEND: Use, duplication, or disclosure by the government is subject to restrictions as set forth in subparagraph (c)(1)(ii) of the Rights in Technical Data and Computer Software clause at DFARS 252.277-7103 (October 1988) and FAR 52-227-19 (June 1987).

## Trademark Information

NETAPP, the NETAPP logo, and the marks listed at <http://www.netapp.com/TM> are trademarks of NetApp, Inc. Other company and product names may be trademarks of their respective owners.