



Solaris

SAN Host

NetApp
November 30, 2021

目录

Solaris	1
将 Solaris 11.4 与 NetApp ONTAP 结合使用	1
将 Solaris 11.3 与 NetApp ONTAP 结合使用	5

Solaris

将 Solaris 11.4 与 NetApp ONTAP 结合使用

安装 Solaris Host Utilities

您可以从 NetApp 支持站点下载包含 Host Utilities 软件包的压缩文件。获取文件后，必须对其进行解压缩，以获取安装 Host Utilities 所需的软件包。

步骤

1. 从下载包含 Host Utilities 的压缩文件的副本 "[NetApp 支持站点](#)" 到主机上的目录。
2. 转到包含下载内容的目录。
3. 解压缩文件。

以下示例将对 SPARC 系统的文件进行解压缩。对于 x86-64 平台，请使用 x86/x64 软件包。

```
gunzip netapp_solaris host_utilities_6_2N20170913_0304_sparc.tar.gz
```

4. 使用 `tar xvf` 命令对文件进行解压缩。

```
tar xvf netapp_solaris host_utilities_6_2N20170913_0304_sparc.tar
```

5. 将从 tar 文件提取的软件包添加到主机。

```
pkgadd -d NTAPSANTool.pkg
```

软件包将添加到 `/opt/NTAP/SANToolkit/bin` 目录。

要完成安装，您必须使用 `host_config` 命令为您的环境（此处为 MPxIO）配置主机参数。

`host_config` 命令的格式如下：

```
` /opt/NTAP/SANToolkit/bin/host_config <--setup> <--protocol fcp_iscsi_mixed> <--multipath mpvio_dmp>  
non> ( -noalua ) [-mcc 60_90_120]`
```

`host_config` 命令执行以下操作：

- 对 x86 和 SPARC 系统的光纤通道和 SCSI 驱动程序进行设置更改
- 为两种 MPxIO 配置提供 SCSI 超时设置
- 设置 VID/PID 信息
- 启用或禁用 ALUA
- 为 x86 和 SPARC 系统配置 MPxIO 使用的 ALUA 设置以及 SCSI 驱动程序。

6. 重新启动主机。

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

controller(7mode) /                device
host                lun
vserver(Cmode)     lun-pathname   filename
adapter protocol  size  mode
-----
-----
data_vserver       /vol/vol1/lun1
/dev/rdisk/c0t600A098038314362692451465A2F4F39d0s2  qlc1  FCP      60g  C
data_vserver       /vol/vol2/lun2
/dev/rdisk/c0t600A098038314362705D51465A626475d0s2  qlc1  FCP      20g  C
```

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。

SAN 启动是将 SAN 连接的磁盘（LUN）设置为 Solaris 主机的启动设备的过程。

您可以使用 FC 协议并运行 Solaris Host Utilities 将 SAN 启动 LUN 设置为在 Solaris MPxIO 环境中运行。根据卷管理器和文件系统的不同，设置 SAN 启动 LUN 的方法可能会有所不同。请参见 "[《Solaris Host Utilities 安装和设置指南》](#)" 有关在 Solaris MPIO 环境中启动 SAN LUN 的详细信息。

多路径

多路径允许您在主机和存储系统之间配置多个网络路径。如果一个路径发生故障，则流量将继续在其余路径上传输。默认情况下，对于 Solaris 11.4，Oracle Solaris I/O 多路径（MPxIO）处于启用状态。`/kernel/drv/fp.conf` 中的默认设置更改为 mpxio-disable="no"。

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：

在 OS 原生 mpathadm show lu <lun> 命令中，每个 LUN 的 * 访问状态 * 部分会显示路径优先级。

全 SAN 阵列配置

在所有 SAN 阵列（ASA）配置中，指向给定逻辑单元（LUN）的所有路径均处于活动状态并已进行优化。这意味着可以同时通过所有路径提供 I/O，从而提高性能。

以下示例显示了 ONTAP LUN 的正确输出：

对于 ASA 和非 ASA 配置，`sanlun` 命令的输出是相同的。

在 OS 原生 `mpathadm show lu <lun>` 命令中，每个 LUN 的 * 访问状态 * 部分会显示路径优先级。

```
#sanlun lun show -pv sparc-s7-16-49:/vol/solaris_vol_1_0/solaris_lun

                ONTAP Path: sparc-s7-16-
49:/vol/solaris_vol_1_0/solaris_lun
                LUN: 0
                LUN Size: 30g
                Host Device:
/dev/rdisk/c0t600A098038314362692451465A2F4F39d0s2
                Mode: C
                Multipath Provider: Sun Microsystems
                Multipath Policy: Native
```



从 ONTAP 9.8 开始，支持适用于 Solaris 主机的所有 SAN 阵列（ASA）配置。

建议设置

以下是为采用 NetApp ONTAP LUN 的 Solaris 11.4 SPARC 和 x86_64 建议的一些参数设置。这些参数值由 Host Utilities 设置。有关 Solaris 11.4 系统的其他设置，请参见 Oracle 文档 ID：2595926.1

参数	价值
<code>throttle_max</code>	8.
<code>not_ready_retries</code>	300
<code>busy_retries</code>	30 个
<code>reset_retries</code>	30 个
<code>throttle_min</code>	2.
<code>timeout_retries</code>	10
物理块大小	4096

MetroCluster 的建议设置

默认情况下，如果 LUN 的所有路径都丢失，则 Solaris 操作系统将在 20 秒后使 I/O 失败。这由 `fcp_offline_delay` 参数控制。`fcp_offline_delay` 的默认值适用于标准 ONTAP 集群。但是，在 MetroCluster 配置中，必须将 `fcp_offline_delay` 的值增加到 * 120 秒 *，以确保 I/O 在包括计划外故障转

移在内的操作期间不会过早超时。有关其他信息以及对默认设置的建议更改，请参见 NetApp "[KB1001373](#)"。

Oracle Solaris 虚拟化

- Solaris 虚拟化选项包括 Solaris 逻辑域（也称为 LDOM 或适用于 SPARC 的 Oracle VM Server），Solaris 动态域，Solaris 区域和 Solaris 容器。尽管这些技术基于非常不同的架构，但它们通常被重新命名为 "Oracle 虚拟机"。
- 在某些情况下，可以同时使用多个选项，例如特定 Solaris 逻辑域中的 Solaris 容器。
- NetApp 通常支持使用这些虚拟化技术，其中 Oracle 支持整体配置，并且上列出了可直接访问 LUN 的任何分区 "[NetApp 互操作性表](#)" 在支持的配置中。其中包括根容器，LDOM IO 域以及使用 NPIV 访问 LUN 的 LDOM。
- 仅使用虚拟化存储资源（例如 vdisk）的分区和 / 或虚拟机不需要特定的资格认定，因为它们无法直接访问 NetApp LUN。只能在中找到直接访问底层 LUN 的分区 /VM，例如 LDOM IO 域 "[NetApp 互操作性表](#)"。

建议的虚拟化设置

如果在 LDOM 中将 LUN 用作虚拟磁盘设备，则虚拟化会屏蔽 LUN 的源，而 LDOM 将无法正确检测块大小。要防止出现此问题描述，必须针对 Oracle 错误 15824910 修补 LDOM 操作系统，并创建一个 `vDC.conf` 文件，将虚拟磁盘的块大小设置为 4096。有关详细信息，请参见 Oracle 文档 2157669.1。

要验证修补程序，请执行以下操作：

1. 创建 zpool。
2. 对 zpool 运行 `zdb -C` 并验证 * 磁盘移 * 的值是否为 12。

如果 * 换片 * 的值不是 12，请验证是否安装了正确的修补程序，然后重新检查 `vDC.conf` 的内容。

在 * 换档 * 显示值 12 之前，请勿继续操作。



对于各种版本的 Solaris 上的 Oracle 错误 15824910，我们提供了修补程序。如果需要帮助确定最佳内核修补程序，请联系 Oracle。

SnapMirror 业务连续性的建议设置

为了确保在 SnapMirror 业务连续性（SM-BC）环境中发生计划外站点故障转移切换时 Solaris 客户端应用程序不会造成中断，需要在 Solaris 11.4 主机上配置以下设置。此设置将覆盖故障转移模块 `f_tpgs`，以防止检测到冲突的代码路径。

按照说明配置 `override` 参数：

1. 为连接到主机的 NetApp 存储类型创建配置文件 `/etc/driver/drv/scsi_vhci.conf`，并输入类似于以下内容的条目：

```
scsi-vhci-failover-override =  
"NETAPP LUN","f_tpgs"
```

2. 使用 `devprop` 和 `mdb` 命令验证是否已成功应用覆盖：

```
root@host-A : ~ # devprop -v -n /scsi_vhci scsi-vhcI-failover-override scsi-
vhcI-failover-netapp lun + f_tpgs root@host-A : ~ # echo "* scsi_vhci_dip : :
print -x struct dev_info dev_vvi_l_net_lvnvnl_l_l_l_sbl :
sv_l_net_l_l_l_net_l_lf_lfs_lfs_lmci_l_l_lf_l_lf_lf_lf_sbl
```

```
svl_lun_wnn = 0xa002a1c8960 "600a098038313477543f524539787938"
svl_fops_name = 0xa00298d69e0 "conf f_tpgs"
```



应用 `scsi-vhcI-failover-override` 后，`conf` 将添加到 `svl_fops_name` 中。有关追加信息以及对默认设置的建议更改，请参阅 NetApp 知识库文章 ["Solaris 主机支持 SnapMirror 业务连续性 \(SM-BC\) 配置中的建议设置"](#)。

已知问题和限制

NetApp 错误 ID	标题	Description	Oracle ID
1362435	Huk 6.2 和 Solaris_11.4 FC 驱动程序绑定更改	Solaris 11.4 和 HUK 建议。FC 驱动程序绑定已从 SSD (4D) 更改为 SD (4D)。将 <code>ssd.conf</code> 中的配置移动到 <code>ssds.conf</code> ，如 Oracle 中所述 (文档 ID 2595926.1)。新安装的 Solaris 11.4 系统以及从 11.3 或更低版本升级的系统的行为会有所不同	(文档 ID 2595926.1)
1366780	在 x86 架构上使用 Emulex 32G HBA 时发生 Solaris LIF 问题	对于 x86_64 平台上的 Emulex 固件版本 12.6.x 及更高版本，请参见	SR 3-24746803021
1368957	"Solaris 11.x <code>cfgadm -c configure</code> 使用端到端 Emulex 配置导致 I/O 错误"	在 Emulex 端到端配置上运行 <code>cfgadm -c configure</code> 会导致 I/O 错误。此问题已在 9.5P17，9.6P14，9.7P13 和 9.8P2 中修复	不适用
1345622	使用 OS 原生命令在使用 AA/pports 的 Solaris 主机上报告路径异常	使用 ASA 的 Solaris 11.4 出现间歇性路径报告问题	不适用

将 Solaris 11.3 与 NetApp ONTAP 结合使用

安装 Solaris Host Utilities

您可以从 NetApp 支持站点下载包含 Host Utilities 软件包的压缩文件。获取此文件后，您必须将其解压缩，以获取安装 Host Utilities 所需的软件包。

步骤

1. 从下载包含 Host Utilities 的压缩文件的副本 "[NetApp 支持站点](#)" 到主机上的目录。
2. 转到包含下载内容的目录。
3. 提取文件。

以下示例将解压缩 SPARC 系统的文件。对于 x86-64 平台，请使用 x86/x64 软件包。

```
gunzip netapp_solaris host_utilities_6_2N20170913_0304_sparc.tar.gz
```

4. 使用 `tar xvf` 命令解压缩文件。

```
tar xvf netapp_solaris host_utilities_6_2N20170913_0304_sparc.tar
```

5. 将从 tar 文件提取的软件包添加到主机。

```
pkgadd -d NTAPSANTool.pkg
```

这些软件包将添加到 `/opt/NTAP/SANToolkit/bin`` 目录中。

要完成安装，您必须使用 `host_config` 命令为您的环境（此处为 MPxIO）配置主机参数。

`host_config` 命令的格式如下：

```
` /opt/NTAP/SANToolkit/bin/host_config <-setup><-protocol fcp_iscsi_mixed><-multipath mpzio_dmp>  
non> (-noalua) (-mcc 60_90_120) `
```

`host_config` 命令执行以下操作：

- 对 x86 和 SPARC 系统的光纤通道和 SCSI 驱动程序进行设置更改
- 为两种 MPxIO 配置提供 SCSI 超时设置
- 设置 VID/PID 信息
- 启用或禁用 ALUA
- 为 x86 和 SPARC 系统配置 MPxIO 使用的 ALUA 设置以及 SCSI 驱动程序。

6. 重新启动主机。

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

controller(7mode) /          device
host                lun
vserver(Cmode)     lun-pathname  filename
adapter protocol  size  mode
-----
-----
data_vserver        /vol/vol1/lun1
/dev/rdisk/c0t600A098038314362692451465A2F4F39d0s2  qlc1  FCP          60g  C
data_vserver        /vol/vol2/lun2
/dev/rdisk/c0t600A098038314362705D51465A626475d0s2  qlc1  FCP          20g  C
```

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。

SAN 启动是将 SAN 连接的磁盘（LUN）设置为 Solaris 主机的启动设备的过程。

您可以使用 FC 协议并运行 Solaris Host Utilities 将 SAN 启动 LUN 设置为在 Solaris MPxIO 环境中运行。根据卷管理器和文件系统的不同，设置 SAN 启动 LUN 的方法可能会有所不同。请参见 ["《Solaris Host Utilities 安装和设置指南》"](#) 有关在 Solaris MPIO 环境中启动 SAN LUN 的详细信息。

多路径

多路径允许您在主机和存储系统之间配置多个网络路径。如果一个路径发生故障，则流量将继续在其余路径上传输。

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：

在 OS 原生 `mpathadm show lu <lun>` 命令中，每个 LUN 的 * 访问状态 * 部分会显示路径优先级。

全 SAN 阵列配置

在所有 SAN 阵列（ASA）配置中，指向给定逻辑单元（LUN）的所有路径均处于活动状态并已进行优化。这意味着可以同时通过所有路径提供 I/O，从而提高性能。

以下示例显示了 ONTAP LUN 的正确输出：

对于 ASA 和非 ASA 配置，`sanlun` 命令的输出是相同的。

在 OS 原生 `mpathadm show lu <lun>` 命令中，每个 LUN 的 * 访问状态 * 部分会显示路径优先级。

```
#sanlun lun show -pv sparc-s7-16-49:/vol/solaris_vol_1_0/solaris_lun

          ONTAP Path: sparc-s7-16-
49:/vol/solaris_vol_1_0/solaris_lun
          LUN: 0
          LUN Size: 30g
          Host Device:
/dev/rdisk/c0t600A098038314362692451465A2F4F39d0s2
          Mode: C
          Multipath Provider: Sun Microsystems
          Multipath Policy: Native
```



从 ONTAP 9.8 开始，支持适用于 Solaris 主机的所有 SAN 阵列（ASA）配置。

建议设置

以下是为采用 NetApp ONTAP LUN 的 Solaris 11.3 SPARC 和 x86_64 建议的一些参数设置。这些参数值由 Host Utilities 设置。

参数	价值
throttle_max	8.
not_ready_retries	300
busy_retries	30 个
reset_retries	30 个
throttle_min	2.
timeout_retries	10
物理块大小	4096

MetroCluster 的建议设置

默认情况下，如果 LUN 的所有路径都丢失，则 Solaris 操作系统将在 20 秒后使 I/O 失败。这由 `fcp_offline_delay` 参数控制。`fcp_offline_delay` 的默认值适用于标准 ONTAP 集群。但是，在 MetroCluster 配置中，必须将 `fcp_offline_delay` 的值增加到 * 120 秒 *，以确保 I/O 在包括计划外故障转移在内的操作期间不会过早超时。有关其他信息以及对默认设置的建议更改，请参见 NetApp "[KB1001373](#)"。

Oracle Solaris 虚拟化

- Solaris 虚拟化选项包括 Solaris 逻辑域（也称为 LDOM 或适用于 SPARC 的 Oracle VM Server），Solaris 动态域，Solaris 区域和 Solaris 容器。尽管这些技术基于非常不同的架构，但它们通常被重新命名为 "Oracle 虚拟机"。
- 在某些情况下，可以同时使用多个选项，例如特定 Solaris 逻辑域中的 Solaris 容器。
- NetApp 通常支持使用这些虚拟化技术，其中 Oracle 支持整体配置，并且上列出了可直接访问 LUN 的任何分区 "[NetApp 互操作性表](#)" 在支持的配置中。其中包括根容器，LDOM IO 域以及使用 NPIV 访问 LUN 的

LDOM。

- 仅使用虚拟化存储资源（例如 `vdskk`）的分区 / 或虚拟机不需要特定的资格认定，因为它们不能直接访问 NetApp LUN。只能在中找到直接访问底层 LUN 的分区 / VM，例如 LDOM IO 域 "[NetApp 互操作性表](#)"。

建议的虚拟化设置

如果在 LDOM 中将 LUN 用作虚拟磁盘设备，则虚拟化会屏蔽 LUN 的源，而 LDOM 将无法正确检测块大小。要防止出现此问题描述，必须针对 Oracle 错误 15824910 修补 LDOM 操作系统，并创建一个 `vDC.conf` 文件，将虚拟磁盘的块大小设置为 4096。有关详细信息，请参见 Oracle 文档 2157669.1。

要验证修补程序，请执行以下操作：

1. 创建 `zpool`。
2. 对 `zpool` 运行 `zdb -c` 并验证 * 磁盘移 * 的值是否为 12。

如果 * 换片 * 的值不是 12，请验证是否安装了正确的修补程序，然后重新检查 `vDC.conf` 的内容。

在 * 换档 * 显示值 12 之前，请勿继续操作。



对于各种版本的 Solaris 上的 Oracle 错误 15824910，我们提供了修补程序。如果需要帮助确定最佳内核修补程序，请联系 Oracle。

已知问题和限制

NetApp 错误 ID	标题	Description	Oracle ID
1366780	在 x86 架构上使用 Emulex 32G HBA 时发生 Solaris LIF 问题	对于 x86_64 平台上的 Emulex 固件版本 12.6.x 及更高版本，请参见	SR 3-24746803021
1368957	"Solaris 11.x"cfgadm -c configure" 导致端到端 Emulex 配置出现 I/O 错误"	在 Emulex 端到端配置上运行 "cfgadm -c configure" 会导致 I/O 错误。此问题已在 9.5P17，9.6P14，9.7P13 和 9.8P2 中修复	不适用

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.