

Gestión de rutas múltiples y dispositivos SAN en Oracle® Solaris 11.2



Referencia: E53920-03
Diciembre de 2014

Copyright © 2009, 2014, Oracle y/o sus filiales. Todos los derechos reservados.

Este software y la documentación relacionada están sujetos a un contrato de licencia que incluye restricciones de uso y revelación, y se encuentran protegidos por la legislación sobre la propiedad intelectual. A menos que figure explícitamente en el contrato de licencia o esté permitido por la ley, no se podrá utilizar, copiar, reproducir, traducir, emitir, modificar, conceder licencias, transmitir, distribuir, exhibir, representar, publicar ni mostrar ninguna parte, de ninguna forma, por ningún medio. Queda prohibida la ingeniería inversa, desensamblaje o descompilación de este software, excepto en la medida en que sean necesarios para conseguir interoperabilidad según lo especificado por la legislación aplicable.

La información contenida en este documento puede someterse a modificaciones sin previo aviso y no se garantiza que se encuentre exenta de errores. Si detecta algún error, le agradeceremos que nos lo comuniqué por escrito.

Si este software o la documentación relacionada se entrega al Gobierno de EE.UU. o a cualquier entidad que adquiera licencias en nombre del Gobierno de EE.UU. se aplicará la siguiente disposición:

U.S. GOVERNMENT END USERS: Oracle programs, including any operating system, integrated software, any programs installed on the hardware, and/or documentation, delivered to U.S. Government end users are "commercial computer software" pursuant to the applicable Federal Acquisition Regulation and agency-specific supplemental regulations. As such, use, duplication, disclosure, modification, and adaptation of the programs, including any operating system, integrated software, any programs installed on the hardware, and/or documentation, shall be subject to license terms and license restrictions applicable to the programs. No other rights are granted to the U.S. Government.

Este software o hardware se ha desarrollado para uso general en diversas aplicaciones de gestión de la información. No se ha diseñado ni está destinado para utilizarse en aplicaciones de riesgo inherente, incluidas las aplicaciones que pueden causar daños personales. Si utiliza este software o hardware en aplicaciones de riesgo, usted será responsable de tomar todas las medidas apropiadas de prevención de fallos, copia de seguridad, redundancia o de cualquier otro tipo para garantizar la seguridad en el uso de este software o hardware. Oracle Corporation y sus subsidiarias declinan toda responsabilidad derivada de los daños causados por el uso de este software o hardware en aplicaciones de riesgo.

Oracle y Java son marcas comerciales registradas de Oracle y/o sus subsidiarias. Todos los demás nombres pueden ser marcas comerciales de sus respectivos propietarios.

Intel e Intel Xeon son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de Intel Corporation. Todas las marcas comerciales de SPARC se utilizan con licencia y son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de SPARC International, Inc. AMD, Opteron, el logotipo de AMD y el logotipo de AMD Opteron son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de Advanced Micro Devices. UNIX es una marca comercial registrada de The Open Group.

Este software o hardware y la documentación pueden ofrecer acceso a contenidos, productos o servicios de terceros o información sobre los mismos. Ni Oracle Corporation ni sus subsidiarias serán responsables de ofrecer cualquier tipo de garantía sobre el contenido, los productos o los servicios de terceros y renuncian explícitamente a ello. Oracle Corporation y sus subsidiarias no se harán responsables de las pérdidas, los costos o los daños en los que se incurra como consecuencia del acceso o el uso de contenidos, productos o servicios de terceros.

Contenido

Uso de esta documentación	9
1 Descripción general de rutas múltiples de E/S de Solaris	11
Descripción general de rutas múltiples de E/S de Solaris	11
Funciones del software de canal de fibra	11
Características del software de iSCSI	12
Características del software de SAS	13
Funciones de rutas múltiples de E/S de Solaris	13
Estándares de dispositivos admitidos	17
Descripción general de la configuración de dispositivos FC	18
Consideraciones de la configuración de dispositivos FC con rutas múltiples	18
2 Configuración de funciones de rutas múltiples de E/S de Solaris	21
Configuración de funciones de E/S de rutas múltiples	21
Consideraciones sobre rutas múltiples	22
Activación y desactivación de rutas múltiples	22
▼ Cómo activar rutas múltiples	23
▼ Cómo desactivar rutas múltiples	24
▼ Cómo determinar si la función de rutas múltiples está activada o desactivada	25
Activación o desactivación de rutas múltiples por puerto	26
Consideraciones para la configuración por puerto	26
Configuración dispositivos de almacenamiento de terceros	28
Consideraciones para la configuración de dispositivos de terceros	29
Configuración de dispositivos de almacenamiento de terceros: dispositivos nuevos	29
Configuración de dispositivos de almacenamiento de terceros: desactivación de dispositivos	31
Visualización de cambios de nombre de dispositivo	32
Configuración de failback automático	32
▼ Cómo configurar el failback automático	33

Administración de rutas múltiples de E/S de Solaris	33
Visualización de información de compatibilidad con rutas múltiples	34
Configuración de failback automático para la compatibilidad con múltiples rutas	41
3 Configuración de dispositivos conectados al tejido	51
Consideraciones acerca de los dispositivos FC	51
Agregación de dispositivos FC	52
▼ Cómo agregar un dispositivo FC	52
Configuración de dispositivos de inicio del tejido en SPARC	53
Consideraciones para dispositivos de inicio del tejido	53
4 Configuración de iniciadores iSCSI de Solaris	55
Tecnología iSCSI de Oracle Solaris (descripción general)	55
Identificación de requisitos de software y hardware de iSCSI de Oracle Solaris	56
Tareas de configuración de iniciadores iSCSI	57
Terminología iSCSI	57
Prácticas recomendadas para la configuración iSCSI	58
Configuración de detección de destinos dinámica o estática	59
▼ Cómo configurar un iniciador iSCSI	60
▼ Cómo acceder a discos iSCSI	61
▼ Cómo eliminar dispositivos de destino detectados	62
Configuración de la autenticación en su red de almacenamiento basada en iSCSI	64
▼ Cómo configurar la autenticación CHAP para su iniciador iSCSI	64
▼ Cómo configurar la autenticación CHAP para su destino iSCSI	66
Uso de un servidor RADIUS de terceros para simplificar la gestión de CHAP en la configuración de iSCSI	67
Configuración de dispositivos iSCSI con varias rutas en Oracle Solaris	70
▼ Cómo activar varias sesiones iSCSI para un destino	71
Supervisión de configuración de iSCSI	73
▼ Cómo visualizar información de configuración de iSCSI	74
Modificación de parámetros de destino e iniciador iSCSI	76
Ajuste de parámetros iSCSI	76
▼ Cómo modificar parámetros de destino e iniciador iSCSI	78
Solución de problemas de configuración de iSCSI	82
Sin conexiones al destino iSCSI desde el sistema local	82
Disco o dispositivo iSCSI no disponible en el sistema local	83

Uso del enmascaramiento de LUN cuando se utiliza el método de detección iSNS	84
Mensajes de error generales de iSCSI	84
5 Configuración de puertos de canal de fibra virtuales	91
¿Qué es NPIV?	91
Limitaciones de NPIV	91
Trabajo con puertos NPIV	92
▼ Cómo crear un puerto NPIV	92
▼ Cómo suprimir un puerto NPIV	93
▼ Cómo visualizar el estado de los puertos NPIV	93
6 Configuración de puertos FCoE	95
¿Qué es FCoE?	95
Limitaciones de FCoE	95
Configuración de puertos FCoE	96
▼ Cómo crear un puerto FCoE	96
▼ Cómo suprimir un puerto FCoE	97
▼ Cómo visualizar el estado de los puerto FCoE	97
▼ Cómo forzar la reinicialización de un puerto FCoE	98
Configuración de descarga de hardware FCoE	99
7 Configuración de dominios SAS	101
Consideraciones para rutas múltiples SAS	101
Detección dinámica de dispositivos SAS	101
Configuración de dispositivos de inicio SAS	102
8 Configuración de dispositivos IPFC SAN	103
Consideraciones de IPFC	103
Determinación de instancias de puerto de adaptador de canal de fibra	104
Invocación y configuración de IPFC	107
▼ Cómo iniciar una interfaz de red manualmente	107
▼ Cómo configurar el host para la configuración automática de la red	107
9 Inicio del sistema operativo Oracle Solaris desde dispositivos de canal de fibra en sistemas basados en x86	109
Requisitos de configuración del sistema operativo Oracle Solaris	109
Descripción general de la instalación del sistema operativo Oracle Solaris	110

Procedimiento de instalación del sistema operativo Oracle Solaris	111
▼ Cómo instalar el sistema operativo Oracle Solaris	111
▼ Cómo realizar una instalación de sistema operativo basada en DVD o en red	111
10 Vinculación persistente para dispositivos de cinta	117
Descripción general de la vinculación persistente	117
Creación de enlaces de cintas	118
▼ Cómo crear enlaces de dispositivo de cinta	119
A Configuración manual para dispositivos conectados al tejido	121
Configuración manual de dispositivos conectados al tejido	121
▼ Cómo configurar manualmente un dispositivo conectado al tejido	122
Configuración de nodos de dispositivos del tejido	122
Cómo asegurarse de que la información de nivel de LUN esté visible	123
Configuración de nodos de dispositivos sin rutas múltiples activada	125
▼ Cómo configurar manualmente un dispositivo conectado al tejido sin rutas múltiples	125
▼ Cómo configurar varios dispositivos conectados al tejido sin rutas múltiples	126
Configuración de nodos de dispositivos con la función de rutas múltiples de Solaris activada	128
▼ Cómo configurar dispositivos conectados al tejido de rutas múltiples individuales	128
▼ Cómo configurar varios dispositivos de rutas múltiples conectados al tejido	130
Anulación de la configuración de los dispositivos del tejido	132
Anulación de la configuración de un dispositivo del tejido	132
B API de HBA FC compatibles	139
API de HBA de canal de fibra compatibles	139
C Resolución de problemas relacionados con rutas múltiples	141
El sistema no se inicia o se bloquea durante la ejecución de stmsboot	141
▼ Cómo llevar a cabo la recuperación tras un error de inicio en el modo de un solo usuario	141
▼ Cómo llevar a cabo una recuperación después de un bloqueo del sistema	142

D Ajuste de las propiedades del controlador de destino de disco	145
Parámetros ajustables para controladores de disco	145
<i>Name</i> : formato de par <i>Value</i> para ajustar controladores de disco	146
Formato de enmascaramiento de bits para ajustar los controladores de disco	148
 Índice	 153

Uso de esta documentación

- **Descripción general:** se proporciona una visión general de las funciones de rutas múltiples de E/S de Solaris para el sistema operativo Oracle Solaris y se describe cómo configurar iniciadores iSCSI de Solaris, puertos de canal de fibra sobre Ethernet (FCoE), dispositivos de redes de área de almacenamiento (SAN) y dominios SCSI de conexión en serie (SAS).
- **Destinatarios:** administradores de sistemas, almacenamiento y redes que crean y mantienen redes de área de almacenamiento (SAN) de canal de fibra (FC) y dominios SCSI conectados en serie (SAS).
- **Conocimientos necesarios:** experiencia en gestión y mantenimiento de dominios SAS y SAN.

Biblioteca de documentación del producto

En la biblioteca de documentación (<http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=E36784>), se incluye información de última hora y problemas conocidos para este producto.

Acceso a My Oracle Support

Los clientes de Oracle tienen acceso a soporte electrónico por medio de My Oracle Support. Para obtener más información, visite <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=info> o, si tiene alguna discapacidad auditiva, visite <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=trs>.

Comentarios

Envíenos comentarios acerca de esta documentación mediante <http://www.oracle.com/goto/docfeedback>.

1

♦ ♦ ♦ C A P Í T U L O 1

Descripción general de rutas múltiples de E/S de Solaris

En este capítulo se proporciona una descripción general de las funciones de rutas múltiples de E/S de Solaris, antes conocidas como el software StorageTek Traffic Manager.

Se tratan los temas siguientes:

- [“Descripción general de rutas múltiples de E/S de Solaris” \[11\]](#)
- [“Estándares de dispositivos admitidos” \[17\]](#)

Descripción general de rutas múltiples de E/S de Solaris

Las funciones de rutas múltiples de E/S de Solaris activan varias rutas de acceso para los sistemas que ejecutan el sistema operativo Oracle Solaris. La función de rutas múltiples proporciona una mayor disponibilidad para los dispositivos de almacenamiento mediante el uso de conexiones de rutas múltiples. En esta sección se incluye la siguiente información:

- [“Funciones del software de canal de fibra” \[11\]](#)
- [“Características del software de SAS” \[13\]](#)
- [“Funciones de rutas múltiples de E/S de Solaris” \[13\]](#)

Las funciones de rutas múltiples de E/S de Solaris identifican los dispositivos de almacenamiento de la SAN o el dominio SAS. El software le permite conectar dispositivos de almacenamiento de canal de fibra en modo de bucle, tejido o punto a punto. El software proporciona una interfaz común para gestionar dispositivos de almacenamiento SAS, iSCSI y de canal de fibra.

Para obtener información sobre cómo configurar destinos e iniciadores para la implementación de rutas múltiples, consulte el [Capítulo 8, “Configuración de dispositivos de almacenamiento con COMSTAR”](#) de [“Gestión de dispositivos en Oracle Solaris 11.2”](#).

Funciones del software de canal de fibra

La función de rutas múltiples de E/S de Solaris proporciona las siguientes funciones clave:

- **Detección dinámica de almacenamiento:** el software reconoce automáticamente los dispositivos y las modificaciones realizadas en la configuración de los dispositivos. Esta función permite que los dispositivos estén disponibles para el sistema sin necesidad de reiniciar o cambiar información manualmente en los archivos de configuración.
- **Nombres de dispositivos persistentes:** los dispositivos que se configuran en el software mantienen su nombre después de los reinicios o las reconfiguraciones. La única excepción a esta política son los dispositivos de cinta ubicados en `/dev/rmt`, que no se modifican, a menos que se eliminen y se vuelvan a generar en una fecha posterior.
- **Compatibilidad con bucle arbitrado de canal de fibra (FCAL, Fibre Channel Arbitrated Loop):** los comandos OpenBoot™ PROM (OBP) que se utilizan en los servidores pueden acceder al almacenamiento conectado al FCAL para explorar el bucle FC..
- **Inicio desde el tejido:** el sistema operativo Solaris admite el inicio tanto desde dispositivos del tejido como desde dispositivos de canal de fibra que no pertenecen al tejido. Las topologías de tejido con conmutadores de canal de fibra proporcionan mayor velocidad, más conexiones y aislamiento de puerto.
- **Biblioteca FC-HBA:** lo que antes se conocía como la biblioteca de adaptadores de bus de host de canal de fibra de la Asociación de la Industria de Redes de Almacenamiento (SNIA FC-HBA) ahora se conoce como la biblioteca FC-HBA. La interfaz de programación de aplicaciones (API) de la biblioteca FC-HBA permite la gestión de adaptadores de bus host de canal de fibra y proporciona una interfaz basada en estándares para otras aplicaciones (como StorEdge™ Enterprise Storage Manager de Oracle) que se puede utilizar para recopilar información sobre los adaptadores de bus host de canal de fibra.

Para obtener más información sobre las API de HBA FC comunes, consulte [libhbaapi\(3LIB\)](#). Para obtener información adicional sobre las especificaciones de FC, visite: <http://www.t11.org>.
- **Virtualización de canal de fibra:** la virtualización de ID de puerto N (NPIV) es una extensión del estándar de canal de fibra, que permite que un puerto de canal de fibra simule muchos puertos en la SAN. Esto resulta útil para entornos de virtualización como Oracle VM Server for SPARC u Oracle VM Server 3.0 for x86.
- **Canal de fibra mediante Ethernet (FCoE):** ahora está disponible un nuevo estándar T11 para transportar marcos de canal de fibra encapsulados por medio de Ethernet mejorada. Solaris FCoE es una implementación de software que está diseñada para funcionar con controladores Ethernet normales.

Características del software de iSCSI

iSCSI es un acrónimo de Internet SCSI (interfaz de sistema para pequeñas computadoras), un estándar de redes de almacenamiento basado en protocolo de Internet (IP) para enlazar subsistemas de almacenamiento de datos. Mediante la transmisión de comandos SCSI por redes IP, el protocolo iSCSI permite acceder a dispositivos de bloques en toda la red como si estuviesen conectados al sistema local.

Esta característica indica que un sistema Solaris puede actuar como un servidor iSCSI (*target*) o un cliente (*initiator*). La ventaja de configurar los destinos iSCSI de Solaris es que es posible tener dispositivos de canal de fibra existentes que se pueden conectar a clientes sin necesidad de HBA FC adicionales. Además, los sistemas con matrices dedicadas ahora pueden compartir almacenamiento replicado con los sistemas de archivos ZFS o UFS.

Para obtener más información, consulte el [Capítulo 4, Configuración de iniciadores iSCSI de Solaris](#).

Características del software de SAS

- **Detección dinámica de almacenamiento:** el software de rutas múltiples del sistema operativo Oracle Solaris reconoce automáticamente los dispositivos y las modificaciones realizadas en la configuración de los dispositivos. Esto permite que los dispositivos estén disponibles para el sistema sin necesidad de reiniciar o cambiar información manualmente en los archivos de configuración.
- **Nombres de dispositivos persistentes:** los dispositivos de detección dinámica de almacenamiento que se configuran en el software de rutas múltiples del sistema operativo Solaris mantienen su nombre después de los reinicios o las reconfiguraciones.

Funciones de rutas múltiples de E/S de Solaris

La función de rutas múltiples de E/S de Solaris está activada de manera predeterminada para las plataformas basadas en x86 y es opcional para los sistemas basados en SPARC que ejecutan el sistema operativo Oracle Solaris. El software incluye las siguientes funciones:

- **Gestión de rutas:** las funciones de rutas múltiples de E/S de Solaris gestionan de manera dinámica las rutas a cualquier dispositivo de almacenamiento admitido por el sistema operativo. La agregación o eliminación de rutas a un dispositivo se realiza automáticamente cuando una ruta se conecta o cuando una ruta se elimina de un servicio. Incluso con la función de rutas múltiples activada, puede agregar más controladores para aumentar el ancho de banda y RAS, sin cambiar los nombres de los dispositivos ni modificar las aplicaciones. Los productos de almacenamiento de Oracle no requieren la gestión de archivos de configuración ni la actualización de bases de datos. Si tiene un producto de almacenamiento que no es de Oracle, póngase en contacto con el proveedor para conocer los métodos para activar la compatibilidad y para asegurarse de que el producto admita las funciones de rutas múltiples de E/S de Solaris.
- **Instancias de dispositivo únicas:** las funciones de rutas múltiples de E/S de Solaris están totalmente integradas con el sistema operativo Oracle Solaris. Los dispositivos de rutas múltiples aparecen como instancias de dispositivos únicas en lugar de aparecer como un dispositivo o enlace de dispositivo por ruta. Esta función reduce el costo de gestionar arquitecturas de almacenamiento complejas con utilidades como el comando `format`

un producto para la gestión de volumen para ver una representación de un dispositivo de almacenamiento en lugar de un dispositivo independiente para cada ruta.

- Compatibilidad con failover: para implementar niveles superiores de RAS se requiere una conectividad de host redundante a los dispositivos de almacenamiento. Las funciones de rutas múltiples de E/S de Solaris gestionan el fallo de las rutas de almacenamiento al mismo tiempo que mantienen la conectividad de E/S del host mediante las rutas secundarias disponibles.

Puede determinar la compatibilidad con el failover para los dispositivos mediante el siguiente comando:

```
# mpathadm show mpath-support libmpscsi_vhci.so
mpath-support: libmpscsi_vhci.so
    Vendor: Sun Microsystems
    Driver Name: scsi_vhci
    Default Load Balance: round-robin
    Supported Load Balance Types:
        round-robin
        logical-block
    Allows To Activate Target Port Group Access: yes
    Allows Path Override: no
    Supported Auto Failback Config: 1
    Auto Failback: on
    Failback Polling Rate (current/max): 0/0
    Supported Auto Probing Config: 0
    Auto Probing: NA
    Probing Polling Rate (current/max): NA/NA
    Supported Devices:
.
.
.
```

- Compatibilidad con dispositivos simétricos y asimétricos: se admiten los siguientes dispositivos de almacenamiento en disco:
 - Todos los productos de almacenamiento en disco de Oracle, tanto simétricos como asimétricos.
 - Todos los dispositivos de disco simétricos de terceros que cumplan con los estándares T10 y T11.
 - Muchas matrices de disco asimétricas de terceros.
 - Se agregó la compatibilidad con el acceso asimétrico a unidad lógica (ALUA) T10 para los dispositivos asimétricos que admiten este estándar T10. Póngase en contacto con el proveedor de almacenamiento para ver si el dispositivo es compatible.

Si la matriz de almacenamiento en disco utiliza el módulo de failover `f_asym_lsi`, deberá cambiar manualmente la secuencia de la sección `ddi-forceload` moviendo `f_asym_lsi` al final del archivo `scsi_vhci.conf`, de manera similar a la siguiente:

```
ddi-forceload =
    "misc/scsi_vhci/scsi_vhci_f_asym_sun",
    "misc/scsi_vhci/scsi_vhci_f_asym_emc",
    "misc/scsi_vhci/scsi_vhci_f_sym_emc",
    "misc/scsi_vhci/scsi_vhci_f_sym_hds",
    "misc/scsi_vhci/scsi_vhci_f_sym",
    # "misc/scsi_vhci/scsi_vhci_f_tpgs_tape",
    # "misc/scsi_vhci/scsi_vhci_f_tape",
    "misc/scsi_vhci/scsi_vhci_f_tpgs",
    "misc/scsi_vhci/scsi_vhci_f_asym_lsi";
```

- Equilibrio de carga de E/S: además de proporcionar soporte para failover simple, las funciones de rutas múltiples de Solaris pueden utilizar cualquier ruta activa para que un dispositivo de almacenamiento envíe y reciba E/S. Con la E/S enrutada mediante varias conexiones de host, el ancho de banda puede aumentar gracias a la agregación de controladores de host. El software utiliza un algoritmo de equilibrio de carga por turnos mediante el cual cada solicitud de E/S se enruta a los controladores del host activo en serie, una después de la otra.
- Profundidad de cola: las matrices de almacenamiento SCSI presentan el almacenamiento a un sistema en la forma de un número de unidad lógica (LUN). Los LUN tienen un conjunto finito de recursos disponibles, como la cantidad de datos que se pueden almacenar y el número de comandos activos que un dispositivo o una LUN puede procesar a la vez. El número de comandos activos que se pueden ejecutar antes de que un dispositivo bloquee el E/S se conoce como la profundidad de cola. Cuando se activa la función de rutas múltiples de E/S de Solaris, se crea una sola cola para cada LUN, sin importar el número de rutas independientes que pueda tener al host. Esta función permite al controlador de disco mantener y equilibrar una cola de LUN, para gestionar eficazmente la profundidad de cola. Ningún otro software de rutas múltiples disponible para el sistema operativo Oracle Solaris tiene esta capacidad.
- Comando `stmsboot`: el sistema operativo Oracle Solaris incluye el comando `stmsboot`, que permite activar y desactivar las funciones de rutas múltiples de Solaris del dispositivo de inicio, una vez que se ha completado la instalación del sistema operativo. Este comando está disponible para sistemas basados en SPARC y sistemas basados en x86, y admite la función de rutas múltiples SAS.

La función de rutas múltiples SAS no está activada de manera predeterminada en el sistema operativo Oracle Solaris para sistemas basados en SPARC o x86; por lo tanto, debe utilizar el comando `stmsboot` después de la instalación, para poder activar la función de rutas múltiples.

De manera predeterminada, los sistemas basados en SPARC no tienen activada la función de rutas múltiples para dispositivos FC; por lo tanto, se debe utilizar el comando `stmsboot` después de la instalación.

De manera predeterminada, los sistemas basados en X86 tienen activada la función de rutas múltiples para dispositivos FC; por lo tanto, el uso del comando `stmsboot` después de la instalación es opcional.

- Reconfiguración dinámica: las funciones de rutas múltiples de E/S de Solaris admiten operaciones de reconfiguración dinámica (DR).
- Nombres de dispositivos de rutas múltiples: una vez que se instala el sistema operativo Oracle Solaris en un sistema y se activa la función de rutas múltiples de E/S de Solaris, los nombres de los dispositivos de rutas múltiples comienzan con `c0`. Por ejemplo:

```
# mpathadm list lu
/dev/rdisk/c0t600A0B800026D63A0000A4994E2342D4d0s2
    Total Path Count: 4
    Operational Path Count: 4
/dev/rdisk/c0t600A0B800029065C00007CF54E234013d0s2
    Total Path Count: 4
    Operational Path Count: 4
/dev/rdisk/c0t600A0B800026D63A0000A4984E234298d0s2
    Total Path Count: 4
    Operational Path Count: 4
/dev/rdisk/c0t600A0B800029065C00007CF44E233FCFd0s2
    Total Path Count: 4
    Operational Path Count: 4
/dev/rdisk/c0t600A0B800026D63A0000A4974E23424Ed0s2
    Total Path Count: 4
    Operational Path Count: 4
/dev/rdisk/c0t600A0B800029065C00007CF34E233F89d0s2
    Total Path Count: 4
    Operational Path Count: 4
/dev/rdisk/c0t600A0B800026D63A0000A4964E234212d0s2
    Total Path Count: 4
    Operational Path Count: 4
/dev/rdisk/c0t600A0B800026D63A000099B94DE2DB34d0s2
.
.
.
```

- Visualización de información de rutas MPxIO: los comandos `prtconf` y `fmdump` fueron actualizados para proporcionar información de rutas MPxIO.

Por ejemplo, la siguiente salida es de un sistema con dispositivos de rutas múltiples.

```
# prtconf -v | grep path | more
Paths from multipath bus adapters:
    name='path-class' type=string items=1
    name='path-class' type=string items=1
    name='path-class' type=string items=1
    name='path-class' type=string items=1
    dev_path=/scsi_vhci/disk@g600a0b800026d63a0000a4994e2342d4:a
    dev_path=/scsi_vhci/disk@g600a0b800026d63a0000a4994e2342d4:a,raw
    dev_path=/scsi_vhci/disk@g600a0b800026d63a0000a4994e2342d4:b
    dev_path=/scsi_vhci/disk@g600a0b800026d63a0000a4994e2342d4:b,raw
```

```
dev_path=/scsi_vhci/disk@g600a0b800026d63a0000a4994e2342d4:c
dev_path=/scsi_vhci/disk@g600a0b800026d63a0000a4994e2342d4:c,raw
dev_path=/scsi_vhci/disk@g600a0b800026d63a0000a4994e2342d4:d
.
.
.
```

El comando `diskinfo`, que muestra la información de chasis, receptáculo y ocupante de discos u ocupantes de discos de receptáculos del compartimiento, también se puede utilizar para mostrar los nombres de los dispositivos de rutas múltiples. Por ejemplo:

```
# diskinfo -O occupant-compdev
c0t50015179594B6F11d0
c0t5000C500335F95E3d0
c0t5000C500335F907Fd0
c0t5000C500335BD117d0
c0t5000C500335DC60Fd0
c0t5000C500335E106Bd0
c0t5000C500335BA8C3d0
c0t5000C500335FC3E7d0
```

- Configuración del controlador de dispositivo: las personalizaciones de controlador se realizan en el directorio `/etc/driver/drv`, en lugar del directorio `/kernel/drv`, como se hacía en las versiones anteriores. Esta mejora implica que las personalizaciones del controlador no se sobrescriben cuando el sistema se actualiza. Los archivos del directorio `/etc/driver/drv` se mantienen durante la actualización. Las modificaciones de `fp.conf`, `mpt.conf` o `scsi_vhci.conf` se deben realizar en el directorio `/etc/driver/drv`.

Estándares de dispositivos admitidos

Las funciones de rutas múltiples de E/S de Solaris se basan en estándares abiertos para la comunicación con dispositivos y la gestión de dispositivos, lo cual garantiza la interoperabilidad con software y dispositivos basados en otros estándares. Las funciones de rutas múltiples de E/S de Solaris admiten los siguientes estándares:

- Estándar ANSI: tecnología de la información, especificación de API de gestión de rutas múltiples de SNIA (ANSI INCITS 412-2006)
- Estándares T10, incluidos SCSI-3, SAM, FCP, SPC y SBC
- Estándares T11.3 FC, incluidos FC-PH, FC-AL, FC-LS y FC-GS
- Estándares de gestión de almacenamiento T11.5, incluido FC-HBA
- Estándares IETF, incluido RFC 2625
- SCSI-2 conectados en serie (SAS2)

Descripción general de la configuración de dispositivos FC

En esta sección se proporciona una descripción general de las tareas para configurar las funciones de rutas múltiples de E/S de Solaris para dispositivos FC.

En la siguiente tabla, se muestran las tareas de configuración, una descripción de cada tarea y la información de referencia donde puede encontrar procedimientos relacionados.

TABLA 1-1 Tareas para configurar dispositivos FC de rutas múltiples

Tarea de configuración	Descripción de tarea	Información de referencia
Activar las funciones de rutas múltiples	La función de rutas múltiples se activa de la siguiente manera: ■ De manera predeterminada, para dispositivos FC en plataformas x86/x64 ■ Por configuración manual en plataformas SPARC ■ Por configuración manual para dispositivos SAS	Capítulo 2, Configuración de funciones de rutas múltiples de E/S de Solaris.
Configurar dispositivos FC	En el sistema operativo Oracle Solaris, los dispositivos con conexión de FCAL, tejido y punto a punto están disponibles para el host.	Capítulo 3, Configuración de dispositivos conectados al tejido
Configurar puertos FC virtuales	Puede configurar puertos con virtualización de ID de puerto N (NPIV), lo cual resulta especialmente útil para entornos de virtualización.	Capítulo 5, Configuración de puertos de canal de fibra virtuales
Configurar un dispositivo de inicio FC	Las funciones de rutas múltiples de E/S de Solaris le permiten a un servidor Solaris iniciar desde un dispositivo del tejido.	“Consideraciones acerca de los dispositivos FC” [51]
Configurar dispositivos IPFC SAN	Puede configurar el reconocimiento por parte del host de los dispositivos IPFC y la implementación de IP mediante FC en una SAN. La configuración de IPFC depende de la instancia del controlador del puerto del tejido (FP) para los puertos del adaptador FC.	Capítulo 8, Configuración de dispositivos IPFC SAN
Configurar dispositivos SAS	En el sistema operativo Oracle Solaris, se admiten las rutas múltiples de los dispositivos SAS.	Capítulo 7, Configuración de dominios SAS

Consideraciones de la configuración de dispositivos FC con rutas múltiples

Antes de configurar las funciones de rutas múltiples de E/S de Solaris, tenga en cuenta lo siguiente:

- Configure los puertos y las zonas según la documentación específica del proveedor para el almacenamiento y los conmutadores.

- El enmascaramiento de LUN permite que ciertos LUN sean vistos por ciertos hosts. Consulte la documentación de almacenamiento específica del proveedor que describe el enmascaramiento.
- Se debe desactivar la gestión de energía para los hosts y los dispositivos de una SAN. Para obtener más información, consulte la página del comando `man poweradm(1M)`.
- La utilidad de inicio STMS se incluye con las funciones de rutas múltiples de E/S de Solaris que gestionan el proceso de inicio de SAN. La ejecución del comando `stmsboot` actualiza automáticamente el archivo `/etc/vfstab` y la configuración de volcado para reflejar los cambios de nombre de dispositivo durante la activación o desactivación del software de rutas múltiples. Tenga en cuenta que el software está desactivado de manera predeterminada para los dispositivos de sistemas basados en SPARC y está activado de manera predeterminada para dispositivos de sistemas basados en x86.
- Durante la instalación y el inicio, los dispositivos conectados al tejido se configuran y quedan disponibles para el host automáticamente.

Nota - Si realiza una actualización y desea que algunos dispositivos FC no estén disponibles después de la actualización, debe anular manualmente la configuración de esos dispositivos mediante los comandos `cfgadm -c unconfigure`. No obstante, para que esos dispositivos dejen de estar disponibles para el sistema de manera permanente, puede considerar el uso de delimitación de zonas de conmutador o enmascaramiento de LUN. Los cambios realizados mediante `cfgadm -c unconfigure` no persisten después de un reinicio a menos que se haya activado la configuración manual de dispositivos FC. Para averiguar cómo desactivar la detección de dispositivos FC durante el inicio o la instalación, consulte el [Apéndice A, Configuración manual para dispositivos conectados al tejido](#).

Configuración de funciones de rutas múltiples de E/S de Solaris

En este capítulo, se explica cómo configurar las funciones de rutas múltiples de E/S de Solaris para dispositivos FC en el sistema operativo Oracle Solaris. También se proporcionan las consideraciones para activar o desactivar la función de rutas múltiples en sistemas basados en SPARC, sistemas basados en x86, por puerto, y dispositivos de almacenamiento de terceros.

Se tratan los temas siguientes:

- [“Configuración de funciones de E/S de rutas múltiples” \[21\]](#)
- [“Consideraciones sobre rutas múltiples” \[22\]](#)
- [“Activación y desactivación de rutas múltiples” \[22\]](#)
- [“Activación o desactivación de rutas múltiples por puerto” \[26\]](#)
- [“Configuración dispositivos de almacenamiento de terceros” \[28\]](#)
- [“Configuración de failback automático” \[32\]](#)

Configuración de funciones de E/S de rutas múltiples

Puede configurar las características de rutas múltiples para que los dispositivos FC controlen todos los HBA FC. Las funciones de rutas múltiples están desactivadas de manera predeterminada para los dispositivos FC en los sistemas basados en SPARC, pero están activadas de manera predeterminada en los sistemas basados en x86. La configuración de las funciones de rutas múltiples depende de cómo desea utilizar el sistema.

Nota - La función de rutas múltiples no está disponible para dispositivos SCSI paralelos, pero está disponible para dispositivos FC, SAS e iSCSI. La función de rutas múltiples también se admite para las unidades de cinta y las bibliotecas.

Consideraciones sobre rutas múltiples

Antes de cambiar la configuración de rutas múltiples, tenga en cuenta las siguientes consideraciones. A continuación, siga las instrucciones para la arquitectura de la máquina (SPARC o x86) que se describen en las siguientes secciones. Algunos dispositivos deben estar correctamente configurados para que funcionen con el software de rutas múltiples. Consulte la documentación sobre matriz de almacenamiento para obtener más información sobre la configuración específica del dispositivo.

- Consideraciones para el cambio de nombre de dispositivo y específicas del dispositivo:

En los árboles `/dev` y `/devices`, los dispositivos de rutas múltiples reciben nombres nuevos que indican que están controlados por rutas múltiples. Un dispositivo, por lo tanto, tiene un nombre distinto de su nombre original cuando está controlado por rutas múltiples.

Nombre de dispositivo con función de rutas múltiples desactivada:

```
/dev/dsk/c1t1d0s0
```

Nombre de dispositivo con función de rutas múltiples activada:

```
/dev/dsk/c0t60003BA27D5170003E5D2A7A0007F3D2d0s0
```

Por lo tanto, las aplicaciones que utilizan nombres de dispositivo directamente deben estar configuradas para utilizar nombres nuevos cada vez que la configuración de rutas múltiples se pase de desactivada a activada, o viceversa.

- Actualizaciones de entradas de `/etc/vfstab` y configuración de volcado:

El archivo `/etc/vfstab` del sistema y la configuración de volcado también contienen referencias a los nombres de los dispositivos. En los sistemas basados en SPARC y en x86, el comando `stmsboot` actualiza automáticamente la configuración de volcado del archivo `/etc/vfstab` con los nuevos nombres de dispositivo. Si tiene sistemas de archivos dependientes de aplicaciones que no aparecen en el archivo `/etc/vfstab`, puede utilizar el comando `stmsboot` para determinar la asignación entre las rutas de dispositivos viejas y nuevas.



Atención - Si ejecutó el comando `devfsadm -C` o realizó un inicio de reconfiguración, las rutas de dispositivos viejas no existirán y el comando `stmsboot -L` no proporcionará esta información.

Activación y desactivación de rutas múltiples

Puede utilizar el comando `stmsboot` para activar o desactivar rutas múltiples para dispositivos SAS y de canal de fibra (FC). El comando `stmsboot` actualiza el archivo `/etc/vfstab` y la

configuración de volcado para reflejar los cambios de nombre de dispositivo en el siguiente reinicio. No es necesario editar manualmente los archivos `fp.conf` o `mpt.conf`.

Se aplican las siguientes consideraciones a las opciones `stmsboot -e`, `-d` y `-u`:

- Debe reiniciar inmediatamente después de ejecutar el comando `stmsboot`.
- Como el comando `stmsboot` reinicia el equipo para completar la operación, use `eeprom` para asegurarse de que el sistema se inicie desde el dispositivo de inicio actual.
- El comando `stmsboot` guarda una copia de los archivos `/kernel/drv/fp.conf`, `/kernel/drv/mpt.conf` y `/etc/vfstab` originales antes de modificarlos. Consulte el [Apéndice C, Resolución de problemas relacionados con rutas múltiples](#), si surgen problemas inesperados mientras utiliza el comando `stmsboot`.

Nota - En versiones anteriores de Oracle Solaris, el comando `stmsboot` se utilizaba para activar o desactivar rutas múltiples en el dispositivo de inicio sólo para hosts basados en SPARC. En las versiones actuales de Oracle Solaris, el comando se utiliza para activar o desactivar rutas múltiples en dispositivos SCSI conectados en serie y en dispositivos FC.

▼ Cómo activar rutas múltiples

Realice los siguientes pasos para activar rutas múltiples en todos los dispositivos compatibles con rutas múltiples en sistemas basados en SPARC o x86. Si desea activar rutas múltiples sólo en puertos HBA FC o SAS específicos, consulte [“Activación o desactivación de rutas múltiples por puerto” \[26\]](#).

El software de rutas múltiples reconoce de manera automática los dispositivos compatibles con Oracle. Si desea activar rutas múltiples en dispositivos de terceros, copie el archivo `/kernel/drv/scsi_vhci.conf` en `/etc/driver/drv` y agregue entradas según lo descrito en *Consideraciones para el cambio de nombre de dispositivo*, en [“Consideraciones sobre rutas múltiples” \[22\]](#).

1. **Conviértase en un administrador.**
2. **Verifique si el paquete de software de rutas múltiples está instalado.**

```
# pkg info system/storage/multipath-utilities
Name: system/storage/multipath-utilities
Summary: Solaris Multipathing CLI
Description: Path Administration Utility for a Solaris Multipathing device
Category: Applications/System Utilities
State: Installed
Publisher: solaris
Version: 0.5.11
Build Release: 5.11
```

```
Branch: 0.175.0.0.0.0.0
Packaging Date: Tue Sep 27 01:40:01 2011
Size: 77.29 kB
FMRI: pkg://solaris/system/storage/multipath-utilities@
0.5.11,5.11-0.175.0.0.0.0:20110927T014001Z
```

Si no es así, instálelo.

```
# pkg install system/storage/multipath-utilities
```

3. Active las rutas múltiples del dispositivo.

```
# stmsboot -e
```

WARNING: stmsboot operates on each supported multipath-capable controller detected in a host. In your system, these controllers are

```
/devices/pci@780/pci@0/pci@8/SUNW,qlc@0/fp@0,0
/devices/pci@780/pci@0/pci@8/SUNW,qlc@0,1/fp@0,0
/devices/pci@7c0/pci@0/pci@1/pci@0,2/LSILogic,sas@1
/devices/pci@7c0/pci@0/pci@1/pci@0,2/LSILogic,sas@1
/devices/pci@7c0/pci@0/pci@1/pci@0,2/LSILogic,sas@2
/devices/pci@7c0/pci@0/pci@9/LSILogic,sas@0
/devices/pci@7c0/pci@0/pci@9/LSILogic,sas@0
```

If you do NOT wish to operate on these controllers, please quit stmsboot and re-invoke with -D { fp | mpt } to specify which controllers you wish to modify your multipathing configuration for.

```
Do you wish to continue? [y/n] (default: y) y
Checking mpzio status for driver fp
Checking mpzio status for driver mpt
WARNING: This operation will require a reboot.
Do you want to continue ? [y/n] (default: y) y
The changes will come into effect after rebooting the system.
Reboot the system now ? [y/n] (default: y) y
```

Nota - Durante el reinicio, /etc/vfstab y la configuración de volcado se actualizarán para reflejar los cambios de nombre de dispositivo.

4. (Opcional) Después del reinicio, si es necesario, configure las aplicaciones para utilizar nuevos nombres de dispositivo como se describe en *Consideraciones para el cambio de nombre de dispositivo* en [“Consideraciones sobre rutas múltiples” \[22\]](#).

▼ Cómo desactivar rutas múltiples

Realice los siguientes pasos para desactivar rutas múltiples en todos los dispositivos compatibles con rutas múltiples en sistemas basados en SPARC o x86. Si desea desactivar rutas

múltiples sólo en puertos HBA FC o SAS específicos, consulte [“Activación o desactivación de rutas múltiples por puerto” \[26\]](#).

1. Desactive las rutas múltiples del dispositivo.

```
# stmsboot -d
WARNING: stmsboot operates on each supported multipath-capable controller
        detected in a host. In your system, these controllers are

/devices/pci@780/pci@0/pci@8/SUNW,qlc@0/fp@0,0
/devices/pci@780/pci@0/pci@8/SUNW,qlc@0,1/fp@0,0
/devices/pci@7c0/pci@0/pci@1/pci@0,2/LSILogic,sas@1
/devices/pci@7c0/pci@0/pci@1/pci@0,2/LSILogic,sas@1
/devices/pci@7c0/pci@0/pci@1/pci@0,2/LSILogic,sas@2
/devices/pci@7c0/pci@0/pci@9/LSILogic,sas@0
/devices/pci@7c0/pci@0/pci@9/LSILogic,sas@0

If you do NOT wish to operate on these controllers, please quit stmsboot
and re-invoke with -D { fp | mpt } to specify which controllers you wish
to modify your multipathing configuration for.

Do you wish to continue? [y/n] (default: y) y
Checking mpxio status for driver fp
Checking mpxio status for driver mpt
WARNING: This operation will require a reboot.
Do you want to continue ? [y/n] (default: y) y
The changes will come into effect after rebooting the system.
Reboot the system now ? [y/n] (default: y) y
```

Nota - Durante el reinicio, `/etc/vfstab` y la configuración de volcado se actualizarán para reflejar los cambios de nombre de dispositivo.

2. (Opcional) Después del reinicio, si es necesario, configure las aplicaciones para utilizar nuevos nombres de dispositivo como se describe en *Consideraciones para el cambio de nombre de dispositivo* en [“Consideraciones sobre rutas múltiples” \[22\]](#).

▼ Cómo determinar si la función de rutas múltiples está activada o desactivada

1. Conviértase en un administrador.
2. Determine si hay información de dispositivos de rutas múltiples disponible en el sistema.

La función de rutas múltiples está desactivada en el sistema, porque el siguiente comando no devuelve información de dispositivos de rutas múltiples.

```
# prtconf -vc /devices/scsi_vhci |grep dev_link.*s2
```

La función de rutas múltiples está activada en el sistema, porque el siguiente comando devuelve información de dispositivos de rutas múltiples.

```
# prtconf -vc /devices/scsi_vhci |grep dev_link.*s2
dev_link=/dev/dsk/c0t5000C500335DC60Fd0s2
dev_link=/dev/rdisk/c0t5000C500335DC60Fd0s2
dev_link=/dev/dsk/c0t5000C500335E106Bd0s2
dev_link=/dev/rdisk/c0t5000C500335E106Bd0s2
dev_link=/dev/dsk/c0t5000C500335BA8C3d0s2
dev_link=/dev/rdisk/c0t5000C500335BA8C3d0s2
dev_link=/dev/dsk/c0t5000C500335FC3E7d0s2
dev_link=/dev/rdisk/c0t5000C500335FC3E7d0s2
dev_link=/dev/dsk/c0t50015179594B6F11d0s2
dev_link=/dev/rdisk/c0t50015179594B6F11d0s2
dev_link=/dev/dsk/c0t5000C500335F95E3d0s2
dev_link=/dev/rdisk/c0t5000C500335F95E3d0s2
dev_link=/dev/dsk/c0t5000C500335F907Fd0s2
dev_link=/dev/rdisk/c0t5000C500335F907Fd0s2
dev_link=/dev/dsk/c0t5000C500335BD117d0s2
dev_link=/dev/rdisk/c0t5000C500335BD117d0s2
```

Activación o desactivación de rutas múltiples por puerto

La función de rutas múltiples se puede activar o desactivar en puertos de controlador de adaptador de bus de host (HBA) de canal de fibra específicos. Si activa la función de rutas múltiples en un puerto de controlador de puerto HBA determinado, todos los dispositivos compatibles conectados a ese puerto de controlador se activarán para el uso de rutas múltiples.

Consideraciones para la configuración por puerto

Antes de empezar a configurar el software por puerto, tenga en cuenta lo siguiente:

- La configuración de rutas múltiples por puerto y globales FC se especifican en el archivo `/kernel/drv/fp.conf`.

La configuración de rutas múltiples por puerto tiene prioridad sobre la configuración global. Por lo tanto, si se activa la función de rutas múltiples globales pero se desactiva la función de rutas múltiples de un puerto específico, el puerto no estará disponible en la configuración de rutas múltiples. Por el contrario, aunque se hayan desactivado las rutas múltiples globales, es posible activar puertos específicos para rutas múltiples si estos aparecen en el archivo `driver.conf` adecuado.

- El equilibrio de carga se controla mediante la propiedad de equilibrio de carga global del archivo `/kernel/drv/scsi_vhci.conf` y no se controla por puerto.
- Si un dispositivo tiene más de una ruta al host, todas las rutas al dispositivo deben estar configuradas con la función de rutas múltiples activada o desactivada.
- La configuración de rutas múltiples por puerto permite al software de rutas múltiples coexistir con otras soluciones de rutas múltiples como Symantec (VERITAS) Dynamic Multipathing (DMP) o EMC PowerPath. Sin embargo, los dispositivos y las rutas no se deben compartir entre el software de rutas múltiples y otras soluciones de rutas múltiples.

▼ Cómo configurar rutas múltiples por puerto

El siguiente procedimiento se aplica a los sistemas basados en SPARC y en x86.

De acuerdo con la cantidad de puertos que desee que controle el software de rutas múltiples, puede activar o desactivar las rutas múltiples globalmente o para puertos específicos.

1. **Conviértase en un administrador.**
2. **Determine qué puertos de controlador HBA desea que sean controlados por el software de rutas múltiples.**

Para mostrar los dispositivos disponibles, ejecute el comando `ls -l` en el directorio `/dev/cfg`. En el siguiente ejemplo se muestra la salida del comando `ls -l`.

```
# ls -l
lrwxrwxrwx 1 root root 50 Jan 29 21:33 c0 ->
    ../../devices/pci@7c0/pci@0/pci@1/pci@0/ide@8:scsi
lrwxrwxrwx 1 root root 61 Jan 29 21:33 c1 ->
    ../../devices/pci@7c0/pci@0/pci@1/pci@0,2/LSILogic,sas@1:scsi
lrwxrwxrwx 1 root root 61 Jan 29 21:33 c2 ->
    ../../devices/pci@7c0/pci@0/pci@1/pci@0,2/LSILogic,sas@2:scsi
lrwxrwxrwx 1 root root 53 Jan 29 21:33 c3 ->
    ../../devices/pci@7c0/pci@0/pci@9/LSILogic,sas@0:scsi
lrwxrwxrwx 1 root root 54 Apr 16 20:28 c5 ->
    ../../devices/pci@780/pci@0/pci@8/SUNW,qlc@0/fp@0,0:fc
lrwxrwxrwx 1 root root 56 Apr 16 20:28 c6 ->
    ../../devices/pci@780/pci@0/pci@8/SUNW,qlc@0,1/fp@0,0:fc
```

Nota - Los controladores c5 y c6 son los puertos A y B en un HBA FC de doble puerto. Los controladores c1 y c3 son puertos HBA SAS de puerto único. El controlador c2 es el controlador SAS interno del servidor Sun Fire™ T2000 de Oracle.

Determine los puertos para los que desea activar o desactivar explícitamente el uso de rutas múltiples.

3. **Copie el archivo `/kernel/drv/fp.conf` en el archivo `/etc/driver/drv/fp.conf`.**

4. **Seleccione una de las opciones siguientes para activar o desactivar los puertos HBA FC específicos:**

- Agregue la siguiente línea para cada puerto de HBA FC que desee activar en `/etc/driver/drv/fp.conf`:

```
name="fp" parent="parent-name" port=port-number mpzio-disable="no";
```

donde *parent-name* es el nombre del dispositivo del puerto y *port-number* es el número de puerto de HBA FC.

Por ejemplo, las entradas siguientes desactivan las rutas múltiples en todos puertos de controlador HBA FC excepto en los dos puertos especificados:

```
mpzio-disable="yes";  
name="fp" parent="/pci@6,2000/SUNW,qlc@2" port=0 mpzio-disable="no";  
name="fp" parent="/pci@13,2000/pci@2/SUNW,qlc@5" port=0 mpzio-disable="no";
```

- Agregue la línea siguiente para cada puerto de HBA FC que desee desactivar:

```
name="fp" parent="parent-name" port=port-number mpzio-disable="yes";
```

Por ejemplo:

```
name="fp" parent="/pci@6,2000/SUNW,qlc@2" port=0 mpzio-disable="yes";
```

5. **Comience el proceso de reinicio y configuración.**

```
# stmsboot -u
```

Se le pedirá que reinicie. Durante el reinicio, el archivo `/etc/vfstab` y la configuración de dispositivo de volcado se actualizarán para reflejar los cambios de nombre de dispositivo.

6. **(Opcional) Después del reinicio, si es necesario, configure las aplicaciones para utilizar nuevos nombres de dispositivo como se describe en [“Consideraciones sobre rutas múltiples” \[22\]](#).**

Configuración dispositivos de almacenamiento de terceros

Nota - Antes de configurar un dispositivo de terceros, asegúrese de que sea compatible. Consulte la documentación del usuario del producto o al proveedor del producto, para obtener información sobre los ID de producto y proveedor correspondientes, modos y distintos valores de configuración necesarios para que el dispositivo funcione con el software de rutas múltiples.

Consideraciones para la configuración de dispositivos de terceros

Antes de configurar dispositivos de terceros con rutas múltiples, tenga en cuenta lo siguiente:

- El dispositivo debe ser compatible con la página de identificación del dispositivo VPD (0x83) del comando SCSI-3 INQUIRY y el comando SCSI REPORT_LUNS.
- Necesitará el ID de proveedor (VID) y el ID de producto (PID) del dispositivo. Puede obtener esta información ejecutando el comando `format` seguido de la opción de consulta en el sistema. Para obtener más información, consulte [format\(1M\)](#).

Cuando se activa la función de rutas múltiples, el acceso a rutas múltiples aún depende de que la implementación del failover `scsi_vhci` específica del dispositivo acepte el dispositivo. De manera predeterminada, automáticamente el código `scsi_vhci` llama a una función de *sondeo* en cada implementación de failover, para buscar el primer resultado de *sondeo* que indique que el dispositivo es compatible.

La implementación de un *sondeo* determina la compatibilidad en función de una combinación de datos de `scsi_inquiry(9S)`. Un dispositivo con datos de consulta que indican el cumplimiento con el estándar T10 de compatibilidad con grupos de puertos de destino (TPGS) utilizará la implementación de failover TPGS basada en estándares. En el caso de los dispositivos que no cumplen con el estándar, el *sondeo* de una implementación de failover generalmente determina la compatibilidad según la confrontación del VID/PID con una tabla compilada privada.

Para anular el proceso de *sondeo*, el archivo `scsi_vhci.conf` admite la propiedad `scsi-vhci-failover-override`. El valor de `scsi-vhci-failover-override` se puede utilizar para establecer la compatibilidad de un dispositivo que actualmente no es aceptado por el *sondeo*, la compatibilidad con el *sondeo* de anulación, o desactivar la compatibilidad con rutas múltiples de un dispositivo.

Configuración de dispositivos de almacenamiento de terceros: dispositivos nuevos

La función de rutas múltiples se puede configurar en dispositivos de almacenamiento simétricos de terceros. Un dispositivo de almacenamiento simétrico es aquel en el que todas las rutas al dispositivo de almacenamiento están activas y los comandos de E/S se pueden ejecutar mediante cualquier ruta.

▼ Cómo configurar dispositivos de terceros

Si el sistema ya tiene activada la función de rutas múltiples, realice los siguientes pasos para configurar dispositivos de terceros. Si el sistema tiene la función de rutas múltiples desactivada, puede configurar dispositivos de terceros y al mismo tiempo activar la función de rutas múltiples, como se describió anteriormente en este capítulo.

1. **Conviértase en un administrador.**
2. **Copie el archivo `/kernel/drv/scsi_vhci.conf` en el archivo `/etc/driver/drv/scsi_vhci.conf`.**
3. **Edite el archivo `/etc/driver/drv/scsi_vhci.conf` para agregar las entradas de ID de proveedor e ID de producto.**

El ID de proveedor y el ID de producto son cadenas de identificación del proveedor y del producto que el dispositivo devuelve en los datos de SCSI INQUIRY. El ID de proveedor debe estar compuesto por ocho caracteres. Debe especificar ocho caracteres, aunque los caracteres finales sean espacios.

El ID de producto puede estar compuesto por 16 caracteres, como máximo.

```
scsi-vhci-failover-override =
"VendorID1ProductID1", "f_sym",
"VendorID2ProductID2", "f_sym",
...
"VendorIDnProductIDn", "f_sym";
```

Tenga en cuenta que las entradas están separadas por el carácter “,” (coma) y la última entrada de proveedor/producto termina con el carácter “;” (punto y coma).

Por ejemplo, para agregar un dispositivo del proveedor “ACME” con un ID de producto “MSU” y para agregar un dispositivo del proveedor “XYZ” con un ID de producto “ABC”, debe agregar las siguientes líneas al archivo `/etc/driver/drv/scsi_vhci.conf`:

```
scsi-vhci-failover-override =
"ACME    MSU", "f_sym",
"XYZ     ABC", "f_sym";
```

4. **Guarde el archivo `/etc/driver/drv/scsi_vhci.conf` y ciérrelo.**
5. **Comience el proceso de reinicio y configuración.**

```
# stmsboot -u
```

Se le pedirá que reinicie. Durante el reinicio, el archivo `/etc/vfstab` y la configuración de volcado se actualizarán para reflejar los cambios de nombre de dispositivo.

6. **Si es necesario, realice actualizaciones de nombre de dispositivo tal como se describe en [“Activación y desactivación de rutas múltiples” \[22\]](#).**

Configuración de dispositivos de almacenamiento de terceros: desactivación de dispositivos

La función de rutas múltiples se puede desactivar para todos los dispositivos de una determinada combinación de ID de proveedor e ID de producto. Esta exclusión se especifica en el archivo `scsi_vhci.conf`.

▼ Cómo desactivar dispositivos de terceros

1. **Conviértase en un administrador.**
2. **Copie el archivo `/kernel/drv/scsi_vhci.conf` en el archivo `/etc/driver/drv/scsi_vhci.conf`.**
3. **Agregue las entradas de ID de proveedor e ID de producto al archivo `/etc/driver/drv/scsi_vhci.conf`.**

El ID de proveedor y el ID de producto son cadenas de identificación del proveedor y del producto que el dispositivo devuelve en los datos de SCSI INQUIRY. El ID de proveedor debe estar compuesto por ocho caracteres. Debe especificar ocho caracteres, aunque los caracteres finales sean espacios. El ID de producto puede estar compuesto por 16 caracteres, como máximo.

```
scsi-vhci-failover-override =
"VendorID1ProductID1", "NONE",
"VendorID2ProductID2", "NONE",
...
"VendorIDnProductIDn", "NONE";
```

Las entradas del ejemplo anterior están separadas por el carácter “,” (coma) y la última entrada de proveedor/producto termina con el carácter “;” (punto y coma). Por ejemplo, para agregar un dispositivo del proveedor “ACME” con un ID de producto “MSU” y un dispositivo del proveedor “XYZ” con un ID de producto “ABC”, debe agregar las siguientes líneas al archivo `/etc/driver/drv/scsi_vhci.conf`:

```
scsi-vhci-failover-override =
"ACME    MSU", "NONE",
"XYZ     ABC", "NONE";
```

4. **Guarde el archivo `scsi_vhci.conf` y ciérrelo.**
5. **Comience el proceso de reinicio y configuración.**

```
# stmsboot -u
```

Se le pedirá que reinicie. Durante el reinicio, el archivo `/etc/vfstab` y la configuración de volcado se actualizarán para reflejar los cambios de nombre de dispositivo.

6. Si es necesario, realice actualizaciones de nombre de dispositivo tal como se describe en [“Activación y desactivación de rutas múltiples” \[22\]](#).

Visualización de cambios de nombre de dispositivo

Puede visualizar la asignación entre nombres de dispositivos con rutas múltiples y sin rutas múltiples, después de realizar cambios en la configuración de rutas múltiples, invocando el comando `stmsboot` con la opción `-e`, `-d` o `-u`. Para poder visualizar la asignación, deben existir los nombres de los dispositivos con rutas múltiples y sin rutas múltiples.

Visualice la asignación de dispositivos en todos los controladores. Por ejemplo:

```
# stmsboot -L
non-STMS device name          STMS device name
-----
/dev/rdisk/c2t8d0             /dev/rdisk/c10t500000E01046DEE0d0
/dev/rdisk/c2t0d0             /dev/rdisk/c10t500000E01046B070d0
/dev/rdisk/c2t3d0             /dev/rdisk/c10t20000020372A40AFd0
/dev/rdisk/c2t12d0            /dev/rdisk/c10t500000E01046DEF0d0
/dev/rdisk/c2t11d0            /dev/rdisk/c10t500000E01046E390d0
/dev/rdisk/c3t8d0             /dev/rdisk/c10t500000E01046DEE0d0
/dev/rdisk/c3t0d0             /dev/rdisk/c10t500000E01046B070d0
/dev/rdisk/c3t3d0             /dev/rdisk/c10t20000020372A40AFd0
/dev/rdisk/c3t12d0            /dev/rdisk/c10t500000E01046DEF0d0
/dev/rdisk/c3t11d0            /dev/rdisk/c10t500000E01046E390d0
```

La opción `-l` muestra la asignación de dispositivos sólo en el controlador especificado. En el ejemplo siguiente se muestra la asignación del controlador 3.

```
# stmsboot -l3
non-STMS device name          STMS device name
-----
/dev/rdisk/c3t8d0             /dev/rdisk/c10t500000E01046DEE0d0
/dev/rdisk/c3t0d0             /dev/rdisk/c10t500000E01046B070d0
/dev/rdisk/c3t3d0             /dev/rdisk/c10t20000020372A40AFd0
/dev/rdisk/c3t12d0            /dev/rdisk/c10t500000E01046DEF0d0
/dev/rdisk/c3t11d0            /dev/rdisk/c10t500000E01046E390d0
```

Configuración de failback automático

Algunos dispositivos de almacenamiento tienen controladores configurados como principales y secundarios, como parte de la configuración de la matriz. Las rutas secundarias pueden funcionar con un rendimiento inferior al de las rutas principales. El software de rutas múltiples

utiliza la ruta principal para hablar con el dispositivo de almacenamiento y para mantener la ruta secundaria en espera.

En el caso de que una ruta principal falle, el software de rutas múltiples automáticamente dirige todo el tráfico de E/S por medio de la ruta secundaria, y la ruta principal se desconecta. Este proceso se denomina una operación de “failover”. Cuando la falla asociada a la ruta principal se repara, el software de rutas múltiples automáticamente dirige todo el tráfico de E/S por medio de la ruta principal y mantiene la ruta secundaria en espera como antes. Este proceso se denomina una operación de *failback*.

Puede desactivar la operación de failback automático para que el software de rutas múltiples no realice automáticamente el failback a la ruta principal. Más adelante, una vez que se haya reparado el fallo de la ruta principal, puede realizar una operación de failback manual mediante el comando `luxadm`. Para obtener más información, consulte [luxadm\(1M\)](#).

▼ Cómo configurar el failback automático

1. **Conviértase en un administrador.**
2. **Copie el archivo `/kernel/drv/scsi_vhci.conf` en el archivo `/etc/driver/drv/scsi_vhci.conf`.**
3. **En el archivo `/kernel/drv/scsi_vhci.conf`, active o desactive el failback automático cambiando la entrada `auto-failback`.**

```
auto-failback="enable";
auto-failback="disable";
```

4. **Guarde el archivo y ciérrelo.**
5. **Reinicie el sistema.**

```
# shutdown -g0 -y -i6
```

Administración de rutas múltiples de E/S de Solaris

Para determinar y configurar la compatibilidad con rutas múltiples del sistema operativo Solaris, debe utilizar los comandos `mpathadm`. El comando `mpathadm` permite la administración de rutas múltiples por medio de la API de administración de rutas múltiples estándar ANSI. Los términos que se utilizan en este capítulo para indicar una ruta, un puerto de iniciador, un puerto de destino y una LU son coherentes con la especificación T10.

Realice las siguientes tareas para administrar dispositivos de rutas múltiples.

- [“Visualización de información de compatibilidad con rutas múltiples” \[34\]](#)
- [“Configuración de failback automático para la compatibilidad con múltiples rutas” \[41\]](#)

Visualización de información de compatibilidad con rutas múltiples

Puede utilizar el comando `mpathadm` para mostrar la información de compatibilidad con rutas múltiples y para gestionar la detección de rutas múltiples. La información de propiedades y admisión de rutas múltiples se identifica con el nombre de biblioteca del complemento de API de gestión de rutas múltiples, que aparece cuando se utiliza el comando `mpathadm`.

▼ Cómo visualizar la información de compatibilidad con rutas múltiples

1. **Conviértase en un administrador.**
2. **Identifique la compatibilidad con rutas múltiples en el sistema.**

```
# mpathadm list mpath-support
mpath-support: libmpscsi_vhci.so
```

3. **Visualice las propiedades de compatibilidad con rutas múltiples de un nombre de compatibilidad determinado `mpath`.**

```
# mpathadm show mpath-support libmpscsi_vhci.so
mpath-support: libmpscsi_vhci.so
  Vendor: Sun Microsystems
  Driver Name: scsi_vhci
  Default Load Balance: round-robin
  Supported Load Balance Types:
    round-robin
    logical-block
  Allows To Activate Target Port Group Access: yes
  Allows Path Override: no
  Supported Auto Failback Config: yes
  Auto Failback: on
  Failback Polling Rate (current/max): 0/0
  Supported Auto Probing Config: 0
  Auto Probing: NA
  Probing Polling Rate (current/max): NA/NA
  Supported Devices:
    Vendor: SUN
    Product: T300
    Revision:
    Supported Load Balance Types:
      round-robin
```

```
Vendor: SUN
Product: T4
Revision:
Supported Load Balance Types:
    round-robin
```

```
.
```

```
.
```

```
.
```

La salida del comando también muestra una lista de los dispositivos admitidos por el software compatible con rutas múltiples. El archivo de biblioteca `libmpscsi_vhci.so` de compatibilidad con rutas múltiples admite dispositivos compatibles con grupos de puertos de destino T10 de manera predeterminada.

▼ Cómo visualizar las propiedades de un puerto de iniciador específico

En los pasos siguientes se describe cómo mostrar las propiedades de un puerto de iniciador.

1. Muestre los puertos de iniciador.

```
# mpathadm list initiator-port
Initiator Port:  iqn.1986-03.com.sun:01:ffffffffffff.4e94f9bd,4000002a00ff
Initiator Port:  210100e08ba41feb
Initiator Port:  210000e08b841feb
```

2. Visualice las propiedades del puerto de iniciador específico.

```
# mpathadm show initiator-port 2000000173018713
Initiator Port:  210100e08ba41feb
    Transport Type:  Fibre Channel
    OS Device File:  /devices/pci@1,0/pci1022,7450@1/pci1077,141@2,1/fp@0,0
```

Si no especifica el puerto de iniciador con el comando `mpathadm show initiator-port`, se muestran las propiedades de todos los puertos de iniciador detectados.

▼ Cómo visualizar información específica de LUN

Visualice la lista de LU junto con las propiedades de cada LUN mediante el comando `mpathadm`. La lista de LU que se muestra incluye nombres que, a su vez, se pueden utilizar para visualizar las propiedades de una LU determinada.

1. Visualice una lista de LU de rutas múltiples.

```
# mpathadm list lu
    /dev/rdisk/c0t600144F08069703400004E828EE10004d0s2
    Total Path Count: 8
```

```
Operational Path Count: 8
/dev/rdisk/c0t600144F08069703400004E8183DF0002d0s2
Total Path Count: 8
Operational Path Count: 8
/dev/rdisk/c0t600A0B800026D63A0000A4994E2342D4d0s2
Total Path Count: 4
Operational Path Count: 4
/dev/rdisk/c0t600A0B800029065C00007CF54E234013d0s2
Total Path Count: 4
Operational Path Count: 4
/dev/rdisk/c0t600A0B800026D63A0000A4984E234298d0s2
Total Path Count: 4
Operational Path Count: 4
/dev/rdisk/c0t600A0B800029065C00007CF44E233FCFd0s2
Total Path Count: 4
Operational Path Count: 4
/dev/rdisk/c0t600A0B800026D63A0000A4974E23424Ed0s2
Total Path Count: 4
Operational Path Count: 4
.
.
.
```

2. Visualice la información de configuración de una LU determinada utilizando el nombre de LU de la lista.

```
# mpathadm show lu /dev/rdisk/c4t60003BA27D2120004204AC2B000DAB00d0s2
mpath-support: libmpscsi_vhci.so
Vendor: SUN
Product: Sun Storage NAS
Revision: 1.0
Name Type: unknown type
Name: 600144f08069703400004e828ee10004
Asymmetric: yes
Current Load Balance: round-robin
Logical Unit Group ID: NA
Auto Failback: on
Auto Probing: NA

Paths:
Initiator Port Name: 210100e08ba41feb
Target Port Name: 2100001b329b6c3f
Override Path: NA
Path State: OK
Disabled: no

Initiator Port Name: 210100e08ba41feb
Target Port Name: 2101001b32bb6c3f
Override Path: NA
Path State: OK
Disabled: no

Initiator Port Name: 210100e08ba41feb
Target Port Name: 2100001b329b793c
```

```

Override Path: NA
Path State: OK
Disabled: no
.
.
.

Target Port Groups:
  ID: 0
  Explicit Failover: no
  Access State: active optimized
  Target Ports:
    Name: 2100001b329b6c3f
    Relative ID: 1

    Name: 2101001b32bb6c3f
    Relative ID: 2

  ID: 1
  Explicit Failover: no
  Access State: standby
  Target Ports:
    Name: 2100001b329b793c
    Relative ID: 257

    Name: 2101001b32bb793c
    Relative ID: 256

```

Si no especifica el nombre de LU con el comando `mpathadm show lu`, se muestra la información de todas las unidades lógicas detectadas.

▼ Cómo visualizar todas las LU asociadas a un puerto de destino específico

Realice los pasos siguientes para visualizar rutas mediante un puerto de destino.

1. Visualice una lista de LU.

```

# mpathadm list lu
/dev/rdisk/c0t600144F08069703400004E828EE10004d0s2
  Total Path Count: 8
  Operational Path Count: 8
/dev/rdisk/c0t600144F08069703400004E8183DF0002d0s2
  Total Path Count: 8
  Operational Path Count: 8
/dev/rdisk/c0t600A0B800026D63A0000A4994E2342D4d0s2
  Total Path Count: 4
  Operational Path Count: 4
/dev/rdisk/c0t600A0B800029065C00007CF54E234013d0s2
  Total Path Count: 4
  Operational Path Count: 4
.

```

2. Visualice la información de una LU específica para determinar los puertos de destino.

```
# mpathadm show lu /dev/rdisk/c0t600A0B800029065C00007CF54E234013d0s2
```

```
Logical Unit: /dev/rdisk/c0t600A0B800029065C00007CF54E234013d0s2
```

```
  mpath-support: libmpscsi_vhci.so
```

```
  Vendor: SUN
```

```
  Product: CSM200_R
```

```
  Revision: 0660
```

```
  Name Type: unknown type
```

```
  Name: 600a0b800029065c00007cf54e234013
```

```
  Asymmetric: yes
```

```
  Current Load Balance: round-robin
```

```
  Logical Unit Group ID: NA
```

```
  Auto Failback: on
```

```
  Auto Probing: NA
```

```
Paths:
```

```
  Initiator Port Name: 210000e08b841feb
```

```
  Target Port Name: 200800a0b826d63b
```

```
  Override Path: NA
```

```
  Path State: OK
```

```
  Disabled: no
```

```
  Initiator Port Name: 210000e08b841feb
```

```
  Target Port Name: 200900a0b826d63b
```

```
  Override Path: NA
```

```
  Path State: OK
```

```
  Disabled: no
```

```
Target Port Groups:
```

```
  ID: 4
```

```
  Explicit Failover: yes
```

```
  Access State: standby
```

```
  Target Ports:
```

```
    Name: 200800a0b826d63b
```

```
    Relative ID: 0
```

```
    Name: 200800a0b826d63c
```

```
    Relative ID: 0
```

```
  ID: 14
```

```
  Explicit Failover: yes
```

```
  Access State: active
```

```
  Target Ports:
```

```
    Name: 200900a0b826d63b
```

```
    Relative ID: 0
```

Name: 200900a0b826d63c
Relative ID: 0

3. Visualice la información de un puerto de destino específico.

```
# mpathadm list lu -t 20030003ba27d212
mpath-support: libmpscsi_vhci.so
                /dev/rdisk/c0t600A0B800026D63A0000A4994E2342D4d0s2
                Total Path Count: 4
                Operational Path Count: 4
mpath-support: libmpscsi_vhci.so
                /dev/rdisk/c0t600A0B800029065C00007CF54E234013d0s2
                Total Path Count: 4
                Operational Path Count: 4
mpath-support: libmpscsi_vhci.so
                /dev/rdisk/c0t600A0B800026D63A0000A4984E234298d0s2
                Total Path Count: 4
                Operational Path Count: 4
mpath-support: libmpscsi_vhci.so
                /dev/rdisk/c0t600A0B800029065C00007CF44E233FCFd0s2
                Total Path Count: 4
                Operational Path Count: 4
.
.
.
```

▼ Cómo visualizar una LU con un nombre específico

Visualice información detallada sobre las LU de rutas múltiples, incluida la información sobre rutas y grupos de puertos de destino. Tenga en cuenta que la propiedad de nombre de la información representa el identificador de esta LU, que se obtiene del hardware y es utilizado por este sistema. Si el nombre se obtiene de la página 83 de los datos vitales del producto (VPD) de la consulta SCSI, la propiedad de tipo nombre representa un tipo de identificador asociado definido por los estándares SCSI.

1. Visualice una lista de LU de rutas múltiples.

```
# mpathadm list lu
/dev/rdisk/c0t600144F08069703400004E828EE10004d0s2
                Total Path Count: 8
                Operational Path Count: 8
/dev/rdisk/c0t600144F08069703400004E8183DF0002d0s2
                Total Path Count: 8
                Operational Path Count: 8
/dev/rdisk/c0t600A0B800026D63A0000A4994E2342D4d0s2
                Total Path Count: 4
                Operational Path Count: 4
/dev/rdisk/c0t600A0B800029065C00007CF54E234013d0s2
                Total Path Count: 4
                Operational Path Count: 4
/dev/rdisk/c0t600A0B800026D63A0000A4984E234298d0s2
```

```

Total Path Count: 4
Operational Path Count: 4
/dev/rdisk/c0t600A0B800029065C00007CF44E233FCFd0s2
Total Path Count: 4
Operational Path Count: 4
.
.
.
```

2. Visualice la información de configuración de una LU seleccionada.

```
# mpathadm show lu /dev/rdisk/c0t600A0B800026D63A0000A4994E2342D4d0s2
```

```
Logical Unit: /dev/rdisk/c0t600A0B800026D63A0000A4994E2342D4d0s2
```

```
mpath-support: libmpscsi_vhci.so
Vendor: SUN
Product: CSM200_R
Revision: 0660
Name Type: unknown type
Name: 600a0b800026d63a0000a4994e2342d4
Asymmetric: yes
Current Load Balance: round-robin
Logical Unit Group ID: NA
Auto Failback: on
Auto Probing: NA
```

Paths:

```
Initiator Port Name: 210000e08b841feb
Target Port Name: 200800a0b826d63b
Override Path: NA
Path State: OK
Disabled: no
```

```
Initiator Port Name: 210000e08b841feb
Target Port Name: 200900a0b826d63b
Override Path: NA
Path State: OK
Disabled: no
```

```
Initiator Port Name: 210000e08b841feb
Target Port Name: 200800a0b826d63c
Override Path: NA
Path State: OK
Disabled: no
```

```
Initiator Port Name: 210000e08b841feb
Target Port Name: 200900a0b826d63c
Override Path: NA
Path State: OK
Disabled: no
```

Target Port Groups:

```
ID: 3
Explicit Failover: yes
Access State: active
```

```

Target Ports:
  Name: 200800a0b826d63b
  Relative ID: 0

  Name: 200800a0b826d63c
  Relative ID: 0

ID: 13
Explicit Failover: yes
Access State: standby
Target Ports:
  Name: 200900a0b826d63b
  Relative ID: 0

  Name: 200900a0b826d63c
  Relative ID: 0

```

Puede especificar las opciones `-e` o `--path-missing` con el comando `mpathadm show lu` para mostrar sólo las unidades lógicas de las rutas faltantes.

3. Visualice la información de la LU seleccionada.

```

# mpathadm list lu -n 600a0b800026d63a0000a4994e2342d4
mpath-support: libmpscsi_vhci.so
               /dev/rdisk/c0t600A0B800026D63A0000A4994E2342D4d0s2
               Total Path Count: 4
               Operational Path Count: 4

```

Configuración de failback automático para la compatibilidad con múltiples rutas

Los dispositivos simétricos proporcionan el failback automático a una ruta óptima posible. Si se produce un failover en la ruta inicial, la ruta en espera se convierte en la nueva ruta en línea. En general, la ruta en espera es una ruta poco óptima. Cuando se activa el failback automático, se vuelve a conectar la ruta inicial y se produce automáticamente el failover de la ruta inicial.

▼ Cómo configurar el failback automático para la compatibilidad específica con rutas múltiples

1. Conviértase en un administrador.
2. Visualice la información del controlador de rutas múltiples compatible.

```

# mpathadm list mpath-support
mpath-support: libmpscsi_vhci.so

```

3. Active la compatibilidad con el failback automático para el controlador de rutas múltiples compatible.

```
# mpathadm modify mpath-support -a on libmpscsi_vhci.so
```

4. Confirme el cambio de configuración.

```
# mpathadm show mpath-support libmpscsi_vhci.so
mpath-support: libmpscsi_vhci.so
  Vendor: Sun Microsystems
  Driver Name: scsi_vhci
  Default Load Balance: round-robin
  Supported Load Balance Types:
    round-robin
    logical-block
  Allows To Activate Target Port Group Access: yes
  Allows Path Override: no
  Supported Auto Failback Config: 1
  Auto Failback: on
  Failback Polling Rate (current/max): 0/0
  Supported Auto Probing Config: 0
  Auto Probing: NA
  Probing Polling Rate (current/max): NA/NA
  Supported Devices:
    Vendor: SUN
    Product: T300
    Revision:
    Supported Load Balance Types:
      round-robin

    Vendor: SUN
    Product: T4
    Revision:
    Supported Load Balance Types:
      round-robin

.
.
.
```

Nota - La visualización automática iniciada por la configuración del comando `mpathadm modify` se aplica mientras el sistema está en ejecución. Sin embargo, para mantener el cambio de configuración, debe actualizar el archivo `/etc/driver/drv/scsi_vhci.conf`. Consulte [“Configuración de failback automático” \[32\]](#).

▼ Cómo conmutar por error una LU

Esta operación sólo se aplica a dispositivos de las dos categorías siguientes:

- Dispositivos asimétricos con un mecanismo de failover de propiedad exclusiva, reconocido y compatible con rutas múltiples

- Dispositivos que cumplen con el estándar T10 de compatibilidad con grupos de puertos de destino `libmpscsi_vhci.so` y proporcionan acceso a LU asimétrico de modo *explícito*

1. Visualice una lista de LU de rutas múltiples.

```
# mpathadm list lu
/dev/rdisk/c0t600144F08069703400004E828EE10004d0s2
    Total Path Count: 8
    Operational Path Count: 8
/dev/rdisk/c0t600144F08069703400004E8183DF0002d0s2
    Total Path Count: 8
    Operational Path Count: 8
/dev/rdisk/c0t600A0B800026D63A0000A4994E2342D4d0s2
    Total Path Count: 4
    Operational Path Count: 4
/dev/rdisk/c0t600A0B800029065C00007CF54E234013d0s2
    Total Path Count: 4
    Operational Path Count: 4
/dev/rdisk/c0t600A0B800026D63A0000A4984E234298d0s2
    Total Path Count: 4
    Operational Path Count: 4
.
.
.
```

2. Visualice la información de configuración de una LU específica.

```
# mpathadm show lu /dev/rdisk/c0t600A0B800026D63A0000A4984E234298d0s2
Logical Unit: /dev/rdisk/c0t600A0B800026D63A0000A4984E234298d0s2
mpath-support: libmpscsi_vhci.so
Vendor: SUN
Product: CSM200_R
Revision: 0660
Name Type: unknown type
Name: 600a0b800026d63a0000a4984e234298
Asymmetric: yes
Current Load Balance: round-robin
Logical Unit Group ID: NA
Auto Failback: on
Auto Probing: NA

Paths:
    Initiator Port Name: 210000e08b841feb
    Target Port Name: 200800a0b826d63b
    Override Path: NA
    Path State: OK
    Disabled: no

    Initiator Port Name: 210000e08b841feb
    Target Port Name: 200900a0b826d63b
    Override Path: NA
    Path State: OK
    Disabled: no
```

```
Initiator Port Name: 210000e08b841feb
Target Port Name: 200800a0b826d63c
Override Path: NA
Path State: OK
Disabled: no
```

```
Initiator Port Name: 210000e08b841feb
Target Port Name: 200900a0b826d63c
Override Path: NA
Path State: OK
Disabled: no
```

```
Target Port Groups:
ID: 5
Explicit Failover: yes
Access State: active
Target Ports:
    Name: 200800a0b826d63b
    Relative ID: 0

    Name: 200800a0b826d63c
    Relative ID: 0

ID: 15
Explicit Failover: yes
Access State: standby
Target Ports:
    Name: 200900a0b826d63b
    Relative ID: 0

    Name: 200900a0b826d63c
    Relative ID: 0
```

3. Fuerce manualmente el failover de una LU.

```
# mpathadm failover lu /dev/rdisk/c0t600A0B800026D63A0000A4984E234298d0s2
```

Si esta operación se realiza correctamente, el estado de acceso de los grupos de puertos de destino del dispositivo cambiará como resultado del failover de la unidad lógica.

4. Confirme el cambio del estado de acceso.

```
# mpathadm show lu /dev/rdisk/c0t600A0B800026D63A0000A4984E234298d0s2
Logical Unit: /dev/rdisk/c0t600A0B800026D63A0000A4984E234298d0s2
  mpath-support: libmpscsi_vhci.so
  Vendor: SUN
  Product: CSM200_R
  Revision: 0660
  Name Type: unknown type
  Name: 600a0b800026d63a0000a4984e234298
  Asymmetric: yes
  Current Load Balance: round-robin
  Logical Unit Group ID: NA
```

Auto Failback: on
Auto Probing: NA

Paths:

Initiator Port Name: 210000e08b841feb
Target Port Name: 200800a0b826d63b
Override Path: NA
Path State: OK
Disabled: no

Initiator Port Name: 210000e08b841feb
Target Port Name: 200900a0b826d63b
Override Path: NA
Path State: OK
Disabled: no

Initiator Port Name: 210000e08b841feb
Target Port Name: 200800a0b826d63c
Override Path: NA
Path State: OK
Disabled: no

Initiator Port Name: 210000e08b841feb
Target Port Name: 200900a0b826d63c
Override Path: NA
Path State: OK
Disabled: no

Target Port Groups:

ID: 5
Explicit Failover: yes
Access State: standby
Target Ports:
 Name: 200800a0b826d63b
 Relative ID: 0

 Name: 200800a0b826d63c
 Relative ID: 0

ID: 15
Explicit Failover: yes
Access State: active
Target Ports:
 Name: 200900a0b826d63b
 Relative ID: 0

 Name: 200900a0b826d63c
 Relative ID: 0

▼ Cómo activar una ruta LU

Si la ruta a una LU está desactivada, el comando `enable` vuelve a activar la ruta. Se debe especificar la ruta completa con el nombre del puerto de iniciador, el nombre del puerto de destino y la LU. Para verificar el cambio, ejecute el comando `show` para la unidad lógica.

1. Visualice una lista de LU de rutas múltiples.

```
# mpathadm list lu
/dev/rdisk/c0t600144F08069703400004E828EE10004d0s2
    Total Path Count: 8
    Operational Path Count: 8
/dev/rdisk/c0t600144F08069703400004E8183DF0002d0s2
    Total Path Count: 8
    Operational Path Count: 8
/dev/rdisk/c0t600A0B800026D63A0000A4994E2342D4d0s2
    Total Path Count: 4
    Operational Path Count: 4
/dev/rdisk/c0t600A0B800029065C00007CF54E234013d0s2
    Total Path Count: 4
    Operational Path Count: 4
/dev/rdisk/c0t600A0B800026D63A0000A4984E234298d0s2
    Total Path Count: 4
    Operational Path Count: 4
/dev/rdisk/c0t600A0B800029065C00007CF44E233FCFd0s2
    Total Path Count: 4
    Operational Path Count: 4
.
.
.
```

2. Visualice la información de configuración de la LU seleccionada.

```
# mpathadm show lu
Logical Unit: /dev/rdisk/c0t600A0B800026D63A0000A4984E234298d0s2
mpath-support: libmpscsi_vhci.so
Vendor: SUN
Product: CSM200_R
Revision: 0660
Name Type: unknown type
Name: 600a0b800026d63a0000a4984e234298
Asymmetric: yes
Current Load Balance: round-robin
Logical Unit Group ID: NA
Auto Failback: on
Auto Probing: NA

Paths:
    Initiator Port Name: 210000e08b841feb
    Target Port Name: 200800a0b826d63b
    Override Path: NA
    Path State: OK
```

Disabled: no

Initiator Port Name: 210000e08b841feb
Target Port Name: 200900a0b826d63b
Override Path: NA
Path State: OK
Disabled: no

Initiator Port Name: 210000e08b841feb
Target Port Name: 200800a0b826d63c
Override Path: NA
Path State: OK
Disabled: no

Initiator Port Name: 210000e08b841feb
Target Port Name: 200900a0b826d63c
Override Path: NA
Path State: OK
Disabled: no

Target Port Groups:

ID: 5
Explicit Failover: yes
Access State: standby
Target Ports:
 Name: 200800a0b826d63b
 Relative ID: 0

 Name: 200800a0b826d63c
 Relative ID: 0

ID: 15
Explicit Failover: yes
Access State: active
Target Ports:
 Name: 200900a0b826d63b
 Relative ID: 0

 Name: 200900a0b826d63c
 Relative ID: 0

3. Active la ruta LU.

```
# mpathadm enable path -i 210000e08b841feb -t 200900a0b826d63b \  
-l /dev/rdisk/c0t600A0B800026D63A0000A4984E234298d0s2
```

▼ Cómo desactivar una ruta LU

Esta operación desactiva la ruta de LU, independientemente de su estado de funcionamiento.

Nota - El estado de desactivado no permanece después del reinicio. Si la ruta está en funcionamiento antes de la siguiente secuencia de inicio, se activa de manera predeterminada. Esta operación no se permite cuando una ruta determinada es la última ruta en funcionamiento restante.

1. Visualice una lista de LU de rutas múltiples.

```
# mpathadm list lu
/dev/rdisk/c0t600144F08069703400004E828EE10004d0s2
    Total Path Count: 8
    Operational Path Count: 8
/dev/rdisk/c0t600144F08069703400004E8183DF0002d0s2
    Total Path Count: 8
    Operational Path Count: 8
/dev/rdisk/c0t600A0B800026D63A0000A4994E2342D4d0s2
    Total Path Count: 4
    Operational Path Count: 4
/dev/rdisk/c0t600A0B800029065C00007CF54E234013d0s2
    Total Path Count: 4
    Operational Path Count: 4
/dev/rdisk/c0t600A0B800026D63A0000A4984E234298d0s2
    Total Path Count: 4
    Operational Path Count: 4
/dev/rdisk/c0t600A0B800029065C00007CF44E233FCFd0s2
    Total Path Count: 4
    Operational Path Count: 4
.
.
.
```

2. Visualice la información de configuración de una LU específica.

```
# mpathadm show lu /dev/rdisk/c0t600A0B800029065C00007CF34E233F89d0s2
Logical Unit: /dev/rdisk/c0t600A0B800029065C00007CF34E233F89d0s2
mpath-support: libmpscsi_vhci.so
Vendor: SUN
Product: CSM200_R
Revision: 0660
Name Type: unknown type
Name: 600a0b800029065c00007cf34e233f89
Asymmetric: yes
Current Load Balance: round-robin
Logical Unit Group ID: NA
Auto Failback: on
Auto Probing: NA

Paths:
    Initiator Port Name: 210000e08b841feb
    Target Port Name: 200800a0b826d63b
    Override Path: NA
    Path State: OK
    Disabled: no
```

```
Initiator Port Name: 210000e08b841feb
Target Port Name: 200900a0b826d63b
Override Path: NA
Path State: OK
Disabled: no
```

```
Initiator Port Name: 210000e08b841feb
Target Port Name: 200800a0b826d63c
Override Path: NA
Path State: OK
Disabled: no
```

```
Initiator Port Name: 210000e08b841feb
Target Port Name: 200900a0b826d63c
Override Path: NA
Path State: OK
Disabled: no
```

```
Target Port Groups:
ID: 8
Explicit Failover: yes
Access State: standby
Target Ports:
  Name: 200800a0b826d63b
  Relative ID: 0

  Name: 200800a0b826d63c
  Relative ID: 0

ID: 18
Explicit Failover: yes
Access State: active
Target Ports:
  Name: 200900a0b826d63b
  Relative ID: 0

  Name: 200900a0b826d63c
  Relative ID: 0
```

3. Seleccione un puerto de iniciador y un nombre de puerto de destino.

4. Desactive la ruta LU seleccionada.

```
# mpathadm disable path -i 210000e08b841feb -t 200900a0b826d63b \
-l /dev/rdisk/c0t600A0B800029065C00007CF34E233F89d0s2
```


Configuración de dispositivos conectados al tejido

En este capítulo, se proporciona una descripción general de alto nivel de los pasos que se deben utilizar para configurar dispositivos conectados al tejido (FC). En el sistema operativo Oracle Solaris, los dispositivos con conexión de FCAL, tejido y punto a punto están disponibles para el sistema automáticamente. Si desea configurar manualmente los dispositivos conectados al tejido, consulte el [Apéndice A, Configuración manual para dispositivos conectados al tejido](#).

Se tratan los temas siguientes:

- [“Consideraciones acerca de los dispositivos FC” \[51\]](#)
- [“Agregación de dispositivos FC” \[52\]](#)
- [“Configuración de dispositivos de inicio del tejido en SPARC” \[53\]](#)

Consideraciones acerca de los dispositivos FC

Revise las siguientes consideraciones antes de configurar las funciones de rutas múltiples de E/S de Solaris:

- Configure los puertos y las zonas según la documentación específica del proveedor para el almacenamiento y los conmutadores.
- Ya no es necesario que configure manualmente los dispositivos.
- El enmascaramiento de LUN permite que ciertos LUN sean vistos por ciertos sistemas. Consulte la documentación de almacenamiento específica del proveedor en la que se describe el enmascaramiento.
- Conecte matrices y otros dispositivos de almacenamiento a la SAN con o sin capacidad de rutas múltiples. La función de rutas múltiples de Solaris es una aplicación asociada que se incluye con el producto.
- La utilidad de inicio STMS se incluye con las funciones de rutas múltiples de E/S de Solaris que gestionan el proceso de inicio de SAN. La ejecución del comando `stmsboot` activa la actualización automática de `/etc/vfstab` y la configuración de volcado para reflejar los

cambios de nombre de dispositivo durante la activación o desactivación del software de rutas múltiples. Tenga en cuenta que el software está desactivado de manera predeterminada para dispositivos de sistemas basados en SPARC y está activado de manera predeterminada para dispositivos de sistemas basados en x86.

Agregación de dispositivos FC

En la tabla siguiente, se muestran los comandos comunes que se utilizan para agregar y eliminar dispositivos FC.

Comando	Descripción	Más información
<code>cfgadm</code> y <code>cfgadm_fp</code>	Reconfiguran dinámicamente los dispositivos y los dispositivos FC. Estos comandos se utilizan con más frecuencia para configurar dispositivos de almacenamiento en una SAN.	cfgadm(1M) y cfgadm_fp(1M)
<code>fcinfo</code>	Recopila información administrativa en los puertos de controlador de adaptador de bus de host (HBA) de canal de fibra en un host.	fcinfo(1M)
<code>format</code>	Identifica los dispositivos que está conectado al sistema y proporciona la capacidad para etiquetar un disco.	format(1M)
<code>luxadm</code>	Administra dispositivos de almacenamiento y dispositivos FC_AL.	luxadm(1M)

Nota - Si utiliza el comando `format` cuando las funciones de rutas múltiples están activadas, sólo verá una instancia de un identificador de dispositivo de cada LUN. Si las funciones de rutas múltiples no están activadas, verá un identificador para cada ruta.

▼ Cómo agregar un dispositivo FC

1. Cree las LUN que desee en el dispositivo FC.
2. Si es necesario, aplique el enmascaramiento de LUN para el control del HBA en el dispositivo FC.
3. Conecte el dispositivo de almacenamiento al sistema.
4. Si es necesario, cree zonas por puerto o WWN en el conmutador del dispositivo FC.

5. **Monte los sistemas de archivos existentes disponibles en los LUN o los grupos de discos del dispositivo de almacenamiento.**

Configuración de dispositivos de inicio del tejido en SPARC

Puede configurar un servidor SPARC que esté ejecutando el sistema operativo Oracle Solaris para que se inicie desde un dispositivo de disco del tejido.

Consideraciones para dispositivos de inicio del tejido

Es posible acceder a los dispositivos de inicio del tejido por medio de métodos de instalación de Oracle Solaris, tal como se accedía a los dispositivos de inicio internos en las versiones anteriores del sistema operativo Solaris. Consulte la guía de instalación de Oracle Solaris para obtener más información. Tenga en cuenta los siguientes puntos al activar un dispositivo de inicio del tejido:

- Minimice la interferencia en los dispositivos de inicio. Para ello, haga lo siguiente:
 - Asegúrese de que el dispositivo de inicio no sea un LUN o un destino excesivamente suscrito.
 - Evite la instalación de aplicaciones y software en un destino o una LUN.
 - Reduzca la distancia física entre el host y el dispositivo del tejido, así como el número de saltos.
- Elimine el disco de inicio del control del gestor de volumen antes de comenzar con el procedimiento de inicio del tejido.
- Asegúrese de que estén cargados los últimos controladores y Fcodes de HBA para los HBA en el sistema.
- Si desea activar rutas múltiples en el dispositivo de inicio, utilice el comando `stmsboot`, como se describe en el [Capítulo 2, Configuración de funciones de rutas múltiples de E/S de Solaris](#).

Configuración de iniciadores iSCSI de Solaris

En este capítulo, se describe cómo configurar iniciadores iSCSI de Solaris en la versión de Oracle Solaris. Para obtener información sobre los procedimientos asociados con la configuración de iniciadores iSCSI, consulte [“Tareas de configuración de iniciadores iSCSI” \[57\]](#).

Se tratan los temas siguientes:

- [“Tecnología iSCSI de Oracle Solaris \(descripción general\)” \[55\]](#)
- [“Prácticas recomendadas para la configuración iSCSI” \[58\]](#)
- [“Tareas de configuración de iniciadores iSCSI” \[57\]](#)
- [“Configuración de la autenticación en su red de almacenamiento basada en iSCSI” \[64\]](#)
- [“Configuración de dispositivos iSCSI con varias rutas en Oracle Solaris” \[70\]](#)
- [“Supervisión de configuración de iSCSI” \[73\]](#)
- [“Modificación de parámetros de destino e iniciador iSCSI” \[76\]](#)
- [“Solución de problemas de configuración de iSCSI” \[82\]](#)

Para obtener información sobre la configuración de destinos iSCSI de Oracle Solaris con COMSTAR, consulte el [Capítulo 8, “Configuración de dispositivos de almacenamiento con COMSTAR”](#) de [“Gestión de dispositivos en Oracle Solaris 11.2”](#).

Para obtener más información sobre la instalación y el inicio de un disco iSCSI, consulte el Paso 7 de [“Cómo realizar una instalación de GUI”](#) de [“Instalación de sistemas Oracle Solaris 11.2”](#).

Tecnología iSCSI de Oracle Solaris (descripción general)

iSCSI es un acrónimo de Internet SCSI (interfaz de sistema para pequeñas computadoras), un estándar de redes de almacenamiento basado en protocolo de Internet (IP) para enlazar subsistemas de almacenamiento de datos.

Mediante la transmisión de comandos SCSI por redes IP, el protocolo iSCSI permite acceder a dispositivos de bloques en toda la red como si estuviesen conectados al sistema local.

Las siguientes soluciones están disponibles para utilizar dispositivos de almacenamiento en su red TCP/IP existente:

- Dispositivos de bloques iSCSI o cinta: convierten comandos SCSI y datos del nivel de bloque en paquetes IP. El uso de iSCSI en la red es una ventaja cuando necesita acceso de nivel de bloque entre un sistema y el dispositivo de destino, como un dispositivo de cinta o una base de datos. El acceso a un dispositivo de nivel de bloque no está bloqueado, de modo que puede tener varios usuarios o sistemas con acceso a un dispositivo de nivel de bloque, como un dispositivo de destino iSCSI.
- NFS: transfiere datos de archivos por IP. La ventaja de utilizar NFS en la red es que puede compartir datos de archivos entre muchos sistemas. El acceso a datos de archivos se bloquea de manera adecuada cuando muchos usuarios acceden a datos que están disponibles en un entorno NFS.

A continuación, se presentan las ventajas de usar iniciadores y destinos iSCSI en Oracle Solaris:

- El protocolo iSCSI se ejecuta en las redes Ethernet existentes.
 - Puede utilizar cualquier tarjeta de interfaz de red (NIC), concentrador Ethernet o conmutador Ethernet compatible.
 - Un puerto IP puede manejar varios dispositivos de destino iSCSI.
 - Puede utilizar la infraestructura existente y las herramientas de gestión para redes IP.
- Puede tener dispositivos de canal de fibra existentes que se pueden conectar a clientes sin el costo de HBA de canal de fibra. Además, los sistemas con matrices dedicadas ahora pueden exportar almacenamiento replicado con sistemas de archivos ZFS o UFS de Oracle Solaris.
- El protocolo se puede utilizar para conectarse a entornos de canal de fibra o de red de área de almacenamiento (SAN) iSCSI con el hardware apropiado.

Aquí se muestran las limitaciones o restricciones actuales del uso del software del iniciador iSCSI en Oracle Solaris:

- Actualmente, no se admiten dispositivos iSCSI que utilizan SLP.
- Los destinos iSCSI no se pueden configurar como dispositivos de volcado.
- La transferencia de grandes cantidades de datos por la red existente puede tener un impacto en el rendimiento.
- El subsistema del iniciador iSCSI sólo se ejecuta en la zona global y no en las zonas no globales. La solución alternativa para acceder a los dispositivos iSCSI desde una zona no global es configurar un iniciador iSCSI en una zona global y agregue el dispositivo a una zona no global mediante el comando `add device` durante la configuración de la zona.

Identificación de requisitos de software y hardware de iSCSI de Oracle Solaris

- Dispositivos y software de almacenamiento de Oracle Solaris.
 - El paquete de software `group/feature/storage-server` para el sistema que proporciona los dispositivos de almacenamiento.

- El paquete de software `system/storage/iscsi/iscsi-initiator` para las utilidades de gestión de iSCSI.
- Cualquier NIC compatible.

Tareas de configuración de iniciadores iSCSI

A continuación, se presenta una lista general de las tareas asociadas con la configuración de iniciadores iSCSI. Algunas de las tareas son opcionales en función de las necesidades de configuración de cada red. Algunos de los siguientes enlaces lo llevarán a documentos distintos en los que se describe la configuración de red y la configuración de destino.

- [“Identificación de requisitos de software y hardware de iSCSI de Oracle Solaris” \[56\]](#)
- [“Administración de redes TCP/IP, IPMP y túneles IP en Oracle Solaris 11.2 ”](#)
- [Capítulo 8, “Configuración de dispositivos de almacenamiento con COMSTAR” de “Gestión de dispositivos en Oracle Solaris 11.2 ”](#)
- [“Configuración de detección de destinos dinámica o estática” \[59\]](#)
- [Cómo configurar un iniciador iSCSI \[60\]](#)
- [Cómo acceder a discos iSCSI \[61\]](#)
- [“Configuración de la autenticación en su red de almacenamiento basada en iSCSI” \[64\]](#)
- [“Configuración de dispositivos iSCSI con varias rutas en Oracle Solaris” \[70\]](#)
- [“Supervisión de configuración de iSCSI” \[73\]](#)

Terminología iSCSI

Revise la siguiente terminología antes de configurar destinos e iniciadores iSCSI.

Término	Descripción
Detección	El proceso que presenta el iniciador con una lista de destinos disponibles.
Método de detección	La forma en que los destinos iSCSI se pueden encontrar. Existen tres métodos actualmente disponibles: ■ Servicio de nombres de almacenamiento de Internet (iSNS): se detectan destinos potenciales mediante la interacción con uno o más servidores iSNS. ■ SendTargets: se detectan destinos potenciales mediante el uso de una <i>dirección_detección</i>. ■ Estático: se configura el direccionamiento de destinos estático.
Iniciador	El controlador que inicia solicitudes SCSI al destino iSCSI.
Grupo de iniciadores	Un conjunto de iniciadores. Cuando un grupo de iniciadores está asociado con una LU, sólo los iniciadores de ese grupo pueden acceder a la LU.
formato de dirección iqn o eui	Una dirección iqn (nombre completo de iSCSI) es el identificador único de un dispositivo en una red iSCSI con el formato <i>iqn.date.authority</i> :

Término	Descripción
	<i>uniqueid</i> . A un iniciador o destino iSCSI se le asigna un nombre IQN automáticamente cuando el iniciador o destino iSCSI se inicializa.
	Una dirección eui (identificador único extendido) consiste de 16 dígitos hexadecimales e identifica una clase de GUID que se utiliza tanto en estándares SCSI y como en estándares InfiniBand. Los dispositivos SRP usan el formato de dirección eui.
Unidad lógica (LU)	Un componente con un número único en un sistema de almacenamiento. Cuando se asocia una LU con uno o varios destinos SCSI, uno o varios iniciadores SCSI pueden acceder al destino. Una unidad lógica se identifica mediante un número de unidad lógica (LUN).
Dispositivo de destino	El componente de almacenamiento iSCSI.
Grupo de destinos	Un conjunto de destinos. Es posible hacer que una LU esté disponible para todos los destinos de un grupo de destinos.
Grupo de portales de destino	Una lista de direcciones IP que determina qué interfaces escuchará un determinado destino iSCSI. Un TPG contiene direcciones IP y números de puerto TCP.

Prácticas recomendadas para la configuración iSCSI

Revise las siguientes recomendaciones de iSCSI antes de configurar dispositivos iSCSI en la red.

■ Dispositivos

- Considere la posibilidad de utilizar las rutas de dispositivos de rutas múltiples para aumentar la disponibilidad.
- La admisión de conexiones múltiples por sesión (MCS) permite varias conexiones TCP/IP del iniciador al destino para la misma sesión iSCSI.

■ Red

- Despliegue dispositivos iSCSI en una red dedicada y rápida (gigE o superior).
- Utilice tramas gigantes, si es posible, para permitir que se transfieran más datos en cada transacción Ethernet para reducir el número de tramas.
- Utilice cables CAT6 para infraestructuras de red Gigabit.
- Separe las redes de almacenamiento iSCSI del tráfico de la red de área local.
- Configure varias sesiones o conexiones para utilizar varios threads en la pila TCP/IP.
- Considere realizar un ajuste en el TCP, como la desactivación del algoritmo de Nagle.

■ Seguridad

- Además de la seguridad física, utilice la autenticación CHAP, que garantiza que cada host tenga su propia contraseña.
- Considere usar dominios de detección de destino iSNS, que mejoran la seguridad proporcionando control de acceso a destinos que no están activados con sus propios

controles de acceso, a la vez que limitan el proceso de inicio de sesión de cada iniciador a un subconjunto relevante de destinos disponibles en la red.

Configuración de detección de destinos dinámica o estática

Determine si desea configurar uno de los métodos de detección de dispositivos dinámica o utilizar destinos estáticos de iniciador iSCSI para realizar la detección de dispositivos.

- **Detección de dispositivos dinámica:** hay dos métodos de detección de dispositivos dinámica disponibles:
 - **SendTargets:** si un nodo iSCSI expone un gran número de destinos, como un puente iSCSI a canal de fibra, usted puede proporcionar la combinación de puerto/dirección IP de nodo iSCSI y permitir que el iniciador iSCSI use las funciones de SendTargets para realizar la detección de dispositivos.
 - **iSNS:** el servicio de nombres de almacenamiento de Internet (iSNS) permite que el iniciador iSCSI detecte los destinos a los que tiene acceso usando la menor información de configuración posible. También proporciona notificación de cambio de estado para notificar al iniciador iSCSI cuando se producen cambios en el estado operativo de los nodos de almacenamiento. Para utilizar el método de detección iSNS, puede proporcionar la combinación de puerto/dirección de servidor iSNS y permitir que el iniciador iSCSI realice consultas a los servidores iSNS que ha especificado para realizar la detección de dispositivos. El puerto predeterminado para el servidor iSNS es 3205. Para obtener más información sobre iSNS, consulte la RFC 4171:
<http://www.ietf.org/rfc/rfc4171.txt>
El servicio de detección iSNS proporciona un modelo administrativo para detectar todos los destinos de una red.
Para obtener más información sobre la configuración de admisión de iSNS en Oracle Solaris, consulte el [Capítulo 9, “Configuración y gestión del servicio de nombres de almacenamiento de Internet \(iSNS\) de Oracle Solaris”](#) de “[Gestión de dispositivos en Oracle Solaris 11.2](#)”.
- **Detección de dispositivos estáticos:** si un nodo iSCSI tiene pocos destinos o si desea restringir los destinos a los que el iniciador intenta acceder, puede configurar de manera estática el *target-name* mediante la siguiente convención de denominación de direcciones de destino estáticas.
target,target-address[:port-number]
Puede determinar la dirección de destino estática de la herramienta de gestión de la matriz.

Nota - No configure un destino iSCSI para que sea detectado por métodos de detección de dispositivos dinámica y estática. El uso de métodos de detección redundantes podría generar un rendimiento lento cuando el iniciador se comunica con el dispositivo de destino iSCSI.

▼ Cómo configurar un iniciador iSCSI

Parte del proceso de configuración del iniciador es identificar el método de detección de destinos iSCSI, que presenta a un iniciador una lista de los destinos disponibles. Puede configurar destinos iSCSI para la detección estática, SendTargets o dinámica iSNS. La detección dinámica que usa la opción SendTargets es la configuración óptima para un iniciador iSCSI que accede a un gran número de destinos, por ejemplo, por medio de un puente iSCSI a canal de fibra. La detección dinámica SendTargets requiere la combinación de puerto y dirección IP del destino iSCSI para que el iniciador iSCSI realice la detección de destinos. El método de detección más común es SendTargets.

Al configurar el método de detección de destinos, debe proporcionar la siguiente información, en función del método que elige:

- SendTargets: dirección IP de destino
- iSNS: dirección de servidor iSNS
- Estático: dirección IP de destino y nombre de destino

Para obtener más información sobre la configuración de métodos de detección de destinos, consulte [“Configuración de detección de destinos dinámica o estática” \[59\]](#).

1. Active el servicio del iniciador iSCSI.

```
initiator# svcadm enable network/iscsi/initiator
```

2. Verifique el nombre y la dirección IP del destino mientras tiene la sesión iniciada en el servidor que proporciona el destino.

```
target# ipadm show-addr
ADDROBJ      TYPE      STATE      ADDR
lo0/v4        static    ok          127.0.0.1/8
e1000g0/_b     dhcp      ok          1.2.3.4/24
lo0/v6        static    ok          ::1/128
e1000g0/_a     addrconf ok          fe80::123:1234:fe27:360c/10

target# itadm list-target -v
TARGET NAME                                     STATE  SESSIONS
iqn.1986-03.com.sun:02:73d12edc-9bb9-cb44-efc4-c3b36c123456  online    0
  alias:                                     -
  auth:                                     none (defaults)
  targetchapuser:                           -
  targetchapsecret:                         unset
  tpg-tags:                                 default
```

3. Configure el destino para que se detecte de manera estática.

```
initiator# iscsiadm add static-config iqn.1986-03.com.sun:02:73d12edc-9bb9-cb44-efc4-c3b36c123456,
1.2.3.4
```

4. Revise la información de configuración estática.

```
initiator# iscsiadm list static-config
Static Configuration Target: iqn.1986-03.com.sun:02:73d12edc-9bb9-cb44-efc4-c3b36c123456,
1.2.3.4:3260
```

La conexión iSCSI no se inicia hasta que el método de detección se active. Consulte el siguiente paso.

5. Configure uno de los siguientes métodos de detección de destinos:

- Si ha configurado un destino detectado de manera dinámica (SendTargets), configure el método de detección SendTargets.

```
initiator# iscsiadm add discovery-address 1.2.3.4
```

- Si ha configurado un destino detectado de manera dinámica (iSNS), configure el método de detección iSNS.

```
initiator# iscsiadm add isns-server 1.2.3.4
```

6. Active uno de los siguientes métodos de detección de destinos:

- Si ha configurado un destino detectado de manera dinámica (SendTargets), active el método de detección SendTargets.

```
initiator# iscsiadm modify discovery --sendtargets enable
```

- Si ha configurado un destino detectado de manera dinámica (iSNS), active el método de detección iSNS.

```
initiator# iscsiadm modify discovery --iSNS enable
```

- Si ha configurado destinos estáticos, active el método de detección de destinos estático.

```
initiator# iscsiadm modify discovery --static enable
```

7. Vuelva a configurar el espacio de nombre /dev para reconocer el disco iSCSI, si es necesario.

```
initiator# devfsadm -i iscsi
```

▼ Cómo acceder a discos iSCSI

Una vez que los dispositivos han sido detectados por el iniciador iSCSI de Oracle Solaris, se produce la negociación de inicio de sesión automáticamente. El controlador iSCSI de Oracle Solaris determina el número de LU disponibles y crea los nodos de dispositivos. A continuación, los dispositivos iSCSI se pueden tratar como cualquier otro dispositivo SCSI.

Puede crear una agrupación de almacenamiento ZFS en la LU y, a continuación, crear un sistema de archivos ZFS.

Puede ver los discos iSCSI en el sistema local con la utilidad `format`.

1. Revise la información de LU de iSCSI en la salida de `format`.

```
initiator# format
0. c0t600144F0B5418B0000004DDAC7C10001d0 <SUN-COMSTAR-1.0 cyl 1022 alt 2 hd 128 sec 32>
   /scsi_vhci/disk@g600144f0b5418b0000004ddac7c10001
1. c8t0d0 <Sun-STK RAID INT-V1.0 cyl 17830 alt 2 hd 255 sec 63>
   /pci@0,0/pci10de,375@f/pci108e,286@0/disk@0,0
2. c8t1d0 <Sun-STK RAID INT-V1.0-136.61GB>
   /pci@0,0/pci10de,375@f/pci108e,286@0/disk@1,0
3. c8t2d0 <Sun-STK RAID INT-V1.0-136.61GB>
   /pci@0,0/pci10de,375@f/pci108e,286@0/disk@2,0
4. c8t3d0 <Sun-STK RAID INT-V1.0 cyl 17830 alt 2 hd 255 sec 63>
   /pci@0,0/pci10de,375@f/pci108e,286@0/disk@3,0
Specify disk (enter its number): 0
selecting c0t600144F0B5418B0000004DDAC7C10001d0
[disk formatted]
```

En la salida anterior, el disco 0 es una LU de iSCSI bajo el control MPxIO. Los discos 1 a 4 son discos locales.

2. Puede crear una agrupación de almacenamiento ZFS y sistemas de archivos ZFS en la LU de iSCSI.

```
initiator# zpool create pool-name c0t600144F0B5418B0000004DDAC7C10001d0
initiator# zfs create pool-name/fs-name
```

El sistema de archivos ZFS se monta automáticamente cuando se crea y se vuelve a montar en el momento del inicio.

▼ Cómo eliminar dispositivos de destino detectados

Los destinos asociados se desconectan después de que usted realiza alguna de las siguientes acciones:

- Elimina una dirección de detección.
- Elimina un servidor iSNS.
- Elimina una configuración estática.
- Desactiva un método de detección.

Si estos destinos asociados siguen en uso, por ejemplo, tienen sistemas de archivos montados, la desconexión de estos dispositivos fallará, y permanecerán en la lista de destinos activos.

En este procedimiento opcional se asume que ha iniciado sesión en el sistema local, donde el acceso a un dispositivo de destino ya se ha configurado.

1. **Conviértase en un administrador.**
2. **(Opcional) Desactive un método de detección de destinos iSCSI utilizando uno de los siguientes comandos:**

- Si necesita desactivar el método de detección SendTargets, utilice el siguiente comando:

```
initiator# iscsiadm modify discovery --sendtargets disable
```

- Si necesita desactivar el método de detección iSNS, utilice el siguiente comando:

```
initiator# iscsiadm modify discovery --iSNS disable
```

- Si necesita desactivar el método de detección de destinos estático, utilice el siguiente comando:

```
initiator# iscsiadm modify discovery --static disable
```

3. **Elimine una entrada de detección de dispositivos iSCSI utilizando uno de los siguientes comandos:**

- Elimine una entrada de detección SendTargets de iSCSI.

Por ejemplo:

```
initiator# iscsiadm remove discovery-address 1.2.3.4:3260
```

- Elimine una entrada de detección iSNS de iSCSI.

Por ejemplo:

```
# iscsiadm remove isns-server 1.2.3.4:3205
```

- Elimine una entrada de detección iSCSI estática.

Por ejemplo:

```
initiator# iscsiadm remove static-config eui.5000ABCD78945E2B,1.2.3.4
```

Nota - Si intenta desactivar o eliminar una entrada de detección que tiene una unidad lógica (LU) asociada en uso, la operación de desactivación o eliminación falla con el siguiente mensaje:

```
logical unit in use
```

Si se produce este error, detenga toda la E/S asociada en la LU y desmonte los sistemas de archivos. A continuación, repita la operación de desactivación o eliminación.

Configuración de la autenticación en su red de almacenamiento basada en iSCSI

La configuración de la autenticación para sus dispositivos iSCSI es opcional.

En un entorno seguro, no es necesaria la autenticación, porque sólo los iniciadores de confianza pueden acceder a los destinos.

En un entorno menos seguro, el destino no puede determinar si una solicitud de conexión es realmente de un host determinado. En ese caso, el destino puede autenticar un iniciador mediante el protocolo de autenticación por desafío mutuo (CHAP).

La autenticación CHAP utiliza la noción de un desafío y una respuesta, lo que significa que el destino desafía al iniciador para que demuestre su identidad. Para que el método de desafío/respuesta funcione, el destino debe conocer la clave secreta del iniciador, y el iniciador se debe configurar para responder a un desafío. Consulte la documentación del proveedor de la matriz para obtener instrucciones sobre la configuración de la clave secreta en la matriz.

iSCSI admite la autenticación unidireccional y bidireccional, como se indica a continuación:

- *Autenticación unidireccional:* permite que el destino autentique la identidad del iniciador. La autenticación unidireccional se lleva a cabo en nombre del destino para autenticar el iniciador.
- *Autenticación bidireccional:* agrega un segundo nivel de seguridad permitiendo al iniciador que autentique la identidad del destino. La autenticación bidireccional se controla desde el iniciador, que controla si se realiza la autenticación bidireccional. La única configuración necesaria para el destino es que el usuario de CHAP y el secreto de CHAP deben estar definidos correctamente.

▼ Cómo configurar la autenticación CHAP para su iniciador iSCSI

En este procedimiento, se asume que ha iniciado sesión en el sistema local donde desea acceder de forma segura al dispositivo de destino iSCSI configurado.

- La longitud de la clave secreta CHAP para el destino iSCSI de COMSTAR debe tener un mínimo de 12 caracteres y un máximo de 255 caracteres. Algunos iniciadores admiten solamente una longitud máxima más corta para la clave secreta.
- Cada nodo identificándose mediante CHAP debe tener un nombre de usuario y una contraseña. En el sistema operativo Oracle Solaris, el nombre de usuario de CHAP se establece en el nombre de nodo de destino o iniciador (es decir, el nombre *iqn*) de manera predeterminada. El nombre de usuario de CHAP se puede establecer en cualquier longitud del texto que sea inferior a 512 bytes. El límite de longitud de 512 bytes es una limitación

de Oracle Solaris. Sin embargo, si no establece el nombre de usuario de CHAP, se establece en el nombre de nodo tras la inicialización.

Puede simplificar la gestión de claves secretas de CHAP mediante un servidor RADIUS de terceros, que actúa como un servicio de autenticación centralizado. Al utilizar RADIUS, el servidor RADIUS almacena el conjunto de nombres de nodo y las claves secretas de CHAP coincidentes. El sistema que realiza la autenticación reenvía el nombre de nodo del solicitante y el secreto suministrado del solicitante al servidor RADIUS. El servidor RADIUS confirma si la clave secreta es la clave adecuada para autenticar el nombre de nodo determinado. Tanto iSCSI como iSER admiten el uso de un servidor RADIUS.

Para obtener más información sobre el uso de un servidor RADIUS de terceros, consulte [“Uso de un servidor RADIUS de terceros para simplificar la gestión de CHAP en la configuración de iSCSI” \[67\]](#).

1. Conviértase en un administrador.

Para obtener más información, consulte [“Uso de sus derechos administrativos asignados” de “Protección de los usuarios y los procesos en Oracle Solaris 11.2”](#).

2. Determine si desea configurar un CHAP unidireccional o bidireccional.

- La autenticación unidireccional, que es el método predeterminado, permite que el destino valide el iniciador. Complete los pasos 3 a 5 solamente.
- La autenticación bidireccional agrega un segundo nivel de seguridad permitiendo al iniciador que autentique el destino. Complete los pasos de 3 a 9.

3. CHAP unidireccional: defina la clave secreta en el iniciador.

El siguiente comando inicia un diálogo para definir la clave secreta de CHAP:

```
initiator# iscsiadm modify initiator-node --CHAP-secret
Enter CHAP secret: *****
Re-enter secret: *****
```

4. (Opcional) CHAP unidireccional: defina el nombre de usuario de CHAP en el iniciador.

De manera predeterminada, el nombre de usuario de CHAP del iniciador se establece en el nombre de nodo del iniciador.

Utilice el siguiente comando para utilizar su propio nombre de usuario de CHAP del iniciador:

```
initiator# iscsiadm modify initiator-node --CHAP-name new-CHAP-name
```

5. CHAP unidireccional: active la autenticación CHAP en el iniciador.

```
initiator# iscsiadm modify initiator-node --authentication CHAP
```

CHAP requiere que el nodo de iniciador tenga un nombre de usuario y una contraseña. El nombre de usuario es utilizado, normalmente, por el destino para buscar la clave secreta del nombre de usuario determinado.

6. Seleccione una de las siguientes opciones para activar o desactivar el CHAP bidireccional.

- Active el CHAP bidireccional para las conexiones con el destino.

```
initiator# iscsiadm modify target-param -B enable target-iqn
```

- Desactive el CHAP bidireccional.

```
initiator# iscsiadm modify target-param -B disable target-iqn
```

7. CHAP bidireccional: defina el método de autenticación en CHAP para el destino.

```
initiator# iscsiadm modify target-param --authentication CHAP target-iqn
```

8. CHAP bidireccional: defina la clave secreta del dispositivo de destino que identifica el destino.

El siguiente comando inicia un diálogo para definir la clave secreta de CHAP:

```
initiator# iscsiadm modify target-param --CHAP-secret target-iqn
```

9. CHAP bidireccional: si el destino utiliza un nombre de usuario de CHAP alternativo, establezca el nombre de CHAP que identifica el destino.

De manera predeterminada, el nombre de CHAP del destino se establece en el nombre de destino.

Puede utilizar el siguiente comando para cambiar el nombre de CHAP del destino:

```
initiator# iscsiadm modify target-param --CHAP-name target-CHAP-name
```

▼ **Cómo configurar la autenticación CHAP para su destino iSCSI**

En este procedimiento, se asume que ha iniciado sesión en el sistema local que contiene los destinos iSCSI.

- 1. Conviértase en un administrador.**
- 2. Determine si desea configurar el CHAP unidireccional o bidireccional.**
 - La autenticación unidireccional es el método predeterminado. Complete los pasos 3 a 5 solamente.
 - Para autenticación bidireccional. Complete los pasos 3 a 7.
- 3. CHAP unidireccional/bidireccional: configure el destino para que requiera que los iniciadores se identifiquen usando CHAP.**

```
target# itadm modify-target -a chap target-iqn
```

4. **CHAP unidireccional/bidireccional: cree un contexto de iniciador que describa el iniciador.**

Cree el contexto de iniciador con el nombre de nodo completo del iniciador y con la clave secreta de CHAP del iniciador.

```
target# itadm create-initiator -s initiator-iqn
Enter CHAP secret: *****
Re-enter secret: *****
```

5. **CHAP unidireccional/bidireccional: si el iniciador utiliza un nombre de CHAP alternativo, configure el contexto de iniciador con el nombre alternativo.**

```
target# itadm modify-initiator -u initiator-CHAP-name initiator-iqn
```

6. **CHAP bidireccional: defina la clave secreta del dispositivo de destino que identifica el destino.**

```
target# itadm modify-target -s target-iqn
Enter CHAP secret: *****
Re-enter secret: *****
```

7. **(Opcional) CHAP bidireccional: si el destino utiliza un nombre de usuario de CHAP alternativo que no sea el nombre de nodo de destino (iqn), modifique el destino.**

```
target# itadm modify-target -u target-CHAP-name target-iqn
```

Uso de un servidor RADIUS de terceros para simplificar la gestión de CHAP en la configuración de iSCSI

Puede utilizar un servidor RADIUS de terceros que actúa como un servicio de autenticación centralizado para simplificar la gestión de claves secretas de CHAP. Con este método, la práctica recomendada es utilizar el nombre de CHAP predeterminado para cada nodo de iniciador. En el caso común cuando todos iniciadores están utilizando el nombre de CHAP predeterminado, no tiene que crear contextos de iniciador en el destino.

▼ Cómo configurar un servidor RADIUS para el destino iSCSI

Puede utilizar un servidor RADIUS de terceros que actúa como un servicio de autenticación centralizado para simplificar la gestión de claves secretas de CHAP. Con este método, la práctica recomendada es utilizar el nombre de CHAP predeterminado para cada nodo de

iniciador. En el caso común cuando todos iniciadores están utilizando el nombre de CHAP predeterminado, no tiene que crear contextos de iniciador en el destino.

En este procedimiento, se asume que ha iniciado sesión en el sistema local donde desea acceder de forma segura al dispositivo de destino iSCSI configurado.

1. **Conviértase en un administrador.**
2. **Configure el nodo de iniciador con la dirección IP y el puerto del servidor RADIUS.**

El puerto predeterminado es 1812. Esta configuración se completa una vez para todos los destinos iSCSI en el sistema de destino.

```
initiator# itadm modify-defaults -r RADIUS-server-IP-address
Enter RADIUS secret: *****
Re-enter secret: *****
```

3. **Configure la clave secreta compartida que se utiliza para la comunicación entre el sistema de destino y el servidor RADIUS.**

```
initiator# itadm modify-defaults -d
Enter RADIUS secret: *****
Re-enter secret: *****
```

4. **Configure el sistema de destino para que requiera la autenticación RADIUS.**

Esta configuración se puede realizar para un destino individual o como un valor predeterminado para todos los destinos.

```
initiator# itadm modify-target -a radius target-iqn
```

5. **Configure el servidor RADIUS con los siguientes componentes:**

- La identidad del nodo de destino (por ejemplo, su dirección IP)
- La clave secreta compartida que el nodo de destino utiliza para comunicarse con el servidor RADIUS
- El nombre de CHAP del iniciador (por ejemplo, su nombre iqn) y la clave secreta para cada iniciador que se debe autenticar

▼ **Cómo configurar un servidor RADIUS para el iniciador iSCSI**

Puede utilizar un servidor RADIUS de terceros que actúa como un servicio de autenticación centralizado para simplificar la gestión de claves secretas de CHAP. Esta configuración sólo es útil cuando el iniciador solicita la autenticación CHAP bidireccional. Debe especificar la clave secreta de CHAP del iniciador, pero no es necesario que especifique la clave secreta de CHAP para cada destino en un iniciador al utilizar la autenticación bidireccional con un servidor RADIUS. El RADIUS se puede configurar de manera independiente en el iniciador o en el destino. El iniciador y el destino no tienen que utilizar RADIUS.

1. Conviértase en un administrador.

2. Configure el nodo de iniciador con la dirección IP y el puerto del servidor RADIUS.

El puerto predeterminado es 1812.

```
# iscsiadm modify initiator-node --radius-server ip-address:1812
```

3. Configure el nodo de iniciador con la clave secreta compartida del servidor RADIUS.

El servidor RADIUS se debe configurar con un secreto compartido para que iSCSI interactúe con el servidor.

```
# iscsiadm modify initiator-node --radius-shared-secret
Enter secret:
Re-enter secret
```

4. Active el uso del servidor RADIUS.

```
# iscsiadm modify initiator-node --radius-access enable
```

5. Configure los demás aspectos de la autenticación CHAP bidireccional.

```
# iscsiadm modify initiator-node --authentication CHAP
# iscsiadm modify target-param --bi-directional-authentication enable target-iqn
# iscsiadm modify target-param --authentication CHAP target-iqn
```

6. Configure el servidor RADIUS con los siguientes componentes:

- La identidad de este nodo (por ejemplo, su dirección IP)
- La clave secreta compartida que este nodo utiliza para comunicarse con el servidor RADIUS
- El nombre de CHAP del destino (por ejemplo, su nombre iqn) y la clave secreta para cada destino que se debe autenticar

Mensajes de error de servidor RADIUS e iSCSI de Oracle Solaris

En esta sección, se describen los mensajes de error que están relacionados con una configuración de servidor RADIUS e iSCSI de Oracle Solaris. También se proporcionan posibles soluciones para la recuperación.

empty RADIUS shared secret

Causa: El servidor RADIUS está activado en el iniciador, pero la clave secreta compartida de RADIUS no está definida.

Solución: Configure el iniciador con la clave secreta compartida de RADIUS. Para obtener más información, consulte [Cómo configurar un servidor RADIUS para el destino iSCSI \[67\]](#).

WARNING: RADIUS packet authentication failed

Causa: El iniciador no pudo autenticar el paquete de datos RADIUS. Este error puede ocurrir si la clave secreta compartida que se configura en el nodo de iniciador es diferente de la clave secreta compartida en el servidor RADIUS.

Solución: Vuelva a configurar el iniciador con el secreto compartido RADIUS correcto. Para obtener más información, consulte [Cómo configurar un servidor RADIUS para el destino iSCSI \[67\]](#).

Configuración de dispositivos iSCSI con varias rutas en Oracle Solaris

La E/S con varias rutas (MPxIO) permite el acceso a dispositivos de E/S por medio de varias interfaces de controladores de host desde una única instancia del dispositivo de E/S.

Tenga en cuenta las siguientes directrices cuando se utilizan dispositivos iSCSI con varias rutas (MPxIO) en Oracle Solaris:

- **iSCSI y MPxIO de Oracle Solaris:** MPxIO admite la disponibilidad y la agregación de puertos de destino en configuraciones de iSCSI de Oracle Solaris que establecen varias sesiones por destino (MS/T) en el iniciador iSCSI.
 - Utilice la ruta múltiple de red IP (IPMP) para la agregación y el failover de dos o más NIC.
 - Una configuración básica para un host iSCSI es un servidor con dos NIC que están dedicadas para el tráfico iSCSI. Las tarjetas NIC se configuran con IPMP. NIC adicionales se proporcionan para el tráfico que no es iSCSI con el fin de optimizar el rendimiento.
 - La ruta múltiple activa sólo se puede lograr utilizando la función MS/T de iSCSI de Oracle Solaris y el failover y la redundancia de una configuración de IPMP.
 - Si una NIC falla en una configuración de IPMP, IPMP maneja el failover. El controlador MPxIO no detecta el fallo. En una configuración que no es IPMP, el controlador MPxIO falla y desconecta la ruta.
 - Si un puerto de destino falla en una configuración de IPMP, el controlador MPxIO detecta el fallo y proporciona el failover. En una configuración que no es IPMP, el controlador MPxIO detecta el fallo y proporciona el failover.

Para obtener información sobre la configuración de varias sesiones por destino, consulte [Cómo activar varias sesiones iSCSI para un destino \[71\]](#). Para obtener información

sobre IPMP, consulte el [Capítulo 3, “Administración de IPMP”](#) de “[Administración de redes TCP/IP, IPMP y túneles IP en Oracle Solaris 11.2](#)”.

- **iSCSI, canal de fibra (FC) y MPxIO de Oracle Solaris:** el controlador MPxIO proporciona el siguiente comportamiento en configuraciones de iSCSI/FC más complejas.
 - Si tiene puentes dobles iSCSI a FC en una SAN FC, iSCSI presenta rutas de destino a MPxIO. MPxIO se compara con el SCSI único por identificador de LU y, si son idénticos, presenta una ruta al controlador iSCSI.
 - Si tiene una configuración que conecta un destino mediante iSCSI y FC, el controlador MPxIO puede proporcionar diferentes modos de transporte para el mismo dispositivo. En esta configuración, MPxIO utiliza ambas rutas.
 - Si está utilizando iSCSI y FC con MPxIO, asegúrese de que los parámetros de MPxIO de los archivos `/etc/driver/drv/fp.conf` y `/driver/drv/iscsi.conf` coincidan con la configuración de MPxIO que desea obtener. Por ejemplo, en `fp.conf`, puede determinar si MPxIO se activa globalmente en el HBA o puerto por puerto.
- **Consideraciones de hardware de terceros:** averigüe si el HBA de terceros está cualificado para funcionar con iSCSI y MPxIO de Oracle Solaris.

Si utiliza un HBA de terceros, puede que necesite solicitar al proveedor información sobre la opción simétrica para el archivo `/driver/drv/scsi_vhci.conf`.

▼ Cómo activar varias sesiones iSCSI para un destino

Puede utilizar este procedimiento para crear varias sesiones iSCSI que se conectan a un solo destino. Este escenario es útil con dispositivos de destino iSCSI que admiten la redirección de inicio de sesión o tienen varios portales de destino en el mismo grupo de portales de destino. Utilice varias sesiones iSCSI por destino con la función de ruta múltiple SCSI (MPxIO) de Oracle Solaris. También puede lograr un mayor ancho de banda si utiliza varias NIC en el host para conectarse a varios portales en el mismo destino.

La función MS/T crea dos o más sesiones en el destino variando el ID de sesión del iniciador (ISID). La activación de esta función crea dos rutas de capas SCSI en la red para que varios destinos se expongan desde la capa iSCSI hasta la capa de E/S de Oracle Solaris. El controlador MPxIO maneja las reservas entre estas rutas.

Para obtener más información acerca de cómo iSCSI interacciona con rutas MPxIO, consulte “[Configuración de dispositivos iSCSI con varias rutas en Oracle Solaris](#)” [70].

Revise los siguientes elementos antes de configurar varias sesiones para un destino iSCSI:

- Una típica configuración de MS/T tiene dos o más sesiones configuradas.
Sin embargo, si el almacenamiento admite varios TPGT y si usted está utilizando el método de detección SendTarget en su sistema host, el número de sesiones configuradas se puede

establecer en 1. La detección SendTarget detecta automáticamente la existencia de varias rutas, y se crean varias sesiones de destino.

- Confirme que el parámetro de configuración `mxpio` esté activado en el archivo `/etc/driver/drv/iscsi.conf`.

```
# cd /etc/driver/drv
# grep mxpio iscsi.conf iscsi.conf
iscsi.conf:mxpio-disable="no";
```

- Confirme que las diversas conexiones de red estén configuradas con IPMP.
- Confirme que las diversas conexiones de red estén disponibles.

```
# ipadm show-addr
```

1. **Conviértase en un administrador.**
2. **Enumere los valores de parámetros actuales para el iniciador iSCSI y el destino.**

- a. **Enumere los valores de parámetros actuales para el iniciador iSCSI.**

```
initiator# iscsiadm list initiator-node
Initiator node name: iqn.1986-03.com.sun:01:0003ba4d233b.425c293c
Initiator node alias: zsr1200
.
.
.
Configured Sessions: 1
```

- b. **Enumere los valores de parámetros actuales para el dispositivo de destino iSCSI.**

```
initiator# iscsiadm list target-param -v iqn.1992-08.com.abcstorage:sn.84186266
Target: iqn.1992-08.com.abcstorage:sn.84186266
Alias: -
.
.
.
Configured Sessions: 1
```

El valor de sesiones configuradas es el número de sesiones iSCSI configuradas que se crearán para cada nombre de destino en un grupo de portales de destino.

3. **Seleccione una de las siguientes opciones para modificar el número de sesiones configuradas en el nodo de iniciador para aplicar a todos los destinos o en un nivel de destino para aplicar a un destino específico.**
 - Aplique el valor de parámetro que desee al nodo de iniciador iSCSI.

```
initiator# iscsiadm modify initiator-node -c 2
```
 - Aplique el valor de parámetro que desee al destino iSCSI.

```
initiator# iscsiadm modify target-param -c 2 iqn.1992-08.com.abcstorage:sn.84186266
```

- Enlace sesiones configuradas a una o más direcciones IP locales.

Las sesiones configuradas también se pueden enlazar a una dirección IP local. Mediante este método, se suministran una o más direcciones IP locales en una lista separada por comas. Cada dirección IP representa una sesión iSCSI. Este método también se puede utilizar en el nivel initiator-node o target-param. Por ejemplo:

```
initiator# iscsiadm modify initiator-node -c 10.0.0.1,10.0.0.2
```

Nota - Si la dirección IP especificada no se puede enrutar, la dirección se ignora y la dirección IP y el enrutador de Oracle Solaris predeterminados se utilizan para esta sesión.

4. Verifique que el parámetro se haya modificado.

a. Visualice la información actualizada para el nodo de iniciador.

```
initiator# iscsiadm list initiator-node
Initiator node name: iqn.1986-03.com.sun:01:0003ba4d233b.425c293c
Initiator node alias: zzr1200
.
.
.
Configured Sessions: 2
```

b. Visualice la información actualizada para el nodo de destino.

```
initiator# iscsiadm list target-param -v iqn.1992-08.com.abcstorage:sn.84186266
Target: iqn.1992-08.com.abcstorage:sn.84186266
Alias: -
.
.
.
Configured Sessions: 2
```

5. Enumere las diversas rutas para confirmar que el nombre de dispositivo del sistema operativo coincida con la salida de `iscsiadm list` y que el recuento de rutas sea de 2 o más.

```
initiator# mpathadm list lu
```

Supervisión de configuración de iSCSI

Puede mostrar información sobre los dispositivos de destino y el iniciador iSCSI mediante el comando `iscsiadm list`.

▼ Cómo visualizar información de configuración de iSCSI

1. Conviértase en un administrador.
2. Visualice información sobre el iniciador iSCSI.

Por ejemplo:

```
# iscsiadm list initiator-node
Initiator node name: iqn.1986-03.com.sun:01:0003ba4d233b.425c293c
Initiator node alias: zzr1200
    Login Parameters (Default/Configured):
        Header Digest: NONE/-
        Data Digest: NONE/-
    Authentication Type: NONE
    RADIUS Server: NONE
    RADIUS access: unknown
    Configured Sessions: 1
```

3. Visualice información sobre los métodos de detección que están en uso.

Por ejemplo:

```
# iscsiadm list discovery
Discovery:
    Static: enabled
    Send Targets: enabled
    iSNS: enabled
```

ejemplo 4-1 Visualización de información de destino iSCSI

En el ejemplo siguiente, se muestra cómo visualizar los valores de parámetros para un determinado destino iSCSI.

```
# iscsiadm list target-param iqn.1992-08.com.abcstorage:sn.33592219
Target: iqn.1992-08.com.abcstorage:sn.33592219
```

El comando `iscsiadm list target-param -v` muestra la siguiente información:

- Los valores de autenticación para el destino
- Los valores predeterminados para los parámetros de inicio de sesión de destino
- El valor configurado para cada parámetro de inicio de sesión

El comando `iscsiadm list target-param -v` muestra el valor del parámetro *predeterminado* antes del designador `/` y el valor del parámetro *configurado* después del designador `/`. Si no ha configurado un parámetro, su valor se muestra como un guión (-). Para obtener más información, consulte los siguientes ejemplos.

```
# iscsiadm list target-param -v eui.50060e8004275511 Target: eui.50060e8004275511
```

```
Alias: -
Bi-directional Authentication: disabled
Authentication Type: NONE
Login Parameters (Default/Configured):
  Data Sequence In Order: yes/-
  Data PDU In Order: yes/-
  Default Time To Retain: 20/-
  Default Time To Wait: 2/-
  Error Recovery Level: 0/-
  First Burst Length: 65536/-
  Immediate Data: yes/-
  Initial Ready To Transfer (R2T): yes/-
  Max Burst Length: 262144/-
  Max Outstanding R2T: 1/-
  Max Receive Data Segment Length: 65536/-
  Max Connections: 1/-
  Header Digest: NONE/-
  Data Digest: NONE/-
Configured Sessions: 1
```

La siguiente salida de ejemplo muestra los parámetros que se han negociado entre el destino y el iniciador.

```
# iscsiadm list target -v eui.50060e8004275511
Target: eui.50060e8004275511
  TPGT: 1
  ISID: 4000002a0000
  Connections: 1
    CID: 0
      IP address (Local): 172.20.101.71:32813
      IP address (Peer): 172.20.101.40:3260
      Discovery Method: Static
      Login Parameters (Negotiated):
        Data Sequence In Order: yes
        Data PDU In Order: yes
        Default Time To Retain: 0
        Default Time To Wait: 3
        Error Recovery Level: 0
        First Burst Length: 65536
        Immediate Data: yes
        Initial Ready To Transfer (R2T): yes
        Max Burst Length: 262144
        Max Outstanding R2T: 1
        Max Receive Data Segment Length: 65536
        Max Connections: 1
        Header Digest: NONE
        Data Digest: NONE
```

Modificación de parámetros de destino e iniciador iSCSI

Puede modificar parámetros tanto en el iniciador iSCSI como en el dispositivo de destino iSCSI. Sin embargo, los únicos parámetros que se pueden modificar en el iniciador iSCSI son los siguientes:

- Nombre de nodo de iniciador iSCSI: puede cambiar el nombre de nodo del iniciador por un nombre diferente. Si cambia el nombre de nodo de iniciador, los destinos detectados por iSNS podrían ser eliminados de la lista de destinos del iniciador, en función de la configuración de dominio de detección en el servidor iSNS en el momento en que el nombre se cambió. Para obtener más información, consulte [Cómo modificar parámetros de destino e iniciador iSCSI \[78\]](#).
- Resumen de encabezados: NONE, el valor predeterminado o CRC32.
- Resumen de datos: NONE, el valor predeterminado o CRC32.
- Autenticación y clave secreta de CHAP: para obtener más información sobre la configuración de la autenticación, consulte [Cómo configurar la autenticación CHAP para su iniciador iSCSI \[64\]](#).
- Sesiones configuradas: para obtener más información sobre cómo configurar varias sesiones, consulte [Cómo activar varias sesiones iSCSI para un destino \[71\]](#).

El controlador iSCSI proporciona valores predeterminados para los parámetros del iniciador iSCSI y del dispositivo de destino iSCSI. Si modifica los parámetros del iniciador iSCSI, los parámetros modificados son heredados por el dispositivo de destino iSCSI, a menos que el dispositivo de destino iSCSI ya tenga valores diferentes.



Atención - Asegúrese de que el software de destino admita el parámetro que se debe modificar. De lo contrario, es posible que no pueda iniciar sesión en el dispositivo de destino iSCSI. Consulte la documentación de la matriz para obtener una lista de los parámetros admitidos.

Puede modificar los parámetros iSCSI sólo después de que la E/S entre el iniciador y el destino se ha completado. El controlador iSCSI reconecta la sesión después de que se realizan cambios mediante el comando `iscsiadm modify`.

Ajuste de parámetros iSCSI

Los parámetros iSCSI se pueden optimizar para ajustar diversos valores de tiempo de conexión o respuesta del iniciador iSCSI. Puede ajustar los parámetros iSCSI según si desea ajustar un parámetro en el iniciador para todos los destinos para los que el sistema del iniciador está conectado o si desea ajustar parámetros para un destino concreto.

Utilice el siguiente comando para cambiar un valor de parámetro de un destino iSCSI determinado.

```
iscsiadm modify target-param -T tunable-prop=value target-name
```

Utilice el siguiente comando para ajustar un valor de parámetro para todos los destinos:

```
iscsiadm modify initiator-node -T tunable-prop=value
```

Los parámetros ajustables a continuación se aplican a la conexión activa y cambian el comportamiento del iniciador iSCSI y los destinos que se conectan al iniciador. La capacidad de ajustar dinámicamente los parámetros proporciona flexibilidad al configurar los iniciadores iSCSI.

TABLA 4-1 Parámetros ajustables iSCSI

Nombre de parámetro	Descripción	Valores válidos (segundos)	Valor predeterminado (segundos)
recv-login-rsp-timeout	Tiempo de respuesta de inicio de sesión: especifica cuánto tiempo un iniciador iSCSI espera la respuesta de una solicitud de inicio de sesión iSCSI de un destino iSCSI determinado.	De 0 a 3600	60
conn-login-max	Tiempo máximo de reintentos de conexión: determina el número máximo de veces que el iniciador iSCSI intenta conectarse al destino, después de que la E/S de iniciador a destino iSCSI caduca o la conexión falla.	De 0 a 3600	180
polling-login-delay	Intervalo de tiempo de reintentos de inicio de sesión: determina el intervalo de tiempo entre cada reintento de inicio de sesión iSCSI, después de que la E/S de iniciador a destino iSCSI caduca o la conexión falla.	De 0 a 3600	60

▼ Cómo ajustar los parámetros de iSCSI

1. Visualice todos los parámetros de iSCSI ajustables.

Visualice la información de parámetros de iSCSI de todos los destinos.

```
# iscsiadm list initiator-node
Initiator node name: iqn.1986-03.com.sun:01:e00000000000.4e36d278
Initiator node alias: unknown
  Login Parameters (Default/Configured):
    Header Digest: NONE/-
    Data Digest: NONE/-
    Max Connections: 65535/-
  Authentication Type: NONE
  RADIUS Server: NONE
  RADIUS Access: disabled
  Tunable Parameters (Default/Configured):
    Session Login Response Time: 60/-
    Maximum Connection Retry Time: 180/-
    Login Retry Time Interval: 60/-
  Configured Sessions: 1
```

Visualice la información de parámetros de iSCSI de un destino concreto.

```
# iscsiadm list target-param [target-name]
```

Por ejemplo:

```
# iscsiadm list target-param -v iqn.1986-03.com.sun:02:47ac0
506-cd48-67f5-fc0d-ab7544d37538
Target: iqn.1986-03.com.sun:02:47ac0506-cd48-67f5-fc0d-ab7544d37538
Alias: -
Bi-directional Authentication: disabled
Authentication Type: NONE
Login Parameters (Default/Configured):
    Data Sequence In Order: yes/-
    Data PDU In Order: yes/-
    Default Time To Retain: 20/-
    Default Time To Wait: 2/-
    Error Recovery Level: 0/-
    First Burst Length: 65536/-
    Immediate Data: yes/-
    Initial Ready To Transfer (R2T): yes/-
    Max Burst Length: 262144/-
    Max Outstanding R2T: 1/-
    Max Receive Data Segment Length: 8192/-
    Max Connections: 65535/-
    Header Digest: NONE/-
    Data Digest: NONE/-
Tunable Parameters (Default/Configured):
    Session Login Response Time: 60/-
    Maximum Connection Retry Time: 180/-
    Login Retry Time Interval: 60/-
Configured Sessions: 1
```

2. Ajuste un parámetro de iSCSI.

Por ejemplo, para establecer el tiempo máximo de reintentos de conexión en 90 s para un destino:

```
# iscsiadm modify target-param -T conn-login-max=90 iqn.1986-03.com.sun:
02:47ac0506-cd48-67f5-fc0d-ab7544d37538
```

Por ejemplo, para establecer el tiempo máximo de reintentos de conexión en 90 s para todos los destinos:

```
# iscsiadm modify initiator-node -T conn-login-max=90
```

▼ Cómo modificar parámetros de destino e iniciador iSCSI

La primera parte de este procedimiento muestra cómo los parámetros modificados del iniciador iSCSI son heredados por el dispositivo de destino iSCSI. La segunda parte de este

procedimiento muestra cómo modificar realmente parámetros en el dispositivo de destino iSCSI.

Este procedimiento opcional asume que ha iniciado sesión en el sistema local, donde el acceso a un dispositivo de destino iSCSI ya se ha configurado.

1. **Conviértase en un administrador.**
2. **Enumere los valores de parámetros actuales para el iniciador y el dispositivo de destino iSCSI.**
 - a. **Enumere los valores de parámetros actuales para el iniciador iSCSI.**

```
initiator# iscsiadm list initiator-node
Initiator node name: iqn.1986-03.com.sun:01:0003ba4d233b.425c293c
Initiator node alias: zzrl200
    Login Parameters (Default/Configured):
        Header Digest: NONE/-
        Data Digest: NONE/-
    Authentication Type: NONE
    RADIUS Server: NONE
    RADIUS access: unknown
    Configured Sessions: 1
```

- b. **Enumere los valores de parámetros actuales para el dispositivo de destino iSCSI.**

```
initiator# iscsiadm list target-param -v iqn.1992-08.com.abcstorage:sn.84186266
Target: iqn.1992-08.com.abcstorage:sn.84186266
Alias: -
Bi-directional Authentication: disabled
Authentication Type: NONE
    Login Parameters (Default/Configured):
        Data Sequence In Order: yes/-
        Data PDU In Order: yes/-
        Default Time To Retain: 20/-
        Default Time To Wait: 2/-
        Error Recovery Level: 0/-
        First Burst Length: 65536/-
        Immediate Data: yes/-
        Initial Ready To Transfer (R2T): yes/-
        Max Burst Length: 262144/-
        Max Outstanding R2T: 1/-
        Max Receive Data Segment Length: 65536/-
        Max Connections: 1/-
        Header Digest: NONE/-
        Data Digest: NONE/-
    Configured Sessions: 1
```

Tenga en cuenta que tanto los parámetros de resumen de datos como los parámetros de resumen de encabezados actualmente están establecidos en **NONE** para el iniciador iSCSI y el dispositivo de destino iSCSI.

Para revisar los valores de parámetros predeterminados del dispositivo de destino iSCSI, consulte la salida de `iscsiadm list target-param` en el [Ejemplo 4-1, “Visualización de información de destino iSCSI”](#).

3. Modifique el parámetro del iniciador iSCSI.

Por ejemplo, establezca el resumen de encabezados en CRC32.

```
initiator# iscsiadm modify initiator-node -h CRC32
```

Si cambia el nombre de nodo de iniciador, los destinos detectados por iSNS podrían ser desconectados o eliminados de la lista de destinos del iniciador si el nuevo nombre no pertenece al mismo dominio de detección que el de los destinos. Sin embargo, si los destinos están en uso, no se eliminan. Por ejemplo, si un archivo está abierto o un sistema de archivos está montado en estos destinos, los destinos no se eliminan.

También puede ver nuevos destinos después del cambio de nombre si estos destinos y el nuevo nombre de nodo de iniciador pertenecen al mismo dominio de detección.

4. Verifique que el parámetro se haya modificado.

a. Visualice la información de parámetros actualizada del iniciador iSCSI.

```
initiator# iscsiadm list initiator-node
Initiator node name: iqn.1986-03.com.sun:01:0003ba4d233b.425c293c
Initiator node alias: zzr1200
  Login Parameters (Default/Configured):
    Header Digest: NONE/CRC32
    Data Digest: NONE/-
  Authentication Type: NONE
  RADIUS Server: NONE
  RADIUS access: unknown
  Configured Sessions: 1
```

Tenga en cuenta que el resumen de encabezados ahora está establecido en CRC32.

b. Visualice la información de parámetros actualizada del dispositivo de destino iSCSI. Por ejemplo:

```
initiator# iscsiadm list target-param -v iqn.1992-08.com.abcstorage:sn.84186266
Target: iqn.1992-08.com.abcstorage:sn.84186266
Alias: -
Bi-directional Authentication: disabled
Authentication Type: NONE
  Login Parameters (Default/Configured):
    Data Sequence In Order: yes/-
    Data PDU In Order: yes/-
    Default Time To Retain: 20/-
    Default Time To Wait: 2/-
    Error Recovery Level: 0/-
    First Burst Length: 65536/-
```

```

Immediate Data: yes/-
Initial Ready To Transfer (R2T): yes/-
Max Burst Length: 262144/-
Max Outstanding R2T: 1/-
Max Receive Data Segment Length: 65536/-
Max Connections: 1/-
Header Digest: CRC32/-
Data Digest: NONE/-
Configured Sessions: 1

```

Tenga en cuenta que el resumen de encabezados ahora está establecido en CRC32.

5. Verifique que el iniciador iSCSI se haya reconectado al destino iSCSI.

```

initiator# iscsiadm list target -v iqn.1992-08.com.abcstorage:sn.84186266
Target: iqn.1992-08.com.abcstorage:sn.84186266
  TPGT: 2
  ISID: 4000002a0000
  Connections: 1
    CID: 0
      IP address (Local): nnn.nn.nn.nnn:64369
      IP address (Peer): nnn.nn.nn.nnn:3260
      Discovery Method: SendTargets
      Login Parameters (Negotiated):
        .
        .
        .
      Header Digest: CRC32
      Data Digest: NONE

```

6. (Opcional) Restablezca un parámetro de iniciador iSCSI o un parámetro de dispositivo de destino iSCSI.

Puede restablecer un parámetro a su valor predeterminado mediante el comando `iscsiadm modify`. O bien puede utilizar el comando `iscsiadm remove` para restablecer todos los parámetros a sus valores predeterminados.

El comando `iscsiadm modify target-param` cambia sólo los parámetros que están especificados en la línea de comandos.

El siguiente ejemplo muestra cómo restablecer el resumen de encabezados a NONE:

```
initiator# iscsiadm modify target-param -h none iqn.1992-08.com.abcstorage:sn...
```

Para obtener información sobre el comando `iscsiadm remove target-param`, consulte [iscsiadm\(1M\)](#).

Solución de problemas de configuración de iSCSI

Las siguientes herramientas están disponibles para solucionar problemas generales de configuración de iSCSI:

- snoop: esta herramienta se ha actualizado para que sea compatible con paquetes iSCSI.
- wireshark: este producto está disponible desde <http://www.wireshark.org/>.

Las herramientas pueden filtrar paquetes iSCSI en el puerto 3260.

En las siguientes secciones, se describe cómo solucionar diversos problemas de iSCSI y mensajes de error.

Sin conexiones al destino iSCSI desde el sistema local

▼ Cómo solucionar problemas de conexión de iSCSI

1. **Conviértase en un administrador.**
2. **Enumere la información de destino iSCSI.**

Por ejemplo:

```
initiator# iscsiadm list target
Target: iqn.2001-05.com.abcstorage:6-8a0900-37ad70401-bcfff02df8a421df-zzr1200-01
        TPGT: default
        ISID: 4000002a0000
        Connections: 0
```

3. **Si no se muestran conexiones en la salida de `iscsiadm list target`, consulte el archivo `/var/adm/messages` para establecer las posibles causas de este error en la conexión.**

También puede verificar si la conexión está accesible con el comando `ping` o conectándose al puerto iSCSI del dispositivo de almacenamiento con el comando `telnet` para asegurarse de que el servicio iSCSI esté disponible. El puerto predeterminado es 3260.

Asimismo, revise el archivo de registro del dispositivo de almacenamiento en busca de errores.

4. **Si el destino no aparece en la salida de `iscsiadm list target`, revise el archivo `/var/adm/messages` para detectar las posibles causas.**

Si está utilizando `SendTargets` como método de detección, intente listar *discovery-address* con la opción `-v` para asegurarse de que los destinos previstos estén visibles para el host. Por ejemplo:

```
initiator# iscsiadm list discovery-address -v 10.0.0.1
Discovery Address: 10.0.0.1:3260
Target name: eui.210000203787dfc0
Target address: 10.0.0.1:11824
Target name: eui.210000203787e07b
Target address: 10.0.0.1:11824
```

Si está utilizando iSNS como método de detección, intente activar el método de detección iSNS y mostrar el *servidor_isns* con la opción -v para asegurarse de que los destinos previstos estén visibles para el host. Por ejemplo:

```
initiator# iscsiadm list isns-server -v
iSNS Server IP Address: 10.20.56.56:3205
Target name: iqn.1992-08.com.xyz:sn.1234566
Target address: 10.20.57.161:3260, 1
Target name: iqn.2003-10.com.abc:group-0:154:abc-65-01
Target address: 10.20.56.206:3260, 1
Target name: iqn.2003-10.com.abc:group-0:154:abc-65-02
Target address: 10.20.56.206:3260, 1
.
.
.
```

Disco o dispositivo iSCSI no disponible en el sistema local

▼ Cómo solucionar problemas de no disponibilidad de discos o dispositivos iSCSI

1. **Conviértase en un administrador.**
2. **Identifique los LUN que se han detectado en este destino durante la enumeración.**

La opción -S muestra qué LUN fueron detectados en este destino durante la enumeración.

Por ejemplo:

```
# iscsiadm list target -S
Target: iqn.2001-05.com.abcstorage:6-8a0900-37ad70401-bcfff02df8a421df-zzr1200-01
TPGT: default
ISID: 4000002a0000
Connections: 1
LUN: 0
Vendor: ABCSTOR
Product: 0010
OS Device Name: /dev/rdisk/c3t34d0s2
```

3. **Revise el archivo `/var/adm/messages` para ver si se ha informado algún error.**
Si piensa que un LUN debe aparecer en la lista, pero no lo está, compruebe este archivo de registro.
4. **Revise los archivos de registro del dispositivo de almacenamiento para determinar si se produjeron errores.**
5. **Asegúrese de que cualquier enmascaramiento de LUN del dispositivo de almacenamiento esté configurado correctamente.**

Uso del enmascaramiento de LUN cuando se utiliza el método de detección iSNS

Evite utilizar el dominio de detección iSNS como el medio para controlar la autorización de almacenamiento para determinados iniciadores. Use el *enmascaramiento de LUN* en su lugar para garantizar que sólo los iniciadores autorizados puedan acceder a un LUN.

Si elimina un destino de un dominio de detección mientras el destino está en uso, el iniciador iSCSI no se desconecta de este destino. Si no desea que este iniciador acceda a este destino (y los LUN asociados), debe utilizar el enmascaramiento de LUN. No es suficiente eliminar el destino del dominio de detección.

Mensajes de error generales de iSCSI

En esta sección, se describen los mensajes de iSCSI que se podrían encontrar en el archivo `/var/adm/messages` y las posibles soluciones para la recuperación.

El formato del mensaje es el siguiente:

`iscsi TYPE (OID) STRING (STATUS-CLASS#/STATUS-DETAIL#)`

<i>TYPE</i>	Es una conexión o una sesión.
<i>OID</i>	Es el identificador de objeto de la conexión o sesión. Este ID es exclusivo para una instancia del sistema operativo.
<i>STRING</i>	Es una descripción de la condición.
<i>STATUS-CLASS#/ STATUS-DETAIL#</i>	Los siguientes valores se devuelven en una respuesta de inicio de sesión iSCSI, como se define en la RFC 3720.

`iscsi connection(OID) login failed - Miscellaneous iSCSI initiator errors.`

Causa: El inicio de sesión del dispositivo ha fallado debido a algún tipo de error del iniciador.

`iscsi connection(OID) login failed - Initiator could not be successfully authenticated.`

Causa: El dispositivo no ha podido autenticar correctamente el iniciador.

Solución: Si corresponde, verifique que la configuración de nombres de CHAP, las contraseñas de CHAP o el servidor RADIUS sean correctos.

`iscsi connection(OID) login failed - Initiator is not allowed access to the given target.`

Causa: El dispositivo no puede permitir el acceso del iniciador al dispositivo de destino iSCSI.

Solución: Verifique el nombre del iniciador y confirme que esté correctamente enmascarado o proporcionado por el dispositivo de almacenamiento.

`iscsi connection(OID) login failed - Requested ITN does not exist at this address.`

Causa: El dispositivo no proporciona acceso al nombre de destino iSCSI (ITN) que usted solicita.

Solución: Verifique que la información de detección del iniciador esté especificada correctamente y que el dispositivo de almacenamiento esté configurado correctamente.

`iscsi connection(OID) login failed - Requested ITN has been removed and no forwarding address is provided.`

Causa: El dispositivo ya no puede proporcionar acceso al nombre de destino iSCSI (ITN) que usted solicita.

Solución: Verifique que la información de detección del iniciador esté especificada correctamente y que el dispositivo de almacenamiento esté configurado correctamente.

`iscsi connection(OID) login failed - Requested iSCSI version range is not supported by the target.`

Causa: La versión iSCSI del iniciador no es compatible con el dispositivo de almacenamiento.

`iscsi connection(OID) login failed - No more connections can be accepted on this Session ID (SSID).`

Causa: El dispositivo de almacenamiento no puede aceptar otra conexión para este nodo de iniciador al dispositivo de destino iSCSI.

`iscsi connection(OID) login failed - Missing parameters (e.g., iSCSI initiator and/or target name).`

Causa: El dispositivo de almacenamiento está informando que el nombre de destino o iniciador no se ha especificado correctamente.

Solución: Especifique de manera correcta el nombre de destino o iniciador iSCSI.

`iscsi connection(OID) login failed - Target hardware or software error.`

Causa: El dispositivo de almacenamiento ha encontrado un error de hardware o software.

Solución: Consulte la documentación de almacenamiento o póngase en contacto con el proveedor de almacenamiento para obtener más ayuda.

`iscsi connection(OID) login failed - iSCSI service or target is not currently operational.`

Causa: El dispositivo de almacenamiento actualmente no está en funcionamiento.

Solución: Consulte la documentación de almacenamiento o póngase en contacto con el proveedor de almacenamiento para obtener más ayuda.

`iscsi connection(OID) login failed - Target has insufficient session, connection or other resources.`

Causa: El dispositivo de almacenamiento no tiene suficientes recursos.

Solución: Consulte la documentación de almacenamiento o póngase en contacto con el proveedor de almacenamiento para obtener más ayuda.

`iscsi connection(OID) login failed - unable to initialize authentication`

`iscsi connection(OID) login failed - unable to set authentication`

`iscsi connection(OID) login failed - unable to set username`

`iscsi connection(OID) login failed - unable to set password`

`iscsi connection(OID) login failed - unable to set ipsec`

`iscsi connection(OID) login failed - unable to set remote authentication`

Causa: El iniciador no se ha podido inicializar o no ha podido definir la autenticación correctamente.

Solución: Verifique que la configuración del iniciador para la autenticación esté correctamente establecida.

`iscsi connection(OID) login failed - unable to make login pdu`

Causa: El iniciador no pudo realizar una unidad de datos de carga útil de inicio de sesión (PDU) en función de la configuración del iniciador o del dispositivo de almacenamiento.

Solución: Intente restaurar cualquier parámetro de inicio de sesión de destino u otros valores no predeterminados.

`iscsi connection(OID) login failed - failed to transfer login`

`iscsi connection(OID) login failed - failed to receive login response`

Causa: El iniciador no pudo transferir o recibir una unidad de datos de carga útil de inicio de sesión (PDU) en la conexión de red.

Solución: Verifique que la conexión de red esté accesible.

`iscsi connection(OID) login failed - received invalid login response (OP CODE)`

Causa: El dispositivo de almacenamiento ha respondido a un inicio de sesión con una respuesta inesperada.

`iscsi connection(OID) login failed - login failed to authenticate with target`

Causa: El iniciador no ha podido autenticar el dispositivo de almacenamiento.

Solución: Verifique que la configuración del iniciador para la autenticación esté correctamente establecida.

`iscsi connection(OID) login failed - initiator name is required`

Causa: Se debe configurar un nombre de iniciador para realizar todas las acciones.

Solución: Verifique que el nombre de iniciador esté configurado.

`iscsi connection(OID) login failed - authentication receive failed`

`iscsi connection(OID) login failed - authentication transmit failed`

Causa: El iniciador no ha podido transmitir o recibir información de autenticación.

Solución: Verifique la conectividad de red con el dispositivo de almacenamiento o el servidor RADIUS, según corresponda.

`iscsi connection(OID) login failed - login redirection invalid`

Causa: El dispositivo de almacenamiento ha intentado redirigir el iniciador a un destino no válido.

Solución: Consulte la documentación de almacenamiento o póngase en contacto con el proveedor de almacenamiento para obtener más ayuda.

`iscsi connection(OID) login failed - target protocol group tag mismatch, expected <TPGT>, received <TPGT>`

Causa: El iniciador y el destino tenían una TPGT (etiqueta de grupo de portales de destino) no coincidente.

Solución: Verifique la configuración de detección de TPGT en el iniciador o el dispositivo de almacenamiento.

`iscsi connection(OID) login failed - can't accept PARAMETER in security stage`

Causa: El dispositivo respondió con un parámetro de inicio de sesión no admitido durante la fase de seguridad de inicio de sesión.

Solución: Se registra el nombre del parámetro para referencia. Consulte la documentación de almacenamiento o póngase en contacto con el proveedor de almacenamiento para obtener más ayuda.

`iscsi connection(OID) login failed - HeaderDigest=CRC32 is required, can't accept VALUE`

`iscsi connection(OID) login failed - DataDigest=CRC32 is required, can't accept VALUE`

Causa: El iniciador sólo está configurado para aceptar un HeaderDigest o un DataDigest establecido en CRC32 para este destino. El dispositivo ha devuelto el valor *VALOR*.

Solución: Verifique que la configuración del resumen del iniciador y del dispositivo sean compatibles.

`iscsi connection(OID) login failed - HeaderDigest=None is required, can't accept VALUE`

`iscsi connection(OID) login failed - DataDigest=None is required, can't accept VALUE`

Causa: El iniciador sólo está configurado para aceptar un HeaderDigest o un DataDigest establecido en NONE (NINGUNO) para este destino. El dispositivo ha devuelto el valor *VALOR*.

Solución: Verifique que la configuración del resumen del iniciador y del dispositivo sean compatibles.

`iscsi connection(OID) login failed - can't accept PARAMETER`

Causa: El iniciador no admite este parámetro.

`iscsi connection(OID) login failed - can't accept MaxOutstandingR2T VALUE`

Causa: El iniciador no acepta MaxOutstandingR2T del *VALUE* (VALOR) registrado.

`iscsi connection(OID) login failed - can't accept MaxConnections VALUE`

Causa: El iniciador no acepta las conexiones máximas del *VALOR* registrado.

`iscsi connection(OID) login failed - can't accept ErrorRecoveryLevel VALUE`

Causa: El iniciador no acepta un nivel de recuperación de error del *VALOR* registrado.

`iscsi session(OID) NAME offline`

Causa: Todas las conexiones para este destino *NOMBRE* se han eliminado o han fallado.

`iscsi connection(OID) failure - unable to schedule enumeration`

Causa: El iniciador no ha podido enumerar los LUN de este destino.

Solución: Puede forzar la enumeración de LUN mediante la ejecución del comando `devfsadm -i iscsi`. Para obtener más información, consulte [devfsadm\(1M\)](#).

`iscsi connection(OID) unable to connect to target NAME (errno:ERRNO)`

Causa: El iniciador no ha podido establecer una conexión de red.

Solución: Para obtener información sobre el *ERRNO* (NÚMERO DE ERROR) específico en el fallo de conexión, consulte el archivo `/usr/include/sys/errno.h`.

Configuración de puertos de canal de fibra virtuales

En este capítulo se proporcionan los pasos que se deben utilizar para configurar puertos con virtualización de ID de puerto *N* (NPIV), también conocidos como puertos de canal de fibra virtuales.

Se tratan los temas siguientes:

- “¿Qué es NPIV?” [91]
- “Limitaciones de NPIV” [91]
- “Trabajo con puertos NPIV” [92]

¿Qué es NPIV?

NPIV es una utilidad de canal de fibra que permite que un adaptador de canal de fibra tenga muchos ID de puerto *N*. Cada puerto *N* tiene una identidad única (WWN de puerto y WWN de nodo) en la SAN y se puede utilizar para la delimitación de zonas y el enmascaramiento de LUN. La delimitación flexible de zonas, que se puede utilizar para agrupar puertos por WWN de puerto, es el método preferido para la delimitación de zonas.

Limitaciones de NPIV

Las limitaciones de NPIV cuando se utiliza para virtualizar puertos de canal de fibra son las siguientes:

- Los puertos NPIV no se pueden utilizar para iniciar el sistema.
- Los puertos NPIV se usan mejor en las SAN con un número relativamente pequeño de puertos, virtuales o físicos. Asimismo, es posible que algunos destinos no tengan recursos suficientes para procesar el gran número de puertos que NPIV puede crear. Esta limitación existe porque si la SAN tiene un gran número de puertos, el procesamiento de

las notificaciones de cambio de estado (SCN) en la SAN lleva mucho tiempo. Para eludir esta limitación en una SAN de gran tamaño, puede utilizar la delimitación de zonas, lo cual puede limitar el número de puertos visibles.

- MPxIO se puede utilizar con NPIV, aunque debe asegurarse de que distintas rutas sean físicamente redundantes.
- NPIV sólo se admite en una topología de tejido y no en una topología FC-AL o punto a punto.
- No todos los productos de hardware admiten NPIV. Tanto los conmutadores como los HBA (aunque no sean de destino) deben admitir NPIV en una SAN. De acuerdo con las especificaciones, los HBA deben admitir hasta 255 puertos virtuales, aunque esta capacidad se define según los recursos del conmutador. Es posible que los conmutadores se deban actualizar con el firmware más reciente para que admitan NPIV.

Trabajo con puertos NPIV

Puede configurar NPIV para entornos no virtualizados mediante el comando `fcadm`.

Los comandos de estado `fcinfo` y `fcadm` están disponibles para determinar el estado de los puertos NPIV, sin importar si los puertos se crearon a partir de `fcadm`. Los comandos también informan la relación entre el puerto físico y los puertos virtuales alojados en ese puerto.

Otros comandos de canal de fibra, como `luxadm` y `cfgadm`, brindan información sobre NPIV, aunque no se realiza ninguna distinción entre puertos virtuales y físicos.

▼ Cómo crear un puerto NPIV

Antes de empezar Cada puerto virtual debe tener un nombre de nodo y de puerto. El nombre de puerto debe ser único dentro de la SAN. Puede asignar nombres manualmente o usar el generador de WWN aleatorio incorporado. Si intenta registrar nombres duplicados, la mayoría de los conmutadores informará un estado de error en el WWN recién registrado, y el conmutador no registrará el nuevo WWN.

Para obtener más información sobre los formatos de nombre aceptables, consulte el estándar T11: estructura y señalización de canal de fibra (FC-FS 2).

Si intenta crear un puerto NPIV en un HBA que no admite NPIV, se producirá un error. Si intenta crear un puerto NPIV en un HBA que admite NPIV pero que está conectado a un conmutador que no admite NPIV, el puerto se creará con un estado sin conexión. El estado se informará en la salida de `fcinfo(1M)`.

1. Conviértase en un administrador.

2. Cree un puerto NPIV.

```
# fcadm create-npiv-port -p Virtual_Port_WWN -n Virtual_Node_WWN
PhysicalPort_port_WWN
```

Si no se utilizan las opciones `-p` y `-n`, se asignará un WWN aleatorio al puerto virtual y al nodo virtual, respectivamente.

ejemplo 5-1 Creación de un puerto NPIV

En el ejemplo siguiente se crea un puerto NPIV en un puerto HBA físico con el WWN 210000e08b170f1c, un WWN de puerto virtual establecido en 2000000000000001 y un WWN de nodo virtual establecido en 2100000000000001.

```
# fcadm create-npiv-port -p 2000000000000001 -n 2100000000000001 210000e08b170f1c
```

▼ Cómo suprimir un puerto NPIV

Antes de empezar Puede utilizar el comando `fcinfo hba-port` para mostrar los valores actuales de WWN de los puertos NPIV.

1. Conviértase en un administrador.
2. Suprime un puerto NPIV.

```
# fcadm delete-npiv-port -p Virtual_Port_WWN -n Virtual_Node_WWN
PhysicalPort_port_WWN
```

ejemplo 5-2 Supresión de un puerto NPIV

En el ejemplo siguiente se suprime un puerto NPIV en un puerto HBA físico con el WWN 210000e08b170f1c.

```
# fcadm delete-npiv-port -p 2000000000000001 -n 2100000000000001 210000e08b170f1c
```

▼ Cómo visualizar el estado de los puertos NPIV

1. Conviértase en un administrador.
2. Visualice los puertos NPIV configurados actualmente.

```
# fcinfo hba-port
```

En la lista de puertos NPIV se muestran los puertos NPIV configurados actualmente.

ejemplo 5-3 Visualización del estado en los puertos NPIV

En el ejemplo siguiente se muestra que el puerto HBA 210000e08b84f7eb tiene un puerto virtual.

```
# fcinfo hba-port
HBA Port WWN: 210000e08b84f7eb
  Port Mode: Initiator
  Port ID: 10100
  OS Device Name: /dev/cfg/c7
  Manufacturer: QLogic Corp.
  Model: 375-3294-01
  Firmware Version: 04.04.00
  FCode/BIOS Version:  BIOS: 1.4; fcode: 1.11; EFI: 1.0;
  Serial Number: 0402F00-0549112895
  Driver Name: qlc
  Driver Version: 20080430-0.00
  Type: N-port
  State: online
  Supported Speeds: 1Gb 2Gb 4Gb
  Current Speed: 4Gb
  Node WWN: 200000e08b84f7eb
  Max NPIV Ports: 63
  NPIV port list:
    Virtual Port1:
      Node WWN: 1110000000000000
      Port WWN: 1210000000000000
```

Configuración de puertos FCoE

En este capítulo se proporcionan los pasos para configurar puertos de canal de fibra mediante Ethernet (FCoE, fiber channel over Ethernet) alojados en interfaces Ethernet normales. Este capítulo no se aplica a puertos FCoE de hardware en adaptadores de red convergente (CNA, Converged Network Adapters).

Se tratan los temas siguientes:

- “¿Qué es FCoE?” [95]
- “Limitaciones de FCoE” [95]
- “Configuración de puertos FCoE” [96]

¿Qué es FCoE?

FCoE es un nuevo estándar T11 que transporta marcos de canal de fibra encapsulados mediante Ethernet mejorado. FCoE está diseñado para facilitar la convergencia de redes y la expansión rentable de la red de área de almacenamiento (SAN) en los centros de datos.

Limitaciones de FCoE

El iniciador FCoE de Solaris es una implementación de software que está diseñada para funcionar con controladores Ethernet normales. Sin embargo, debe respetar las siguientes limitaciones para implementaciones de FCoE de Solaris:

- Los puertos FCoE no se pueden utilizar para iniciar el sistema.
- Los puertos FCoE no se pueden configurar en Oracle VM Server para SPARC ni en Oracle VM Server 3.0 para sistemas operativos invitados x86.
- FCoE es compatible con topologías de tejido y punto a punto.

FCoE no es compatible con cualquier producto de hardware. FCoE funciona con controladores Ethernet que admiten tramas gigantes y de pausa 802.3x, y tienen un controlador GLDv3.

Configuración de puertos FCoE

Puede configurar puertos FCoE mediante el comando `fcadm`. Use los comandos `fcinfo` y `fcadm` para determinar el estado de los puertos FCoE. Estos comandos también informan la relación entre la interfaz Ethernet y el puerto FCoE alojado en dicha interfaz.

Otros comandos de canal de fibra, como `luxadm` y `cfgadm`, proporcionan información sobre FCoE, aunque no se hace ninguna distinción entre los puertos FCoE y los puertos FC nativos.

▼ Cómo crear un puerto FCoE

Antes de empezar Antes de empezar este procedimiento, debe realizar las siguientes tareas:

- Active la configuración 802.3x (también llamada PAUSA) en la interfaz Ethernet. Este valor garantiza un transporte Ethernet sin pérdidas.
- Active tramas gigantes (más de 2,5 KB) en la interfaz Ethernet. Una trama de datos de canal de fibra puede alcanzar un tamaño de 2.136 bytes.

Estos valores pueden variar para diferentes controladores y hardware Ethernet. En la mayoría de los casos, debe modificar el archivo `driver.conf` de la interfaz Ethernet y luego reiniciar. Consulte el archivo `driver.conf` de su interfaz Ethernet para obtener más información sobre cómo activar estas funciones.

Cada puerto virtual debe tener un nombre de nodo y de puerto. El nombre de puerto debe ser único dentro de la SAN. Puede asignar nombres manualmente o usar el generador de WWN incorporado. Si intenta registrar nombres duplicados, el conmutador informará un estado de error en el WWN recién registrado y no registrará el nuevo WWN. Para obtener más información sobre los formatos de nombre aceptables, consulte el estándar T11: estructura y señalización de canal de fibra (FC-FS 2).

Si intenta crear un puerto FCoE en una interfaz de red que no admite FCoE, se producirá un error y el puerto FCoE no se creará.

- Active los siguientes servicios:

```
# svcadm enable svc:/system/fcoe_target:default
# svcadm enable svc:/system/stmf:default
```

1. Conviértase en un administrador.

2. Cree un puerto FCoE.

```
# fcdm create-fcoe-port -i -p Port_WWN -n Node_WWN Ethernet_Interface
```

Si la interfaz Ethernet seleccionada no admite la dirección unidifusión múltiple, se le pedirá que active explícitamente el modo promiscuo en dicha interfaz.

```
# fcadm create-fcoe-port -i -f Ethernet_Interface
```

Por ejemplo:

```
# fcadm create-fcoe-port -i net0
```

▼ Cómo suprimir un puerto FCoE

Antes de empezar Puede utilizar el comando `fcadm list-fcoe-ports` para mostrar las interfaces Ethernet que alojan puertos FCoE.

1. **Conviértase en un administrador.**
2. **Suprima un puerto FCoE.**

```
# fcadm delete-fcoe-port network_interface
```

Por ejemplo:

```
# fcadm delete-fcoe-port net0
```

▼ Cómo visualizar el estado de los puerto FCoE

1. **Conviértase en un administrador.**
2. **Visualice el estado de los puertos FCoE configurados actualmente.**

```
# fcinfo hba-port -e
```

Por ejemplo:

```
# fcinfo hba-port -e
HBA Port WWN: 200000144fc1f5c8
  Port Mode: Initiator
  Port ID: 9a0042
  OS Device Name: /dev/cfg/c6
  Manufacturer: Sun Microsystems, Inc.
  Model: FCoE Virtual FC HBA
  Firmware Version: N/A
  FCode/BIOS Version: N/A
  Serial Number: N/A
  Driver Name: SunFC FCoEI v20090422-1.00
  Driver Version: v20090422-1.00
  Type: N-port
  State: online
  Supported Speeds: 1Gb 10Gb
```

```
Current Speed: 10 Gb
Node WWN: 100000144fc1f5c8
```

Muestre la información específica de FC para todos los puertos FCoE del sistema.

```
# fcdm list-fcoe-ports
```

Por ejemplo:

```
# fcdm list-fcoe-ports
HBA Port WWN: 2000001b2165a630
  Port Mode: Initiator
  Port ID: e00033
  VLAN ID: 7
  Link Name: net2
  MTU Size: 2500
  Primary MAC Address: 00:1b:21:65:a6:30
  FCoE MAC Address: 0e:fc:00:e0:00:33
  Promiscuous Mode: Off
  State: Online
  FIP Mode: On
  FCoE Hardware Offload: Supported
HBA Port WWN: 2000001b2165a631
  Port Mode: Target
  Port ID: e00034
  VLAN ID: 7
  Link Name: net3
  MTU Size: 2500
  Primary MAC Address: 00:1b:21:65:a6:31
  FCoE MAC Address: 0e:fc:00:e0:00:34
  Promiscuous Mode: Off
  State: Online
  FIP Mode: On
  FCoE Hardware Offload: Supported
```

▼ Cómo forzar la reinicialización de un puerto FCoE

Cuando necesite reinicializar un puerto FCoE, realice los pasos siguientes. Es posible que necesite forzar la reinicialización de un puerto FCoE al agregar nuevos dispositivos a una SAN FC o como consecuencia del mal funcionamiento de un dispositivo de la SAN. En muchos casos, esta operación puede resolver problemas en una SAN FC.

Cuando este comando se ejecuta en el puerto de destino, el puerto de destino se restablece. Cuando este comando se ejecuta en el puerto de host, el puerto de host se restablece.

Cuando se conecta un conmutador FC, otros puertos FC de la SAN reciben una notificación de cambio de estado remota (RSCN). Además, otros iniciadores siempre volverán a detectar el puerto tras esta operación y la sesión de inicio de FC se establecerá o reutilizará. Este comando interrumpe las entradas y salidas, pero éstas continúan. Este comando no es destructivo porque no provoca ninguna pérdida de datos.

1. **Conviértase en un administrador.**
2. **Fuerce la reinicialización de un enlace que esté conectado a un puerto.**

Por ejemplo:

```
# fcdm force-lip 200000144fc2d508
```

Configuración de descarga de hardware FCoE

Puede utilizar los valores ajustables que se muestran en la siguiente tabla para reducir el uso de la CPU y mejorar el rendimiento en un sistema con puertos FCoE. Estos valores ajustables son compatibles con dispositivos Intel 10 Gb Ethernet y se pueden establecer en el archivo `ixgbe.conf`.

Copie `/kernel/drv/ixgbe.conf` en `/etc/driver/drv/ixgbe.conf` y modifique los valores ajustables para su entorno FCoE.

TABLA 6-1 Parámetros ajustables de descarga de hardware FCoE

Parámetro ajustable	Descripción	Rango	Valor predeterminado
<code>fcoe_txrcrc_enable</code>	Verifica si el controlador <code>ixgbe</code> descarga transacciones FC CRC para paquetes FCoE transmitidos.	0 - Desactiva la descarga de transacciones FC CRC 1 - Activa la descarga de transacciones FC CRC	1
<code>fcoe_lso_enable</code>	Verifica si el controlador <code>ixgbe</code> descarga grandes transacciones de envío FC para paquetes FCoE transmitidos.	0 - Desactiva la descarga de transacciones FC LSO 1 - Activa la descarga de transacciones FC LSO	1
<code>fcoe_rxrcrc_enable</code>	Verifica si el controlador <code>ixgbe</code> descarga transacciones RC CRC para paquetes FCoE transmitidos.	0 - Desactiva la descarga de transacciones FC RX CRC 1 - Activa la descarga de transacciones FC RX CRC	1
<code>fcoe_lro_enable</code>	Verifica si el controlador <code>ixgbe</code> descarga grandes transacciones de recepción FC para paquetes FCoE recibidos.	0 - Desactiva la descarga de transacciones FC LRO 1 - Activa la descarga de transacciones FC LRO	0

Configuración de dominios SAS

En este capítulo, se proporcionan las consideraciones para el dominio SAS, la detección de dispositivos SAS y la configuración de dispositivos de inicio SAS.

Se tratan los temas siguientes:

- “Consideraciones para rutas múltiples SAS” [101]
- “Detección dinámica de dispositivos SAS” [101]
- “Configuración de dispositivos de inicio SAS” [102]

Consideraciones para rutas múltiples SAS

- Las rutas múltiples SAS se admiten en la versión de Oracle Solaris cuando se utiliza el controlador `mpt` integrado.
- No se admiten ampliadores SAS en la versión de Oracle Solaris.
- No se admite el enmascaramiento de LUN con dispositivos SAS en la versión Oracle Solaris.
- Desactive la gestión de energía en el sistema conectado al dominio SAS para evitar resultados inesperados cuando un servidor intente apagar un dispositivo mientras otro intenta obtener acceso. Para obtener más información sobre la gestión de energía, consulte [poweradm\(1M\)](#).

Detección dinámica de dispositivos SAS

Los dispositivos SAS se agregan y se eliminan dinámicamente cuando se utiliza el controlador `mpt`. Ya no es necesario que edite el archivo `sd.conf` para activar el sistema para detectar LUN y destinos específicos conectados al controlador `mpt`. Para obtener más información, consulte [mpt\(7D\)](#) y [mpt_sas\(7D\)](#).

Si agrega un dispositivo al dominio SAS, o lo elimina de allí, en el archivo `/var/adm/messages` se escriben mensajes que indican la presencia o la eliminación. Si se agregó un dispositivo, éste aparece y está disponible mediante el comando `format`.

Configuración de dispositivos de inicio SAS

Los sistemas que ejecutan el sistema operativo Oracle Solaris se pueden iniciar desde un dispositivo SAS de rutas múltiples o desde un dispositivo SATA conectado a un controlador SAS. Sólo el controlador `mpt` integrado es compatible con rutas múltiples SAS en la versión de Oracle Solaris.

Es posible que algunos dispositivos SAS y SATA no admitan rutas múltiples pero, aún así, funcionarán como dispositivos sin rutas múltiples. Para obtener más información, vaya al sitio de My Oracle Support.

Configuración de dispositivos IPFC SAN

En este capítulo, se proporciona la información de configuración del protocolo de Internet mediante canal de fibra (IPFC) para que un sistema host describa el reconocimiento de dispositivos IPFC y la implementación de IP mediante FC en una red SAN. El controlador IPFC se basa en la RFC 2625 y permite que el tráfico IP se transmita mediante FC.

Se tratan los temas siguientes:

- [“Consideraciones de IPFC” \[103\]](#)
- [“Invocación y configuración de IPFC” \[107\]](#)

Consideraciones de IPFC

En la siguiente tabla se muestran las funciones compatibles, disponibles para IPFC.

TABLA 8-1 IPFC (NFS/NAS y SNDR)

Función	Compatible
Cascada	Sí, sólo con zonas del tejido
Tipo de zona	Zona del tejido con HBA configurado como una conexión punto a punto de puerto F
Número máximo de puertos de dispositivo por zona	253

Se aplican las restricciones siguientes:

- IPFC no es compatible con los conmutadores de 1 Gbit de Oracle.
- El modo promiscuo no es compatible. La utilidad snoop no se puede usar.
- La multidifusión es compatible sólo mediante difusión.
- Las tarjetas de red que utilizan IPFC no se pueden utilizar como enrutadores. En el sistema operativo Oracle Solaris, el reenvío de IP está desactivado de manera predeterminada.

- Después de que se conecta IPFC se puede utilizar cualquier comando de red estándar. Estos comandos (telnet, ping o ftp) se utilizan en este entorno de la misma manera que en una configuración Ethernet.

Determinación de instancias de puerto de adaptador de canal de fibra

En esta sección se explica cómo configurar el sistema host deseado para IPFC. Se incluyen los procedimientos para determinar la instancia del puerto y para asociar una instancia IPFC.

▼ Cómo determinar instancias de puerto

1. Determine la ranura de adaptador PCI de HBA y la ranura PCI de placa de E/S.

Necesita la información de la ranura para calcular las instancias de puerto de adaptador de canal de fibra (FC). También puede determinar la ranura en la que existe la tarjeta y el número asociado a la tarjeta con el siguiente comando:

```
prtdiag | grep -i pci
```

En los ejemplos de este procedimiento, se supone que usted tiene una matriz con una tarjeta HBA ubicada en la ranura de adaptador PCI 5 y que el adaptador PCI está en la ranura 1 de la placa de E/S.

2. Determine el número de instancia.

- a. Busque el nombre de enlace del controlador fp en el archivo `/etc/path_to_inst`.**

Nota - Determine la entrada correcta mediante la búsqueda de la ruta de hardware descrita en el manual de hardware del servidor.

- b. Para reducir la búsqueda, utilice la información de ranura y placa de E/S del Paso 1.**

Nota - Es posible que el siguiente método para obtener la ruta de dispositivo de un HBA a partir de su ubicación física en el servidor no funcione para todos los productos de hardware del servidor Sun de Oracle.

- i. Multiplique el número de ranuras de adaptador PCI por el número de puertos de adaptador.**

Por ejemplo, si el HBA tiene dos puertos, multiplique por 2. Si utiliza la matriz con un HBA en la ranura de adaptador PCI 5, multiplique 5 por 2 para obtener 10.

ii. **Sume el número de ranuras de la placa de E/S del adaptador PCI al número obtenido en el Paso i.**

Si utiliza un HBA en la ranura de adaptador PCI 5 y en la ranura PCI 1 de la placa de E/S, agregue 1 a 10 para sumar 11.

iii. **Convierta el número obtenido en el Paso ii en hexadecimal.**

El número 11 se convierte en "b" en hexadecimal.

iv. **Busque la entrada fp con pci@ hex, donde hex es el número que obtuvo en el Paso iii.**

En la tabla siguiente se muestran los elementos de la ruta de dispositivo de un dispositivo adaptador de red FC PCI que tiene la siguiente ruta:

```
"/pci@b,2000/SUNW,q1c@2/fp@0,0" 7 "fp"
```

Nombre de dispositivo	Valor
Nombre físico	/pci@b,2000/SUNW,q1c@2/fp@0,0
Número de instancia	7
Nombre de enlace de controlador	fp

c. **Cree manualmente cada instancia FP.**

En este ejemplo, el valor de *interface-number* es fcip7.

```
# ipadm create-ip fcip7
```

Si el comando se ejecuta correctamente, aparece un mensaje en la consola y en el archivo de mensajes. Por ejemplo:

```
Sep 13 15:52:30 bytownite ip: ip: joining multicasts failed (7) on fcip0 -
will use link layer brocasts for multicast
```

▼ Cómo crear una instancia IPFC

Cada instancia FP del sistema tiene una entrada en /dev/fc. Si se eliminaron HBA, es posible que existan enlaces obsoletos. Utilice este procedimiento para cargar y crear IPFC.

1. **Para cada entrada del archivo /dev/fc, visualice todos los dispositivos que están visibles por medio de ese puerto HBA:**

```
# luxadm -e dump_map /dev/fc/fp0
```

```
Pos  Port_ID Hard_Addr Port_WWN          Node_WWN          Type
0    610100 0           210000e08b049f53 200000e08b049f53 0x1f (Unknown Type)
1    620d02 0           210000e08b02c32a 200000e08b02c32a 0x1f (Unknown Type)
2    620f00 0           210000e08b03eb4b 200000e08b03eb4b 0x1f (Unknown Type)
3    620e00 0           210100e08b220713 200100e08b220713 0x1f (Unknown Type,Host Bus Adapter)
# luxadm -e dump_map /dev/fc/fp1
No FC devices found. - /dev/fc/fp1
```

2. Según la lista de dispositivos, determine qué HBA de destino estarán visibles para el host remoto con el que desea establecer comunicaciones IPFC.

En el ejemplo para este procedimiento, los HBA de destino tienen los ID de puerto 610100 y 620d02. El ID de puerto del HBA de origen es 620e00.

3. Muestre la ruta física del puerto HBA de origen desde el que puede ver el puerto HBA de destino, donde *enlace_hba_origen* es una variable para el enlace determinado en el Paso 2.

```
# ls -l /dev/fc/fp originating-hba-link
```

En el siguiente ejemplo, 0 es el número para *originating-hba-link*:

```
# ls -l /dev/fc/fp 0
lrwxrwxrwx 1 root root          51 Sep  4 08:23 /dev/fc/fp0 ->
.../devices/pci@8,600000/SUNW,qlc@1/fp@0,0:devctl
```

4. Busque la ruta física identificada en el Paso 3.

Debe eliminar *.../devices* de la salida del nombre de ruta. Por ejemplo:

```
# grep pci@8,600000/SUNW,qlc@1/fp@0,0 /etc/path_to_inst
"/pci@8,600000/SUNW,qlc@1/fp@0,0" 0 "fp"
```

5. Determine la instancia *fp* para el puerto HBA de origen a partir de la salida del comando del Paso 4.

El número de instancia precede a “fp” en la salida. En la salida de ejemplo siguiente, el número de instancia es 0.

```
"/pci@8,600000/SUNW,qlc@1/fp@0,0" 0 "fp"
```

6. Utilice el número de instancia del Paso 5 para cargar IPFC y crear la interfaz IPFC.

En este ejemplo, la instancia es 0.

```
# ipadm create-ip fcip 0
```

Invocación y configuración de IPFC

Inmediatamente después de la instalación, inicie IPFC manualmente con el comando `ipadm`. Puede configurar el host para que en los reinicios posteriores, la interfaz IPFC de red se inicie de manera automática. En esta sección se describen los procedimientos para iniciar una interfaz de red manualmente y para configurar el host para la asociación automática durante el reinicio.

▼ Cómo iniciar una interfaz de red manualmente

Utilice este procedimiento si desea asociar IPFC con valores de máscara de red específicos y poner la interfaz IPFC en funcionamiento.

1. **Conviértase en un administrador.**
2. **Configure la interfaz de red adecuada.**

Solicítele al administrador de red una dirección IP adecuada e información de máscara de red. Por ejemplo, para activar una interfaz IPFC asociada a la instancia `fp 0` y una dirección IP de `192.168.201.10`, escriba:

```
# ipadm create-ip fcip0
# ipadm create-addr -T static -a 192.168.201.10 fcip0/ipv4
```

Para obtener más información, consulte la página del comando `man ipadm(1M)`.

3. **Confirme que la red esté en funcionamiento.**

```
# ipadm show-if
```

▼ Cómo configurar el host para la configuración automática de la red

El nombre de host de un sistema se establece en el servicio `svc:/system/identity:node`. Por ejemplo, el nombre de host es `sys-A` y la interfaz de red IPFC es `fcip0`.

1. **Conviértase en un administrador.**
2. **Confirme que el nombre de host esté definido.**

```
# svccfg -s identity:node
svc:/system/identity:node> listprop config/nodename
config/nodename astring sys-A
```

Si necesita definir el nombre de host, utilice una sintaxis similar a la siguiente:

```
# svccfg -s identity:node setprop config/nodename = "neo-1"
```

3. Efectúe las entradas adicionales necesarias en el archivo `/etc/inet/hosts`.

El programa de instalación crea el archivo `/etc/inet/hosts` con entradas mínimas. Debe realizar las entradas adicionales manualmente con un editor de texto. Para obtener más información, consulte [hosts\(4\)](#).

El archivo `/etc/inet/hosts` contiene la base de datos de hosts. Este archivo contiene los nombres de host, las direcciones IP de la interfaz de red principal, las direcciones IP de otras interfaces de red conectadas al sistema y las de cualquier otra interfaz de red que el equipo debe conocer.

En el ejemplo siguiente se muestra un archivo `etc/inet/host`.

```
127.0.0.1      localhost    loghost
192.168.200.70 neo-1      #This is the local host name
192.168.201.10 fcip0 #Interface to network 192.168.201.10
```

4. Confirme que el servicio SMF de servicio de nombres esté configurado con `files nis` para los hosts.

```
# svccfg
svc:> select network/nis/client:default
svc:/network/nis/client:default> select name-service/switch
svc:/system/name-service/switch> listprop config/host
config/host astring      "files nis"
svc:/system/name-service/switch> quit
```

Inicio del sistema operativo Oracle Solaris desde dispositivos de canal de fibra en sistemas basados en x86

En este capítulo, se describe cómo instalar manualmente el sistema operativo Oracle Solaris que incluye las funciones de rutas múltiples de E/S de Solaris y controladores de HBA de canal de fibra (FC) de 2 Gbits y 4 Gbits en sistemas basados en x86. Puede seleccionar los dispositivos de canal de fibra (FC) desde los cuales desea iniciar el sistema, en la parte de selección de disco del programa de instalación de Solaris.

Se tratan los temas siguientes:

- [“Requisitos de configuración del sistema operativo Oracle Solaris” \[109\]](#)
- [“Descripción general de la instalación del sistema operativo Oracle Solaris” \[110\]](#)
- [“Procedimiento de instalación del sistema operativo Oracle Solaris” \[111\]](#)

Requisitos de configuración del sistema operativo Oracle Solaris

Debe tener los siguientes elementos para la instalación:

- DVD de instalación de Oracle Solaris 11, Oracle Solaris 11.1 o Oracle Solaris 11.2: los siguientes métodos de instalación están disponibles para configurar dispositivos FC en un sistema basado en x86:
 - Instalación automática: instale varios sistemas cliente en la red. Puede iniciar el sistema desde un medio para instalar un sistema único, pero si desea personalizar la instalación de varios sistemas cliente, necesitará un servidor de instalación.
 - Instalación de texto: instala un único sistema desde medios o desde un servidor de instalación.
- HBA FC que está conectado a un sistema basado en x86
- Red Ethernet de 10/100/1000 Mbit/s para la instalación del sistema operativo basada en red

Los HBA de 1 Gb de Oracle *no* admiten el inicio mediante una SAN en sistemas basados en x86. Los HBA de 4 Gb de Oracle admiten el inicio mediante una SAN en sistemas basados en x86. La mayoría de los HBA de 2 Gb admiten el inicio mediante una SAN en sistemas basados en x86, excepto los siguientes:

- HBA de fibra, puerto doble, clase empresarial, 2 Gb, StorageTek de Oracle, SG-XPCI2FC-QF2-Z
 - HBA de fibra, puerto doble, PCI, 2 Gb, StorageTek de Oracle, SG-XPCI2FC-QF2
 - Adaptador de red de un canal, PCI, FC, 2 Gb, StorageTek de Oracle, X6767A
 - Adaptador de red de dos canales, PCI, FC, 2 Gb, StorageTek de Oracle, X6768A
 - HBA de un puerto, empresarial, PCI-X, FC, 2 Gb, StorageTek de Oracle, SG-XPCI1FC-QL2
 - Adaptador de host de un puerto, PCI, FC, 2 Gb, StorageTek de Oracle, SG-XPCI1FC-QF2
-

Descripción general de la instalación del sistema operativo Oracle Solaris

Para completar la instalación correctamente, utilice un dispositivo basado en FC durante la parte de selección de disco de la instalación. Al final de la instalación interactiva, debe cambiar el BIOS de x86 y el BIOS de HBA FC para identificar el iniciador FC que se utilizará para iniciar Oracle Solaris desde un disco de rutas múltiples remoto.

Después de instalar el sistema operativo y antes de reiniciar, recopile la información de configuración ejecutando el comando `luxadm` en el número de unidad lógica (LUN) que acaba de instalar. La salida del comando `luxadm` proporciona un mapa desde `c#t#d#` hasta el número LUN y el WWN de matriz. Registre la información de puerto de nombre a nivel mundial (WWN) de HBA y WWN de matriz.

Durante el reinicio, utilice el WWN y el número LUN para establecer el BIOS del HBA para cada HBA que se va a utilizar para iniciar desde cada LUN de la misma matriz. Cambie el BIOS del sistema para realizar el inicio de un CD-ROM o una red a un disco.

Nota - En necesario tener acceso a la consola para realizar cambios en el BIOS del sistema y el HBA.

Además, tenga en cuenta lo siguiente durante la instalación del sistema operativo Oracle Solaris:

- Si utiliza una distribución de disco personalizada, no elimine la partición de superposición (`s2`). El instalador de inicio x86 tiene una dependencia en esta partición.
- De manera predeterminada, las funciones de rutas múltiples de Solaris gestionan los dispositivos de inicio FC con múltiples rutas a un único dispositivo de inicio.

Procedimiento de instalación del sistema operativo Oracle Solaris

En los siguientes procedimientos, se describe cómo instalar sistema operativo Oracle Solaris.

▼ Cómo instalar el sistema operativo Oracle Solaris

1. Instale el hardware HBA.

Siga las instrucciones de la guía de instalación de HBA de Oracle adecuada que encuentra aquí <http://www.oracle.com/technetwork/documentation/oracle-storage-networking-190061.html>.

2. Instale el sistema operativo Oracle Solaris.

Si selecciona una instalación automática y desea seleccionar dispositivos específicos que se instalarán durante la instalación, consulte “[Instalación de sistemas Oracle Solaris 11.2](#)”.

▼ Cómo realizar una instalación de sistema operativo basada en DVD o en red

Después de instalar el HBA, realice los siguientes pasos para una instalación basada en DVD o en red del sistema operativo Oracle Solaris en un sistema basado en x86.

Para obtener más información, consulte “[Instalación de sistemas Oracle Solaris 11.2](#)”.

1. Si realiza la instalación desde un DVD-ROM en lugar de hacerlo desde la red, inserte el DVD del software de Oracle Solaris en la unidad de DVD-ROM.

2. Al encender el equipo, proporcione el BIOS del sistema y configúrelo para iniciar desde la red o un DVD-ROM, según corresponda.

3. Instale el sistema operativo Oracle Solaris con uno de los siguientes métodos.

- Instalación automática: puede comenzar la instalación automatizada seleccionando un inicio de red desde el BIOS del sistema basado en x86. Si selecciona una instalación automática, vaya al paso 7.
- Instalación de texto: puede comenzar una instalación de texto seleccionando la siguiente opción en el menú de GRUB cuando haya iniciado desde un medio o desde un servidor de instalación.

Oracle Solaris 11.2 Text Installer and command line

Una vez finalizada la instalación, puede salir del instalador y configurar los dispositivos.

4. **Instalación de texto: seleccione la matriz deseada y sus LUN asociados.**
5. **Instalación de texto: para continuar con la instalación seleccione las opciones que desee en cada menú de instalación.**
6. **Instalación de texto: cuando finalicen las pantallas de instalación, verifique sus selecciones para iniciar la instalación del sistema operativo Oracle Solaris.**
7. **Una vez finalizada la instalación, elija una de las siguientes opciones según si ha realizado una instalación automática o de texto.**

- Instalación automática: de manera predeterminada, un sistema no se reinicia después de la instalación debido a las siguientes palabras clave del manifiesto del archivo `/usr/share/auto_install/default.xml`. Esto significa que puede configurar los dispositivos antes de que se reinicie el sistema.

```
<auto_install>
  <ai_instance name="default">
```

```
  .
  .
  .
```

Si en una instalación anterior se definió el siguiente valor de palabra clave en `true`, cambie este valor por `false`, para poder configurar los dispositivos antes de que se reinicie el sistema.

```
<auto_install>
  <ai_instance name="default" auto_reboot="true">
```

```
  .
  .
  .
```

- Instalación de texto: cuando se complete la instalación, seleccione la opción `Quit` para salir del instalador y configurar los dispositivos.

8. **Antes de reiniciar, cuando finalice la instalación, ejecute el comando `luxadm display` en el LUN que se seleccionó durante la instalación.**

Consulte la [Figura 9-1, “Comando `luxadm display` y salida”](#).

```
# luxadm display /dev/rdisk/c0t600015D0002028000000000000001142d0s2
DEVICE PROPERTIES for disk: /dev/rdisk/c0t600015D0002028000000000000001142d0s2
Vendor:      SUN
Product ID:   SE6920
Revision:     0202
Serial Num:   00500057
Unformatted capacity: 10240.000 MBytes
Read Cache:   Enabled
  Minimum prefetch: 0x0
  Maximum prefetch: 0xffff
Device Type:  Disk device
```

```

Path(s):

/dev/rdisk/c0t600015D00020280000000000000001142d0s2
/devices/scsi_vhci/disk@g600015d0002028000000000000001142:c,raw
Controller    /dev/cfg/c4
Device Address      213600015d207200,0
Host controller port WWN      210100e08b206812
Class              primary
State              ONLINE
Controller        /dev/cfg/c11
Device Address      213600015d207200,0
Host controller port WWN      210100e08b30a2f2
Class              primary
State              ONLINE
    
```

FIGURA 9-1 Comando luxadm display y salida

```

QLogic Fast!UTIL

=====Selected Adapter=====
Adapter Type I/O Address Slot Bus Device Function
QLA2462      3400          02  03  01    1

=====Adapter Settings=====
BIOS Address:      CF000
BIOS Revision:     1.05
Adapter Serial Number: A04712
Interrupt Level:   5
Adapter Port Name: 210100E08B206812
Host Adapter BIOS: Enabled
Frame Size:        2048
Loop Reset Delay:  5
Adapter Hard Loop ID: Disabled
Hard Loop ID:      0
Spinup Delay:      Disabled
Connection Options: 2
Fibre Channel Tape Support: Enabled
Data Rate:         2

Use <Arrow keys> and <Enter> to change settings, <Esc> to exit
    
```

La siguiente salida del comando luxadm del ejemplo de la figura se puede utilizar para asignar `c#t#d#` basado en MPxIO al WWN de HBA y al WWN de matriz:

- `c#t#d#` MPxIO = `c0t600015d00020280000000000000001142d0`
- WWN de matriz= `213600015d207200`, LUN `0`
- WWN de HBA = `210100e08b206812` and `210100e08b30a2f2`

9. **Durante el proceso de reinicio, observe el monitor para poder ingresar en la pantalla BIOS de HBA #1 y especificar el dispositivo de inicio que será el LUN FC en el que acaba de instalar el sistema operativo Oracle Solaris.**

Siga estos pasos para cada HBA que desee utilizar para rutas múltiples y especifique el dispositivo de inicio que será el LUN FC en el que ha instalado el sistema operativo Oracle Solaris. Consulte la [Figura 9-2, “Pantalla BIOS de HBA para un WWN de HBA”](#) y la [Figura 9-3, “Pantalla de BIOS de HBA para activar el inicio desde el LUN FC”](#).

■ **Para el BIOS de HBA QLogic, lleve a cabo los pasos siguientes.**

- a. **Durante el reinicio del host, presione Control-Q para mostrar la pantalla BIOS de HBA.**
- b. **Seleccione el HBA que desea activar como dispositivo de inicio y active el inicio.**
- c. **Configure el dispositivo de inicio:**
 - i **Seleccione los valores de configuración.**
 - ii **Seleccione los valores de configuración de selección de inicio.**
 - iii **Asegúrese de que la selección de inicio esté activada.**

En este menú, puede seleccionar el LUN/dispositivo de inicio por el WWPN de matriz.
 - iv **Guarde y, luego, salga de la pantalla BIOS de HBA.**

■ **Para el BIOS de HBA Emulex, lleve a cabo los pasos siguientes.**

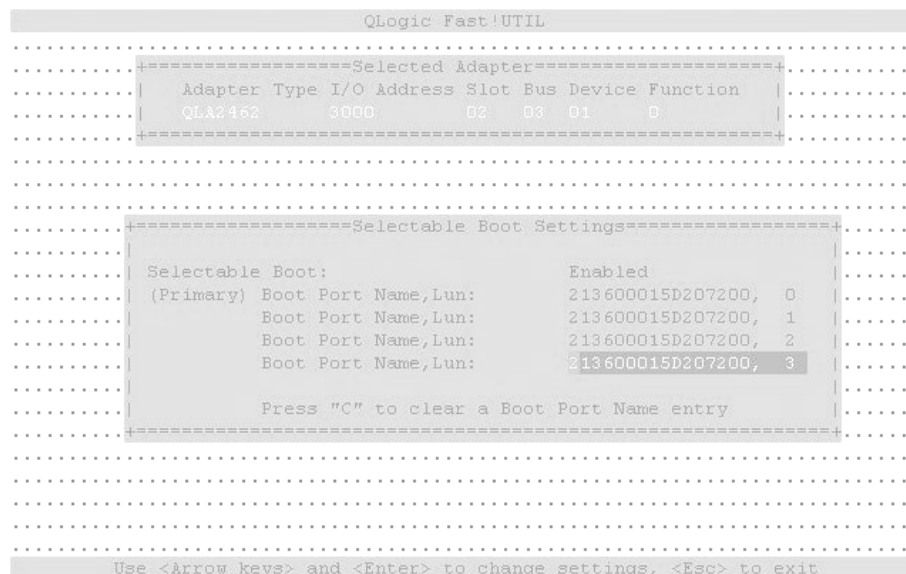
- a. **Durante el reinicio del host, presione Alt+E para visualizar la pantalla BIOS de HBA.**
- b. **Seleccione el HBA que desea activar como dispositivo de inicio y active el inicio.**
- c. **Seleccione la opción de configuración de dispositivos de inicio.**
- d. **Seleccione una entrada de inicio.**
- e. **Seleccione el WWPN del dispositivo de inicio deseado.**
- f. **Escriba el número LUN.**

- g. Seleccione el LUN de inicio.
- h. Seleccione el dispositivo de inicio con el WWPN de matriz.
- i. Guarde y, luego, salga de la pantalla BIOS de HBA.

FIGURA 9-2 Pantalla BIOS de HBA para un WWN de HBA



FIGURA 9-3 Pantalla de BIOS de HBA para activar el inicio desde el LUN FC



Nota - La figura muestra las siguientes modificaciones:

- Selección de inicio = activada
- WWN de matriz = 213600015d207200
- LUN de matriz = 0
- WWN de HBA = 210100e08b206812

10. Repita las modificaciones correspondientes para todos los HBA y todos los LUN.
11. Escriba el BIOS del sistema según el método de acceso del proveedor y especifique como dispositivo de inicio el LUN FC en el que ha instalado el sistema operativo Oracle Solaris.
12. Reinicie el sistema operativo Oracle Solaris recién instalado usando el LUN FC especificado en el BIOS del sistema.

Vinculación persistente para dispositivos de cinta

En este capítulo, se describe cómo crear enlaces persistentes para dispositivos de cinta a fin de garantizar que las entradas de `/dev` sean idénticas en varios servidores de una SAN.

Se tratan los temas siguientes:

- [“Descripción general de la vinculación persistente” \[117\]](#)
- [“Creación de enlaces de cintas” \[118\]](#)

Descripción general de la vinculación persistente

Para simplificar la gestión de servidores en los centros de datos basados en SAN, la pila de software StorageTek™ SAN Foundation de Oracle del sistema operativo Solaris detecta dinámicamente los dispositivos de una SAN y genera las entradas del árbol `/dev` asociadas, sin la necesidad de editar archivos de configuración.

En la mayoría de los casos, este proceso simplifica en gran medida la gestión de SAN. Sin embargo, en el caso de los dispositivos de cinta, es posible que desee contar con la capacidad para especificar explícitamente cómo se crean esas entradas `/dev` y para garantizar que las entradas `/dev` sean idénticas en los distintos servidores de una SAN. En este capítulo se describe cómo puede especificar esta vinculación de cinta en el sistema operativo Solaris y, al mismo tiempo, conservar las ventajas de la detección automática de los dispositivos basados en disco.

El directorio `/dev/rmt` contiene enlaces a dispositivos físicos en `/devices` para dispositivos de cinta. Cada LUN de cinta que ve el sistema está representado por 24 nodos menores con el formato `/dev/rmt/N`, `/dev/rmt/Nb`, y `/dev/rmt/Nbn`, donde N es un contador de números enteros que comienza con 0. Este número es seleccionado por `devfsadm` durante la enumeración de dispositivos nuevos. Cada número de unidad lógica (LUN) de cinta nuevo que `devfsadm` encuentra obtiene el siguiente número disponible en `/dev/rmt`.

Como el nombre `/dev/rmt` depende del orden en el que los dispositivos aparecen en el árbol de dispositivos, cambia según el sistema. En el caso de una unidad de cinta determinada

que es vista por dos o más sistemas, el enlace `/dev/rmt` puede ser diferente en cada uno de esos sistemas. Esta diferencia puede causar problemas para el uso más común de Symantec (VERITAS) NetBackup (opción SSO). Además, si se reemplaza la unidad, los enlaces cambian, a menos que el proveedor proporcione un modo de mantener el WWN de puerto (*PWWN*) de la unidad.

Creación de enlaces de cintas

El archivo `/etc/devlink.tab` se denomina el archivo de tabla de dispositivo predeterminado. Especifica las reglas que `devfsadm` utiliza para crear enlaces en el directorio `/dev`. Este archivo no contiene ninguna entrada para cintas porque `devfsadm` puede crear enlaces para unidades de cinta, pero se pueden agregar reglas para modificar el comportamiento predeterminado de la creación de enlaces de cinta. Para obtener más información, consulte [devlinks\(1M\)](#).

A todas las unidades de cinta visibles para el sistema operativo Oracle Solaris pero no especificadas en el archivo `devlink`, `devfsadm` les asigna automáticamente un número de nodo menor a partir de 0. Este número de nodo menor entrará en conflicto con cualquier número más bajo que se haya asignado manualmente en `/etc/devlink.tab`, por lo tanto, asegúrese de asignar números que sean lo suficientemente altos para evitar conflictos.

Este método puede generar fácilmente enlaces duplicados en `/dev/rmt`. Las cintas detectadas antes de que se especificaran las entradas en `/etc/devlink.tab` tienen enlaces creados automáticamente. Cuando se agregan entradas y se ejecuta `devfsadm`, los enlaces originales permanecen en `/dev/rmt`, lo cual genera enlaces duplicados. Para eliminar los enlaces originales de `/dev/rmt`, ejecute el comando `rm /dev/rmt/*` antes de ejecutar `devfsadm`.

Este método no se puede utilizar con unidades de cinta de varios puertos conectadas a varios puertos HBA. Si hay varios puertos HBA conectados al mismo LUN de cinta, el sistema detecta dos unidades de cinta en lugar de una. La que aparece última en la salida de `prtconf` obtiene el enlace generado por `/etc/devlink.tab`.

En el ejemplo siguiente se muestra una entrada para una cinta en el archivo `devlink.tab`.

```
type=ddi_byte:tape;addr=PWWN,LUN-number; rmt/rmt-number\M0
```

Cambie `rmt #` por el `/dev/rmt/N` que sea necesario. A continuación, cambie el *PWWN* y el LUN para que coincidan con el dispositivo de cinta deseado. Puede obtener este valor mediante la ejecución del comando `ls -l` en el enlace `/dev/rmt/` existente, como se muestra a continuación.

```
# ls -l /dev/rmt/4
lrwxrwxrwx 1 root root 69 Oct 6 14:57 /dev/rmt/4 ->
../../devices/pci@1f,700000/SUNW,qlc@2/fp@0,0/st@w5005076300617717,0:
```

Si, por ejemplo, desea que el número de `/dev/rmt/` sea 40, debe crear una entrada en `/etc/devlink.tab` como se muestra en el siguiente ejemplo:

```
# type=ddi_byte:tape;addr=w5005076300617717,0; rmt/40\M0
```

A continuación, puede agregar esta línea al archivo `devlink` en cada servidor Solaris de la SAN que utilice esta unidad, de manera que siempre aparezca como nodo menor 40.

▼ Cómo crear enlaces de dispositivo de cinta

1. **Conviértase en un administrador.**
2. **Cree las entradas de `/etc/devlink.tab` como se describe en “[Creación de enlaces de cintas](#)” [118].**

Si `devfsadm` detectó previamente los dispositivos, debe determinar la dirección del dispositivo mediante la ejecución del comando `ls -l` en el enlace existente.

Nota - Asegúrese de asignar números `/dev/rmt/ N` para evitar conflictos con los dispositivos configurados automáticamente, como se describió anteriormente.

3. **Elimine los enlaces existentes de `/dev/rmt` mediante la ejecución del comando `rm /dev/rmt/*`.**
4. **Ejecute `devfsadm`.**

Este comando crea nuevos enlaces según las entradas de `/etc/devlink.tab`, además de crear enlaces automáticamente para los dispositivos no especificados.

Configuración manual para dispositivos conectados al tejido

En este apéndice se explica cómo configurar los dispositivos del tejido en el sistema operativo Oracle Solaris, y cómo anular su configuración. Se explica cómo los dispositivos visibles del tejido en un host se detectan y configuran mediante la activación del software de rutas múltiples y sin la activación de éste.

Se tratan los temas siguientes:

- [“Configuración manual de dispositivos conectados al tejido” \[121\]](#)
- [“Configuración de nodos de dispositivos del tejido” \[122\]](#)
- [“Configuración de nodos de dispositivos sin rutas múltiples activada” \[125\]](#)
- [“Configuración de nodos de dispositivos con la función de rutas múltiples de Solaris activada” \[128\]](#)
- [“Anulación de la configuración de los dispositivos del tejido” \[132\]](#)

Configuración manual de dispositivos conectados al tejido

En la versión de Oracle Solaris, los dispositivos conectados al tejido están disponibles automáticamente para el sistema Oracle Solaris.

Si desea configurar manualmente los dispositivos conectados al tejido, utilice los siguientes pasos para cambiar el comportamiento predeterminado.

Nota - Al cambiar el comportamiento predeterminado, todos los dispositivos conectados al tejido dejarán de estar disponibles, lo cual puede causar problemas en los dispositivos conectados al tejido que deben estar disponibles en el momento del inicio.

▼ Cómo configurar manualmente un dispositivo conectado al tejido

1. **Conviértase en un administrador.**
2. **Copie el archivo `/kernel/drv/fp.conf` en el archivo `/etc/driver/drv/fp.conf`.**
3. **Al activar la configuración manual asegúrese de que la siguiente línea del archivo `/etc/driver/drv/fp.conf` no tenga comentarios.**

```
manual_configuration_only=1;
```

Para obtener más información sobre esta configuración, consulte [cfgadm_fp\(1M\)](#) y [fp\(7d\)](#).

4. **Reinicie el sistema.**
5. **Para hacer que un dispositivo conectado al tejido esté disponible, seleccione una de las siguientes tareas, según si está utilizando o no funciones de rutas múltiples de E/S de Solaris.**

- “Configuración de nodos de dispositivos sin rutas múltiples activada” [125]
- “Configuración de nodos de dispositivos con la función de rutas múltiples de Solaris activada” [128]

Si desea utilizar el comportamiento predeterminado original de los dispositivos conectados al tejido, consulte el paso siguiente.

6. **Desactive la configuración manual y, para ello, asegúrese de que la línea siguiente del archivo `/etc/driver/drv/fp.conf` quede inutilizada:**

```
# manual_configuration_only=1;
```

7. **Reinicie el sistema.**

```
# init 6
```

Configuración de nodos de dispositivos del tejido

Después de configurar el hardware en el sistema de conexión directa o la SAN, debe asegurarse de que el sistema reconozca los dispositivos. En esta sección, se explica el reconocimiento de los dispositivos del tejido por parte del host, también conocidos como dispositivos de direccionamiento conectados al tejido de 24 bits de la SAN. Después de configurar los dispositivos, los puertos y las zonas en la SAN, asegúrese de que el sistema haya reconocido los dispositivos. Puede tener hasta 16 millones de dispositivos de tejido conectados al mismo tiempo en una SAN compatible con este tipo de conexión.

Esta sección se limita a las operaciones necesarias desde la perspectiva del sistema operativo Oracle Solaris. No abarca otros aspectos, como la disponibilidad de dispositivos y la gestión específica de dispositivos. Si los dispositivos están gestionados por otro software, como un administrador de volúmenes, consulte la documentación del producto correspondiente para obtener instrucciones adicionales.

Cómo asegurarse de que la información de nivel de LUN esté visible

▼ Cómo asegurarse de que la información de nivel de LUN esté visible

1. **Conviértase en un administrador.**
2. **Identifique la información de nivel de LUN.**

```
# cfgadm -al -o show_SCSI_LUN
```

Si ejecuta el comando `cfgadm -al -o show_SCSI_LUN controller-ID` inmediatamente después del inicio de un sistema, es posible que la salida no muestre la información de nivel de LUN SCSI del protocolo de canal de fibra (FCP). La información no aparece porque los controladores de dispositivos de almacenamiento, como los controladores `ssd` y `st`, aún no se han cargado en el sistema en ejecución.

3. **Verifique si se han cargado los controladores.**

Por ejemplo:

```
# modinfo | grep ssd
```

Una vez que se hayan cargado los controladores, la información de nivel de LUN estará visible en la salida de `cfgadm`.

▼ Cómo detectar dispositivos del tejido visibles en un sistema

En esta sección se proporciona un ejemplo del procedimiento para detectar dispositivos del tejido con los puertos de host conectados al tejido `c0` y `c1`. Este procedimiento también muestra la información de configuración del dispositivo que se muestra con el comando `cfgadm`.

Nota - En los siguientes ejemplos, sólo se muestran los ID de punto de conexión de ruta de failover (`Ap_Ids`). El `Ap_Id` que se muestra en el sistema depende de la configuración del sistema.

1. **Conviértase en un administrador.**
2. **Visualice la información de los puntos de conexión del sistema.**

```
# cfgadm -l
```

Ap_Id	Type	Receptacle	Occupant	Condition
c0	fc-fabric	connected	unconfigured	unknown
c1	fc-private	connected	configured	unknown

En este ejemplo, c0 representa un puerto de host conectado al tejido y c1 representa un puerto de host conectado a bucle privado. Utilice el comando `cfgadm` para gestionar la configuración de dispositivos en los puertos de host conectados al tejido.

De manera predeterminada, la configuración de dispositivos en puertos de host conectados a bucle privado se gestiona mediante un sistema en el que se ejecuta el sistema operativo Oracle Solaris.

3. **Visualice la información de los puertos de host y los dispositivos conectados a ellos.**

```
# cfgadm -al
```

Ap_Id	Type	Receptacle	Occupant	Condition
c0	fc-fabric	connected	unconfigured	unknown
c0::50020f2300006077	disk	connected	unconfigured	unknown
c0::50020f23000063a9	disk	connected	unconfigured	unknown
c0::50020f2300005f24	disk	connected	unconfigured	unknown
c0::50020f2300006107	disk	connected	unconfigured	unknown
c1	fc-private	connected	configured	unknown
c1::220203708b69c32b	disk	connected	configured	unknown
c1::220203708ba7d832	disk	connected	configured	unknown
c1::220203708b8d45f2	disk	connected	configured	unknown
c1::220203708b9b20b2	disk	connected	configured	unknown

Nota - El comando `cfgadm -l` muestra la información de los puertos de host conectados al tejido. También puede utilizar el comando `cfgadm -al` para visualizar la información de los dispositivos conectados al tejido. Las líneas que incluyen un nombre a nivel mundial (WWN) de puerto en el campo `Ap_Id` asociado a c0 representan un dispositivo del tejido. Utilice los comandos `cfgadm configure` y `unconfigure` para gestionar esos dispositivos y hacer que estén disponibles para los sistemas que utilizan el sistema operativo Oracle Solaris. Los dispositivos `Ap_Id` con WWN de puerto c1 representan dispositivos de bucle privado que se configuran mediante el puerto de host c1.

Configuración de nodos de dispositivos sin rutas múltiples activada

En esta sección, se describen las tareas de configuración de dispositivos del tejido en un sistema que no tiene rutas múltiples activadas.

Los procedimientos de esta sección muestran cómo detectar los dispositivos del tejido que están visibles en un sistema, y cómo configurarlos y ponerlos a disposición para un sistema en el que se ejecuta el sistema operativo Oracle Solaris. Los procedimientos de esta sección utilizan dispositivos específicos como ejemplos para ilustrar cómo utilizar el comando `cfgadm` para detectar y configurar dispositivos del tejido.

La información del dispositivo que usted proporciona y que muestra el comando `cfgadm` depende de la configuración del sistema.

▼ Cómo configurar manualmente un dispositivo conectado al tejido sin rutas múltiples

Este procedimiento de ejemplo muestra cómo configurar un dispositivo del tejido que está conectado al puerto de host conectado al tejido `c0`.

1. **Conviértase en un administrador.**
2. **Identifique el dispositivo que va a configurar.**

```
# cfgadm -al
```

Ap_Id	Type	Receptacle	Occupant	Condition
c0	fc-fabric	connected	unconfigured	unknown
c0::50020f2300006077	disk	connected	unconfigured	unknown
c0::50020f23000063a9	disk	connected	unconfigured	unknown
c0::50020f2300005f24	disk	connected	unconfigured	unknown
c0::50020f2300006107	disk	connected	unconfigured	unknown
c1	fc-private	connected	configured	unknown
c1::220203708b69c32b	disk	connected	configured	unknown
c1::220203708ba7d832	disk	connected	configured	unknown
c1::220203708b8d45f2	disk	connected	configured	unknown
c1::220203708b9b20b2	disk	connected	configured	unknown

3. **Configure el dispositivo del tejido.**

```
# cfgadm -c configure c0::50020f2300006077
```

4. **Verifique que el dispositivo del tejido seleccionado esté configurado.**

```
# cfgadm -al
```

Ap_Id	Type	Receptacle	Occupant	Condition
c0	fc-fabric	connected	configured	unknown
c0::50020f2300006077	disk	connected	configured	unknown
c0::50020f23000063a9	disk	connected	unconfigured	unknown
c0::50020f2300005f24	disk	connected	unconfigured	unknown
c0::50020f2300006107	disk	connected	unconfigured	unknown
c1	fc-private	connected	configured	unknown
c1::220203708b69c32b	disk	connected	configured	unknown
c1::220203708ba7d832	disk	connected	configured	unknown
c1::220203708b8d45f2	disk	connected	configured	unknown
c1::220203708b9b20b2	disk	connected	configured	unknown

Tenga en cuenta que la columna Occupant para c0 y c0::50020f2300006077 aparece como configured, lo que indica que el puerto c0 tiene un ocupante configurado y que el dispositivo c0::50020f2300006077 está configurado.

5. Visualice la información de LUN SCSI de FCP de dispositivos SCSI de varios LUN.

El siguiente ejemplo de código muestra que los dispositivos físicos conectados mediante Ap_Id c0::50020f2300006077 tienen cuatro LUN configurados.

```
# cfgadm -al -o show_SCSI_LUN c0
```

Ap_Id	Type	Receptacle	Occupant	Condition
c0	fc-fabric	connected	configured	unknown
c0::50020f2300006077,0	disk	connected	configured	unknown
c0::50020f2300006077,1	disk	connected	configured	unknown
c0::50020f2300006077,2	disk	connected	configured	unknown
c0::50020f2300006077,3	disk	connected	configured	unknown

El dispositivo ya está disponible en el sistema que ejecuta el sistema operativo Oracle Solaris. Las rutas representan cada LUN SCSI en el dispositivo físico representado por c0::50020f2300006077.

▼ Cómo configurar varios dispositivos conectados al tejido sin rutas múltiples

Primero, asegúrese de identificar los dispositivos visibles para el sistema con el procedimiento descrito en [“Cómo asegurarse de que la información de nivel de LUN esté visible ” \[123\]](#). Este procedimiento describe cómo configurar todos los dispositivos del tejido no configurados que están conectados a un puerto de host conectado al tejido. El puerto utilizado como ejemplo es c0.

1. **Conviértase en un administrador.**
2. **Identifique los dispositivos que va a configurar.**

```
# cfgadm -al
```

Ap_Id	Type	Receptacle	Occupant	Condition
c0	fc-fabric	connected	unconfigured	unknown
c0::50020f2300006077	disk	connected	unconfigured	unknown
c0::50020f23000063a9	disk	connected	unconfigured	unknown
c0::50020f2300005f24	disk	connected	unconfigured	unknown
c0::50020f2300006107	disk	connected	unconfigured	unknown
c1	fc-private	connected	configured	unknown
c1::220203708b69c32b	disk	connected	configured	unknown
c1::220203708ba7d832	disk	connected	configured	unknown
c1::220203708b8d45f2	disk	connected	configured	unknown
c1::220203708b9b20b2	disk	connected	configured	unknown

3. Configure todos los dispositivos no configurados en el puerto seleccionado.

```
# cfgadm -c configure c0
```

Nota - Esta operación repite la operación configure de un dispositivo individual para todos los dispositivos de c0. Esto puede tardar bastante tiempo si el número de dispositivos de c0 es grande.

4. Verifique que todos los dispositivos de c0 estén configurados.

```
# cfgadm -al
```

Ap_Id	Type	Receptacle	Occupant	Condition
c0	fc-fabric	connected	configured	unknown
c0::50020f2300006077	disk	connected	configured	unknown
c0::50020f23000063a9	disk	connected	configured	unknown
c0::50020f2300005f24	disk	connected	configured	unknown
c0::50020f2300006107	disk	connected	configured	unknown
c1	fc-private	connected	configured	unknown
c1::220203708b69c32b	disk	connected	configured	unknown
c1::220203708ba7d832	disk	connected	configured	unknown
c1::220203708b8d45f2	disk	connected	configured	unknown
c1::220203708b9b20b2	disk	connected	configured	unknown

5. Visualice la información de LUN SCSI de FCP de dispositivos SCSI de varios LUN.

El siguiente ejemplo de código muestra que los dispositivos físicos representados por c0::50020f2300006077 y c0::50020f2300006107 tienen cuatro LUN configurados cada uno. Los dispositivos físicos representados por c0::50020f23000063a9 y c0::50020f2300005f24 tienen dos LUN configurados cada uno.

```
# cfgadm -al -o show_SCSI_LUN c0
```

Ap_Id	Type	Receptacle	Occupant	Condition
c0	fc-fabric	connected	configured	unknown
c0::50020f2300006077,0	disk	connected	configured	unknown
c0::50020f2300006077,1	disk	connected	configured	unknown
c0::50020f2300006077,2	disk	connected	configured	unknown
c0::50020f2300006077,3	disk	connected	configured	unknown

c0::50020f23000063a9,0 disk	connected	configured	unknown
c0::50020f23000063a9,1 disk	connected	configured	unknown
c0::50020f2300005f24,0 disk	connected	configured	unknown
c0::50020f2300005f24,1 disk	connected	configured	unknown
c0::50020f2300006107,0 disk	connected	configured	unknown
c0::50020f2300006107,1 disk	connected	configured	unknown
c0::50020f2300006107,2 disk	connected	configured	unknown
c0::50020f2300006107,3 disk	connected	configured	unknown

Configuración de nodos de dispositivos con la función de rutas múltiples de Solaris activada

En esta sección, se describe cómo realizar los pasos de configuración de un dispositivo del tejido en un sistema que tiene la función de rutas múltiples activada.

Los dispositivos conectados al puerto de host conectado al tejido no están configurados de manera predeterminada y, por lo tanto, no están disponibles para el sistema. Utilice los comandos `cfgadm configure` y `cfgadm unconfigure` para gestionar la creación de nodos de dispositivos para los dispositivos del tejido. Para obtener más información, consulte [cfgadm fp\(1M\)](#). Los procedimientos de esta sección ilustran los pasos para detectar los dispositivos del tejido que son visibles en un sistema y para configurarlos como dispositivos de rutas múltiples con el objetivo de que estén disponibles para el sistema.

La información del dispositivo que usted proporciona, y que muestra el comando `cfgadm`, depende de la configuración del sistema.

▼ Cómo configurar dispositivos conectados al tejido de rutas múltiples individuales

Este procedimiento de ejemplo utiliza los puertos de host conectados al tejido `c0` y `c2` para configurar los dispositivos del tejido como dispositivos de rutas múltiples en un sistema que tiene software de rutas múltiples activado.

El comando `cfgadm -c configure` para dispositivos del tejido es el mismo, independientemente de si la función de rutas múltiples está activada o no.

1. **Conviértase en un administrador.**
2. **Identifique el WWN de puerto del dispositivo que va a configurar como dispositivo de rutas múltiples.**

Busque dispositivos en un puerto de host conectado al tejido marcado como fc-fabric. Estos son los dispositivos que puede configurar con el comando `cfgadm -c configure`.

```
# cfgadm -al
Ap_Id          Type      Receptacle Occupant  Condition
c0             fc-fabric connected unconfigured unknown
c0::50020f2300006077 disk      connected unconfigured unknown
c0::50020f23000063a9 disk      connected unconfigured unknown
c1             fc-private connected configured unknown
c1::220203708b69c32b disk      connected configured unknown
c1::220203708ba7d832 disk      connected configured unknown
c1::220203708b8d45f2 disk      connected configured unknown
c1::220203708b9b20b2 disk      connected configured unknown
c2             fc-fabric connected unconfigured unknown
c2::50020f2300005f24 disk      connected unconfigured unknown
c2::50020f2300006107 disk      connected unconfigured unknown
```

En el ejemplo anterior, los Ap_Id `c0::50020f2300006077` y `c2::50020f2300006107` representan el mismo dispositivo de almacenamiento con diferente WWN de puerto para los controladores de dispositivos de almacenamiento. Los puertos de host `c0` y `c2` están activados para rutas múltiples.

3. Configure el dispositivo del tejido y haga que los dispositivos estén disponibles para el sistema.

```
# cfgadm -c configure c0::50020f2300006077 c2::50020f2300006107
```

4. Verifique que los dispositivos seleccionados estén configurados.

```
# cfgadm -al
Ap_Id          Type      Receptacle Occupant  Condition
c0             fc-fabric connected configured unknown
c0::50020f2300006077 disk      connected configured unknown
c0::50020f23000063a9 disk      connected unconfigured unknown
c1             fc-private connected configured unknown
c1::220203708b69c32b disk      connected configured unknown
c1::220203708ba7d832 disk      connected configured unknown
c1::220203708b8d45f2 disk      connected configured unknown
c1::220203708b9b20b2 disk      connected configured unknown
c2             fc-fabric connected configured unknown
c2::50020f2300005f24 disk      connected unconfigured unknown
c2::50020f2300006107 disk      connected configured unknown
```

Tenga en cuenta que la columna `Occupant` de `c0` y `c0::50020f2300006077` especifica `configured`, lo cual indica que el puerto `c0` tiene al menos un ocupante configurado y que el dispositivo `c0::50020f2300006077` está configurado. Se realizó el mismo cambio en `c2` y `c2::50020f2300006107`.

Una vez que se completa la operación de configuración sin ningún error, se crean los dispositivos de rutas múltiples en el sistema. Si el dispositivo físico representado por `c0::50020f2300006077` y `c2::50020f2300006107` tiene varios LUN SCSI configurados, cada

LUN se configura como un dispositivo de rutas múltiples. En el ejemplo siguiente, se muestra la configuración de dos LUN mediante `c0::50020f2300006077` y `c2::50020f2300006107`. Cada `Ap_Id` está asociado a una ruta de dispositivos de rutas múltiples.

```
# cfgadm -al -o show_SCSI_LUN c0::50020f2300006077\ c2::50020f2300006107
```

Ap_Id	Type	Receptacle	Occupant	Condition
c0::50020f2300006077,0	disk	connected	configured	unknown
c0::50020f2300006077,1	disk	connected	configured	unknown
c2::50020f2300006107,0	disk	connected	configured	unknown
c2::50020f2300006107,1	disk	connected	configured	unknown

En el ejemplo anterior, se muestra que los siguientes dos dispositivos de rutas múltiples se crearon para el dispositivo representado por `c0::50020f2300006077` y `c2::50020f2300006107`.

▼ Cómo configurar varios dispositivos de rutas múltiples conectados al tejido

Antes de configurar o eliminar nodos de dispositivos, asegúrese de identificar los dispositivos del tejido utilizando el procedimiento descrito en [“Cómo asegurarse de que la información de nivel de LUN esté visible” \[123\]](#).

En este ejemplo, un `Ap_Id` en un puerto de host conectado al tejido es una ruta de un dispositivo de rutas múltiples. Por ejemplo, se configurarán todos los dispositivos con una ruta mediante `c2`, pero no se configurará ninguno mediante `c0`. `c2` es un punto de conexión del sistema al tejido, mientras que `c2::50020f2300006107` es un punto de conexión del almacenamiento al tejido. Un sistema detecta todos los dispositivos de almacenamiento de un tejido para el que está configurado.

Si se configura un `Ap_Id` en el dispositivo que ya estaba configurado mediante otro `Ap_Id`, se genera una ruta adicional para el dispositivo configurado anteriormente. En este caso no se crea un nuevo nodo de dispositivo. El nodo de dispositivo sólo se crea la primera vez que se configura un `Ap_Id` para el dispositivo correspondiente.

1. **Conviértase en un administrador.**
2. **Identifique el puerto de host conectado al tejido que va a configurar.**

```
# cfgadm -al
```

Ap_Id	Type	Receptacle	Occupant	Condition
c0	fc-fabric	connected	configured	unknown
c0::50020f2300006077	disk	connected	configured	unknown
c0::50020f23000063a9	disk	connected	configured	unknown
c1	fc-private	connected	configured	unknown
c1::220203708b69c32b	disk	connected	configured	unknown
c1::220203708ba7d832	disk	connected	configured	unknown

```
c1::220203708b8d45f2 disk      connected  configured  unknown
c1::220203708b9b20b2 disk      connected  configured  unknown
c2                fc-fabric  connected  unconfigured unknown
c2::50020f2300005f24 disk      connected  unconfigured unknown
c2::50020f2300006107 disk      connected  unconfigured unknown
```

Los dispositivos representados por los Ap_Id c0::50020f2300006077 y c2::50020f2300006107 son dos rutas del mismo dispositivo físico, con c0::50020f2300006077 ya configurado.

Configure los dispositivos no configurados en el puerto seleccionado. Esta operación repite el comando configure de un dispositivo individual para todos los dispositivos de c2. Esto puede llevar bastante tiempo si el número de dispositivos de c2 es grande.

```
# cfgadm -c configure c2
```

3. Verifique que todos los dispositivos de c2 estén configurados.

```
# cfgadm -al
Ap_Id          Type      Receptacle  Occupant  Condition
c0             fc-fabric  connected   configured unknown
c0::50020f2300006077 disk      connected   configured unknown
c0::50020f23000063a9 disk      connected   configured unknown
c1             fc-private connected   configured unknown
c1::220203708b69c32b disk      connected   configured unknown
c1::220203708ba7d832 disk      connected   configured unknown
c1::220203708b8d45f2 disk      connected   configured unknown
c1::220203708b9b20b2 disk      connected   configured unknown
c2             fc-fabric  connected   configured unknown
c2::50020f2300005f24 disk      connected   configured unknown
c2::50020f2300006107 disk      connected   configured unknown
```

Tenga en cuenta que la columna Occupant de c2 y todos los dispositivos de c2 está marcada como configured.

El comando show_SCSI_LUN muestra la información de LUN SCSI de FCP de varios dispositivos LUN SCSI. En el siguiente ejemplo de código se muestra que los dispositivos físicos conectados mediante c2::50020f2300006107 y c2::50020f2300005f24 tienen dos LUN configurados cada uno.

```
# cfgadm -al -o show_SCSI_LUN c2
Ap_Id          Type      Receptacle  Occupant  Condition
c2             fc-fabric  connected   configured unknown
c2::50020f2300005f24,0 disk      connected   configured unknown
c2::50020f2300005f24,1 disk      connected   configured unknown
c2::50020f2300006107,0 disk      connected   configured unknown
c2::50020f2300006107,1 disk      connected   configured unknown
```

Anulación de la configuración de los dispositivos del tejido

En esta sección se proporciona información sobre cómo anular la configuración de las funciones de rutas múltiples de los dispositivos del tejido.

Anulación de la configuración de un dispositivo del tejido

Antes de anular la configuración de un dispositivo del tejido, detenga toda la actividad del dispositivo y desmonte los sistemas de archivos del dispositivo del tejido. Consulte la documentación de administración de Oracle Solaris para obtener instrucciones sobre como desmontar los sistemas. Si el dispositivo está controlado por algún gestor de volumen, consulte la documentación de su gestor de volumen antes de anular la configuración del dispositivo.

▼ Cómo anular manualmente la configuración de un dispositivo conectado al tejido

Este procedimiento describe cómo anular la configuración de un dispositivo del tejido que está conectado al puerto de host conectado al tejido c0.

1. **Conviértase en un administrador.**
2. **Identifique el dispositivo cuya configuración desea anular.**

Sólo se puede anular la configuración de los dispositivos de un puerto de host conectado al tejido.

```
# cfgadm -al
```

Ap_Id	Type	Receptacle	Occupant	Condition
c0	fc-fabric	connected	configured	unknown
c0::50020f2300006077	disk	connected	configured	unknown
c0::50020f23000063a9	disk	connected	configured	unknown
c1	fc-private	connected	configured	unknown
c1::220203708b69c32b	disk	connected	configured	unknown
c1::220203708ba7d832	disk	connected	configured	unknown

3. **Anule la configuración del dispositivo del tejido.**

```
# cfgadm -c unconfigure c0::50020f2300006077
```

4. **Verifique que la configuración del dispositivo del tejido seleccionado esté anulada.**

```
# cfgadm -al
```

Ap_Id	Type	Receptacle	Occupant	Condition
c0	fc-fabric	connected	configured	unknown
c0::50020f2300006077	disk	connected	unconfigured	unknown
c0::50020f23000063a9	disk	connected	configured	unknown
c1	fc-private	connected	configured	unknown
c1::220203708b69c32b	disk	connected	configured	unknown
c1::220203708ba7d832	disk	connected	configured	unknown

▼ Cómo anular la configuración de todos los dispositivos conectados al tejido en un puerto de host conectado al tejido

Este procedimiento describe cómo anular la configuración de todos los dispositivos conectados al tejido que están conectados a un puerto de host conectado al tejido.

1. Conviértase en un administrador.

2. Identifique los dispositivos del tejido cuya configuración desea anular.

Sólo se puede anular la configuración de los dispositivos de un puerto de host conectado al tejido.

```
# cfgadm -al
```

Ap_Id	Type	Receptacle	Occupant	Condition
c0	fc-fabric	connected	configured	unknown
c0::50020f2300006077	disk	connected	configured	unknown
c0::50020f23000063a9	disk	connected	configured	unknown
c1	fc-private	connected	configured	unknown
c1::220203708b69c32b	disk	connected	configured	unknown
c1::220203708ba7d832	disk	connected	configured	unknown

3. Detenga la actividad de cada dispositivo del tejido del puerto seleccionado y desmonte los sistemas de archivos de cada dispositivo del tejido.

Si el dispositivo está controlado por algún gestor de volumen, consulte la documentación de su gestor de volumen antes de anular la configuración del dispositivo.

```
# cfgadm -c unconfigure c0
```

4. Anule la configuración de todos los dispositivos del tejido configurados en un puerto seleccionado.

Nota - Esta operación repite la operación unconfigure de un dispositivo individual para todos los dispositivos de c0. Este proceso puede llevar bastante tiempo si el número de dispositivos de c0 es grande.

5. Verifique que la configuración de todos los dispositivos de c0 esté anulada.

```
# cfgadm -al
```

Ap_Id	Type	Receptacle	Occupant	Condition
c0	fc-fabric	connected	unconfigured	unknown
c0::50020f2300006077	disk	connected	unconfigured	unknown
c0::50020f23000063a9	disk	connected	unconfigured	unknown
c1	fc-private	connected	configured	unknown
c1::220203708b69c32b	disk	connected	configured	unknown
c1::220203708ba7d832	disk	connected	configured	unknown

Observe que la columna Occupant de c0 y de todos los dispositivos del tejido conectados a este puerto aparece como unconfigured.

▼ Cómo anular la configuración de un dispositivo de rutas múltiples conectado al tejido

Este procedimiento muestra los puertos de host conectados al tejido c0 y c2 para ilustrar cómo anular la configuración de los dispositivos del tejido asociados a dispositivos de rutas múltiples.

1. **Conviértase en un administrador.**
2. **Identifique el WWN de puerto del dispositivo del tejido cuya configuración desea anular.**

```
# cfgadm -al
```

Ap_Id	Type	Receptacle	Occupant	Condition
c0	fc-fabric	connected	configured	unknown
c0::50020f2300006077	disk	connected	configured	unknown
c0::50020f23000063a9	disk	connected	configured	unknown
c1	fc-private	connected	configured	unknown
c1::220203708b69c32b	disk	connected	configured	unknown
c1::220203708ba7d832	disk	connected	configured	unknown
c2	fc-fabric	connected	configured	unknown
c2::50020f2300005f24	disk	connected	configured	unknown
c2::50020f2300006107	disk	connected	configured	unknown

En este ejemplo, los Ap_Id c0::50020f2300006077 y c2::50020f2300006107 representan distintos WWN de puerto para el mismo dispositivo asociado a un dispositivo de rutas múltiples. Los puertos de host c0 y c2 están activados para que se puedan usar.

3. **Detenga la actividad de cada dispositivo del tejido del puerto seleccionado y desmonte los sistemas de archivos de cada dispositivo del tejido.**

Si el dispositivo está controlado por algún gestor de volumen, consulte la documentación de su gestor de volumen para el mantenimiento del dispositivo del tejido.

4. **Anule la configuración de los dispositivos del tejido asociados con el dispositivo.**

Sólo se puede anular la configuración de los dispositivos de un puerto de host conectado al tejido mediante el comando `cfgadm -c unconfigure`.

```
# cfgadm -c unconfigure c0::50020f2300006077 c2::50020f2300006107
```

Nota - Puede eliminar un dispositivo de hasta ocho rutas individualmente, como en el comando de ejemplo `cfgadm -c unconfigure c0::1111, c1::2222, c3::3333`, y así sucesivamente. Como alternativa, puede eliminar un conjunto entero de rutas del host, como en el ejemplo `cfgadm -c unconfigure c0`.

5. Verifique que la configuración de los dispositivos seleccionados esté anulada.

```
# cfgadm -al
```

Ap_Id	Type	Receptacle	Occupant	Condition
c0	fc-fabric	connected	configured	unknown
c0::50020f2300006077	disk	connected	unconfigured	unknown
c0::50020f23000063a9	disk	connected	configured	unknown
c1	fc-private	connected	configured	unknown
c1::220203708b69c32b	disk	connected	configured	unknown
c1::220203708ba7d832	disk	connected	configured	unknown
c2	fc-fabric	connected	configured	unknown
c2::50020f2300005f24	disk	connected	configured	unknown
c2::50020f2300006107	disk	connected	unconfigured	unknown

Observe que la configuración de los Ap_Id `c0::50020f2300006077` y `c2::50020f2300006107` está anulada. La columna `Occupant` de `c0` y `c2` sigue mostrando dichos puertos como `configured` porque tienen otros ocupantes configurados.

Los dispositivos de rutas múltiples asociados a los Ap_Id `c0::50020f2300006077` y `c2::50020f2300006107` ya no están disponibles para el sistema. Los dos dispositivos siguientes se eliminan del sistema:

```
/dev/rdisk/c6t60020F20000061073AC8B52D000B74A3d0s2
```

```
/dev/rdisk/c6t60020F20000061073AC8B4C50004ED3Ad0s2
```

▼ Cómo anular la configuración de una ruta de un dispositivo de rutas múltiples conectado al tejido

En contraste con el procedimiento que se describe en la sección anterior, este procedimiento muestra cómo anular la configuración de un dispositivo asociado a `c2::50020f2300006107` y dejar el otro dispositivo, `50020f2300006077`, configurado. Sólo se puede anular la configuración de los dispositivos de un puerto de host conectado al tejido mediante el comando `cfgadm unconfigure`.

1. **Conviértase en un administrador.**
2. **Identifique el Ap_Id del dispositivo de rutas múltiples cuya configuración desea anular.**

```
# cfgadm -al
```

Ap_Id	Type	Receptacle	Occupant	Condition
c0	fc-fabric	connected	configured	unknown
c0::50020f2300006077	disk	connected	configured	unknown
c0::50020f23000063a9	disk	connected	configured	unknown
c1	fc-private	connected	configured	unknown
c1::220203708b69c32b	disk	connected	configured	unknown
c1::220203708ba7d832	disk	connected	configured	unknown
c2	fc-fabric	connected	configured	unknown
c2::50020f2300005f24	disk	connected	configured	unknown
c2::50020f2300006107	disk	connected	configured	unknown

En este ejemplo, los Ap_Id c0::50020f2300006077 y c2::50020f2300006107 representan distintos WWN de puerto para el mismo dispositivo.

3. Anule la configuración del Ap_Id asociado al dispositivo.

Nota - Si el Ap_Id representa la última ruta configurada del dispositivo, detenga la actividad de la ruta y desmonte los sistemas de archivos de ella. Si el dispositivo de rutas múltiples está controlado por algún gestor de volumen, consulte la documentación de su gestor de volumen para el mantenimiento del dispositivo del tejido.

En el ejemplo que se muestra a continuación, se anula la configuración de la ruta c2::50020f2300006107, y c0::50020f2300006077 permanece configurada para mostrar cómo se puede anular la configuración de sólo una de varias rutas de un dispositivo de rutas múltiples.

```
# cfgadm -c unconfigure c2::50020f2300006107
```

4. Verifique que la configuración de la ruta seleccionada c2::50020f2300006107 esté anulada.

```
# cfgadm-al
```

Ap_Id	Type	Receptacle	Occupant	Condition
c0	fc-fabric	connected	configured	unknown
c0::50020f2300006077	disk	connected	configured	unknown
c0::50020f23000063a9	disk	connected	configured	unknown
c1	fc-private	connected	configured	unknown
c1::220203708b69c32b	disk	connected	configured	unknown
c1::220203708ba7d832	disk	connected	configured	unknown
c2	fc-fabric	connected	configured	unknown
c2::50020f2300005f24	disk	connected	configured	unknown
c2::50020f2300006107	disk	connected	unconfigured	unknown

Los dispositivos asociados a ese Ap_Id todavía están disponibles para un sistema mediante la otra ruta, representada por c0::50020f2300006077. Un dispositivo puede estar conectado a varios Ap_Id y un Ap_Id puede estar conectado a varios dispositivos.

```
/dev/rdisk/c6t60020F20000061073AC8B52D000B74A3d0s2
and
/dev/rdisk/c6t60020F20000061073AC8B4C50004ED3Ad0s2
```

▼ Cómo anular la configuración de todos los dispositivos de rutas múltiples conectados al tejido

Un Ap_Id en un puerto de host conectado al tejido es una ruta de un dispositivo de rutas múltiples.

Cuando un dispositivo de rutas múltiples tiene varios Ap_Id conectados a él, el dispositivo sigue estando disponible para el sistema una vez que se anula la configuración de un Ap_Id. Una vez que se anula la configuración del último Ap_Id, no quedan rutas adicionales y el dispositivo deja de estar disponible para el sistema. Sólo se puede anular la configuración de los dispositivos de un puerto de host conectado al tejido.

1. **Conviértase en un administrador.**
2. **Identifique los dispositivos cuya configuración desea anular.**

```
# cfgadm -al
```

Ap_Id	Type	Receptacle	Occupant	Condition
c0	fc-fabric	connected	configured	unknown
c0::50020f2300006077	disk	connected	configured	unknown
c0::50020f23000063a9	disk	connected	configured	unknown
c1	fc-private	connected	configured	unknown
c1::220203708b69c32b	disk	connected	configured	unknown
c1::220203708b9b20b2	disk	connected	configured	unknown
c2	fc-fabric	connected	configured	unknown
c2::50020f2300005f24	disk	connected	configured	unknown

3. **Anule la configuración de todos los dispositivos configurados en el puerto seleccionado.**

```
# cfgadm -c unconfigure c2
```

Nota - Esta operación repite el comando unconfigure de un dispositivo individual para todos los dispositivos de c2. Este proceso puede llevar bastante tiempo si el número de dispositivos de c2 es grande.

4. **Verifique que la configuración de todos los dispositivos de c2 esté anulada.**

```
# cfgadm -al
```

Ap_Id	Type	Receptacle	Occupant	Condition
c0	fc-fabric	connected	configured	unknown
c0::50020f2300006077	disk	connected	configured	unknown
c1	fc-private	connected	configured	unknown
c1::220203708b69c32b	disk	connected	configured	unknown
c1::220203708ba7d832	disk	connected	configured	unknown
c2	fc-fabric	connected	unconfigured	unknown
c2::50020f2300005f24	disk	connected	unconfigured	unknown
c2::50020f2300006107	disk	connected	unconfigured	unknown

Tenga en cuenta que la columna `Occupant` muestra `c2` y todos los dispositivos conectados a `c2` como `unconfigured`.

API de HBA FC compatibles

En este apéndice se incluye la lista de interfaces de HBA FC compatibles. Para obtener más información sobre la API, consulte [“Descripción general de rutas múltiples de E/S de Solaris” \[11\]](#).

API de HBA de canal de fibra compatibles

La característica de rutas múltiples de E/S de Solaris admite las siguientes interfaces de HBA FC:

- HBA_GetVersion
- HBA_LoadLibrary
- HBA_FreeLibrary
- HBA_GetNumberOfAdapters
- HBA_GetAdapterName
- HBA_OpenAdapter
- HBA_CloseAdapter
- HBA_GetAdapterAttributes
- HBA_GetAdapterPortAttributes
- HBA_GetDiscoveredPortAttributes
- HBA_GetPortAttributesbyWWN
- HBA_SendCTPassThru
- HBA_SendCTPassThruV2
- HBA_RefreshInformation
- HBA_GetFcpTargetMapping
- HBA_SendScsiInquiry
- HBA_SendReportLuns
- HBA_SendReadCapacity
- HBA_SetRNIDMgmtInfo

- HBA_GetRNIDMgmtInfo
- HBA_SendRNID
- HBA_SendRNIDV2
- HBA_ScsiInquiryV2
- HBA_ScsiReportLUNsV2
- HBA_ScsiReadCapacityV2
- HBA_OpenAdapterByWWN
- HBA_RefreshAdapterConfiguration
- HBA_GetVendorLibraryAttributes
- HBA_GetFcpTargetMappingV2
- HBA_SendRLS
- HBA_RegisterForAdapterEvents
- HBA_RegisterForAdapterAddEvents
- HBA_RegisterForAdapterPortEvents
- HBA_RegisterForTargetEvents
- HBA_RegisterForAdapterTargetEvents

Resolución de problemas relacionados con rutas múltiples

En este apéndice se proporcionan resoluciones de problemas potenciales que se pueden producir al ejecutar las funciones de rutas múltiples.

Se tratan los temas siguientes:

- [Cómo llevar a cabo la recuperación tras un error de inicio en el modo de un solo usuario \[141\]](#)
- [Cómo llevar a cabo una recuperación después de un bloqueo del sistema \[142\]](#)

El sistema no se inicia o se bloquea durante la ejecución de stmsboot

Realice los siguientes pasos para llevar a cabo la recuperación en modo de un solo usuario, si el sistema no se inicia después de la operación de activación (-e), desactivación (-d) o actualización (-u) de stmsboot.

▼ Cómo llevar a cabo la recuperación tras un error de inicio en el modo de un solo usuario

1. **Escriba la contraseña de usuario root e ingrese en el modo de un solo usuario.**
2. **Reinicie el servicio mpvio-upgrade.**

```
# svcadm restart svc:/system/device/mpvio-upgrade:default
```

Si este comando no le permite resolver el problema, siga las instrucciones de la siguiente sección para recuperar la configuración original.

▼ Cómo llevar a cabo una recuperación después de un bloqueo del sistema

Realice los siguientes pasos para llevar a cabo la recuperación de la configuración original de rutas múltiples, si el sistema se bloquea, entra en estado de alerta o no se inicia después de una operación de activación (-e), desactivación (-d) o actualización (-u) de stmsboot.

1. Inicie el sistema desde otro disco de inicio, desde un DVD de instalación o por medio de la red.

- SPARC: si inicia el sistema desde un medio de instalación o un servidor de instalación de la red, seleccione la instalación de texto. Si inicia el sistema desde un servidor de instalación, utilice el siguiente comando:

```
ok boot net:dhcp
```

- X86: si inicia el sistema desde un medio de instalación o un servidor de instalación de la red, seleccione esta opción de instalación de texto del menú GRUB:

```
Oracle Solaris 11.1 Text Installer and command line
```

- Seleccione la opción 3 Shell del menú siguiente:

```
1 Install Oracle Solaris
2 Install Additional Drivers
3 Shell
4 Terminal type (currently sun-color)
5 Reboot
```

```
Please enter a number [1]: 3
```

```
To return to the main menu, exit the shell
```

2. Importe la agrupación raíz ZFS.

```
# zpool import -f rpool
```

3. Monte el entorno de inicio raíz.

```
# mkdir /a
# beadm mount solaris /a
```

4. Restaure el archivo original fp.conf (para rutas múltiples FC) o mpt.conf (para rutas múltiples SAS) como se indica a continuación.

- Si ejecutó el comando stmsboot -e o el comando stmsboot -d:

- Para rutas múltiples SAS:

```
# cp /a/etc/mpxio/mpt.conf /a/etc/driver/drv/mpt.conf
```

- Para rutas múltiples FC:

```
# cp /a/etc/mpxio/fp.conf /a/etc/driver/drv/fp.conf
```

- Si ejecutó el comando `stmsboot -u` y modificó el archivo `fp.conf` o `mpt.conf`, deshaga los cambios realizados en este archivo editando los archivos `/a/etc/driver/drv/fp.conf` o `/a/etc/driver/drv/mpt.conf`.

5. Antes de ejecutar el comando `stmsboot`, deshaga los demás cambios realizados en la configuración de rutas múltiples.

Por ejemplo, si modificó el archivo `scsi_vhci.conf`, deshaga los cambios realizados en este archivo editando el archivo `/a/etc/driver/drv/scsi_vhci.conf`.

Por ejemplo, si modificó el archivo `scsi_vhci.conf`, deshaga los cambios realizados en este archivo editando el archivo `/a/kernel/drv/scsi_vhci.conf`.

Si modificó los valores de configuración de los dispositivos de las matrices de almacenamiento, restaure los valores de configuración originales.

6. Restaure el archivo `/etc/vfstab` original:

```
# cp /a/etc/mpxio/vfstab /a/etc/vfstab
```

El archivo `/a/etc/mpxio/vfstab` es una copia del archivo `/etc/vfstab` original que el comando `stmsboot` guardó antes de actualizar el archivo `vfstab`. Si el comando `stmsboot` no modificó el archivo `vfstab`, no existirá un archivo `/a/etc/mpxio/vfstab`.

7. Si el sistema se está ejecutando en el sistema operativo Oracle Solaris, en un sistema basado en x86, realice los siguientes pasos:

a. Restaure el archivo `/boot/solaris/bootenv.rc` original.

```
# cp /a/etc/mpxio/bootenv.rc /a/boot/solaris/bootenv.rc
```

El archivo `/a/etc/mpxio/bootenv.rc` es una copia del archivo `/boot/solaris/bootenv.rc` original que el comando `stmsboot` guardó antes de actualizar el archivo `bootenv.rc`. Si el comando `stmsboot` no modificó el archivo `bootenv.rc`, no existirá un archivo `/a/etc/mpxio/bootenv.rc`.

b. Actualice el archivo de inicio.

```
# bootadm update-archive -R /a
```

8. Desactive el servicio `mpxio-upgrade`:

```
# /usr/sbin/svccfg -f /a/etc/mpxio/svccfg_recover
```

9. Desmonte el entorno de inicio.

```
# beadm umount solaris
```

10. Desmonte el sistema de archivos raíz UFS.

```
# umount /a
```

11. Reinicie el sistema.

Ajuste de las propiedades del controlador de destino de disco

En este apéndice, se explica cómo ajustar las propiedades del controlador de destino de disco Oracle Solaris (controlador `sd` o `ssd`) en el archivo `.conf` mediante el uso de la propiedad global `ssd-config-list` o `sd-config-list`.

El apéndice describe los siguientes formatos para ajustar las propiedades del controlador de destino de disco:

- [“Name: formato de par Value para ajustar controladores de disco” \[146\]](#)
- [“Formato de enmascaramiento de bits para ajustar los controladores de disco” \[148\]](#)

Parámetros ajustables para controladores de disco

Los parámetros ajustables para un controlador de disco utilizan las siguientes categorías prefijadas:

- `BCD`: Decimal de código binario, como se muestra en la [Tabla D-1, “Parámetros ajustables admitidos y sus valores de indicador en las diferentes plataformas”](#)
- `delay`: Tiempo de demora en emisión de reintento
- `timeout`: Tiempo máximo permitido por un proceso
- `reset`: Control de restablecimiento
- `retries`: Número de reintentos antes de fallo
- `throttle`: Control de actividad

Los siguientes nombres ajustables y sus tipos de datos son admitidos por Oracle Solaris 10 y Oracle Solaris 11:

<code>caché no volátil</code>	<code>BOOLEAN</code>
<code>tipo de controlador</code>	<code>UINT32</code>
<code>delay-busy</code>	<code>UINT32</code>

disksort	BOOLEAN
emulation-rmw	UINT32
physical-block-size	UINT32
reset-lun	BOOLEAN
retries-busy	UINT32
retries-timeout	UINT32
retries-notready	UINT32
retries-reset	UINT32
rmw-type	UINT32
timeout-releasereservation	UINT32
throttle-max	UINT32
throttle-min	UINT32

Los parámetros ajustables que solo se admiten en Oracle Solaris 11 son todos de tipos de datos BOOLEAN. Los parámetros son:

- cdb-suppress-dpofua
- mmc-gesn-polling
- power-condition

Nota - El valor BOOLEAN debe ser TRUE o FALSE.

Name: formato de par Value para ajustar controladores de disco

Los controladores sd y ssd admiten el formato *name:value* JSON-text, que le permite especificar valores de propiedad ajustable específicos.

Use la siguiente sintaxis para un controlador sd:

```
sd-config-list = duplet [, duplet]*;
```

Nota - Asegúrese de finalizar la entrada con un punto y coma o la configuración no será válida y las propiedades conservarán sus valores por defecto.

Use la siguiente sintaxis para un controlador `ssd`:

```
ssd-config-list = duplet [, duplet]*;
```

donde, *duplet* es "VID PID", "*tunable* [, *tunable*]*"

VID Contenido del campo de identificación de proveedor (VID) de la respuesta de dispositivo para un comando INQUIRY SCSI. El campo VID debe tener ocho caracteres de largo. Si el campo VID tiene menos de ocho caracteres, debe agregar espacios en blanco para que el largo del VID sea de ocho caracteres. Consulte [Ejemplo D-1, “Configuración de dos dispositivos de destino en un archivo sd.conf”](#).

PID Contenido del campo de identificación de producto (PID) de la respuesta del dispositivo a un comando INQUIRY SCSI. El PID puede contener un máximo de 16 caracteres ajustados a la izquierda. Si proporciona menos de 16 caracteres, la comparación está limitada al largo del PID que proporcionó.

tunable[, *tunable*] * *tunable* es el name: par value.

Nota - Si escribe incorrectamente un valor ajustable o no finaliza la entrada con un punto y coma, la configuración no será válida y las propiedades del dispositivo conservarán sus valores por defecto.

El valor PID se considera una coincidencia cuando el valor de prefijo devuelto por el comando INQUIRY de SCSI y el PID en `sd-config-list` o `ssd-config-list` son iguales. Por ejemplo, se considera una coincidencia si CMS200 es el PID en la entrada `sd-config-list` o `ssd-config-list` y si el PID devuelto por el comando INQUIRY SCSI es CMS200-R, CMS200-T o CMS200-UV10.

En una plataforma SPARC, los dispositivos de destino pueden estar vinculados a un controlador `sd` o `ssd` según si el dispositivo es un dispositivo FC o si MPxIO está activado en el dispositivo. Puede usar el comando `prtconf` para controlar la información de configuración del dispositivo. Consulte la página del comando `man prtconf(1M)`.

EJEMPLO D-1 Configuración de dos dispositivos de destino en un archivo `sd.conf`

El siguiente ejemplo muestra cómo configurar dos dispositivos de destino `SAMPLE` y `SUM` en un archivo `sd.conf`.

```
sd-config-list = "SAMPLE STTU1234566AB", "delay-busy:6000000000",  
                "SUM ABC200_R", "retries-busy:5, throttle-max:300";
```

En este ejemplo, para el dispositivo SAMPLE, el VID es SAMPLE y el PID es STTU1234566AB. El tiempo de retraso antes de volver a intentar es de 6 segundos.

Para el SUM del dispositivo, el VID es SUM y el PID es ABC200_R. El número de reintentos en un estado ocupado de E/S se define en 5. El valor máximo de acelerador se define en 300.

EJEMPLO D-2 Configuración de dos dispositivos de destino en un archivo `ssd.conf`

El siguiente ejemplo muestra cómo configurar dos dispositivos de destino GATES y SINE en un archivo `ssd.conf`.

```
ssd-config-list = "GATES AB568536611CD46G", "reset-lun:TRUE",  
                "SINE XYZ200_R", "retries-notready:6, throttle-min:200";
```

En este ejemplo, para el GATES del dispositivo, el VID es GATES y el PID es AB568536611CD46G. El valor TRUE para el parámetro ajustable `reset-lun` indica que el LUN se restableció.

Para el SINE del dispositivo, el VID es SINE y el PID es XYZ200_R. El número de reintentos cuando la E/S no está lista se define en 6. El valor mínimo de acelerador se define en 200.

Formato de enmascaramiento de bits para ajustar los controladores de disco

Puede ajustar parámetros mediante el uso del formato de enmascaramiento de bits, también conocido como formato Version1. El formato de enmascaramiento incluye la propiedad `sd-config-list`, que contiene entradas para la matriz de bit.

Use la siguiente sintaxis para un controlador `sd`:

```
sd-config-list = duplet [, duplet ]*;  
sd-ver1-conf-data = 1, mask, value-sequence;
```

Nota - Asegúrese de finalizar la entrada con un punto y coma o la configuración no será válida y las propiedades conservarán sus valores por defecto.

Use la siguiente sintaxis para un controlador `ssd`:

```
ssd-config-list = duplet [, duplet ]*;  
sd-ver1-conf-data = 1, mask, value-sequence;
```

donde *duplet* es "*VID PID*", "*sd-ver1-conf-data*"

<i>VID</i>	Contenido de campo de identificación de proveedor (VID) de la respuesta de dispositivo para un comando INQUIRY SCSI. El campo VID debe tener ocho caracteres de largo. Si el campo de identificador de proveedor tiene menos de ocho caracteres, debe agregar espacios en blanco para que el largo del VID sea de ocho caracteres.
<i>PID</i>	Contenido del campo de identificación de producto (PID) de la respuesta del dispositivo a un comando INQUIRY SCSI. El PID puede contener un máximo de 16 caracteres ajustados a la izquierda. Si proporciona menos de 16 caracteres, la comparación está limitada al largo del PID que proporcionó.
<i>sd-ver1-conf-data</i>	La matriz de propiedad consiste en un número de versión, que es 1, un número de máscara y valores ajustables para definir.
<i>mask</i>	Valor entre 0x01 y 0x7FFFF. El valor de <i>mask</i> a veces puede ser el resultado OR de múltiples indicadores deseados. La Tabla D-1, “Parámetros ajustables admitidos y sus valores de indicador en las diferentes plataformas” muestra el valor de bit de cada parámetro ajustable.
<i>value-sequence</i>	Secuencia de valores de propiedad válidos y número de 0 correspondientes al valor de <i>mask</i> . El límite de largo de <i>value-sequence</i> es de 19 caracteres. Consulte “Parámetros ajustables para controladores de disco” [145] para conocer el tipo de datos de parámetros ajustables.

Nota - Las duplas con diferentes VID y PID comparten la misma matriz de propiedad *sd-ver1-conf-data* o definen su propia matriz de propiedad. Puede personalizar el nombre de matriz de propiedad.

El valor PID se considera una coincidencia cuando el comando INQUIRY de SCSI y el PID en *sd-config-list* o *ssd-config-list* son iguales. Por ejemplo, si CMS200 es el PID en la entrada *sd-config-list* o *ssd-config-list* y si el PID devuelto por el comando INQUIRY SCSI es CMS200-R, CMS200-T o CMS200-UV10 se considera una coincidencia.

La definición de la posición de cada bit depende de la plataforma. Es posible que un valor ajustable se corresponda con un valor de indicador diferente en una plataforma diferente. Oracle Solaris 11 y Oracle Solaris 10 admiten el mismo conjunto de 19 parámetros ajustables en el formato de enmascaramiento de bits.

La siguiente tabla muestra los parámetros ajustables y sus valores de indicador en plataformas diferentes.

EJEMPLO D-3 Configuración de parámetros ajustables para un controlador sd en una plataforma x86

```
sd-config-list = "SUM      ABC200_R","sd-ver1-x86-example";  
sd-ver1-x86-example = 1,0x801,300,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0;
```

El valor de máscara 0x801 es el valor OR de bit de los indicadores 0x00800 y 0x00001. Estos valores son parámetros ajustables retries-busy y throttle-max en una plataforma x86.

EJEMPLO D-4 Configuración de parámetros ajustables para un controlador `ssd` en una plataforma SPARC

Este ejemplo muestra cómo ajustar los parámetros en un archivo `ssd.conf` en una plataforma SPARC.

```
ssd-config-list = "SUM      XYZ200_R", "sd-ver1-ssd-example";  
sd-ver1-ssd-example = 1,0x5,300,0,5,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0;
```

En este ejemplo, para el SUM del dispositivo, el VID es SUM y el PID es XYZ200_R.

El valor de máscara `0x5` es el valor OR de bit de los indicadores `0x00004` y `0x00001`. Estos valores son parámetros ajustables `retries-busy` y `throttle-max` en una plataforma SPARC.

Si un archivo `.conf` contiene múltiples entradas `sd-config-list` o `ssd-config-list` en el mismo dispositivo de destino, solo la primera entrada tiene efecto. Todas las entradas subsiguientes con el mismo VID y PID se ignoran. Este comportamiento es el mismo para el formato de enmascaramiento de bit y el formato de par `name:value`.

Si una propiedad `sd-config-list` contiene más de un par con el mismo VID y PID, las especificaciones subsiguientes en el orden de entrada tienen más relevancia y reemplazan los valores que aparecían en duplas anteriores. Este comportamiento es el mismo para el formato de enmascaramiento de bit y el formato de par `name:value`.

En el formato de enmascaramiento, si el largo del parámetro `value-sequence` es de más de 19 caracteres, los valores después del carácter 19 se ignoran. Si el largo de `value-sequence` es menor de 19 caracteres, el resultado de la configuración depende del valor `mask` precedente. Si la posición de valor correspondiente del bit indicado en el valor `mask` está vacía, se genera un valor aleatorio que se asigna para una propiedad en el controlador de destino.

El controlador de destino no proporciona una comprobación de sintaxis para el archivo `.conf`, de modo que no aparecen mensajes de advertencia para errores, como faltas de ortografía de nombres ajustables o entradas incorrectas para `value-sequence`.

Índice

A

acceso

discos iSCSI (cómo hacerlo), 61

activación

 rutas múltiples, 22

Ap_Id, 123

API de gestión de rutas múltiples estándar ANSI, 33

C

canal de fibra

 activación y desactivación de rutas múltiples, 22

 bucle arbitrado, 12

 configuración de dispositivos IPFC SAN, 103

 configuración de rutas múltiples, 21

 consideraciones de IPFC, 103

 determinación de instancias de puerto de adaptador, 104

 HBA, 12

 inicio de sistemas basados en x86, 109

 interfaces de HBA compatibles, 139

 visualización de información de nivel de LUN, 123

cfgadm

 -c, 125

 -l, 124, 124

cfgadm -al -o show_SCSI_LUN, 123

cfgadm -c unconfigure, 134

cfgadm configure, 124

cfgadm_fp(1M), 128

cfgadm(1M), 124

comando iscsiadm modify

 activación de CHAP (ejemplo), 66

 activación o desactivación de destinos estáticos o dinámicos (ejemplo de), 63

comando iscsiadm remove

 eliminación de objetivos dinámicos o estáticos (ejemplo de), 63

comando REPORT LUNS, 29

comando stmsboot, 23

 activación y desactivación de rutas múltiples, 15

 bloqueo del sistema, 142

 consideraciones, 19

 consideraciones acerca de dispositivos FC, 52

 consideraciones para el inicio, 53

 determinación de rutas de dispositivos, 22

comandos mpathadm, 33

 activación de una ruta, 46

 configuración de failback automático, 41

 desactivación de una ruta, 47

 failback automático, configuración, 41

 puertos de iniciador

 propiedades, 35

 unidad lógica con un nombre determinado, 39

 unidades lógicas

 asociadas a puerto de destino, 37

 failover, 42

 propiedades y ruta asociada, 35

complemento de API de gestión de rutas múltiples

 biblioteca, 34

 propiedades, 34

configuración

 autenticación CHAP unidireccional o bidireccional para iSCSI (cómo hacerlo), 65

 dispositivo, 123

 dispositivos conectados al tejido, 51

 dispositivos de terceros, 29, 30

 dispositivos del tejido, 125

 dispositivos FC, 51

 dispositivos SAS, 102, 102

 failback automático, 32

 FCoE, 96

- función de rutas múltiples, 21, 51
- manual, 121
- puertos de canal de fibra virtuales, 91
- puertos NPIV, 91
- rutas múltiples, 22
- tareas, 18
- volcado, 22
- configuración de dispositivo del tejido, 125
- configuración por puerto
 - activación y activación de rutas múltiples, 26
 - consideraciones, 26
- consideraciones
 - cambios de nombre de dispositivo, 22
 - comando stmsboot, 19
 - configuración de dispositivos de terceros, 29
 - configuración por puerto, 26
 - dispositivos de inicio del tejido, 53
 - dispositivos SAN, 51
 - dispositivos SAS, 101
 - específicas del dispositivo, 22
 - IPFC, 103
 - rutas múltiples, 22
 - StorageTek Traffic Manager, 18
- controlador mpt, 101
- controlador sd, 101
- controlador ssd, 123
- controlador st, 123

D

- desactivación
 - rutas múltiples, 22
- detección
 - dinámica, 101
 - dispositivos SAS, 101
- difusión, 103
- disco de inicio, 53
- dispositivo
 - almacenamiento, 15
 - asimétrico, 14
 - configuración, 125
- dispositivo de almacenamiento, 33
- dispositivo físico, 126
- dispositivos de direccionamiento conectados al tejido de 24 bits, 122
- dispositivos SAS

- configuración, 102
- consideraciones para rutas múltiples, 101
- detección dinámica, 101
- dispositivos, nombres persistentes
 - cinta, 12

E

- eliminación
 - destinos iSCSI detectados (cómo), 62
- enlace persistente de dispositivos de cinta, 117, 117
- estándar T10, 33
- estándar T11, 12

F

- failback automático
 - configuración, 32
- fc-fabric, 129
- FCAL, 12
- FCoE
 - configuración de puertos, 96
 - creación de puertos, 96
 - informe del estado de los puertos, 97
 - limitaciones, 95
 - supresión de puertos, 97
- formato de enmascaramiento de bits
 - Formato Version1, 148

G

- gestión de dispositivos, 17

I

- inicio, 12
- IPFC
 - consideraciones, 103
- iSCSI
 - acceso a discos iSCSI (cómo hacerlo), 61
 - configuración de autenticación CHAP unidireccional o bidireccional para (cómo hacerlo), 65
 - detección de destinos estática y dinámica, 59

-
- eliminación de destinos iSCSI detectados (cómo), 62
 - mensajes de error generales de iSCSI, 84
 - modificación de parámetros de destino e iniciador iSCSI (cómo hacerlo), 79
 - solución de problemas de configuración de iSCSI (cómo hacerlo), 82
 - supervisión de configuración de iSCSI (cómo hacerlo), 73
 - `iscsiadm list`
 - visualización de información de configuración de iSCSI (ejemplo), 74
- L**
- limitaciones
 - FCoE, 95
 - LUN
 - dispositivos SCSI, 131
 - enmascaramiento, 51
 - reconocimiento, 53
 - `luxadm(1M)`, 33
- M**
- mensajes de error
 - iSCSI, 84
 - modificación
 - parámetros de destino e iniciador iSCSI (cómo hacerlo), 79
 - `modinfo`, 123
 - modo promiscuo, 103
- N**
- Nombre: formato Value
 - formato JSON-text, 146
- P**
- procedimiento de inicio de sistemas operativos basados en x86
 - canal de fibra, 109
 - protocolo de Internet mediante canal de fibra *Véase* IPFC
- puertos de canal de fibra
 - configuración, 91
 - puertos de host conectados al tejido, 124, 128
 - puertos de iniciador
 - visualización de propiedades, 35
 - puertos NPIV
 - configuración, 91
- R**
- resolución de problemas
 - rutas múltiples, 141
 - rutas múltiples
 - activación y desactivación, 22
 - activación y desactivación por puerto, 26
 - comando `mpathadm`, 33
 - compatibilidad, 33
 - configuración de dispositivos de almacenamiento de terceros, 29
 - configuración de dispositivos de inicio SAS, 102
 - configuración de failback automático, 32
 - configuración de nodo de dispositivo del tejido, 122
 - configuración de nodos de dispositivos, 128
 - configuración manual, 121
 - consideraciones para el inicio, 53
 - consideraciones para SAS, 101
 - desactivadas, configuración de nodo de dispositivo, 125
 - desactivadas, configuración de varios dispositivos, 126
 - funciones, 13
 - resolución de problemas, 141
 - rutas múltiples, activación y desactivación, 22
- S**
- `show_SCSI_LUN`, 126, 131
 - `snoop(1M)`, 103
 - solución de problemas
 - problemas de configuración de iSCSI (cómo hacerlo), 82
 - supervisión
 - su configuración de iSCSI (cómo hacerlo), 73

