Oracle® Solaris 관리: SAN 구성 및 다중 경로

부품 번호: E26296
2012년 2월 E26296–03

ORACLE

Copyright © 2009, 2012, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

본 소프트웨어와 관련 문서는 사용 제한 및 기밀 유지 규정을 포함하는 라이센스 계약서에 의거해 제공되며, 지적 재산법에 의해 보호됩니다. 라이센스 계약서 상에 명시적으로 허용되어 있는 경우나 법규에 의해 허용된 경우를 제외하고, 어떠한 부분도 복사, 재생, 번역, 방송, 수정, 라이센스, 전송, 배포, 진열, 실행, 발행, 또는 전시될 수 없습니다. 본 소프트웨어를 리버스 엔지니어링, 디스어셈블리 또는 디컴파일하는 것은 상호 운용에 대한 법규에 의해 명시된 경우를 제외하고는 금지되어 있습니다.

이 안의 내용은 사전 공지 없이 변경될 수 있으며 오류가 존재하지 않음을 보증하지 않습니다. 만일 오류를 발견하면 서면으로 통지해 주기 바랍니다.

만일 본 소프트웨어나 관련 문서를 미국 정부나 또는 미국 정부를 대신하여 라이센스한 개인이나 법인에게 배송하는 경우, 다음 공지 사항이 적용됩니다.

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.

본 소프트웨어 혹은 하드웨어는 다양한 정보 관리 애플리케이션의 일반적인 사용을 목적으로 개발되었습니다. 본 소프트웨어 혹은 하드웨어는 개인적인 상해를 초래할 수 있는 애플리케이션을 포함한 본질적으로 위험한 애플리케이션에서 사용할 목적으로 개발되거나 그 용도로 사용될 수 없습니다. 만일 본 소프트웨어 혹은 하드웨어를 위험한 애플리케이션에서 사용할 경우, 라이센스 사용자는 해당 애플리케이션의 안전한 사용을 위해 모든 적절한 비상-안전, 백업, 대비 및 기타 조치를 반드시 취해야 합니다. Oracle Corporation과 그 자회사는 본 소프트웨어 혹은 하드웨어를 위험한 애플리케이션에서의 사용으로 인해 발생하는 어떠한 손해에 대해서도 책임지지 않습니다.

Oracle과 Java는 Oracle Corporation 및/또는 그 자회사의 등록 상표입니다. 기타의 명칭들은 각 해당 명칭을 소유한 회사의 상표일 수 있습니다.

Intel 및 Intel Xeon은 Intel Corporation의 상표 내지는 등록 상표입니다. SPARC 상표 일체는 라이센스에 의거하여 사용되며SPARC International, Inc.의 상표 내지는 등록 상표입니다. AMD, Opteron, AMD 로고, 및 AMD Opteron 로고는 Advanced Micro Devices의 상표 내지는 등록 상표입니다. UNIX는 The Open Group의 등록상표입니다.

본 소프트웨어 혹은 하드웨어와 관련문서(설명서)는 제 3자로부터 제공되는 컨텐츠, 제품 및 서비스에 접속할 수 있거나 정보를 제공합니다. Oracle Corporation과 그 자회사는 제 3자의 컨텐츠, 제품 및 서비스와 관련하여 어떠한 책임도 지지 않으며 명시적으로 모든 보증에 대해서도 책임을 지지 않습니다. Oracle Corporation과 그 자회사는 제 3자의 컨텐츠, 제품 및 서비스에 접속하거나 사용으로 인해 초래되는 어떠한 손실, 비용 또는 손해에 대해 어떠한 책임도 지지 않습니다.

120410@25097

목차

머리말 7

1 Solaris I/O 다중 경로 개요 11
Solaris I/O 다중 경로의 새로운 기능 11
Solaris I/O 다중 경로 개요 13
광섬유 채널 소프트웨어 기능 13
SAS 소프트웨어 기능 14
Solaris I/O 다중 경로 기능 15
지원되는 장치 표준 17

2 광섬유 채널 다중 경로 구성 개요 19
FC 장치 구성 작업 개요 19
Solaris I/O 다중 경로 구성 고려 사항 20

3 Solaris I/O 다중 경로 기능 구성 21
다중 경로 I/O 기능 구성 21
다중 경로 고려 사항 21
다중 경로를 사용 및 사용 안함으로 설정 22
▼ 다중 경로를 사용으로 설정하는 방법 23
▼ 다중 경로를 사용 안함으로 설정하는 방법 24
포트별로 다중 경로를 사용 또는 사용 안함으로 설정 25
포트 구성 고려 사항 25
타사 저장 장치 구성 27
타사 장치 구성 고려 사항 27
타사 저장 장치 구성: 새 장치 28
타사 저장 장치 구성: 장치를 사용 안함으로 설정 29
장치 이름 변경 사항 표시 30

자동 페일백 구성 30
▼ 자동 페일백 구성 방법 31

4 다중 경로 장치 관리(mpathadm) 33
다중 경로 장치 관리 33
▼ 다중 경로 지원 정보 표시 방법 33
▼ 특정 시작 프로그램 포트의 등록 정보를 표시하는 방법 34
▼ 특정 LUN 정보 표시 방법 34
▼ 특정 대상 포트와 연관된 모든 LUN을 표시하는 방법 36
▼ 특정 이름을 가진 LUN을 표시하는 방법 38
▼ 특정 다중 경로 지원을 위해 자동 페일백을 구성하는 방법 40
▼ LUN 페일오버 방법 41
▼ LUN 경로를 사용으로 설정하는 방법 44
▼ LUN 경로를 사용 안함으로 설정하는 방법 45

5 SAN 장치 구성 49
SAN 장치 고려 사항 49
SAN 장치 추가 50
▼ SAN 장치 추가 방법 50
SPARC에서 패브릭 부트 장치 구성 50
패브릭 부트 장치 고려 사항 51

6 가상 광섬유 채널 포트 구성 53
NPIV란? 53
NPIV 제한 사항 53
NPIV 포트 만들기 54
▼ NPIV 포트를 만드는 방법 54
▼ NPIV 포트 삭제 방법 55
▼ NPIV 포트 상태 표시 방법 55

7 FCoE 포트 구성 57
FCoE란? 57
FCoE 제한 사항 57
FCoE 포트 구성 58

▼ FCoE 포트를 만드는 방법 58
▼ FCoE 포트 삭제 방법 59
▼ FCoE 포트 상태 표시 방법 59
▼ 강제로 FCoE 포트를 다시 초기화하는 방법 60
FCoE 하드웨어 오프로드 구성 60

8 SAS 도메인 구성 63
SAS 다중 경로 고려 사항 63
동적 SAS 장치 검색 63
SAS 부트 장치 구성 64

9 IPFC SAN 장치 구성 65
IPFC 고려 사항 65
광섬유 채널 어댑터 포트 인스턴스 확인 66
IPFC 호출 및 구성 68
▼ 수동으로 네트워크 인터페이스를 시작하는 방법 68
▼ 자동 네트워크 구성을 위해 호스트를 구성하는 방법 69

10 x86 시스템의 광섬유 채널 장치에서 Solaris OS 부트 71
Oracle Solaris OS 설치 요구 사항 72
Oracle Solaris OS 설치 개요 72
Oracle Solaris OS 설치 절차 73
▼ Oracle Solaris OS 설치 방법 73
▼ DVD 또는 네트워크 기반 OS 설치 방법 73

11 테이프 장치 지속 바인딩 79
지속 바인딩 개요 79
테이프 링크 만들기 80
▼ 테이프 장치 링크를 만드는 방법 81

A 패브릭 연결 장치 수동 구성 83
수동으로 FC 장치 구성 83
▼ 수동으로 FC 장치를 구성하는 방법 83
패브릭 장치 노드 구성 84

LUN 레벨 정보 표시 85
다중 경로가 사용으로 설정되지 않은 상태에서 장치 노드 구성 86
▼ 다중 경로가 사용으로 설정되지 않은 상태에서 수동으로 FC 장치를 구성하는 방법 86
▼ 다중 경로가 사용으로 설정되지 않은 상태에서 여러 FC 장치를 구성하는 방법 88
Solaris 다중 경로가 사용으로 설정된 상태에서 장치 노드 구성 89
▼ 다중 경로가 지정된 개별 FC 장치를 구성하는 방법 89
▼ 다중 경로가 지정된 여러 FC 장치를 구성하는 방법 91
패브릭 장치 구성 해제 92
패브릭 장치 구성 해제 92

B 지원되는 FC-HBA API 99
지원되는 광섬유 채널 HBA API 99

C 다중 경로가 지정된 장치의 문제 해결 103
`stmsboot` 중 시스템 부트 실패 103
▼ 단일 사용자 모드로 부트 실패를 복구하는 방법 103
`stmsboot` 중 시스템 충돌 104
▼ 시스템 충돌 복구 방법 104

색인 107

머리말

Oracle Solaris 관리: SAN 구성 및 다중 경로에서는 Oracle Solaris OS 통합에 포함된 Solaris I/O 다중 경로 기능(이전에는 SunStorageTek Traffic Manager 소프트웨어로 지칭됨)의 개요를 제공합니다. 본 설명서에는 소프트웨어 및 장치를 설치하고 구성하는 방법에 대한 지침이 포함되어 있습니다.

본 설명서는 FC(광섬유 채널) SAN(Storage Area Network)과 SAS(직렬 연결 SCSI) 도메인을 만들고 유지 관리하는 시스템, 저장소 및 네트워크 관리자를 대상으로 작성되었습니다. SANS 및 SAS 도메인을 유지 관리하는 데는 높은 레벨의 기술이 요구됩니다.

본 문서를 읽기 전에

본 설명서를 읽기 전에 최신 Oracle Solaris 11 OS(운영 체제) 릴리스 정보를 검토하십시오.

본 설명서의 구성

장	설명
1 장, “Solaris I/0 다중 경로 개요”	Solaris I/O 다중 경로 기능의 개요를 제공합니다.
2 장, “광섬유 채널 다중 경로 구성 개요”	Solaris I/O 다중 경로 기능 구성의 개요를 제공합니다.
3 장, “Solaris I/O 다중 경로 기능 구성”	FC 장치의 다중 경로 기능을 구성하는 방법에 대해 설명합니다.
4 장, “다중 경로 장치 관리(mpathadm)”	`mpathadm` 명령을 사용하여 ANSI 표준 다중 경로 관리 API를 통해 다중 경로를 관리할 수 있는 방법에 대해 설명합니다.
5 장, “SAN 장치 구성”	SAN 장치 구성에 사용되는 단계에 대한 높은 레벨의 개요를 제공합니다.
6 장, “가상 광섬유 채널 포트 구성”	NPIV(N 포트 ID 가상화) 포트(가상 광섬유 채널 포트라고도 함) 구성에 사용되는 단계를 제공합니다.
7 장, “FCoE 포트 구성”	일반 이더넷 인터페이스에서 호스팅되는 FCoE 포트의 구성에 사용되는 단계를 제공합니다.

장	설명
8 장, “SAS 도메인 구성”	SAS 도메인 구성에 사용되는 단계에 대한 높은 레벨의 개요를 제공합니다.
9 장, “IPFC SAN 장치 구성”	IPFC SAN 장치를 구성할 때의 고려 사항에 대해 설명합니다.
10 장, “x86 시스템의 광섬유 채널 장치에서 Solaris OS 부트”	x86 기반 시스템에서 수동으로 Oracle Solaris OS를 설치하는 방법에 대해 설명합니다.
11 장, “테이프 장치 지속 바인딩”	디스크 기반 장치에 대한 자동 검색의 이점은 유지하면서 Oracle Solaris OS에서 이 테이프 바인딩을 지정할 수 있는 방법에 대해 설명합니다.
부록 A, “패브릭 연결 장치 수동 구성”	패브릭 연결 장치의 수동 구성에 대해 설명합니다.
부록 C, “다중 경로가 지정된 장치의 문제 해결”	Solaris I/O 다중 경로 기능을 사용하는 중 발생할 수 있는 잠재적인 문제에 대한 문제 해결 정보를 제공합니다.

Oracle Support에 액세스

Oracle 고객은 My Oracle Support를 통해 온라인 지원에 액세스할 수 있습니다. 자세한 내용은 `http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=info`를 참조하거나, 청각 장애가 있는 경우 `http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=trs`를 방문하십시오.

활자체 규약

다음 표는 이 책에서 사용되는 활자체 규약에 대해 설명합니다.

표 P–1 활자체 규약

활자체	의미	예
`AaBbCc123`	명령 및 파일, 디렉토리 이름; 컴퓨터 화면에 출력되는 내용입니다.	`.login` 파일을 편집하십시오. 모든 파일 목록을 보려면 `ls -a` 명령을 사용하십시오. `machine_name% you have mail.`
`AaBbCc123`	사용자가 입력하는 내용으로 컴퓨터 화면의 출력 내용과 대조됩니다.	`machine_name%` **`su`** `Password:`
AaBbCc123	새로 나오는 용어, 강조 표시할 용어입니다. 명령줄 변수를 실제 이름이나 값으로 바꾸십시오.	`rm` *filename* 명령을 사용하여 파일을 제거합니다.

표 P–1 활자체 규약 (계속)

활자체	의미	예
AaBbCc123	책 제목, 장, 절	**사용자 설명서**의 6장을 읽으십시오. **캐시**는 로컬로 저장된 복사본입니다. 파일을 저장하면 **안 됩니다**. **주:** 일부 강조된 항목은 온라인에서 굵은체로 나타납니다.

명령 예의 셸 프롬프트

다음 표에는 Oracle Solaris OS에 포함된 셸의 기본 UNIX 시스템 프롬프트 및 수퍼유저 프롬프트가 나와 있습니다. 명령 예제에 표시된 기본 시스템 프롬프트는 Oracle Solaris 릴리스에 따라 다릅니다.

표 P–2 쉘 프롬프트

셸	프롬프트
Bash 셸, Korn 셸 및 Bourne 셸	`$`
수퍼유저용 Bash 셸, Korn 셸 및 Bourne 셸	`#`
C 셸	`machine_name%`
수퍼유저용 C 셸	`machine_name#`

◆ ◆ ◆ 1 장

1 Solaris I/O 다중 경로 개요

이 장에서는 Solaris I/O 다중 경로 기능(이전에는 StorageTek Traffic Manager 소프트웨어로 지칭됨)의 개요를 제공합니다. 다음과 같은 항목으로 구성됩니다.

- 11 페이지 “Solaris I/O 다중 경로의 새로운 기능”
- 13 페이지 “Solaris I/O 다중 경로 개요”
- 17 페이지 “지원되는 장치 표준”

Solaris I/O 다중 경로의 새로운 기능

- **다중 경로 패키지 변경** – Oracle Solaris 11 패키지 이름은 `system/storage/multipath-utilities`입니다. 이 패키지 설치에 대한 자세한 내용은 23 페이지 “다중 경로를 사용으로 설정하는 방법”을 참조하십시오.
- **다중 경로가 지정된 장치 이름** – 시스템에 Oracle Solaris 11 릴리스가 설치되고 Solaris I/O 다중 경로가 사용으로 설정된 경우 다중 경로가 지정된 장치 이름이 `c0`으로 시작합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
# mpathadm list lu
        /dev/rdsk/c0t600A0B800026D63A0000A4994E2342D4d0s2
                Total Path Count: 4
                Operational Path Count: 4
        /dev/rdsk/c0t600A0B800029065C00007CF54E234013d0s2
                Total Path Count: 4
                Operational Path Count: 4
        /dev/rdsk/c0t600A0B800026D63A0000A4984E234298d0s2
                Total Path Count: 4
                Operational Path Count: 4
        /dev/rdsk/c0t600A0B800029065C00007CF44E233FCFd0s2
                Total Path Count: 4
                Operational Path Count: 4
        /dev/rdsk/c0t600A0B800026D63A0000A4974E23424Ed0s2
                Total Path Count: 4
                Operational Path Count: 4
        /dev/rdsk/c0t600A0B800029065C00007CF34E233F89d0s2
                Total Path Count: 4
                Operational Path Count: 4
```

```
        /dev/rdsk/c0t600A0B800026D63A0000A4964E234212d0s2
                Total Path Count: 4
                Operational Path Count: 4
        /dev/rdsk/c0t600A0B800026D63A000099B94DE2DB34d0s2
.
.
.
```

- **NPIV(N 포트 ID 가상화)** – 하나의 광섬유 채널 어댑터가 *N*개의 포트 ID를 사용할 수 있도록 하는 광섬유 채널 기능입니다. SAN에서 각 *N* 포트에는 고유한 ID(포트 WWN 및 노드 WWN)가 있으며 N 포트는 영역 분할 및 LUN 마스킹에 사용할 수 있습니다. 포트 WWN별로 포트를 그룹화하는 데 사용할 수 있는 소프트 영역 분할이 기본 영역 분할 방법입니다. 자세한 내용은 6 장, "가상 광섬유 채널 포트 구성"을 참조하십시오.
- **FCoE(이더넷을 통한 광섬유 채널)** – INCITS T11에서 개발 중인 제안되는 표준입니다. FCoE 프로토콜 사양은 이더넷을 통한 고유한 광섬유 채널을 매핑하며 이더넷 전달 체계와 별개입니다. 프로토콜은 모든 광섬유 채널 구성을 보존하고 FC의 대기시간, 보안 및 트래픽 관리 속성을 동일하게 유지하면서 FC 도구, 교육 및 SAN에 대한 투자를 보존하는 방식으로 I/O 통합을 제공합니다. 자세한 내용은 7 장, "FCoE 포트 구성"을 참조하십시오.
- **FCoE 포트 다시 초기화** – `fcadm force-lip` 명령을 사용하여 강제로 포트 링크를 다시 초기화할 수 있습니다. FCoE 포트를 다시 초기화하면 스위치에서 영역이 분할된 모든 시작 프로그램으로 RSCN(등록된 상태 변경 통지)이 발생할 수 있습니다. 자세한 내용은 60 페이지 "강제로 FCoE 포트를 다시 초기화하는 방법"을 참조하십시오.
- **MPxIO 경로 정보 표시** – MPxIO 경로 정보를 제공하도록 `prtconf` 명령 및 `fmdump`가 업데이트되었습니다.

  예를 들어, 다중 경로가 지정된 장치가 있는 시스템의 출력은 다음과 같습니다.

```
# 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
.
.
.
```

  베이 저장소의 디스크 또는 디스크 점유자에 대한 섀시, 저장소 및 점유자 정보를 표시하는 `croinfo` 명령을 통해서도 다중 경로가 지정된 장치 이름을 표시할 수 있습니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
# croinfo -O occupant-compdev
c0t5000C50010420FEBd0
c0t5000C5000940F54Fd0
```

```
c0t5000C50007DD498Fd0
c0t5000C50002FB622Fd0
c0t5000C500103C9033d0
c0t5000C5000940F733d0
```

- **장치 드라이버 구성** – 드라이버 사용자 정의는 이전 릴리스에서처럼 `/kernel/drv` 디렉토리에서 수행되지 않고 `/etc/driver/drv` 디렉토리에서 수행됩니다. 이 향상으로 인해 시스템을 업그레이드할 때 드라이버 사용자 정의를 겹쳐 쓰지 않습니다. 업그레이드를 진행하는 동안 `/etc/driver/drv` 디렉토리에 있는 파일은 보존됩니다. `fp.conf`, `mpt.conf` 또는 `scsi_vhci.conf`에 대한 수정은 `/etc/driver/drv` 디렉토리에서 수행해야 합니다.

Solaris I/O 다중 경로 개요

Solaris I/O 다중 경로 기능을 통해 Oracle Solaris OS를 실행 중인 시스템에 대해 여러 액세스 경로를 사용할 수 있습니다. 다중 경로는 다중 경로가 지정된 연결을 사용하여 저장 장치에 대한 가용성을 향상시킵니다.

- 13 페이지 “광섬유 채널 소프트웨어 기능”
- 14 페이지 “SAS 소프트웨어 기능”
- 15 페이지 “Solaris I/O 다중 경로 기능”

Solaris I/O 다중 경로 기능은 SAN 또는 SAS 도메인에서 저장 장치를 식별합니다. 소프트웨어를 통해 루프, 패브릭 또는 지점 간 모드로 광섬유 채널 저장 장치를 연결할 수 있습니다. 소프트웨어에서는 광섬유 채널과 SAS 저장소를 모두 관리할 수 있는 공통 인터페이스를 제공합니다.

다중 경로 지정 준비 과정으로 대상 및 시작 프로그램을 구성하는 방법에 대한 자세한 내용은 **Oracle Solaris 관리: 장치 및 파일 시스템**의 14 장, “COMSTAR를 사용하여 저장 장치 구성”을 참조하십시오.

광섬유 채널 소프트웨어 기능

Solaris I/O 다중 경로는 다음과 같은 주요 기능을 제공합니다.

- 동적 저장소 검색 – 소프트웨어가 자동으로 장치 및 장치 구성에 대한 수정 사항을 인식합니다. 이 기능은 사용자가 재부트하거나 구성 파일의 정보를 수동으로 변경하지 않고도 시스템에서 장치를 사용할 수 있도록 합니다.
- 지속 장치 명명 규칙 – 소프트웨어에서 구성된 장치가 재부트 또는 재구성 후에도 장치 명명 규칙을 그대로 유지합니다. `/dev/rmt`에 있는 테이프 장치에만 이 정책이 적용되지 않습니다. 해당 장치는 제거된 후 나중에 다시 생성되지 않은 경우 변경되지 않습니다.
- FCAL(광섬유 채널 중재 루프) 지원 – 서버에서 사용되는 OBP(OpenBoot PROM) 명령이 FCAL 연결 저장소에 액세스하여 FC 루프를 검사할 수 있습니다.

- 패브릭 부트 – Solaris OS는 패브릭 장치와 비패브릭 광섬유 채널 장치에서의 부트를 지원합니다. 광섬유 채널 스위치가 사용되는 패브릭 토폴로지는 향상된 속도, 연결 및 포트 격리를 제공합니다.
- FC-HBA 라이브러리 – 이전에는 SNIA FC-HBA(Storage Networking Industry Association 광섬유 채널 호스트 버스 어댑터) 라이브러리로 지칭되었던 이 라이브러리의 이름이 FC-HBA 라이브러리로 변경되었습니다. FC-HBA 라이브러리 API(응용 프로그래밍 인터페이스)는 FC HBA를 관리하는 데 사용되며 FC HBA에 대한 정보를 수집하는 데 사용할 수 있는 기타 응용 프로그램(예: Oracle의 StorEdge Enterprise Storage Manager)용으로 표준 기반 인터페이스를 제공합니다.

  공통 FC-HBA API에 대한 매뉴얼 페이지는 `libhbaapi(3LIB)` 매뉴얼 페이지 절에 포함되어 있습니다. FC 사양에 대한 추가 정보는 `http://www.t11.org`를 참조하십시오.
- 광섬유 채널 가상화 – NPIV(N 포트 ID 가상화)는 광섬유 채널 표준에 대한 확장으로, 하나의 광섬유 채널 포트가 SAN에서 여러 포트를 시뮬레이트할 수 있도록 합니다. 이 기능은 가상화 환경(예: Oracle VM Server for SPARC 또는 Oracle VM Server 3.0 for x86)에 유용합니다.
- FCoE(이더넷을 통한 광섬유 채널) – 고급 이더넷을 통해 캡슐화된 광섬유 채널 프레임을 전송하는 새로운 T11 표준을 사용할 수 있게 되었습니다. Solaris FCoE는 일반 이더넷 제어기와 함께 작동하도록 설계된 소프트웨어 구현입니다.

SAS 소프트웨어 기능

- 동적 저장소 검색 – Oracle Solaris OS 다중 경로 소프트웨어가 자동으로 장치 및 장치 구성에 대한 수정 사항을 인식합니다. 이 기능은 사용자가 재부트하거나 구성 파일의 정보를 수동으로 변경하지 않고도 시스템에서 장치를 사용할 수 있도록 합니다.
- 지속 장치 명명 규칙 – Solaris OS 다중 경로 소프트웨어에서 구성된 동적 저장소 검색 장치가 재부트 또는 재구성 후에도 장치 명명 규칙을 그대로 유지합니다.

Solaris I/O 다중 경로 기능

Solaris I/O 다중 경로는 x86 기반 플랫폼에서 기본적으로 설정되어 있으며 Oracle Solaris OS를 실행하는 SPARC 기반 시스템에서 선택 사항입니다. 소프트웨어의 기능은 다음과 같습니다.

- 경로 관리 – Solaris I/O 다중 경로 기능은 지원되는 저장 장치에 대한 경로를 동적으로 관리합니다. 경로가 온라인으로 전환되거나 서비스에서 제거될 때 자동으로 장치에서 경로가 추가되거나 제거됩니다. 다중 경로가 사용으로 설정된 경우에도 장치 이름을 변경하거나 응용 프로그램을 수정하지 않고 다른 제어기를 추가하여 대역폭 및 RAS를 향상시킬 수 있습니다. Oracle 저장소 제품의 경우 수동으로 구성 파일을 관리하거나 데이터베이스를 최신으로 유지할 필요가 없습니다. 타사 저장소의 경우 지원을 사용으로 설정하는 방법과 해당 저장소가 Solaris I/O 다중 경로 기능에 적합한지에 대해서는 저장소 공급업체에 확인하십시오.
- 단일 장치 인스턴스 – Solaris I/O 다중 경로 기능은 Oracle Solaris OS에 완벽하게 통합되어 있습니다. 다중 경로가 지정된 장치는 경로당 하나의 장치 또는 장치 링크로 표시되는 것이 아니라 단일 장치 인스턴스로 표시됩니다. 이 기능은 각 경로에 대해 별도의 장치를 표시하는 대신 저장 장치를 하나로 **표시**하여 `format` 명령과 같은 유틸리티 또는 볼륨 관리 제품으로 복잡한 저장소 구조를 관리하는 데 드는 비용을 절감시켜 줍니다.
- 페일오버 지원 – 보다 높은 레벨의 RAS를 구현하려면 저장 장치에 대한 중복 호스트 연결이 필요합니다. Solaris I/O 다중 경로 기능은 사용 가능한 보조 경로를 통해 호스트 I/O 연결을 유지 관리하면서 저장소 경로 오류를 관리합니다.

  다음 명령을 사용하여 장치에 대한 페일오버 지원을 확인할 수 있습니다.

```
# 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:
.
.
.
```

- 대칭/비대칭 장치 지원 – 다음과 같은 디스크 저장 장치가 지원됩니다.
  - 모든 대칭 및 비대칭 Oracle 디스크 저장소 제품
  - 모든 T10/T11 표준 준수 타사 대칭 디스크 장치

- 다양한 타사 비대칭 디스크 배열
- T10 ALUA(비대칭 논리 장치 액세스) 지원이 이 T10 표준을 지원하는 비대칭 장치를 위해 추가되었습니다. 사용 중인 장치의 지원 여부를 확인하려면 저장소 공급업체에 문의하십시오.

  디스크 저장소 배열이 `f_asym_lsi` 페일오버 모듈을 사용하는 경우 다음과 같이 `f_asym_lsi`를 `scsi_vhci.conf` 파일의 끝으로 이동하여 `ddi-forceload` 섹션의 시퀀스를 수동으로 변경해야 합니다.

```
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";
```

- I/O 로드 균형 조정 – Solaris 다중 경로 기능은 간단한 페일오버 지원을 제공하면서 저장소 장치에 대한 활성 경로를 사용하여 I/O를 전송 및 수신할 수 있습니다. 다중 호스트 연결을 통해 I/O의 경로가 지정되는 경우 호스트 제어기를 추가하여 대역폭을 향상시킬 수 있습니다. 소프트웨어는 라운드 로빈 로드 균형 조정 알고리즘을 사용하여 순차적으로 개별 I/O 요청의 경로를 활성 호스트로 지정합니다.
- 대기열 깊이 – SCSI 저장소 배열은 LUN(논리 장치 번호) 형식으로 시스템에 저장소를 표시합니다. LUN의 사용 가능한 리소스 수(예: 저장 가능한 데이터의 양 및 장치 또는 LUN이 한 번에 처리할 수 있는 활성 명령 수)는 제한적입니다. 장치가 추가 I/O를 차단하기 전에 실행될 수 있는 활성 명령 수를 대기열 깊이라고 합니다. Solaris I/O 다중 경로가 사용으로 설정된 경우 호스트에 대해 가질 수 있는 고유 또는 별도 경로 수에 관계없이 각 LUN에 대해 하나의 대기열이 만들어집니다. 이 기능을 통해 디스크 드라이버는 대기열을 유지 관리하고 LUN에 대해 단일 대기열의 로드 균형을 조정하여 대기열 깊이를 효율적으로 관리할 수 있습니다. Oracle Solaris OS에 사용 가능한 다른 다중 경로 소프트웨어에는 이 기능이 없습니다.
- `stmsboot` 명령 – Oracle Solaris OS에는 `stmsboot` 명령이 포함되어 있습니다. 이 명령을 통해 OS 설치가 완료된 후 부트 장치에서 Solaris 다중 경로 기능을 사용 또는 사용 안함으로 설정할 수 있습니다. 이 명령은 SPARC 시스템과 x86 시스템에서 모두 사용할 수 있으며 SAS 다중 경로에 대한 지원을 제공합니다.

  SAS 다중 경로는 Oracle Solaris OS for SPARC 또는 x86 시스템에서 기본적으로 사용으로 설정되어 있지 않으므로 설치 단계가 끝난 후 다중 경로를 사용으로 설정하려면 `stmsboot` 명령을 사용해야 합니다.

  SPARC 시스템은 FC 장치에 대해 기본적으로 다중 경로를 사용으로 설정하지 않으므로 설치 단계가 끝난 후 `stmsboot` 명령을 사용해야 합니다.

  X86 시스템은 FC 장치에 대해 기본적으로 다중 경로를 사용으로 설정하므로 설치 단계가 끝난 후 `stmsboot` 명령을 사용할 필요가 없습니다.
- 동적 재구성 – Solaris I/O 다중 경로 기능은 DR(동적 재구성) 작업을 지원합니다.

지원되는 장치 표준

Solaris I/O 다중 경로 기능은 장치와의 통신에 사용되는 개방형 표준과 장치 관리를 기반으로 하여 다른 표준 기반 장치 및 소프트웨어와의 상호 운용성을 보장합니다. Solaris I/O 다중 경로 기능에서 지원하는 표준은 다음과 같습니다.

- ANSI 표준: 정보 기술 – SNIA 다중 경로 관리 API 사양(ANSI INCITS 412-2006)
- SCSI-3, SAM, FCP, SPC, SBC 등의 T10 표준
- FC-PH, FC-AL, FC-LS, FC-GS 등의 T11.3 FC 표준
- FC-HBA 등의 T11.5 저장소 관리 표준
- RFC 2625 등의 IETF 표준
- SAS2(직렬 연결 SCSI-2)

◆ ◆ ◆ 2 장

2 광섬유 채널 다중 경로 구성 개요

이 장에서는 FC(광섬유 채널) 장치 및 Solaris I/O 다중 경로 기능 구성에 대한 정보를 제공합니다. 다음 내용으로 구성되어 있습니다.

- 19 페이지 "FC 장치 구성 작업 개요"
- 20 페이지 "Solaris I/O 다중 경로 구성 고려 사항"

FC 장치 구성 작업 개요

이 절에서는 FC 장치에 대한 Solaris I/O 다중 경로 기능을 구성하는 작업에 대한 높은 레벨의 개요를 제공합니다.

다음 표에서는 구성 작업, 각 작업에 대한 설명 및 각 작업의 수행 절차를 확인할 수 있는 참조 정보를 나열합니다.

표 2–1 다중 경로가 지정된 FC 장치에 대한 구성 작업

구성 작업	작업 설명	참조 정보
다중 경로 기능을 사용으로 설정	다음과 같이 다중 경로를 사용으로 설정할 수 있습니다. ■ x86/x64 플랫폼에서 FC 장치에 대한 기본 구성으로 ■ SPARC 플랫폼에서 수동 구성으로 ■ SAS 장치에 대한 수동 구성으로	다중 경로를 사용으로 설정하는 단계는 3 장, "Solaris I/O 다중 경로 기능 구성"에 요약되어 있습니다.
FC 장치 구성	Oracle Solaris OS에서는 호스트가 FCAL, 패브릭 및 지점 간 연결 장치를 사용할 수 있습니다.	5 장, "SAN 장치 구성"
가상 FC 포트 구성	가상화 환경에 특히 유용한 NPIV(N 포트 ID 가상화) 포트를 구성할 수 있습니다.	6 장, "가상 광섬유 채널 포트 구성"

표 2–1 다중 경로가 지정된 FC 장치에 대한 구성 작업 (계속)

구성 작업	작업 설명	참조 정보
FC 부트 장치 설정	Solaris I/O 다중 경로 기능은 Solaris 서버를 패브릭 장치에서 부트할 수 있도록 합니다.	49 페이지 “SAN 장치 고려 사항”
IPFC SAN 장치 구성	호스트가 IPFC 장치를 인식하고 SAN에서 FC를 통한 IP를 구현하도록 구성할 수 있습니다. IPFC 구성은 FC 어댑터 포트에 대한 FP(패브릭 포트) 드라이버의 인스턴스에 따라 다릅니다.	9 장, “IPFC SAN 장치 구성”
SAS 장치 구성	Oracle Solaris OS에서는 SAS 장치 다중 경로가 지원됩니다.	

Solaris I/O 다중 경로 구성 고려 사항

Solaris I/O 다중 경로 기능을 구성하기 전에 다음 사항을 고려하십시오.

- 저장소 및 스위치에 대한 공급업체 특정 설명서에 따라 포트 및 영역을 구성합니다.
- LUN 마스킹은 특정 LUN이 특정 호스트에 표시되도록 합니다. 마스킹을 설명하는 공급업체 특정 저장소 설명서를 참조하십시오.
- SAN에서 호스트 및 장치에 대해 전원 관리를 사용 안함으로 설정해야 합니다. 전원 관리에 대한 자세한 내용은 `poweradm(1M)`을 참조하십시오.
- SAN 부트 프로세스를 관리하는 Solaris I/O 다중 경로 기능과 함께 STMS 부트 유틸리티가 제공됩니다. `stmsboot` 명령을 실행하면 다중 경로 소프트웨어를 사용 또는 사용 안함으로 설정할 때 장치 이름 변경 사항이 반영되도록 `/etc/vfstab` 및 덤프 구성을 자동으로 업데이트할 수 있습니다. 소프트웨어는 SPARC 장치에서 기본적으로 사용 안함으로 설정되어 있으며 x86 장치에서 기본적으로 사용으로 설정되어 있습니다.
- 설치 및 부트 시 자동으로 패브릭 연결 장치가 구성되어 호스트에서 사용할 수 있도록 설정됩니다.

주 – 업그레이드를 수행 중인 경우 업그레이드 후 FC 장치를 사용할 수 없도록 설정하려면 `cfgadm -c unconfigure` 명령을 사용하여 수동으로 해당 장치의 구성을 해제해야 합니다. 단, 시스템에서 해당 장치를 영구적으로 사용할 수 없도록 설정하려는 경우 영역 분할 전환 또는 LUN 마스킹을 사용하는 것이 좋습니다. FC 장치에 대한 수동 구성이 사용으로 설정되지 않은 경우 `cfgadm -c unconfigure`를 통해 적용된 변경 사항은 재부트 후 지속되지 않습니다. 부트 또는 설치 시 FC 장치 검색을 사용 안함으로 설정하는 방법을 확인하려면 부록 A, “패브릭 연결 장치 수동 구성”을 참조하십시오.

◆ ◆ ◆ 3 장

3 Solaris I/O 다중 경로 기능 구성

이 장에서는 Oracle Solaris OS에서 FC 장치에 대해 Solaris I/O 다중 경로 기능을 구성하는 방법을 설명합니다. SPARC 기반 시스템, x86 기반 시스템 및 타사 저장 장치에서, 그리고 포트별로 다중 경로 기능을 사용 또는 사용 안함으로 설정할 때의 고려 사항도 제공합니다.

다음 내용으로 구성되어 있습니다.

- 21 페이지 "다중 경로 I/O 기능 구성"
- 21 페이지 "다중 경로 고려 사항"
- 22 페이지 "다중 경로를 사용 및 사용 안함으로 설정"
- 25 페이지 "포트별로 다중 경로를 사용 또는 사용 안함으로 설정"
- 27 페이지 "타사 저장 장치 구성"
- 30 페이지 "자동 페일백 구성"

다중 경로 I/O 기능 구성

지원되는 모든 FC HBA를 제어하도록 FC 장치에 대해 다중 경로 기능을 구성할 수 있습니다. 다중 경로는 SPARC 기반 시스템의 FC 장치에서 기본적으로 사용 안함으로 설정되어 있지만 x86 기반 시스템에서 기본적으로 사용으로 설정되어 있습니다. 다중 경로 기능 구성은 시스템 사용 방식에 따라 다릅니다.

주 – 다중 경로 기능은 병렬 SCSI 장치에 사용할 수 없지만 FC, SAS 및 iSCSI 장치에는 사용할 수 있습니다. 다중 경로는 테이프 드라이브 및 라이브러리에 대해서도 지원됩니다.

다중 경로 고려 사항

다중 경로 구성을 변경하기 전에 다음 사항을 고려하십시오. 그런 다음 후속 절에서 설명되는 시스템 구조(SPARC 또는 x86)에 적합한 지침을 따르십시오. 일부 장치는 다중

경로 소프트웨어에서 작동하도록 적절히 구성해야 합니다. 사용 중인 장치의 장치 특정 구성에 대한 자세한 내용은 저장소 배열 설명서를 참조하십시오.

- 장치 특정 및 장치 이름 변경 고려 사항

  /dev 및 /devices 트리에서 다중 경로가 지정된 장치는 장치가 다중 경로를 통해 제어됨을 나타내는 새 이름을 수신합니다. 따라서 장치가 다중 경로를 통해 제어되는 경우 장치에는 원래 이름과 다른 이름이 지정됩니다.

  다중 경로가 사용 안함으로 설정된 상태의 장치 이름:

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

  다중 경로가 사용으로 설정된 상태의 장치 이름:

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

  따라서 다중 경로 구성을 사용 안함에서 사용으로 또는 그 반대로 변경할 때마다 직접 장치 이름을 사용하는 응용 프로그램이 새 이름을 사용하도록 구성해야 합니다.

- /etc/vfstab 항목 및 덤프 구성 업데이트

  시스템의 /etc/vfstab 파일 및 덤프 구성에도 장치 이름에 대한 참조가 포함되어 있습니다. SPARC 기반 시스템과 x86 기반 시스템에서 다음 절에 설명된 stmsboot 명령은 새 장치 이름으로 /etc/vfstab 파일 덤프 구성을 자동 업데이트합니다. /etc/vfstab 파일에 나열되지 않은 응용 프로그램 종속 파일 시스템이 있을 경우 stmsboot 명령을 사용하여 이전 장치 경로와 새 장치 경로 간의 매핑을 확인할 수 있습니다.

주의 – devfsadm -C를 실행했거나 재구성 부트를 수행한 경우 이전 장치 경로가 존재하지 않으며 stmsboot -L 명령이 이 정보를 제공하지 못합니다.

다중 경로를 사용 및 사용 안함으로 설정

stmsboot 명령을 사용하여 FC(광섬유 채널) 및 SAS 장치에 대한 다중 경로를 사용 또는 사용 안함으로 설정할 수 있습니다. stmsboot 명령은 다음 번 재부트 시 장치 이름 변경 사항이 반영되도록 /etc/vfstab 파일 및 덤프 구성을 업데이트합니다. fp.conf 또는 mpt.conf 파일을 수동으로 편집하지 않아도 됩니다.

다음 고려 사항은 stmsboot -e, -d 및 -u 옵션에 적용됩니다.

- stmsboot 명령을 실행한 후 바로 재부트해야 합니다.
- eeprom 부트 장치가 현재 부트 장치에서 부트되도록 설정되어 있어야 합니다. stmsboot 명령이 작업을 완료하기 위해 시스템을 재부트하기 때문입니다.
- stmsboot 명령은 원본 /kernel/drv/fp.conf, /kernel/drv/mpt.conf 및 /etc/vfstab 파일을 수정하기 전에 복사본을 저장합니다. stmsboot 명령을 사용하는 중 예상치 않은 문제가 발생할 경우 부록 C, “다중 경로가 지정된 장치의 문제 해결”을 참조하십시오.

주 – 이전 Oracle Solaris 릴리스에서 `stmsboot` 명령은 SPARC 기반 호스트에 대해서만 부트 장치에서 다중 경로를 사용 또는 사용 안함으로 설정하는 데 사용되었습니다. 현재 Oracle Solaris 릴리스에서 이 명령은 직렬 연결 SCSI 장치와 FC 장치에서 다중 경로를 사용 또는 사용 안함으로 설정하는 데 사용됩니다.

▼ 다중 경로를 사용으로 설정하는 방법

SPARC 또는 x86 기반 시스템의 모든 다중 경로 지원 장치에서 다중 경로를 사용으로 설정하려면 다음 단계를 수행하십시오. 특정 FC 또는 SAS HBA 포트에서만 다중 경로를 사용으로 설정하려면 25 페이지 "포트별로 다중 경로를 사용 또는 사용 안함으로 설정"을 참조하십시오.

다중 경로 소프트웨어는 Oracle에서 지원하는 장치를 자동으로 인식합니다. 타사 장치에서 다중 경로를 사용으로 설정하려면 `/kernel/drv/scsi_vhci.conf` 파일을 `/etc/driver/drv`에 복사하고 21 페이지 "다중 경로 고려 사항"의 **장치 이름 변경 고려 사항**에 설명된 대로 항목을 추가하십시오.

1 관리자로 전환합니다.

2 다중 경로 소프트웨어 패키지가 설치되었는지 확인합니다.

```
# 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@
0.5.11,5.11-0.175.0.0.0.0.0:20110927T014001Z
```

설치되지 않은 경우 설치합니다.

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

3 장치 다중 경로를 사용으로 설정합니다.

```
# 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 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
```

주 – 장치 이름 변경 사항이 반영되도록 재부트 시 `/etc/vfstab` 및 덤프 구성이 업데이트됩니다.

4 **(옵션) 필요한 경우 재부트 후 21 페이지 "다중 경로 고려 사항"의 장치 이름 변경 고려 사항에 설명된 대로 새 장치 이름을 사용하도록 응용 프로그램을 구성합니다.**

▼ 다중 경로를 사용 안함으로 설정하는 방법

SPARC 또는 x86 기반 시스템의 모든 다중 경로 지원 장치에서 다중 경로를 사용 안함으로 설정하려면 다음 단계를 수행하십시오. 특정 FC 또는 SAS HBA 포트에서만 다중 경로를 사용 안함으로 설정하려면 25 페이지 "포트별로 다중 경로를 사용 또는 사용 안함으로 설정"을 참조하십시오.

1 **장치 다중 경로를 사용 안함으로 설정합니다.**

```
# 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
```

주 – 장치 이름 변경 사항이 반영되도록 재부트 시 `/etc/vfstab` 및 덤프 구성이 업데이트됩니다.

2 **(옵션) 필요한 경우 재부트 후 21 페이지 "다중 경로 고려 사항"의 장치 이름 변경 고려 사항에 설명된 대로 새 장치 이름을 사용하도록 응용 프로그램을 구성합니다.**

포트별로 다중 경로를 사용 또는 사용 안함으로 설정

특정 광섬유 채널 HBA(호스트 버스 어댑터) 제어기 포트에서 다중 경로를 사용 또는 사용 안함으로 설정할 수 있습니다. 특정 HBA 포트 제어기 포트에서 다중 경로를 사용으로 설정할 경우 해당 제어기 포트에 연결된 지원되는 모든 장치가 다중 경로 작업에 대해 사용으로 설정됩니다.

다음 절차는 SPARC 및 x86 기반 시스템에 모두 적용됩니다.

포트 구성 고려 사항

포트별 소프트웨어 구성을 시작하기 전에 다음 사항을 고려하십시오.

- FC 전역 및 포트별 다중 경로 설정은 `/kernel/drv/fp.conf` 파일에서 지정됩니다.

  포트별 다중 경로 설정이 전역 설정보다 우선합니다. 따라서 전역 다중 경로가 사용으로 설정되었지만 특정 포트가 다중 경로에 대해 사용 안함으로 설정된 경우 다중 경로 구성에서 포트를 사용할 수 없습니다. 반대로, 전역 다중 경로가 사용 안함으로 설정된 경우에도 특정 포트가 해당 `driver.conf` 파일에서 나열되면 다중 경로에 대해 특정 포트를 사용으로 설정할 수 있습니다.
- 로드 균형 조정은 `/kernel/drv/scsi_vhci.conf` 파일의 전역 로드 균형 조정 등록 정보를 통해 제어되며 포트별로 제어되지 않습니다.
- 장치에 호스트에 대한 경로가 두 개 이상 있을 경우 다중 경로를 사용 또는 사용 안함으로 설정한 상태에서 장치에 대한 모든 경로를 구성해야 합니다.
- 포트별로 다중 경로를 구성하면 다중 경로 소프트웨어를 Symantec(VERITAS) DMP(Dynamic Multipathing), EMC PowerPath 등의 다른 다중 경로 솔루션과 함께 사용할 수 있습니다. 단, 장치 및 경로는 다중 경로 소프트웨어와 다른 다중 경로 솔루션 간에 공유되지 않아야 합니다.

▼ 포트별로 다중 경로를 구성하는 방법

다중 경로 소프트웨어를 통해 제어할 포트 수에 따라 다중 경로를 전역적으로 사용 또는 사용 안함으로 설정할 수도 있고, 지정된 포트에 대해서만 사용 또는 사용 안함으로 설정할 수도 있습니다.

1 **관리자로 전환합니다.**

2 **다중 경로 소프트웨어를 통해 제어할 HBA 제어기 포트를 결정합니다.**

예를 들어, 적합한 장치를 선택하려면 `/dev/cfg` 디렉토리에서 `ls -l` 명령을 실행합니다. 다음 예에서는 `ls -l` 명령 출력을 보여 줍니다.

```
# 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
```

주 – `c5` 및 `c6` 제어기는 이중 포트 FC HBA의 포트 A 및 B입니다. `c1` 및 `c3`은 단일 포트 SAS HBA 포트입니다. `c2` 제어기는 Oracle의 Sun Fire T2000 서버에 있는 내부 SAS 제어기입니다.

명시적으로 다중 경로를 사용 또는 사용 안함으로 설정할 포트를 결정한 후 다음 단계로 이동합니다.

3 **`/kernel/drv/fp.conf` 파일을 `/etc/driver/drv/fp.conf` 파일에 복사합니다.**

4 **특정 FC HBA 포트를 사용 또는 사용 안함으로 설정하려면 다음 중 하나를 선택합니다.**

- `/etc/driver/drv/fp.conf`에서 사용으로 설정할 각 FC HBA 포트에 대해 다음 행을 추가합니다.

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

  여기서 *parent name*은 포트 장치 이름이며 *port-number*는 FC HBA 포트 번호입니다.

  예를 들어, 다음 항목은 지정된 두 개의 포트를 제외한 모든 FC HBA 제어기 포트에서 다중 경로를 사용 안함으로 설정합니다.

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

- 사용 안함으로 설정할 각 FC HBA 포트에 대해 다음 행을 추가합니다.

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

  예를 들면 다음과 같습니다.

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

5 **재부트 및 구성 프로세스를 시작합니다.**

```
# stmsboot -u
```

재부트하라는 프롬프트가 표시됩니다. 장치 이름 변경 사항이 반영되도록 재부트 시 `/etc/vfstab` 파일 및 덤프 장치 구성이 업데이트됩니다.

6 **(옵션) 필요한 경우 재부트 후 21 페이지 "다중 경로 고려 사항"에 설명된 대로 새 장치 이름을 사용하도록 응용 프로그램을 구성합니다.**

타사 저장 장치 구성

주 – 타사 장치를 구성하기 전에 해당 장치가 지원되는지 확인하십시오. 적합한 공급업체, 제품 ID, 모드 및 장치에서 다중 경로 소프트웨어를 사용하는 데 필요한 다양한 설정에 대한 자세한 내용은 타사 사용자 설명서를 참조하거나 타사 공급업체에 문의하십시오.

타사 장치 구성 고려 사항

다중 경로에 대해 타사 장치를 구성하기 전에 다음 사항에 유의하십시오.

- 장치가 `REPORT_LUNS` SCSI 명령 및 SCSI-3 `INQUIRY` 명령 VPD Device Identification 페이지(0x83)를 지원해야 합니다.
- 장치의 VID(공급업체 ID) 및 PID(제품 ID)가 필요합니다. 이러한 ID는 시스템에서 `format` 명령과 조회 옵션을 사용하여 얻을 수 있습니다. 자세한 내용은 `format(1M)`을 참조하십시오.

다중 경로가 사용으로 설정된 경우에도 다중 경로 액세스는 장치를 승인하는 장치 특정 `scsi_vhci` 페일오버 구현에 따라 결정됩니다. 기본 액세스 결정 방식은 자동으로 `scsi_vhci` 코드가 각 페일오버 구현에서 **검사** 함수를 호출하여 장치 지원 여부를 나타내는 첫번째 **검사** 결과를 찾도록 하는 것입니다.

검사 구현은 `scsi_inquiry(9S)` 데이터의 조합을 기반으로 지원 여부를 확인합니다. T10 TPGS(Target-Port-Group-Support) 준수를 나타내는 INQUIRY 데이터가 포함된 장치는 표준 기반 TPGS 페일오버 구현을 사용합니다. 비준수 장치의 경우 일반적으로 페일오버 구현의 검사는 개인 compiled-in 테이블에 대한 VID/PID 일치를 기반으로 지원 여부를 확인합니다.

검사 프로세스를 대체할 수 있도록 `scsi_vhci.conf` 파일이 `scsi-vhci-failover-override` 등록 정보를 지원합니다. `scsi-vhci-failover-override` 값을 사용하여 **검사**가 현재 승인하지 않는 장치에 대한 지원을 설정하거나 **검사** 지원을 대체하거나 장치에 대한 다중 경로 지원을 사용 안함으로 설정할 수 있습니다.

타사 저장 장치 구성: 새 장치

타사 대칭 저장 장치에서 다중 경로를 구성할 수 있습니다. 대칭 저장 장치는 저장 장치에 대한 모든 경로가 활성 상태이며 경로를 통해 I/O 명령을 실행할 수 있는 저장 장치로 정의됩니다.

▼ 타사 장치 구성 방법

시스템에서 이미 다중 경로가 사용으로 설정된 경우 타사 장치를 구성하려면 다음 단계를 수행하십시오. 시스템에서 다중 경로가 사용 안함으로 설정된 경우 이 장의 앞부분에서 설명된 대로 다중 경로를 사용으로 설정하면서 타사 장치를 구성할 수 있습니다.

1 관리자로 전환합니다.

2 /kernel/drv/scsi_vhci.conf 파일을 /etc/driver/drv/scsi_vhci.conf 파일에 복사합니다.

3 /etc/driver/drv/scsi_vhci.conf 파일을 편집하여 공급업체 ID 및 제품 ID 항목을 추가합니다.

공급업체 ID 및 제품 ID는 장치가 SCSI INQUIRY 데이터에 반환하는 공급업체 및 제품 식별 문자열입니다. 공급업체 ID는 8자여야 합니다. 후행 문자가 공백인 경우에도 전체 8자를 지정해야 합니다.

제품 ID는 최대 16자일 수 있습니다.

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

항목은 ',' 문자로 구분되며 마지막 공급업체/제품 항목은 ';' 문자로 끝납니다.

예를 들어, 제품 ID가 "MSU"인 "ACME" 공급업체의 장치를 추가하고 제품 ID가 "ABC"인 "XYZ" 공급업체의 장치를 추가하려면 `/etc/driver/drv/scsi_vhci.conf` 파일에 다음 행을 추가합니다.

제품 ID가 "ABC"인 "XYZ" 공급업체의 장치를 추가하려면 다음을 추가합니다.

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

4 /etc/driver/drv/scsi_vhci.conf 파일을 저장한 후 종료합니다.

5 재부트 및 구성 프로세스를 시작합니다.

```
# stmsboot -u
```

재부트하라는 프롬프트가 표시됩니다. 장치 이름 변경 사항이 반영되도록 재부트 시 /etc/vfstab 파일 및 덤프 구성이 업데이트됩니다.

6 **필요한 경우 22 페이지 "다중 경로를 사용 및 사용 안함으로 설정"에 설명된 대로 장치 이름을 업데이트합니다.**

타사 저장 장치 구성: 장치를 사용 안함으로 설정

조회 데이터에서 확인된 특정 공급업체 ID/제품 ID 조합의 모든 장치에 대해 다중 경로를 사용 안함으로 설정할 수 있습니다. 이러한 제외는 scsi_vhci.conf 파일에서 지정됩니다.

▼ 타사 장치를 사용 안함으로 설정하는 방법

1 **관리자로 전환합니다.**

2 **/kernel/drv/scsi_vhci.conf 파일을 /etc/driver/drv/scsi_vhci.conf 파일에 복사합니다.**

3 **/etc/driver/drv/scsi_vhci.conf 파일을 편집하여 공급업체 ID 및 제품 ID 항목을 추가합니다.**

공급업체 ID 및 제품 ID는 장치가 SCSI INQUIRY 데이터에 반환하는 공급업체 및 제품 식별 문자열입니다. 공급업체 ID는 8자여야 합니다. 후행 문자가 공백인 경우에도 전체 8자를 지정해야 합니다. 제품 ID는 최대 16자일 수 있습니다.

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

위 예의 항목은 ',' 문자로 구분되며 마지막 공급업체/제품 항목이 ';' 문자로 끝납니다. 예를 들어, 제품 ID가 "MSU"인 "ACME" 공급업체의 장치와 제품 ID가 "ABC"인 "XYZ" 공급업체의 장치를 추가하려면 /etc/driver/drv/scsi_vhci.conf 파일에 다음 행을 추가합니다.

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

4 **scsi_vhci.conf 파일을 저장한 후 종료합니다.**

5 **재부트 및 구성 프로세스를 시작합니다.**

```
# stmsboot -u
```

재부트하라는 프롬프트가 표시됩니다. 장치 이름 변경 사항이 반영되도록 재부트 시 /etc/vfstab 파일 및 덤프 구성이 업데이트됩니다.

6 **필요한 경우 22 페이지 "다중 경로를 사용 및 사용 안함으로 설정"에 설명된 대로 장치 이름을 업데이트합니다.**

장치 이름 변경 사항 표시

-e, -d 또는 -u 옵션이 지정된 stmsboot 명령을 호출하여 다중 경로 구성을 변경한 후 다중 경로가 지정되지 않은 장치 이름과 다중 경로가 지정된 장치 이름 간의 매핑을 표시할 수 있습니다. 매핑을 표시하려면 다중 경로가 지정되지 않은 장치 이름과 다중 경로가 지정된 장치 이름이 모두 존재해야 합니다.

모든 제어기의 장치 매핑을 표시합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

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

-l 옵션은 지정된 제어기의 장치 매핑만 표시합니다. 다음 예에서는 제어기 3의 매핑을 표시합니다.

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

자동 페일백 구성

일부 저장 장치의 제어기는 배열 구성 과정에서 기본 및 보조로 구성됩니다. 보조 경로는 기본 경로보다 낮은 성능 레벨에서 작동할 수 있습니다. 다중 경로 소프트웨어는 기본 경로를 사용하여 저장 장치와 통신하고 보조 경로를 대기 상태로 유지합니다. 기본 경로가 실패할 경우 다중 경로 소프트웨어는 기본 경로를 오프라인으로 전환한 상태에서 자동으로 보조 경로를 통해 모든 I/O 트래픽을 지정합니다. 이 프로세스를 "페일오버" 작업이라고 합니다. 기본 경로와 연관된 오류의 손상이 복구된 경우 다중 경로 소프트웨어는 자동으로 기본 경로를 통해 모든 I/O 트래픽을 지정하고 종전대로 보조 경로를 대기 상태로 유지합니다. 이 프로세스를 **페일백** 작업이라고 합니다.

다중 경로 소프트웨어가 자동으로 기본 경로로 페일백하지 않도록 자동 페일백 작업을 사용 안함으로 설정할 수 있습니다. 나중에 기본 경로와 연관된 오류의 손상이 복구된 후 `luxadm` 명령을 사용하여 수동 페일백 작업을 수행할 수 있습니다. 자세한 내용은 `luxadm`(1M)을 참조하십시오.

▼ 자동 페일백 구성 방법

1. **관리자로 전환합니다.**

2. **`/kernel/drv/scsi_vhci.conf` 파일을 `/etc/driver/drv/scsi_vhci.conf` 파일에 복사합니다.**

3. **`/etc/driver/drv/scsi_vhci.conf` 파일을 편집합니다.**

4. **`auto-failback` 항목을 다음으로 변경하여 자동 페일백 기능을 사용 안함으로 설정합니다.**

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

   이전에 자동 페일백 기능을 사용 안함으로 설정한 경우 `auto-failback` 항목을 다음으로 변경하여 사용으로 설정합니다.

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

5. **파일을 저장하고 종료합니다.**

6. **시스템을 다시 부트합니다.**

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

◆ ◆ ◆ 4 장

4 다중 경로 장치 관리(mpathadm)

mpathadm 명령을 사용하여 Solaris OS 다중 경로 지원을 결정하고 구성합니다. mpathadm 명령을 사용하면 ANSI 표준 다중 경로 관리 API를 통해 다중 경로를 관리할 수 있습니다. 이 장에서 경로, 시작 프로그램 포트, 대상 포트 및 LUN을 나타내기 위해 사용되는 용어는 T10 사양과 일치합니다.

다중 경로 장치 관리

다중 경로 장치를 관리하려면 다음 작업을 수행하십시오.

▼ 다중 경로 지원 정보 표시 방법

다중 경로 지원 및 등록 정보는 다중 경로 관리 API 플러그인 라이브러리 이름으로 식별됩니다.

1. **관리자로 전환합니다.**

2. **시스템에서 다중 경로 지원을 식별합니다.**

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

3. **지정된 mpath 지원 이름에 대한 다중 경로 지원 등록 정보를 표시합니다.**

```
# 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
.
.
.
```

명령 출력에는 다중 경로 지원 소프트웨어가 지원하는 장치 제품 목록도 표시됩니다. 다중 경로 지원 `libmpscsi_vhci.so`는 기본적으로 T10 대상 포트 그룹 호환 장치를 지원합니다.

▼ 특정 시작 프로그램 포트의 등록 정보를 표시하는 방법

다음 단계에서는 시작 프로그램 포트의 등록 정보를 표시하는 방법에 대해 설명합니다.

1 시작 프로그램 포트를 식별합니다.

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

2 특정 시작 프로그램 포트의 등록 정보를 표시합니다.

```
# 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
```

▼ 특정 LUN 정보 표시 방법

`mpathadm` 명령을 사용하여 각 LUN의 등록 정보와 함께 LUN 목록을 표시합니다. 표시되는 LUN 목록에는 특정 LUN의 등록 정보를 표시하는 데 사용할 수 있는 이름이 포함됩니다.

1 다중 경로가 지정된 LUN의 목록을 표시합니다.

```
# mpathadm list lu
        /dev/rdsk/c0t600144F08069703400004E828EE10004d0s2
                Total Path Count: 8
                Operational Path Count: 8
        /dev/rdsk/c0t600144F08069703400004E8183DF0002d0s2
                Total Path Count: 8
                Operational Path Count: 8
        /dev/rdsk/c0t600A0B800026D63A0000A4994E2342D4d0s2
                Total Path Count: 4
                Operational Path Count: 4
        /dev/rdsk/c0t600A0B800029065C00007CF54E234013d0s2
                Total Path Count: 4
                Operational Path Count: 4
        /dev/rdsk/c0t600A0B800026D63A0000A4984E234298d0s2
                Total Path Count: 4
                Operational Path Count: 4
        /dev/rdsk/c0t600A0B800029065C00007CF44E233FCFd0s2
                Total Path Count: 4
                Operational Path Count: 4
        /dev/rdsk/c0t600A0B800026D63A0000A4974E23424Ed0s2
                Total Path Count: 4
                Operational Path Count: 4
.
.
.
```

2 특정 LUN에 대한 구성 정보를 표시합니다.

```
# mpathadm show lu /dev/rdsk/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
```

▼ 특정 대상 포트와 연관된 모든 LUN을 표시하는 방법

대상 포트를 통해 경로를 표시하려면 다음 단계를 수행하십시오.

1 LUN 목록을 표시합니다.

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

2 특정 LUN 정보를 표시하여 대상 포트를 확인합니다.

```
# mpathadm show lu /dev/rdsk/c0t600A0B800029065C00007CF54E234013d0s2
Logical Unit:  /dev/rdsk/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 특정 대상 포트 정보를 표시합니다.

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

```
        /dev/rdsk/c0t600A0B800026D63A0000A4984E234298d0s2
                Total Path Count: 4
                Operational Path Count: 4
mpath-support:  libmpscsi_vhci.so
        /dev/rdsk/c0t600A0B800029065C00007CF44E233FCFd0s2
                Total Path Count: 4
                Operational Path Count: 4
.
.
.
```

▼ 특정 이름을 가진 LUN을 표시하는 방법

경로 및 대상 포트 그룹 정보를 비롯하여 다중 경로가 지정된 LUN에 대한 자세한 정보를 표시합니다. 정보의 이름 등록 정보는 하드웨어에서 파생되어 이 시스템에 사용되는 해당 LUN에 대한 식별자를 나타냅니다. 이름이 SCSI Inquiry VPD(Vital Product Data) 페이지 83h에서 파생된 경우 이름 유형 등록 정보는 SCSI 표준에 따라 정의된 연관되어 있는 식별자 유형을 나타냅니다.

1 다중 경로가 지정된 LUN의 목록을 표시합니다.

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

2 선택된 LUN의 구성 정보를 표시합니다.

```
# mpathadm show lu /dev/rdsk/c0t600A0B800026D63A0000A4994E2342D4d0s2
Logical Unit:  /dev/rdsk/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
```

3 선택된 LUN 정보를 표시합니다.

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

▼ 특정 다중 경로 지원을 위해 자동 페일백을 구성하는 방법

대칭 장치에서는 가능한 최적 경로에 대한 자동 페일백을 허용합니다. 초기 경로에서 페일오버가 발생할 경우 대기 경로가 새 온라인 경로로 설정됩니다. 일반적으로 대기 경로는 최적 경로가 아닙니다. 자동 페일백을 사용으로 설정하면 초기 경로가 다시 온라인으로 전환되며 초기 경로에 대한 페일오버가 자동으로 발생합니다.

1 관리자로 전환합니다.

2 지원되는 다중 경로 드라이버 정보를 표시합니다.

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

3 지원되는 다중 경로 드라이버에 대한 자동 페일백 지원을 사용으로 설정합니다.

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

4 구성 변경을 확인합니다.

```
# 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
.
.
.
```

주 – `mpathadm modify` 명령 설정으로 시작되는 자동 페일백 표시는 시스템이 실행 중인 동안 유효합니다. 하지만 변경된 설정이 지속되도록 유지하려면 `/etc/driver/drv/scsi_vhci.conf` 파일을 업데이트해야 합니다. 30 페이지 "자동 페일백 구성"을 참조하십시오.

▼ LUN 페일오버 방법

이 작업은 다음 두 가지 범주의 장치에만 적용할 수 있습니다.

- 다중 경로 지원을 통해 인식 및 지원되는 독점 페일오버 방식의 비대칭 장치
- T10 표준 대상 포트 그룹 지원 `libmpscsi_vhci.so`를 준수하고 **명시적** 모드 비대칭 LUN 액세스를 제공하는 장치

1 다중 경로가 지정된 LUN의 목록을 표시합니다.

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

2 선택된 LUN의 구성 정보를 표시합니다.

```
# mpathadm show lu /dev/rdsk/c0t600A0B800026D63A0000A4984E234298d0s2
Logical Unit:  /dev/rdsk/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 수동으로 LUN 페일오버를 강제로 수행합니다.

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

이 작업이 성공하면 논리 장치 페일오버로 인해 장치의 대상 포트 그룹에 대한 액세스 상태가 변경됩니다.

4 액세스 상태 변경을 확인합니다.

```
# mpathadm show lu /dev/rdsk/c0t600A0B800026D63A0000A4984E234298d0s2
Logical Unit:  /dev/rdsk/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
```

▼ LUN 경로를 사용으로 설정하는 방법

LUN 경로가 사용 안함으로 설정되어 있는 경우 enable 명령이 경로를 다시 사용으로 변경합니다. 시작 프로그램 포트 이름, 대상 포트 이름 및 LUN을 사용하여 전체 경로를 지정해야 합니다. 변경을 확인하려면 논리 장치에 대해 show 명령을 실행하십시오.

1 다중 경로가 지정된 LUN의 목록을 표시합니다.

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

2 선택된 LUN의 구성 정보를 표시합니다.

```
# mpathadm show lu
Logical Unit:  /dev/rdsk/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 선택된 LUN 경로를 사용으로 설정합니다.

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

▼ LUN 경로를 사용 안함으로 설정하는 방법

이 작업은 작동 상태에 관계없이 경로를 LUN에 사용할 수 없도록 합니다.

주 – 사용 안함 상태는 재부트 시 지속되지 않습니다. 경로가 다음 번 부트 시퀀스 전에 작동 상태인 경우 기본적으로 사용으로 설정됩니다. 지정된 경로가 마지막 남은 작동 경로인 경우 이 작업이 허용되지 않습니다.

---

1 다중 경로가 지정된 LUN의 목록을 표시합니다.

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

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

2 선택된 LUN의 구성 정보를 표시합니다.

```
# mpathadm show lu /dev/rdsk/c0t600A0B800029065C00007CF34E233F89d0s2
Logical Unit:  /dev/rdsk/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 **시작 프로그램 포트 및 대상 포트 이름을 선택합니다.**

4 **선택된 LUN 경로를 사용 안함으로 설정합니다.**

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

◆ ◆ ◆ 5 장

5 SAN 장치 구성

이 장에서는 SAN 장치 구성에 사용되는 단계에 대한 높은 레벨의 개요를 제공합니다. Oracle Solaris OS에서는 시스템이 자동으로 FCAL, 패브릭 및 지점 간 연결 장치를 사용할 수 있습니다. 이 기능은 이전 Solaris 릴리스에서 실행되는 이전 버전의 SAN Foundation 소프트웨어와 다릅니다. 이러한 버전에서는 호스트에서 패브릭 연결 장치를 사용하려는 경우 수동 구성 단계가 필요했습니다. 수동으로 패브릭 연결 장치를 구성하는 방법을 확인하려면 부록 A, "패브릭 연결 장치 수동 구성"을 참조하십시오.

다음 내용으로 구성되어 있습니다.

- 49 페이지 "SAN 장치 고려 사항"
- 50 페이지 "SAN 장치 추가"
- 50 페이지 "SPARC에서 패브릭 부트 장치 구성"

SAN 장치 고려 사항

Solaris I/O 다중 경로 기능을 구성하기 전에 다음 고려 사항을 검토하십시오.

- 저장소 및 스위치에 대한 공급업체 특정 설명서에 따라 포트 및 영역을 구성합니다.
- 수동 장치 구성을 선택하지 않은 경우 더 이상 장치를 수동으로 구성할 필요가 없습니다.
- LUN 마스킹을 사용하면 특정 LUN을 특정 시스템에 표시할 수 있습니다. 마스킹을 설명하는 공급업체 특정 저장소 설명서를 참조하십시오.
- 다중 경로 기능을 사용하거나 사용하지 않은 상태로 SAN에 배열 및 기타 저장 장치를 연결합니다. Solaris 다중 경로는 번들된 응용 프로그램과 제품 이름 간의 연관입니다.
- SAN 부트 프로세스를 관리하는 Solaris I/O 다중 경로 기능과 함께 STMS 부트 유틸리티가 제공됩니다. `stmsboot` 명령을 실행하면 다중 경로 소프트웨어를 사용 또는 사용 안함으로 설정할 때 장치 이름 변경 사항이 반영되도록 `/etc/vfstab` 및 덤프 구성을 자동으로 업데이트할 수 있습니다. 소프트웨어는 SPARC 장치에서 기본적으로 사용 안함으로 설정되어 있으며 x86 장치에서 기본적으로 사용으로 설정되어 있습니다.

SAN 장치 추가

SAN 장치를 추가 및 제거하려면 다음 명령에 대한 지식이 있어야 합니다.

명령	설명	자세한 정보
`cfgadm` 및 `cfgadm_fp`	동적으로 장치 및 FC 장치를 재구성합니다. 이러한 명령은 SAN에서 저장 장치를 구성하는 데 가장 자주 사용됩니다.	`cfgadm`(1M) 및 `cfgadm_fp`(1M)
`format`	시스템에 연결된 장치를 식별하고 디스크에 레이블을 지정하는 기능을 제공합니다.	`format`(1M)
`luxadm`	저장 장치 및 FC_AL 장치를 관리합니다.	`luxadm`(1M)

주 – 다중 경로 기능이 사용으로 설정된 상태에서 `format` 명령을 사용할 경우 각 LUN에 대해 하나의 장치 식별자 인스턴스만 표시됩니다. 다중 경로 기능을 사용으로 설정하지 않은 경우 각 경로에 대해 하나의 식별자가 표시됩니다.

▼ SAN 장치 추가 방법

1. **SAN 장치에서 적합한 LUN을 만듭니다.**
2. **필요한 경우 SAN 장치에서 HBA 제어를 위한 LUN 마스킹을 적용합니다.**
3. **시스템에 저장 장치를 연결합니다.**
4. **필요한 경우 SAN 장치의 스위치에서 포트 기반 또는 WWN 영역을 만듭니다.**
5. **저장 장치의 LUN 또는 디스크 그룹에서 사용 가능한 기존 파일 시스템을 마운트합니다.**

SPARC에서 패브릭 부트 장치 구성

Solaris I/O 다중 경로 기능을 통해 Oracle Solaris OS를 실행 중인 SPARC 서버가 패브릭 디스크 장치에서 부트되도록 할 수 있습니다.

패브릭 부트 장치 고려 사항

이전 Solaris OS 릴리스에서 내부 부트 장치에 액세스했던 것과 마찬가지로 Oracle Solaris 설치 방법을 통해 패브릭 부트 장치에 액세스할 수 있습니다. 자세한 내용은 Oracle Solaris 설치 설명서를 참조하십시오. 패브릭 부트 장치를 사용으로 설정할 때는 다음 사항을 고려하십시오.

- 다음 작업을 통해 부트 장치에 대한 간섭을 최소화합니다.
  - 부트 장치가 과도하게 가입된 대상 또는 LUN이 아닌지 확인합니다.
  - 대상 또는 LUN에 응용 프로그램 및 소프트웨어가 설치되지 않도록 합니다.
  - 호스트와 패브릭 장치 간의 물리적 거리 및 hop 수를 줄입니다.
- 패브릭 부트 절차를 시작하기 전에 Volume Manager 제어에서 부트 디스크를 제거합니다.
- 시스템의 HBA에 대해 최신 HBA fcode 및 드라이버가 로드되었는지 확인합니다.
- 부트 장치에서 다중 경로가 필요한 경우 3 장, “Solaris I/O 다중 경로 기능 구성”에 설명된 대로 `stmsboot` 명령을 사용합니다.

◆ ◆ ◆ 6 장

6 가상 광섬유 채널 포트 구성

이 장에서는 NPIV(*N* 포트 ID 가상화) 포트(가상 광섬유 채널 포트라고도 함) 구성에 사용되는 단계를 제공합니다.

- 53 페이지 “NPIV란?”
- 53 페이지 “NPIV 제한 사항”
- 54 페이지 “NPIV 포트 만들기”

NPIV란?

NPIV는 하나의 광섬유 채널 어댑터가 N개의 포트 ID를 사용할 수 있도록 하는 광섬유 채널 기능입니다. SAN에서 각 N 포트에는 고유한 ID(포트 WWN 및 노드 WWN)가 있으며 N 포트는 영역 분할 및 LUN 마스킹에 사용할 수 있습니다. 포트 WWN별로 포트를 그룹화하는 데 사용할 수 있는 소프트 영역 분할이 기본 영역 분할 방법입니다.

NPIV 제한 사항

다음은 광섬유 채널 포트 가상화에 NPIV를 사용할 때 제한되는 사항을 나열한 것입니다.

- NPIV 포트는 부트에 사용할 수 없습니다.
- NPIV 포트는 가상 또는 물리적 포트 수가 상대적으로 적은 SAN에서 사용하는 것이 가장 좋습니다. 일부 대상에는 NPIV가 만들 수 있는 많은 수의 포트를 처리할 리소스가 부족할 수도 있습니다. SAN에 포트 수가 많을 경우 SAN에서 SCN(상태 변경 통지)을 처리할 때 시간이 오래 걸리기 때문에 이 제한이 발생합니다. 표시되는 포트 수를 제한할 수 있는 영역 분할을 사용하여 큰 SAN에서 이 제한 문제를 해결할 수 있습니다.
- NPIV에 MPxIO를 사용할 수 있습니다. 단, 여러 경로가 물리적으로 중복되어야 합니다.
- NPIV는 패브릭 토폴로지에서만 지원됩니다. FC-AL 또는 지점 간 토폴로지에서는 지원되지 않습니다.

- 일부 하드웨어에서 NPIV를 지원하지 않습니다. 스위치와 HBA(대상이 아니어야 함)는 SAN에서 NPIV를 지원해야 합니다. 사양에 따라 HBA는 최대 255개의 가상 포트를 지원해야 합니다. 단, 이는 스위치의 리소스에 의해 정의됩니다. NPIV 지원을 위해 최신 펌웨어 레벨로 스위치를 업데이트해야 할 수 있습니다.

NPIV 포트 만들기

`fcadm` 명령을 사용하여 가상화되지 않은 환경에 대해 NPIV를 구성할 수 있습니다.

`fcinfo` 및 `fcadm` 상태 명령을 사용하여 NPIV 포트의 상태, 포트가 `fcadm`으로 만들어지는지 여부를 확인할 수 있습니다. 이러한 명령은 해당 포트에서 호스팅되는 가상 포트와 물리적 포트의 관계도 보고합니다.

기타 광섬유 채널 명령(예: `luxadm` 및 `cfgadm`)은 NPIV 정보를 보고합니다. 단, 가상 포트와 물리적 포트는 구별되지 않습니다.

▼ NPIV 포트를 만드는 방법

시작하기 전에 각 가상 포트에는 포트와 노드 이름이 있어야 합니다. 포트 이름은 SAN에서 고유해야 합니다. 수동으로 이름을 지정할 수도 있고, 내장 임의 WWN 생성기를 사용할 수도 있습니다. 중복 이름을 등록하려고 시도하면 거의 모든 스위치에서 새로 등록된 WWN의 오류 상태를 보고하며 새 WWN을 등록하지 않습니다.

허용되는 이름 형식에 대한 자세한 내용은 T11 표준: FC-FS 2(Fibre Channel Framing and Signaling)를 참조하십시오.

NPIV를 지원하지 않는 HBA에서 NPIV 포트를 만들려고 시도하면 오류가 발생합니다. NPIV를 지원하지만 NPIV를 지원하지 않는 스위치에 연결된 HBA에서 NPIV 포트를 만들려고 시도하면 오프라인 상태로 포트가 만들어집니다. 상태는 `fcinfo`(1M) 출력에서 보고됩니다.

1 관리자로 전환합니다.

2 NPIV 포트를 만듭니다.

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

`-p` 및 `-n` 옵션 없이 가상 포트 및 가상 노드 각각에 대해 임의 WWN이 지정됩니다.

예 6–1 NPIV 포트 만들기

다음 예에서는 물리적 HBA 포트에서 WWN이 210000e08b170f1c이며 가상 포트 WWN이 2000000000000001로 설정되고 가상 노드 WWN이 2100000000000001로 설정된 NPIV 포트를 만듭니다.

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

▼ NPIV 포트 삭제 방법

시작하기 전에 `fcinfo hba-port` 명령을 사용하여 NPIV 포트의 현재 WWN 값을 표시할 수 있습니다.

1. **관리자로 전환합니다.**
2. **NPIV 포트를 삭제합니다.**

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

예 6–2 NPIV 포트 삭제

다음 예에서는 물리적 HBA 포트에서 WWN이 210000e08b170f1c인 NPIV 포트를 삭제합니다.

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

▼ NPIV 포트 상태 표시 방법

1. **관리자로 전환합니다.**
2. **현재 구성된 NPIV 포트를 표시합니다.**

   # fcinfo hba-port

   NPIV Port List에 현재 구성된 NPIV 포트 목록이 표시됩니다.

예 6–3 NPIV 포트 상태 표시

다음 예에서는 HBA 포트 210000e08b84f7eb에 하나의 가상 포트가 있음을 보여 줍니다.

```
# 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
```

◆ ◆ ◆ 7 장

7 FCoE 포트 구성

이 장에서는 일반 이더넷 인터페이스에서 호스팅되는 FCoE 포트의 구성에 사용되는 단계를 제공합니다. 이 장은 CNA(Converged Network Adapters)의 하드웨어 FCoE 포트에 적용되지 않습니다.

다음 내용으로 구성되어 있습니다.

- 57 페이지 “FCoE란?”
- 57 페이지 “FCoE 제한 사항”
- 58 페이지 “FCoE 포트 구성”

FCoE란?

FCoE는 고급 이더넷을 통해 캡슐화된 광섬유 채널 프레임을 전송하는 새로운 T11 표준입니다. FCoE는 데이터 센터에서 네트워크 수렴 및 비용 효율적인 SAN 확장을 사용할 수 있도록 설계되어 있습니다.

FCoE 제한 사항

Solaris FCoE 시작 프로그램은 일반 이더넷 제어기와 함께 작동하도록 설계된 소프트웨어 구현입니다. 하지만 다음과 같은 Solaris FCoE 구현 제한 사항을 준수해야 합니다.

- FCoE 포트는 부트에 사용할 수 없습니다.
- FCoE 포트는 Oracle VM Server for SPARC 또는 Oracle VM Server 3.0 for x86 Guest 운영 체제에서 구성할 수 없습니다.
- FCoE는 패브릭 및 지점 간 토폴로지에서 지원됩니다.

FCoE는 일부 하드웨어에서 지원되지 않습니다. FCoE는 802.3x PAUSE 및 Jumbo Frame을 지원하며 GLDv3 드라이버가 설치된 이더넷 제어기와 함께 작동합니다.

FCoE 포트 구성

fcadm 명령을 사용하여 FCoE 포트를 구성할 수 있습니다. fcinfo 및 fcadm 명령을 사용하여 FCoE 포트의 상태를 확인할 수 있습니다. 이러한 명령은 이더넷 인터페이스와 해당 인터페이스에서 호스팅되는 FCoE 포트의 관계도 보고합니다.

기타 광섬유 채널 명령(예: luxadm 및 cfgadm)은 FCoE 정보를 보고합니다. 단, FCoE와 고유 FC 포트는 구별되지 않습니다.

▼ FCoE 포트를 만드는 방법

시작하기 전에 이 절차를 시작하기 전에 다음 작업을 수행해야 합니다.

- 이더넷 인터페이스에서 802.3x(PAUSE라고도 함) 설정을 사용으로 설정합니다. 이 설정은 무손실 이더넷 전송을 가능하게 합니다.
- 이더넷 인터페이스에서 Jumbo Frame(2.5KB 이상)을 사용으로 설정합니다. 광섬유 채널 데이터 프레임은 최대 2136바이트일 수 있습니다.

  이러한 설정은 이더넷 하드웨어와 드라이버마다 다를 수 있습니다. 대부분의 경우 이더넷 인터페이스의 driver.conf 파일을 수정한 후 재부트해야 합니다. 이러한 기능을 사용으로 설정하는 방법에 대한 자세한 내용은 이더넷 인터페이스에 대한 driver.conf 파일을 참조하십시오.

  각 가상 포트에는 포트와 노드 이름이 있어야 합니다. 포트 이름은 SAN에서 고유해야 합니다. 수동으로 이름을 지정할 수도 있고, 내장 WWN 생성기를 사용할 수도 있습니다. 중복 이름을 등록하려고 시도하면 스위치에서 새로 등록된 WWN의 오류 상태를 보고하며 새 WWN을 등록하지 않습니다. 허용되는 이름 형식에 대한 자세한 내용은 T11 표준: FC-FS 2(Fibre Channel Framing and Signaling)를 참조하십시오.

  FCoE를 지원하지 않는 네트워크 인터페이스에서 FCoE 포트를 만들려고 시도하면 오류가 발생하고 FCoE 포트가 만들어지지 않습니다.
- 다음 서비스를 사용으로 설정합니다.

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

1 관리자로 전환합니다.

2 FCoE 포트를 만듭니다.

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

선택된 이더넷 인터페이스가 다중 유니캐스트 주소를 지원하지 않을 경우 해당 인터페이스에서 명시적으로 무차별 모드를 사용으로 설정해야 합니다.

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

예를 들면 다음과 같습니다.

```
# fcadm create-fcoe-port -i nxge0
```

▼ FCoE 포트 삭제 방법

시작하기 전에 `fcadm list-fcoe-ports` 명령을 사용하여 FCoE 포트를 호스팅하는 이더넷 인터페이스를 표시할 수 있습니다.

1. **관리자로 전환합니다.**
2. **FCoE 포트를 삭제합니다.**

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

   예를 들면 다음과 같습니다.

   ```
   # fcadm delete-fcoe-port nxge0
   ```

▼ FCoE 포트 상태 표시 방법

1. **관리자로 전환합니다.**
2. **현재 구성된 FCoE 포트의 상태를 표시합니다.**

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

   예를 들면 다음과 같습니다.

   ```
   # 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
   ```

   이 명령은 시스템의 모든 FCoE 포트에 대해 FC 특정 정보 목록을 검색합니다.

   ```
   # fcadm list-fcoe-ports
   ```

예를 들면 다음과 같습니다.

```
# fcadm list-fcoe-ports
HBA Port WWN: 200000144fc1f5c8
            Port Type: Initiator
            MAC Name: nxge0
            MTU Size: 9194
            Primary MAC Address: 00144fc1f5c8
            Current MAC Address: 0efc009a0042
            Promiscuous Mode: Off
```

이 명령은 시스템의 모든 FCoE 포트에 대해 FCoE 특정 정보 목록을 검색합니다.

▼ 강제로 FCoE 포트를 다시 초기화하는 방법

FCoE 포트를 다시 초기화해야 할 경우 다음 단계를 수행하십시오. 새 장치가 FC SAN에 추가된 경우 또는 SAN에서 장치가 잘못 동작하는 경우 강제로 FCoE 포트를 다시 초기화해야 합니다. 대부분의 경우 이 작업으로 FC-SAN의 문제를 해결할 수 있습니다.

대상 포트 측에서 이 명령을 실행한 경우 대상 포트가 재설정됩니다. 호스트 포트 측에서 이 명령을 실행한 경우 호스트 포트가 재설정됩니다.

FC 스위치가 연결된 경우 SAN의 기타 FC 포트가 RSCN(원격 상태 변경 통지)을 가져옵니다. 또한 이 작업이 끝나면 항상 기타 시작 프로그램에서 포트를 다시 검색하며 FC 로그인 세션이 설정되거나 재사용됩니다. 이 명령은 I/O를 방해하지만 I/O는 계속 작동합니다. 이 명령은 데이터 손실을 일으키지 않으므로 파괴적이지 않습니다.

1. **관리자로 전환합니다.**
2. **포트에 연결된 링크를 강제로 다시 초기화합니다.**

   예를 들면 다음과 같습니다.

   ```
   # fcadm force-lip 200000144fc2d508
   ```

FCoE 하드웨어 오프로드 구성

다음과 같은 네 가지 조정 가능 매개변수를 사용하여 CPU 사용률을 줄이고 FCoE 포트의 시스템 성능을 향상시킬 수 있습니다. 이러한 조정 가능 매개변수는 Intel 10GB 이더넷 장치에서 지원되며 `ixgbe.conf` 파일에서 설정할 수 있습니다.

`/kernel/drv/ixgbe.conf`를 `/etc/driver/drv/ixgbe.conf`에 복사하고 FCoE 환경에 대한 조정 가능 매개변수 값을 수정합니다.

표 7–1 FCoE 하드웨어 오프로드 조정 가능 매개변수

조정 가능 매개변수	설명	범위	기본값
`fcoe_txcrc_enable`	`ixgbe` 드라이버가 전송된 FCoE 패킷에 대한 FC CRC 트랜잭션을 오프로드하는지 여부를 제어합니다.	0 – FC CRC 트랜잭션 오프로드 사용 안함 1 – FC CRC 트랜잭션 오프로드 사용	1
`fcoe_lso_enable`	`ixgbe` 드라이버가 전송된 FCoE 패킷에 대한 FC 대용량 전송 트랜잭션을 오프로드하는지 여부를 제어합니다.	0 – FC LSO 트랜잭션 오프로드 사용 안함 1 – FC LSO 트랜잭션 오프로드 사용	1
`fcoe_rxcrc_enable`	`ixgbe` 드라이버가 수신된 FCoE 패킷에 대한 RC CRC 트랜잭션을 오프로드하는지 여부를 제어합니다.	0 – FC RX CRC 트랜잭션 오프로드 사용 안함 1 – FC RX CRC 트랜잭션 오프로드 사용	1
`fcoe_lro_enable`	`ixgbe` 드라이버가 수신된 FCoE 패킷에 대한 FC 대용량 수신 트랜잭션을 오프로드하는지 여부를 제어합니다.	0 – FC LRO 트랜잭션 오프로드 사용 안함 1 – FC LRO 트랜잭션 오프로드 사용	0

◆ ◆ ◆ 8 장

8 SAS 도메인 구성

이 장에서는 SAS 도메인 고려 사항, SAS 장치 검색 및 SAS 부트 장치 구성에 대한 개요를 제공합니다.

SAS 다중 경로 고려 사항

- Oracle Solaris 릴리스에서는 번들된 `mpt` 드라이버를 사용하는 경우 SAS 다중 경로가 지원됩니다.
- Oracle Solaris 릴리스에서는 SAS 확장기가 지원되지 않습니다.
- Oracle Solaris 릴리스에서는 SAS 연결 장치에서 LUN 마스킹이 지원되지 않습니다.
- 특정 서버가 액세스 권한을 얻으려고 시도하는 동안 다른 서버가 장치의 전원을 끄려고 시도하여 예상치 않은 결과가 발생하지 않도록 하려면 SAS 도메인에 연결된 시스템에서 전원 관리를 사용 안함으로 설정합니다. 전원 관리에 대한 자세한 내용은 `poweradm(1M)`을 참조하십시오.

동적 SAS 장치 검색

`mpt` 드라이버를 사용하는 경우 SAS 장치 추가 및 제거가 동적으로 수행됩니다. 더 이상 `sd.conf` 파일 편집을 통해 시스템에서 `mpt` 드라이버를 사용하여 특정 대상 및 연결된 LUN을 감지할 수 있도록 설정할 필요가 없습니다. 자세한 내용은 `mpt(7D)` 및 `mpt_sas(7D)`를 참조하십시오.

SAS 도메인에서 장치를 추가하거나 제거할 경우 존재 또는 제거를 나타내는 `/var/adm/messages` 파일에 메시지가 기록됩니다. 장치가 추가된 경우 `format` 명령을 사용하여 표시하고 제공할 수 있습니다.

SAS 부트 장치 구성

Solaris 다중 경로 I/O 기능을 사용하면 Oracle Solaris OS를 실행하는 시스템을 다중 경로가 지정된 SAS 장치 또는 SAS 제어기에 연결된 SATA 장치에서 부트할 수 있습니다. Oracle Solaris 릴리스에서는 SAS 다중 경로에 대해 번들된 `mpt` 드라이버만 지원됩니다.

일부 SAS 및 SATA 장치는 다중 경로를 지원하지 않을 수 있지만 다중 경로가 지정되지 않은 장치로 계속 작동합니다. 자세한 내용을 보려면 My Oracle Support 사이트로 이동하십시오.

◆ ◆ ◆ 9 장

9 IPFC SAN 장치 구성

호스트 시스템에서 IPFC(광섬유 채널을 통한 인터넷 프로토콜)를 구성하면 호스트가 IPFC 장치를 인식하고 SAN에서 FC를 통해 IP가 구현됩니다. IPFC 드라이버는 RFC 2625를 기반으로 하며 FC를 통해 IP 트래픽을 실행할 수 있습니다.

이 장의 내용:

- 65 페이지 “IPFC 고려 사항”
- 68 페이지 “IPFC 호출 및 구성”

IPFC 고려 사항

다음 표에서는 IPFC에 사용 가능한 지원되는 기능을 보여 줍니다.

표 9–1 IPFC(NFS/NAS 및 SNDR)

기능	지원됨
종속형	패브릭 영역에서만 지원됩니다.
영역 유형	HBA가 F-포트 지점 간 연결로 구성된 패브릭 영역
영역당 최대 장치 포트 수	253

다음과 같은 제한 사항이 적용됩니다.

- IPFC는 Oracle의 1기가비트 스위치에서 지원되지 않습니다.
- 무차별 모드는 지원되지 않습니다. snoop 유틸리티를 사용할 수 없습니다.
- 멀티캐스팅은 브로드캐스팅을 통해서만 지원됩니다.
- IPFC를 사용하는 네트워크 카드는 라우터로 사용할 수 없습니다. Oracle Solaris 11 릴리스에서 IP 전달은 기본적으로 사용 안함으로 설정되어 있습니다.

- 모든 표준 네트워크 명령은 IPFC가 연결된 후 사용할 수 있습니다. 이러한 명령(`telnet`, `ping` 또는 `ftp`)은 이더넷 설정에서와 동일한 방식으로 이 환경에서 사용됩니다.

광섬유 채널 어댑터 포트 인스턴스 확인

이 절에서는 IPFC에 적합한 호스트 시스템을 구성하는 방법에 대해 설명합니다. 포트 인스턴스를 확인하고 IPFC 인스턴스를 연결하는 절차도 다룹니다.

▼ 포트 인스턴스 확인 방법

1 HBA PCI 어댑터 슬롯 및 I/O 보드 PCI 슬롯을 확인합니다.

66 페이지 "광섬유 채널 어댑터 포트 인스턴스 확인"에서 계산을 수행하려면 이 정보가 필요합니다.

예를 들어, HBA 카드가 PCI 어댑터 슬롯 5에 있는 배열이 있으며 PCI 어댑터가 I/O 보드의 슬롯 1에 있다고 가정합니다.

2 인스턴스 번호를 확인합니다.

a. `/etc/path_to_inst` 파일에서 `fp` 드라이버 바인딩 이름을 검색합니다.

주 – 서버 하드웨어 설명서에 설명된 대로 하드웨어 경로를 찾아 올바른 항목을 결정하십시오.

---

b. 1단계의 I/O 보드 및 슬롯 정보를 사용하여 검색을 제한합니다.

주 – 서버의 물리적 위치에서 HBA의 장치 경로를 도출하는 다음 방법은 일부 Oracle의 Sun 서버 하드웨어에서 작동하지 않을 수 있습니다.

---

i. PCI 어댑터 슬롯 번호에 어댑터 포트 수를 곱합니다.

예를 들어, HBA에 두 개의 포트가 있을 경우 2를 곱합니다. HBA가 PCI 어댑터 슬롯 5에 있는 배열을 사용하여 5에 2를 곱하여 10을 도출합니다.

ii. i단계에서 도출된 수에 PCI 어댑터 I/O 보드 슬롯 번호를 더합니다.

PCI 어댑터 슬롯 5 및 I/O 보드 PCI 슬롯 1의 HBA를 사용하여 10에 1을 더하여 합계 11을 도출합니다.

iii. ii단계에서 도출된 수를 16진수로 변환합니다.

11이라는 수가 16진수 "b"로 변환됩니다.

iv. pci@*hex*가 포함된 fp 항목을 검색합니다. 여기서 *hex*는 iii단계에서 도출한 수입니다.

다음 표에서는 아래 경로를 가진 PCI 단일 FC 네트워크 어댑터 장치에 대한 장치 경로 요소를 보여 줍니다.

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

장치 이름	값
물리적 이름	/pci@b,2000/SUNW,qlc@2/fp@0,0
인스턴스 번호	7
드라이버 바인딩 이름	fp

c. 수동으로 각 FP 인스턴스를 만듭니다.

이 예에서는 *interface-number* 값이 fcip7입니다.

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

명령이 성공할 경우 콘솔과 메시지 파일에 메시지가 표시됩니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

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

▼ IPFC 인스턴스를 만드는 방법

시스템에 있는 각 FP 인스턴스의 /dev/fc에 항목이 있습니다. HBA가 제거된 경우 일부 사용되지 않는 링크가 존재할 수 있습니다. 이 절차에 따라 IPFC를 로드하고 만들 수 있습니다.

1 /dev/fc 파일의 각 항목에 대해 해당 HBA 포트를 통해 표시되는 모든 장치를 표시합니다.

```
# 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 장치 목록을 기반으로 IPFC 통신을 설정할 원격 호스트에 표시되는 대상 HBA를 확인합니다.

이 절차의 예에서는 대상 HBA의 포트 ID가 610100과 620d02입니다. 시작 HBA의 포트 ID는 620e00입니다.

3 ***originating-hba-link*가 2단계에서 확인된 링크의 변수인 대상 HBA 포트를 확인할 수 있는 시작 HBA 포트의 물리적 경로를 나열합니다.**

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

다음 예에서는 0이 *originating-hba-link*에 대한 번호입니다.

```
# 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 **3단계에서 식별된 물리적 경로를 검색합니다.**

경로 이름 출력에서 선행 `../../devices`를 제거해야 합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
# 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 **4단계의 명령 출력에서 시작 HBA 포트에 대한 `fp` 인스턴스를 확인합니다.**

출력에서 인스턴스 번호가 "`fp`" 앞에 옵니다. 다음 출력 예에서는 인스턴스 번호가 `0`입니다.

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

6 **5단계의 인스턴스 번호를 사용하여 IPFC를 로드하고 IPFC 인터페이스를 만듭니다.**

이 예에서는 인스턴스가 0입니다.

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

IPFC 호출 및 구성

설치 후 바로 `ipadm` 명령을 사용하여 수동으로 IPFC를 시작하십시오. 다음 번 재부트 시 IPFC 네트워크 인터페이스가 자동으로 시작되도록 호스트를 구성할 수 있습니다. 이 절에서는 수동으로 네트워크 인터페이스를 시작하고 재부트 시 자동으로 연결되도록 호스트를 구성하는 절차에 대해 설명합니다.

▼ 수동으로 네트워크 인터페이스를 시작하는 방법

특정 넷마스크 값으로 IPFC를 연결하고 IPFC 인터페이스가 작동되어 실행 중인지 확인하려는 경우 이 절차를 수행하십시오.

1 **관리자로 전환합니다.**

2 **적합한 네트워크 인터페이스를 구성합니다.**

네트워크 관리자에게 적합한 IP 주소 및 넷마스크 정보를 요청합니다. 예를 들어, `fp` 인스턴스 `0` 및 IP 주소 `192.9.201.10`과 연관된 IPFC 인터페이스를 사용으로 설정하려면 다음을 입력합니다.

```
# ipadm create-ip fcip0
# ipadm create-addr -T static -a 192.9.201.10 fcip0/ipv4
```

자세한 내용은 ipadm(1M)을 참조하십시오.

3 **네트워크가 작동하는지 확인합니다.**

```
# ipadm show-if
```

▼ 자동 네트워크 구성을 위해 호스트를 구성하는 방법

시스템의 호스트 이름은 `svc:/system/identity:node` 서비스에서 설정됩니다. 예를 들어, 호스트 이름이 `sys-A`이며 IPFC 네트워크 인터페이스가 `fcip0`이라고 가정합니다.

1 **관리자로 전환합니다.**

2 **호스트 이름이 설정되었는지 확인합니다.**

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

호스트 이름을 설정해야 할 경우 다음과 유사한 구문을 사용합니다.

```
# svccfg -s identity:node setprop config/nodename = "sys-A"
```

3 **`/etc/inet/hosts` 파일에 추가 항목을 만듭니다.**

설치 프로그램이 최소 항목으로 `/etc/inet/hosts` 파일을 만듭니다. 텍스트 편집기에서 수동으로 추가 항목을 만들어야 합니다. 자세한 내용은 `hosts(4)` 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

`/etc/inet/hosts` 파일에는 호스트 데이터베이스가 포함되어 있습니다. 이 파일에는 호스트 이름 및 기본 네트워크 인터페이스 IP 주소를 비롯하여 시스템에 연결된 다른 네트워크 인터페이스의 IP 주소와 시스템에서 인식해야 할 기타 모든 네트워크 인터페이스의 IP 주소가 포함되어 있습니다.

다음 예에서는 `etc/inet/host` 파일을 보여 줍니다.

```
127.0.0.1       localhost     loghost
192.9.200.70    neo1      #This is the local host name
192.9.201.10 fcip0 #Interface to network 192.9.201.10
```

4 **이름 서비스 SMF 서비스가 호스트에 대해 `files nis`로 구성되었는지 확인합니다.**

```
# 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
```

◆ ◆ ◆ 10장

10 x86 시스템의 광섬유 채널 장치에서 Solaris OS 부트

Solaris 설치 프로그램 실행 중 디스크를 선택할 때 부트할 FC(광섬유 채널) 장치를 선택할 수 있습니다.

이 장에서는 2기가비트 및 4기가비트 FC(광섬유 채널) HBA 드라이버와 함께 Solaris 다중 경로 I/O 기능이 포함된 Oracle Solaris OS를 x86 기반 시스템에서 수동으로 설치하는 방법에 대해 설명합니다.

주 –

Oracle의 1GB HBA는 x86 기반 시스템에서 SAN을 통한 부트를 지원하지 **않습니다**. Oracle의 4GB HBA는 x86 시스템에서 SAN을 통한 부트를 지원합니다. 대부분의 2GB HBA는 다음을 제외하고 x86 시스템에서 SAN을 통한 부트를 지원합니다.

- Oracle의 StorageTek 2GB Enterprise Class Dual-Port Fibre HBA, SG-XPCI2FC-QF2-Z
- Oracle의 StorageTek 2GB PCI Dual-Port Fibre HBA, SG-XPCI2FC-QF2
- Oracle의 StorageTek 2GB FC PCI Single-Channel Network Adapter, X6767A
- Oracle의 StorageTek 2GB FC PCI Dual-Channel Network Adapter, X6768A
- Oracle의 StorageTek 2GB FC PCI–X Enterprise Single-Port HBA, SG-XPCI1FC-QL2
- Oracle의 StorageTek 2GB FC PCI Single-Port Host Adapter, SG-XPCI1FC-QF2

Oracle Solaris OS는 DVD-ROM 또는 네트워크를 통해 x86 기반 시스템에 설치할 수 있습니다.

이 장의 내용:

- 72 페이지 “Oracle Solaris OS 설치 요구 사항”
- 72 페이지 “Oracle Solaris OS 설치 개요”
- 73 페이지 “Oracle Solaris OS 설치 절차”

Oracle Solaris OS 설치 요구 사항

설치 시 다음 항목이 있어야 합니다.

- Oracle Solaris OS 11 설치 DVD – x86 기반 시스템에서 FC 장치를 구성할 때는 다음 설치 방법을 사용할 수 있습니다.
  - 자동 설치 – 네트워크에서 다중 클라이언트 시스템을 설치합니다. 단일 시스템을 설치하는 경우 매체에서 부트할 수 있지만 다중 클라이언트 시스템에 대한 설치를 사용자 정의하려면 설치 서버가 필요합니다.
  - 텍스트 설치 – 매체 또는 설치 서버에서 단일 시스템을 설치합니다.
- x86 기반 시스템에 연결된 FC HBA
- 네트워크 기반 OS 설치용 10/100/1000메가비트/초 이더넷 네트워크

Oracle Solaris OS 설치 개요

설치를 성공적으로 완료하려면 설치 시 디스크를 선택할 때 FC 기반 장치를 사용하십시오. 대화식 설치를 종료할 때는 원격의 다중 경로가 지정된 디스크에서 Oracle Solaris를 부트하는 데 사용할 FC 시작 프로그램이 식별되도록 x86 BIOS 및 FC HBA BIOS를 변경해야 합니다.

OS 설치가 끝나고 재부트하기 전에 새로 설치된 LUN(논리 장치 번호)에 대해 `luxadm` 명령을 실행하여 구성 정보를 수집하십시오. `luxadm` 명령 출력은 `c#t#d#`과 배열 WWN 및 LUN 번호 간의 매핑을 제공합니다. HBA WWN(World Wide Name) 및 배열 WWN 포트 정보를 기록하십시오.

재부트 시 WWN 및 LUN 번호를 사용하여 동일한 배열의 각 LUN에서 부트하는 데 사용할 각 HBA에 대한 HBA BIOS를 설정하십시오. CD-ROM 또는 네트워크에서 부트를 수행할 시스템 BIOS를 디스크로 변경하십시오.

주 – HBA 및 시스템 BIOS를 변경하려면 콘솔에 액세스해야 합니다.

Oracle Solaris OS 설치할 때는 다음 사항에도 유의하십시오.

- 사용자 정의 디스크 레이아웃을 사용하는 경우 겹친 (`s2`) 분할 영역을 제거하지 마십시오. x86 부트 설치 프로그램이 이 분할 영역에 종속됩니다.
- 기본적으로 Solaris I/O 다중 경로 기능은 단일 부트 장치에 대한 경로가 여러 개인 FC 부트 장치를 관리합니다.

Oracle Solaris OS 설치 절차

▼ Oracle Solaris OS 설치 방법

1 **HBA 하드웨어를 설치합니다.**

(http://www.oracle.com/technetwork/documentation/oracle-storage-networking-190061.html)의 해당 Oracle HBA 설치 설명서의 지침을 따릅니다.

2 **Oracle Solaris OS를 설치합니다.**

자동 설치를 선택한 상태에서 설치 시 특정 장치가 설치되도록 선택하려면 **Oracle Solaris 11 시스템**를 참조하십시오.

▼ DVD 또는 네트워크 기반 OS 설치 방법

HBA를 설치한 후 x86 기반 시스템에서 Oracle Solaris OS의 다음 DVD 설치 또는 네트워크 설치 단계를 수행하십시오.

자세한 내용은 **Oracle Solaris 11 시스템**를 참조하십시오.

1 **네트워크가 아닌 DVD-ROM에서 설치를 수행 중인 경우 DVD-ROM 드라이브에 Oracle Solaris 소프트웨어 DVD를 삽입합니다.**

2 **처음에 전원을 켤 때 시스템 BIOS를 제공하고 네트워크 또는 DVD-ROM에서 부트하도록 구성합니다.**

3 **다음 방법 중 하나를 선택하여 Oracle Solaris OS를 설치합니다.**

- 자동 설치 – x86 시스템의 BIOS에서 네트워크 부트를 선택하여 자동 설치를 시작할 수 있습니다. 자동 설치를 선택할 경우 7단계로 건너 뜁니다.
- 텍스트 설치 – 매체에서 부트하거나 설치 서버에서 부트한 경우 GRUB 메뉴에서 다음 옵션을 선택하여 텍스트 설치를 시작할 수 있습니다.

  ```
  Oracle Solaris 11 11/11 Text Installer and command line
  ```

  설치가 완료되면 설치 프로그램을 종료하고 장치를 구성할 수 있습니다.

4 **텍스트 설치 – 적합한 배열 및 연관된 LUN을 선택합니다.**

5 **텍스트 설치 – 각 설치 메뉴에서 적합한 설치 옵션을 선택하여 설치를 계속합니다.**

6 **텍스트 설치 – 마지막 설치 화면에서 선택한 내용을 확인하여 Oracle Solaris OS 설치를 시작합니다.**

7 설치가 완료되면 자동 설치를 수행했는지 아니면 텍스트 설치를 수행했는지에 따라 다음 중 하나를 선택합니다.

- 자동 설치 – /usr/share/auto_install/default.xml 파일에 있는 다음 매니페스트 키워드로 인해 설치 후 기본적으로 시스템이 재부트되지 않습니다. 따라서 시스템 재부트 전 장치를 구성할 수 있습니다.

```
    <auto_install>
      <ai_instance name="default">
.
.
.
```

  이전 설치에서 다음 키워드 값을 true로 설정한 경우 시스템 재부트 전 장치를 구성할 수 있도록 이 값을 false로 변경합니다.

```
    <auto_install>
      <ai_instance name="default" auto_reboot="true">
.
.
.
```

- 텍스트 설치 – 설치가 완료되면 설치 프로그램을 종료하는 Quit 옵션을 선택하여 장치를 구성합니다.

8 설치가 완료된 후 재부트하기 전에 설치 시 선택된 LUN에 대해 luxadm display 명령을 실행합니다.

그림 10–1을 참조하십시오.

```
# luxadm display /dev/rdsk/c0t600015D0002028000000000000001142d0s2
DEVICE PROPERTIES for disk: /dev/rdsk/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/rdsk/c0t600015D0002028000000000000001142d0s2
  /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
```

그림 10–1 luxadm display 명령 및 출력

그림의 다음 `luxadm` 명령 출력 예를 사용하여 MPxIO 기반 `c#t#d#`을 HBA WWN 및 배열 WWN에 매핑할 수 있습니다.

- MPxIO c#t#d# = `c0t600015d000202800000000000000001142d0`
- 배열 WWN = `213600015d207200, LUN 0`
- HBA WWN = `210100e08b206812 and 210100e08b30a2f2`

9 **재부트 프로세스 중 모니터를 살펴보면서 HBA #1 BIOS 화면을 시작하고 Oracle Solaris OS를 설치한 FC LUN을 부트 장치로 지정할 수 있습니다.**

다중 경로에 사용할 각 HBA에 대해 이 단계를 수행하고 Oracle Solaris OS를 설치한 FC LUN을 부트 장치로 지정합니다. 그림 10–2 및 그림 10–3을 참조하십시오.

- **QLogic HBA BIOS의 경우 다음 단계를 수행합니다.**

  a. **호스트 재부트 시 Ctrl-Q를 눌러 HBA BIOS 화면을 표시합니다.**

  b. **부트 장치로 사용할 HBA를 선택하고 부트를 사용으로 설정합니다.**

c. 다음과 같이 부트 장치를 구성합니다.

i. Configuration Settings를 선택합니다.

ii. Selectable Boot Settings를 선택합니다.

iii. Selectable Boot가 enable로 설정되어 있는지 확인합니다.
이 메뉴에서 배열 WWPN별로 부트 장치/LUN을 선택할 수 있습니다.

iv. HBA BIOS 화면을 저장한 후 종료합니다.

- Emulex HBA BIOS의 경우 다음 단계를 수행합니다.

a. 호스트 재부트 시 Alt-E를 눌러 HBA BIOS 화면을 표시합니다.

b. 부트 장치로 사용할 HBA를 선택하고 부트를 사용으로 설정합니다.

c. Configure Boot Devices를 선택합니다.

d. 부트 항목을 선택합니다.

e. 적합한 부트 장치의 WWPN을 선택합니다.

f. LUN 번호를 입력합니다.

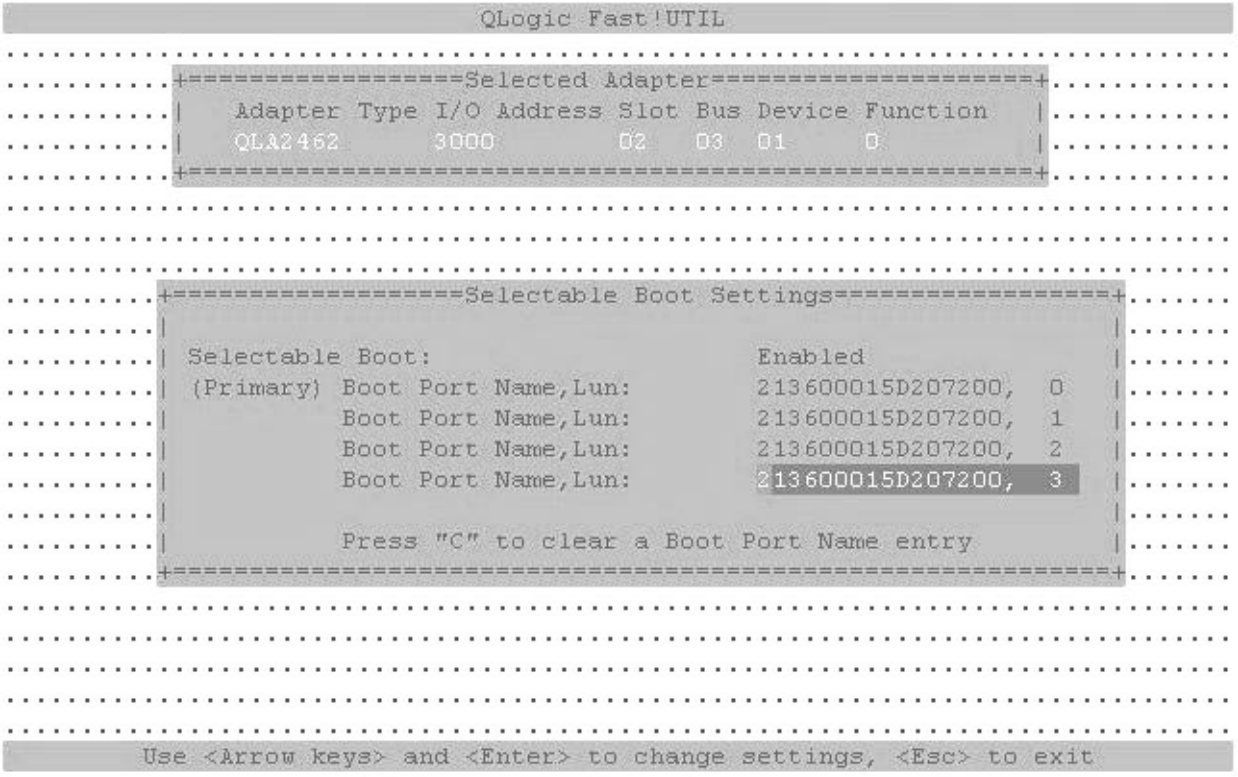
g. 부트 LUN을 선택합니다.

h. 배열 WWPN이 있는 부트 장치를 선택합니다.

i. HBA BIOS 화면을 저장한 후 종료합니다.

그림 10–2 HBA WWN에 대한 HBA BIOS 화면

그림 10–3 FC LUN에서의 부트를 사용으로 설정하는 HBA BIOS 화면



주 –

그림에서는 다음 수정 사항을 보여 줍니다.

- Selectable boot = Enabled
- ARRAY WWN = 213600015d207200
- ARRAY LUN = 0
- HBA WWN = 210100e08b206812

10 모든 HBA 및 모든 LUN에 대해 해당 수정을 반복합니다.

11 공급업체의 액세스 방법에 따라 시스템 BIOS를 입력하고 Oracle Solaris OS를 설치한 FC LUN을 부트 장치로 지정합니다.

12 시스템 BIOS에서 지정된 FC LUN을 사용하여 새로 설치된 Oracle Solaris OS를 재부트합니다.

◆ ◆ ◆ 11장

11 테이프 장치 지속 바인딩

SAN 기반 데이터 센터에서 서버를 간편하게 관리할 수 있도록 Solaris OS의 Oracle StorageTek SAN Foundation 소프트웨어 스택이 동적으로 SAN에서 장치를 감지하고 연관된 /dev 트리 항목을 구축하므로 사용자가 구성 파일을 편집할 필요가 없습니다.

대부분의 경우 이 프로세스를 실행하면 SAN 관리가 상당히 간소화됩니다. 하지만 테이프 장치에 대해 해당 /dev 항목을 만드는 방법을 명시적으로 지정하고 /dev 항목이 SAN의 여러 서버에서 동일한지 확인하고자 할 수 있습니다. 이 장에서는 디스크 기반 장치에 대한 자동 검색의 이점은 유지하면서 Solaris OS에서 이 테이프 바인딩을 지정할 수 있는 방법에 대해 설명합니다.

지속 바인딩 개요

/dev/rmt 디렉토리에는 테이프 장치에 대한 /devices 아래에 물리적 장치에 대한 링크가 포함되어 있습니다. 시스템에 표시되는 각 테이프 LUN은 /dev/rmt/ *N*, /dev/rmt/ *N*b 및 /dev/rmt/ *N*bn 형식의 24개 보조 노드로 표시됩니다. 여기서 *N*은 0부터 시작하는 정수 카운터입니다. 새 장치를 열거할 때 devfsadm이 이 번호를 선택합니다. devfsadm이 찾은 모든 새 테이블 LUN(논리 장치 번호)은 /dev/rmt에서 사용 가능한 다음 번호를 가져옵니다.

/dev/rmt 이름은 장치가 장치 트리에 표시되는 순서에 따라 결정되므로 시스템마다 다릅니다. 지정된 테이프 드라이브가 두 개 이상의 다른 시스템에 표시되는 경우 /dev/rmt 링크가 해당 시스템 각각에서 다를 수 있습니다. 이 차이로 인해 가장 일반적인 Symantec (VERITAS) NetBackup(SSO 옵션) 사용에 문제가 발생할 수 있습니다. 또한 드라이브가 바뀌면 공급업체가 드라이브의 *PWWN*(포트 World-Wide Name)을 유지할 수 있는 방법을 제공하지 않는 한 링크가 변경됩니다.

테이프 링크 만들기

/etc/devlink.tab 파일을 기본 장치 테이블 파일이라고 합니다. 이 파일에서는 devfsadm이 /dev 디렉토리에 링크를 만드는 데 사용하는 규칙을 지정합니다. devfsadm은 이미 테이프 드라이브에 대한 링크를 만들 수 있으므로 이 파일에는 테이프에 대한 항목이 포함되어 있지 않습니다. 하지만 테이프 링크를 만드는 기본 동작을 수정할 규칙을 추가할 수 있습니다. 자세한 내용은 devlinks(1M)를 참조하십시오.

Oracle Solaris OS에 표시되지만 devlink 파일에 지정되지 않은 테이프 드라이브에 대해 devfsadm은 자동으로 0부터 시작하는 보조 노드 번호를 지정합니다. 이러한 보조 노드 번호는 /etc/devlink.tab에서 수동으로 지정된 보다 낮은 번호와 충돌하므로 충돌이 발생하지 않도록 높은 번호를 지정해야 합니다.

이 접근 방식으로 인해 /dev/rmt에서 링크가 중복될 수 있습니다. 항목이 /etc/devlink.tab에 지정되기 전에 검색된 테이프에는 자동으로 링크가 만들어집니다. 항목이 추가되고 devfsadm이 실행되면 원래 링크가 /dev/rmt에 남아 있어 링크가 중복됩니다. /dev/rmt에서 원래 링크를 제거하려면 devfsadm을 실행하기 전에 rm /dev/rmt/* 명령을 실행하십시오.

여러 HBA 포트에 연결된 다중 포트 테이프 드라이브에는 이 접근 방식을 사용할 수 없습니다. 동일한 테이프 LUN에 여러 HBA 포트가 연결된 경우 시스템에서는 하나가 아닌 두 개의 테이프 드라이브를 감지합니다. prtconf 출력에 마지막으로 표시되는 테이프 드라이브에 따라 /etc/devlink.tab이 링크를 생성합니다.

다음 예에서는 devlink.tab 파일의 샘플 테이프 항목을 보여 줍니다.

```
type=ddi_byte:tape;addr=PWWN,LUN-number; rmt/rmt-number\M0
```

/dev/rmt/ *N*이 필요한 항목으로 rmt #을 변경합니다. 그런 다음 적합한 테이프 장치와 일치하도록 PWWN 및 LUN을 변경합니다. 아래와 같이 기존 /dev/rmt/ 링크에 대해 ls -l 명령을 실행하여 이 값을 얻을 수 있습니다.

```
# 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:
```

예를 들어, /dev/rmt/ 번호가 40이 되도록 하려면 다음 예와 같이 /etc/devlink.tab에서 항목을 만듭니다.

```
# type=ddi_byte:tape;addr=w5005076300617717,0; rmt/40\M0
```

이 드라이브를 사용하는 SAN의 모든 Solaris 서버에서 devlink 파일에 이 행을 추가하여 항상 보조 노드 40으로 표시되도록 할 수 있습니다.

▼ 테이프 장치 링크를 만드는 방법

1 **관리자로 전환합니다.**

2 **80 페이지 "테이프 링크 만들기"에 설명된 대로 /etc/devlink.tab에 항목을 만듭니다.**

devfsadm이 이미 장치를 검색한 경우 기존 링크에 대해 ls -l 명령을 실행하여 장치 주소를 확인해야 합니다.

주 – 위에서 설명한 대로 자동으로 구성된 장치와 충돌하지 않도록 /dev/rmt/*N* 번호를 지정해야 합니다.

---

3 **rm /dev/rmt/* 명령을 실행하여 /dev/rmt에서 기존 링크를 제거합니다.**

4 **devfsadm을 실행합니다.**

이 명령은 지정되지 않은 장치에 대한 링크를 자동으로 만들고 /etc/devlink.tab에 항목별로 새 링크를 만듭니다.

◆ ◆ ◆ 부 록 A

패브릭 연결 장치 수동 구성

이 부록에서는 Oracle Solaris OS에서 패브릭 장치를 구성 및 구성 해제하는 방법에 대해 설명합니다. 호스트에 표시되는 패브릭 장치를 감지하고 다중 경로 소프트웨어가 사용으로 설정되거나 사용으로 설정되지 않은 상태에서 장치를 구성하는 방법에 대해서도 설명합니다.

이 부록은 다음 절로 구성되어 있습니다.

- 83 페이지 "수동으로 FC 장치 구성"
- 84 페이지 "패브릭 장치 노드 구성"
- 86 페이지 "다중 경로가 사용으로 설정되지 않은 상태에서 장치 노드 구성"
- 89 페이지 "Solaris 다중 경로가 사용으로 설정된 상태에서 장치 노드 구성"
- 92 페이지 "패브릭 장치 구성 해제"

수동으로 FC 장치 구성

Oracle Solaris 릴리스에서는 Oracle Solaris 시스템이 자동으로 패브릭 연결 장치를 사용할 수 있습니다.

패브릭 연결 장치를 수동으로 구성하려면 다음 단계에 따라 기본 동작을 변경하십시오.

주 – 기본 동작을 변경하면 모든 패브릭 연결 장치가 사용할 수 없는 상태로 설정되므로 부트 시 사용해야 하는 패브릭 연결 장치에 대한 문제가 발생할 수 있습니다.

▼ 수동으로 FC 장치를 구성하는 방법

1. **관리자로 전환합니다.**
2. **`/kernel/drv/fp.conf` 파일을 `/etc/driver/drv/fp.conf` 파일에 복사합니다.**

3 **/etc/driver/drv/fp.conf 파일에서 다음 행의 주석 처리가 해제되도록 하여 수동 구성을 사용으로 설정합니다.**

```
manual_configuration_only=1;
```

이 설정에 대한 자세한 내용은 fp(7D) 매뉴얼 페이지 및 cfgadm_fp(1M) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

4 **시스템을 다시 부트합니다.**

5 **각 패브릭 연결 장치를 사용 가능한 상태로 설정하려면 Solaris I/O 다중 경로 기능을 사용 중인지 여부에 따라 다음 작업 중 하나를 선택합니다.**

- 86 페이지 "다중 경로가 사용으로 설정되지 않은 상태에서 장치 노드 구성"
- 89 페이지 "Solaris 다중 경로가 사용으로 설정된 상태에서 장치 노드 구성"

패브릭 연결 장치에 대한 원래 기본 동작이 적합한 경우 다음 단계를 참조하십시오.

6 **/etc/driver/drv/fp.conf 파일에서 다음 행이 주석 처리되도록 하여 수동 구성을 사용 안함으로 설정합니다.**

```
# manual_configuration_only=1;
```

이 설정에 대한 자세한 내용은 cfgadm_fp(1M) 및 fp(7d)를 참조하십시오.

7 **시스템을 다시 부트합니다.**

```
# init 6
```

패브릭 장치 노드 구성

직접 연결 시스템 또는 SAN에서 하드웨어를 구성한 후에는 시스템이 장치를 인식하는지 확인해야 합니다. 이 절에서는 호스트가 SAN의 패브릭 장치(24비트 FC 주소 지정 장치라고도 함)를 인식하는 방법에 대해 설명합니다. SAN에서 장치, 포트 및 영역을 구성한 후에는 시스템이 장치를 인식하는지 확인해야 합니다. FC가 지원되는 SAN에서는 최대 1600만 개의 패브릭 장치를 연결할 수 있습니다.

이 절에서는 Oracle Solaris OS의 관점에서 필요한 작업만 다룹니다. 장치 가용성, 장치 특정 관리 등의 다른 요소는 다루지 **않습니다**. 장치가 Volume Manager 등의 다른 소프트웨어를 통해 관리되는 경우 추가 지침은 Volume Manager 제품 설명서를 참조하십시오.

LUN 레벨 정보 표시

▼ LUN 레벨 정보를 표시하는 방법

1 관리자로 전환합니다.

2 LUN 레벨 정보를 식별합니다.

```
# cfgadm -al -o show_SCSI_LUN
```

시스템 부트 후 바로 `cfgadm -al -o show_SCSI_LUN` *controller-ID* 명령을 실행할 경우 FCP(광섬유 채널 프로토콜) SCSI LUN 레벨 정보가 출력에 표시되지 않을 수 있습니다. 실행 중인 시스템에 `ssd`, `st` 드라이버 등의 저장 장치 드라이버가 아직 로드되지 않은 경우 정보가 나타나지 않습니다.

3 드라이버 로드 여부를 확인합니다.

예를 들면 다음과 같습니다.

```
# modinfo | grep ssd
```

드라이버가 로드되면 LUN 레벨 정보가 `cfgadm` 출력에 표시됩니다.

▼ 시스템에 표시되는 패브릭 장치를 감지하는 방법

이 절에서는 FC 호스트 포트 `c0` 및 `c1`을 사용하여 패브릭 장치를 감지하는 절차의 예를 제공합니다. 이 절차에서는 `cfgadm` 명령으로 표시되는 장치 구성 정보도 표시합니다.

주 – 다음 예에서는 페일오버 경로 연결 지점 ID(`Ap_Id`)만 나열됩니다. 시스템에 표시되는 `Ap_Id`는 시스템 구성에 따라 다릅니다.

---

1 관리자로 전환합니다.

2 시스템의 연결 지점에 대한 정보를 표시합니다.

```
# cfgadm -l
Ap_Id                Type         Receptacle   Occupant     Condition
c0                 fc-fabric      connected    unconfigured unknown
c1                 fc-private     connected    configured   unknown
```

이 예에서 `c0`은 패브릭 연결 호스트 포트를 나타내며 `c1`은 개인 루프 연결 호스트 포트를 나타냅니다. `cfgadm` 명령을 사용하여 패브릭 연결 호스트 포트의 장치 구성을 관리할 수 있습니다.

기본적으로 개인 루프 연결 호스트 포트의 장치 구성은 Oracle Solaris OS를 실행하는 시스템을 통해 관리됩니다.

3 **호스트 포트 및 연결된 장치에 대한 정보를 표시합니다.**

```
# 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
```

주 – `cfgadm -l` 명령은 FC 호스트 포트에 대한 정보를 표시합니다. `cfgadm -al` 명령을 통해서도 FC 장치에 대한 정보를 표시할 수 있습니다. `c0`과 연관된 `Ap_Id` 필드의 포트 WWN(World Wide Name)을 포함하는 행은 패브릭 장치를 나타냅니다. 해당 장치를 관리하고 Oracle Solaris OS를 사용하는 시스템에서 해당 장치를 사용할 수 있도록 설정하려면 `cfgadm configure` 및 `unconfigure` 명령을 사용하십시오. `c1` 아래에 있는 포트 WWN을 포함하는 `Ap_Id` 장치는 `c1` 호스트 포트를 통해 구성된 개인 루프 장치를 나타냅니다.

다중 경로가 사용으로 설정되지 않은 상태에서 장치 노드 구성

이 절에서는 다중 경로가 사용으로 설정되지 않은 시스템에서 수행되는 패브릭 장치 구성 작업에 대해 설명합니다.

이 절의 절차에서는 시스템에 표시되는 패브릭 장치를 감지하여 구성하고 Oracle Solaris OS를 실행하는 시스템에서 해당 장치를 사용할 수 있도록 설정하는 방법을 보여 줍니다. 이 절의 절차에서는 특정 장치를 예로 들어 `cfgadm` 명령을 통해 패브릭 장치를 감지 및 구성하는 방법에 대해 설명합니다.

사용자가 제공하고 `cfgadm` 명령으로 표시되는 장치 정보는 시스템 구성에 따라 다릅니다.

▼ 다중 경로가 사용으로 설정되지 않은 상태에서 수동으로 FC 장치를 구성하는 방법

이 샘플 절차에서는 패브릭 연결 호스트 포트 `c0`에 연결된 패브릭 장치를 구성하는 방법에 대해 설명합니다.

1 **관리자로 전환합니다.**

2 구성할 장치를 식별합니다.

```
# 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 패브릭 장치를 구성합니다.

```
# cfgadm -c configure c0::50020f2300006077
```

4 선택된 패브릭 장치가 구성되었는지 확인합니다.

```
# 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
```

`c0`과 `c0::50020f2300006077`의 `Occupant` 열은 `configured`로 표시되어 있음을 알 수 있습니다. 이는 `c0` 포트에 구성된 점유자가 있으며 `c0::50020f2300006077` 장치가 구성되었음을 나타냅니다.

5 다중 LUN SCSI 장치에 대한 FCP SCSI LUN 정보를 표시합니다.

다음 코드 예에서는 `Ap_Id c0:50020f2300006077`을 통해 연결된 물리적 장치에 네 개의 LUN이 구성되어 있음을 보여 줍니다.

```
# 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
```

이제 Oracle Solaris OS를 실행하는 시스템에서 장치를 사용할 수 있습니다. 경로는 `c0::50020f2300006077`로 표시된 물리적 장치의 각 SCSI LUN을 나타냅니다.

▼ 다중 경로가 사용으로 설정되지 않은 상태에서 여러 FC 장치를 구성하는 방법

먼저 85 페이지 "LUN 레벨 정보 표시" 절차를 통해 시스템에 표시되는 장치를 식별해야 합니다. 이 절차에서는 패브릭 연결 호스트 포트에 연결된 구성되지 않은 모든 패브릭 장치를 구성하는 방법에 대해 설명합니다. 예로 사용되는 포트는 `c0`입니다.

1 관리자로 전환합니다.

2 구성할 장치를 식별합니다.

```
# 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 선택된 포트에서 구성되지 않은 모든 장치를 구성합니다.

```
# cfgadm -c configure c0
```

주 – 이 작업은 `c0`의 모든 장치에 대해 개별 장치의 `configure` 작업을 반복합니다. `c0`의 장치 수가 많을 경우 이 프로세스를 완료하는 데 시간이 오래 걸릴 수 있습니다.

---

4 `c0`의 모든 장치가 구성되었는지 확인합니다.

```
# 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 다중 LUN SCSI 장치에 대한 FCP SCSI LUN 정보를 표시합니다.

다음 코드 예에서는 c0::50020f2300006077 및 c0::50020f2300006107로 표시된 물리적 장치에 각각 네 개의 LUN이 구성되어 있음을 보여 줍니다. c0::50020f23000063a9 및 c0::50020f2300005f24로 표시된 물리적 장치에는 각각 두 개의 LUN이 구성되어 있습니다.

```
# 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
```

Solaris 다중 경로가 사용으로 설정된 상태에서 장치 노드 구성

이 절에서는 다중 경로 기능이 사용으로 설정된 시스템에서 패브릭 장치 구성 단계를 수행하는 방법에 대해 설명합니다.

패브릭 연결 호스트 포트에 연결된 장치는 기본적으로 구성되어 있지 않으므로 시스템에서 사용할 수 없습니다. cfgadm configure 및 cfgadm unconfigure 명령을 사용하여 패브릭 장치에 대한 장치 노드 생성을 관리할 수 있습니다. 자세한 내용은 cfgadm_fp(1M)를 참조하십시오. 이 절의 절차에서는 시스템에 표시되는 패브릭 장치를 감지하여 시스템에서 사용할 수 있도록 다중 경로 장치로 구성하는 단계에 대해 설명합니다.

사용자가 제공하고 cfgadm 명령으로 표시되는 장치 정보는 시스템 구성에 따라 다릅니다.

▼ 다중 경로가 지정된 개별 FC 장치를 구성하는 방법

이 샘플 절차에서는 패브릭 연결 호스트 포트 c0 및 c2를 사용하여 다중 경로 소프트웨어가 사용으로 설정된 시스템에서 패브릭 장치를 다중 경로가 지정된 장치로 구성합니다.

패브릭 장치에 대한 cfgadm -c configure 명령은 다중 경로가 사용으로 설정되었는지 여부에 관계없이 동일합니다.

1 관리자로 전환합니다.

2 다중 경로가 지정된 장치로 구성할 장치의 포트 WWN을 식별합니다.

`fc-fabric`으로 표시된 패브릭 연결 호스트 포트에서 장치를 찾습니다. 이러한 장치는 `cfgadm -c configure` 명령으로 구성할 수 있는 장치입니다.

```
# 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
```

위 예에서 `c0::50020f2300006077` 및 `c2::50020f2300006107` `Ap_Id`는 저장 장치 제어기에 대해 다른 포트 WWN을 사용하는 동일한 저장 장치를 나타냅니다. `c0` 및 `c2` 호스트 포트는 다중 경로가 사용으로 설정되어 있습니다.

3 패브릭 장치를 구성하여 시스템에서 사용할 수 있도록 설정합니다.

```
# cfgadm -c configure c0::50020f2300006077 c2::50020f2300006107
```

4 선택된 장치가 구성되었는지 확인합니다.

```
# 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
```

`c0`과 `c0::50020f2300006077`의 `Occupant` 열은 `configured`로 지정되어 있음을 알 수 있습니다. 이는 `c0` 포트에 구성된 점유자가 하나 이상 있으며 `c0::50020f2300006077` 장치가 구성되었음을 나타냅니다. `c2` 및 `c2::50020f2300006107`에도 동일한 변경 사항이 적용되었습니다.

구성 작업이 오류 없이 완료된 경우 다중 경로가 지정된 장치가 시스템에 만들어집니다. `c0::50020f2300006077` 및 `c2::50020f2300006107`로 표시된 물리적 장치에 구성된 SCSI LUN이 여러 개일 경우 각 LUN이 다중 경로가 지정된 장치로 구성됩니다. 아래 예에서는

두 개의 LUN이 c0::50020f2300006077 및 c2::50020f2300006107을 통해 구성되었음을 보여 줍니다. 각 Ap_Id는 다중 경로가 지정된 장치의 경로와 연관되어 있습니다.

```
# 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
```

위 예에서는 c0::50020f2300006077 및 c2::50020f2300006107로 표시된 장치에 대해 다음 두 개의 다중 경로가 지정된 장치가 만들어짐을 보여 줍니다.

▼ 다중 경로가 지정된 여러 FC 장치를 구성하는 방법

장치 노드를 구성하거나 제거하기 전에 먼저 85 페이지 "LUN 레벨 정보 표시" 절차를 통해 패브릭 장치를 식별해야 합니다.

이 예에서는 패브릭 연결 호스트 포트의 Ap_Id가 다중 경로가 지정된 장치의 경로입니다. 예를 들어, 경로가 c2를 통해 연결되는 모든 장치는 구성하지만 c0을 통해 연결되는 장치는 구성하지 않습니다. c2는 시스템에서 패브릭으로의 연결 지점인 반면, c2::50020f2300006107은 저장소에서 패브릭으로의 연결 지점입니다. 시스템은 구성된 패브릭에서 모든 저장 장치를 감지합니다.

다른 Ap_Id를 통해 이미 구성된 장치에서 Ap_Id를 구성하면 이전에 구성된 장치에 대해 추가 경로가 만들어집니다. 이 경우 새 장치 노드는 만들어지지 않습니다. 장치 노드는 해당 장치에 대한 Ap_Id가 처음 구성될 때만 만들어집니다.

1. **관리자로 전환합니다.**

2. **구성할 패브릭 연결 호스트 포트를 식별합니다.**

```
# 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
```

Ap_Id c0::50020f2300006077 및 c2::50020f2300006107로 표시된 장치는 c0::50020f2300006077이 이미 구성된 동일한 물리적 장치에 대한 두 개의 경로입니다.

선택된 포트에서 구성되지 않은 장치를 구성합니다. 이 작업은 c2의 모든 장치에 대해 개별 장치의 configure 명령을 반복합니다. c2의 장치 수가 많을 경우 이 프로세스를 완료하는 데 시간이 오래 걸릴 수 있습니다.

```
# cfgadm -c configure c2
```

3 **c2의 모든 장치가 구성되었는지 확인합니다.**

```
# 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
```

c2의 Occupant 열 및 c2 아래의 모든 장치가 configured로 표시되어 있음을 알 수 있습니다.

show_SCSI_LUN 명령은 여러 LUN SCSI 장치에 대한 FCP SCSI LUN 정보를 표시합니다. 다음 코드 예에서는 c2::50020f2300006107 및 c2::50020f2300005f24를 통해 연결된 물리적 장치에 각각 두 개의 LUN이 구성되어 있음을 보여 줍니다.

```
# 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
```

패브릭 장치 구성 해제

이 절에서는 패브릭 장치에 대한 다중 경로 기능의 구성을 해제하는 방법을 제공합니다.

패브릭 장치 구성 해제

패브릭 장치의 구성을 해제하기 전에 장치에 대한 모든 작업을 중지하고 패브릭 장치에서 파일 시스템의 마운트를 해제하십시오. 마운트 해제 지침은 Oracle Solaris 관리 설명서를 참조하십시오. 장치가 Volume Manager를 통해 제어되는 경우 장치의 구성을 해제하기 전에 Volume Manager 설명서를 참조하십시오.

▼ 수동으로 FC 장치의 구성을 해제하는 방법

이 절차에서는 패브릭 연결 호스트 포트 `c0`에 연결된 패브릭 장치의 구성을 해제하는 방법에 대해 설명합니다.

1 관리자로 전환합니다.

2 구성을 해제할 장치를 식별합니다.

패브릭 연결 호스트 포트의 장치만 구성을 해제할 수 있습니다.

```
# 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 패브릭 장치의 구성을 해제합니다.

```
# cfgadm -c unconfigure c0::50020f2300006077
```

4 선택된 패브릭 장치의 구성이 해제되었는지 확인합니다.

```
# 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
```

▼ FC 호스트 포트에 있는 모든 FC 장치의 구성을 해제하는 방법

이 절차에서는 패브릭 연결 호스트 포트에 연결되어 있는 구성된 모든 패브릭 장치의 구성을 해제하는 방법에 대해 설명합니다.

1 관리자로 전환합니다.

2 구성을 해제할 패브릭 장치를 식별합니다.

패브릭 연결 호스트 포트의 장치만 구성을 해제할 수 있습니다.

```
# 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 **선택된 포트의 각 패브릭 장치에 대한 모든 작업을 중지하고 각 패브릭 장치에서 파일 시스템의 마운트를 해제합니다.**

장치가 Volume Manager를 통해 제어되는 경우 장치의 구성을 해제하기 전에 Volume Manager 설명서를 참조하십시오.

```
# cfgadm -c unconfigure c0
```

4 **선택된 포트에서 구성된 모든 패브릭 장치의 구성을 해제합니다.**

주 – 이 작업은 `c0`의 모든 장치에 대해 개별 장치의 `unconfigure` 작업을 반복합니다. `c0`의 장치 수가 많을 경우 이 프로세스를 완료하는 데 시간이 오래 걸릴 수 있습니다.

---

5 **`c0`의 모든 장치가 구성 해제되었는지 확인합니다.**

```
# 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
```

`c0`의 `Occupant` 열 및 연결된 모든 패브릭 장치가 `unconfigured`로 표시되어 있음을 알 수 있습니다.

▼ 다중 경로가 지정된 FC 장치의 구성을 해제하는 방법

이 절차에서는 패브릭 연결 호스트 포트 `c0` 및 `c2`를 통해 다중 경로가 지정된 장치와 연관된 패브릭 장치의 구성을 해제하는 방법에 대해 설명합니다.

1 **관리자로 전환합니다.**

2 **구성을 해제할 패브릭 장치의 포트 WWN을 식별합니다.**

```
# 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
```

이 예에서 `c0::50020f2300006077` 및 `c2::50020f2300006107` `Ap_Id`는 다중 경로가 지정된 장치와 연관된 동일한 장치에 대해 다른 포트 WWN을 나타냅니다. `c0` 및 `c2` 호스트 포트는 사용으로 설정되어 있습니다.

3 **선택된 포트의 각 패브릭 장치에 대한 모든 장치 작업을 중지하고 각 패브릭 장치에서 파일 시스템의 마운트를 해제합니다.**

장치가 Volume Manager를 통해 제어되는 경우 패브릭 장치 유지 관리는 Volume Manager 설명서를 참조하십시오.

4 **장치와 연관된 패브릭 장치의 구성을 해제합니다.**

패브릭 연결 호스트 포트의 장치만 `cfgadm -c unconfigure` 명령을 통해 구성을 해제할 수 있습니다.

```
# cfgadm -c unconfigure c0::50020f2300006077 c2::50020f2300006107
```

주 – `cfgadm -c unconfigure c0::1111, c1::2222, c3::3333` 명령 등의 예에서와 같이 최대 여덟 개의 경로에서 개별적으로 장치를 제거할 수 있습니다. 또는 `cfgadm -c unconfigure c0` 예에서와 같이 호스트에서 일련의 전체 경로를 제거할 수도 있습니다.

---

5 **선택된 장치의 구성이 해제되었는지 확인합니다.**

```
# 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
```

`Ap_Id c0::50020f2300006077` 및 `c2::50020f2300006107`의 구성이 해제되었음을 알 수 있습니다. `c0` 및 `c2`에는 구성된 다른 점유자가 있으므로 해당 `Occupant` 열에는 해당 포트가 계속 `configured`로 표시됩니다.

`Ap_Id c0::50020f2300006077` 및 `c2::50020f2300006107`과 연관된 다중 경로가 지정된 장치는 시스템에서 더 이상 사용할 수 없습니다. 다음 두 개의 장치가 시스템에서 제거됩니다.

```
/dev/rdsk/c6t60020F20000061073AC8B52D000B74A3d0s2

/dev/rdsk/c6t60020F20000061073AC8B4C50004ED3Ad0s2
```

▼ 다중 경로가 지정된 FC 장치에 대한 단일 경로의 구성을 해제하는 방법

선행 절의 절차와 달리, 이 절차에서는 `c2::50020f2300006107`과 연관된 단일 장치의 구성을 해제하고 `50020f2300006077` 장치는 구성된 상태로 유지하는 방법을 보여 줍니다. 패브릭 연결 호스트 포트의 장치만 `cfgadm unconfigure` 명령을 통해 구성을 해제할 수 있습니다.

1 **관리자로 전환합니다.**

2 구성을 해제할 다중 경로가 지정된 장치의 Ap_Id를 식별합니다.

```
# 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
```

이 예에서 Ap_Id c0::50020f2300006077 및 c2::50020f2300006107은 동일한 장치에 대해 다른 포트 WWN을 나타냅니다.

3 장치와 연관된 Ap_Id의 구성을 해제합니다.

주 – Ap_Id가 장치에 대해 구성된 마지막 경로를 나타내는 경우 경로에 대한 모든 작업을 중지하고 파일 시스템의 마운트를 해제하십시오. 다중 경로 장치가 Volume Manager를 통해 제어되는 경우 패브릭 장치 유지 관리는 Volume Manager 설명서를 참조하십시오.

뒤에 나오는 예에서는 다중 경로 장치의 여러 경로 중 하나만 구성을 해제하는 방법을 보여 주기 위해 c2::50020f2300006107로 표시된 경로는 구성을 해제하고 c0::50020f2300006077은 구성된 상태로 유지합니다.

```
# cfgadm -c unconfigure c2::50020f2300006107
```

4 선택된 경로 c2::50020f2300006107의 구성이 해제되었는지 확인합니다.

```
# 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
```

Ap_Id와 연관된 장치는 c0::50020f2300006077로 표시된 다른 경로를 통해 시스템에서 계속 사용할 수 있습니다. 하나의 장치를 여러 Ap_Id에 연결할 수 있으며 Ap_Id를 여러 장치에 연결할 수 있습니다.

```
/dev/rdsk/c6t60020F20000061073AC8B52D000B74A3d0s2
and
/dev/rdsk/c6t60020F20000061073AC8B4C50004ED3Ad0s2
```

▼ 다중 경로가 지정된 모든 FC 장치의 구성을 해제하는 방법

패브릭 연결 호스트 포트의 Ap_Id는 다중 경로가 지정된 장치의 경로입니다.

다중 경로가 지정된 장치에 Ap_Id가 여러 개 연결된 경우 Ap_Id의 구성을 해제한 후에도 시스템에서 장치를 사용할 수 있습니다. 마지막 Ap_Id의 구성을 해제하면 추가 경로가 남아 있지 않으며 시스템에서 장치를 사용할 수 없습니다. 패브릭 연결 호스트 포트의 장치만 구성을 해제할 수 있습니다.

1 관리자로 로그인합니다.

2 구성을 해제할 장치를 식별합니다.

```
# 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 선택된 포트에서 구성된 모든 장치의 구성을 해제합니다.

```
# cfgadm -c unconfigure c2
```

주 – 이 작업은 c2의 모든 장치에 대해 개별 장치의 unconfigure 명령을 반복합니다. c2의 장치 수가 많을 경우 이 프로세스를 완료하는 데 시간이 오래 걸릴 수 있습니다.

---

4 c2의 모든 장치가 구성 해제되었는지 확인합니다.

```
# 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
```

Occupant 열에 c2 및 c2에 연결된 모든 장치가 unconfigured로 나열됨을 알 수 있습니다.

◆ ◆ ◆ 부 록 B

지원되는 FC-HBA API

이 부록에서는 지원 및 지원되지 않는 FC-HBA 인터페이스 목록을 제공합니다. API와 관련된 자세한 내용은 13 페이지 “Solaris I/O 다중 경로 개요”를 참조하십시오.

지원되는 광섬유 채널 HBA API

표 B–1 지원 및 지원되지 않는 FC-HBA 인터페이스

FC-HBA 인터페이스	Solaris I/O 다중 경로 지원
HBA_GetVersion	지원됨
HBA_LoadLibrary	지원됨
HBA_FreeLibrary	지원됨
HBA_GetNumberofAdapters	지원됨
HBA_GetAdapterName	지원됨
HBA_OpenAdapter	지원됨
HBA_CloseAdapter	지원됨
HBA_GetAdapterAttributes	지원됨
HBA_GetAdapterPortAttributes	지원됨
HBA_GetDiscoveredPortAttributes	지원됨
HBA_GetPortAttributesbyWWN	지원됨
HBA_SendCTPassThru	지원됨
HBA_SendCTPassThruV2	지원됨
HBA_RefreshInformation	지원됨

표 B–1 지원 및 지원되지 않는 FC-HBA 인터페이스 (계속)

FC-HBA 인터페이스	Solaris I/O 다중 경로 지원
HBA_GetFcpTargetMapping	지원됨
HBA_SendScsiInquiry	지원됨
HBA_SendReportLuns	지원됨
HBA_SendReadCapacity	지원됨
HBA_GetPortStatistics	지원됨
HBA_ResetStatistics	지원되지 않음
HBA_GetFcpPersistentBinding	지원되지 않음
HBA_GetEventBuffer	지원되지 않음
HBA_SetRNIDMgmtInfo	지원됨
HBA_GetRNIDMgmtInfo	지원됨
HBA_SendRNID	지원됨
HBA_SendRNIDV2	지원됨
HBA_ScsiInquiryV2	지원됨
HBA_ScsiReportLUNsV2	지원됨
HBA_ScsiReadCapacityV2	지원됨
HBA_OpenAdapterByWWN	지원됨
HBA_RefreshAdapterConfiguration	지원됨
HBA_GetVendorLibraryAttributes	지원됨
HBA_GetFcpTargetMappingV2	지원됨
HBA_SendRPL	지원되지 않음
HBA_SendRPS	지원되지 않음
HBA_SendSRL	지원되지 않음
HBA_SendLIRR	지원되지 않음
HBA_SendRLS	지원됨
HBA_RemoveCallback	지원됨
HBA_RegisterForAdapterEvents	지원됨
HBA_RegisterForAdapterAddEvents	지원됨
HBA_RegisterForAdapterPortEvents	지원됨

표 B–1 지원 및 지원되지 않는 FC-HBA 인터페이스 *(계속)*

FC-HBA 인터페이스	Solaris I/O 다중 경로 지원
HBA_RegisterForAdapterPortStatEvents	지원되지 않음
HBA_RegisterForTargetEvents	지원됨
HBA_RegisterForAdapterLinkEvents	지원되지 않음
HBA_RegisterForAdapterTargetEvents	지원됨
HBA_GetFC4Statistics	지원되지 않음
HBA_GetFCPStatistics	지원되지 않음
HBA_GetBindingCapability	지원되지 않음
HBA_GetBindingSupport	지원되지 않음
HBA_SetBindingSupport	지원되지 않음
HBA_SetPersistentBindingV2	지원되지 않음
HBA_GetPersistentBindingV2	지원되지 않음
HBA_RemovePersistentBinding	지원되지 않음
HBA_RemoveAllPersistentBindings	지원되지 않음

◆ ◆ ◆ 부록 C

다중 경로가 지정된 장치의 문제 해결

이 부록에서는 다중 경로 기능을 실행하는 중 발생할 수 있는 잠재적인 문제의 해결 방법을 제공합니다.

이 부록은 다음 절로 구성되어 있습니다.

- 103 페이지 “stmsboot 중 시스템 부트 실패”
- 104 페이지 “stmsboot 중 시스템 충돌”

stmsboot 중 시스템 부트 실패

stmsboot 사용으로 설정(-e), 사용 안함으로 설정(-d) 또는 업데이트(-u) 작업 후 시스템 부트가 실패할 경우 단일 사용자 모드로 복구하려면 다음 단계를 수행하십시오.

▼ 단일 사용자 모드로 부트 실패를 복구하는 방법

1. **루트 암호를 입력하고 단일 사용자 모드를 시작합니다.**

2. **mpxio-upgrade 서비스를 다시 시작합니다.**

   ```
   # svcadm restart svc:/system/device/mpxio-upgrade:default
   ```

   이 명령이 실패할 경우 다음 절의 지침에 따라 원래 구성을 복구합니다.

stmsboot 중 시스템 충돌

stmsboot 사용으로 설정(-e), 사용 안함으로 설정(-d) 또는 업데이트(-u) 작업 후 시스템 행 또는 패닉이 발생하거나 부트를 실패할 경우 원래 다중 경로 지정 구성을 복구하려면 다음 단계를 수행하십시오.

▼ 시스템 충돌 복구 방법

1 다른 부트 가능 디스크 또는 설치 DVD를 사용하거나 네트워크를 통해 시스템을 부트합니다.

- SPARC: 설치 매체 또는 네트워크의 설치 서버에서 부트할 경우 텍스트 설치를 선택합니다. 설치 서버에서 부트할 경우 다음 명령을 사용합니다.

```
ok boot net:dhcp
```

- x86: 설치 매체 또는 네트워크의 설치 서버에서 부트할 경우 GRUB 메뉴에서 이 텍스트 설치 옵션을 선택합니다.

```
Oracle Solaris 11 11/11 Text Installer and command line
```

- 다음 메뉴에서 3 Shell 옵션을 선택합니다.

```
        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 ZFS 루트 풀을 가져옵니다.

```
# zpool import -f rpool
```

3 루트 BE를 마운트합니다.

```
# mkdir /a
# beadm mount solaris /a
```

4 다음과 같이 원본 fp.conf 파일(FC 다중 경로의 경우) 또는 mpt.conf(SAS 다중 경로의 경우)를 복원합니다.

- **stmsboot -e 명령 또는 stmsboot -d 명령을 실행한 경우**
  - SAS 다중 경로:

```
# cp /a/etc/mpxio/mpt.conf /a/etc/driver/drv/mpt.conf
```

  - FC 다중 경로:

```
# cp /a/etc/mpxio/fp.conf /a/etc/driver/drv/fp.conf
```

- **stmsboot -u 명령을 실행했으며 fp.conf 파일을 수정했거나 mpt.conf가 /a/etc/driver/drv/fp.conf 또는 /a/etc/driver/drv/mpt.conf 파일을 편집하여 이 파일에 적용된 변경의 실행을 취소한 경우**

5 stmsboot 명령을 실행하기 전에 다중 경로 구성에 적용된 기타 변경의 실행을 취소합니다.

예를 들어, scsi_vhci.conf 파일을 수정한 경우 /a/etc/driver/drv/scsi_vhci.conf 파일을 편집하여 이 파일에 적용된 변경의 실행을 취소합니다.

저장소 배열의 장치 설정을 수정한 경우 원래 설정을 복원합니다.

6 원본 /etc/vfstab 파일을 복원합니다.

```
# cp /a/etc/mpxio/vfstab /a/etc/vfstab
```

/a/etc/mpxio/vfstab 파일은 vfstab 파일을 업데이트하기 전에 stmsboot 명령으로 저장된 원본 /etc/vfstab 파일의 복사본입니다. stmsboot 명령으로 vfstab 파일이 수정되지 않은 경우 /a/etc/mpxio/vfstab 파일이 존재하지 않습니다.

7 시스템이 x86 기반 시스템의 Oracle Solaris OS에서 실행 중인 경우 다음 단계를 수행합니다.

a. 원본 /boot/solaris/bootenv.rc 파일을 복원합니다.

```
# cp /a/etc/mpxio/bootenv.rc /a/boot/solaris/bootenv.rc
```

/a/etc/mpxio/bootenv.rc 파일은 bootenv.rc 파일을 업데이트하기 전에 stmsboot 명령으로 저장된 원본 /boot/solaris/bootenv.rc 파일의 복사본입니다. stmsboot 명령으로 bootenv.rc 파일이 수정되지 않은 경우 /a/etc/mpxio/bootenv.rc 파일이 존재하지 않습니다.

b. 부트 아카이브를 업데이트합니다.

```
# bootadm update-archive -R /a
```

8 mpxio-upgrade 서비스를 사용 안함으로 설정합니다.

```
# /usr/sbin/svccfg -f /a/etc/mpxio/svccfg_recover
```

9 BE의 마운트를 해제합니다.

```
# beadm umount solaris
```

10 시스템을 다시 부트합니다.

색인

번호와 기호
24비트 FC 주소 지정 장치, 84

A
ANSI 표준 다중 경로 관리 API, 33–47
Ap_Id, 85

C
cfgadm
  -c, 87
  -l, 85, 86
cfgadm -al -o show_SCSI_LUN, 85
cfgadm -c unconfigure, 95
cfgadm(1M), 85
cfgadm configure, 86
cfgadm_fp(1M), 89

F
fc-fabric, 90
FCAL, 13
FCoE
  제한 사항, 57
  포트 구성, 58–60
  포트 만들기, 58–59
  포트 삭제, 59
  포트의 상태 보고, 59–60

I
IPFC, 고려 사항, 65–68

L
LUN
  SCSI 장치, 92
  마스킹, 49
  인식, 50
luxadm(1M), 31

M
modinfo, 85
mpathadm 명령, 33–47
  경로를 사용 안함으로 설정, 45–47
  경로를 사용으로 설정, 44–45
  논리 장치
    대상 포트와 연관됨, 36
    등록 정보 및 연관된 경로, 34
    페일오버, 41–43
  시작 프로그램 포트
    등록 정보, 34
  자동 페일백, 구성, 40
  자동 페일백 구성, 40
  특정 이름을 가진 논리 장치, 38
mpt 드라이버, 63

N
NPIV 포트, 구성, 53–56

O
Oracle Solaris x86 기반 시스템 FC OS 부트
  절차, 71–78

R
REPORT LUNS 명령, 27

S
SAS 장치
  구성, 64
  다중 경로 고려 사항, 63
  동적 검색, 63
sd 드라이버, 63
show_SCSI_LUN, 87, 92
snoop(1M), 65
ssd 드라이버, 85
st 드라이버, 85
stmsboot 명령, 22
  SAN 장치 고려 사항, 49
  고려 사항, 20
  다중 경로를 사용 및 사용 안함으로 설정, 16
  부트 고려 사항, 51
  시스템 충돌, 104
  장치 경로 확인, 22

T
T10 표준, 33–47
T11 표준, 14

검
검색
  SAS 장치, 63
검색 *(**계속**)*
  동적, 63

고
고려 사항
  IPFC, 65–68
  SAN 장치, 49
  SAS 장치, 63
  stmsboot 명령, 20
  StorageTek Traffic Manager, 20
  다중 경로, 21–22
  장치 이름 변경 사항, 22
  장치 특정, 22
  타사 장치 구성, 27
  패브릭 부트 장치, 51
  포트별 구성, 25–27

광
광섬유 채널
  HBA, 14
  IPFC SAN 장치 구성, 65–70
  IPFC 고려 사항, 65–68
  LUN 레벨 정보 나열, 85–86
  Oracle Solaris x86 기반 시스템 부트, 71–78
  구성 개요, 19–20
  다중 경로 구성, 21–22
  다중 경로를 사용 및 사용 안함으로 설정, 22–25
  어댑터 포트 인스턴스 확인, 66–68
  중재 루프, 13
  지원되는 HBA 인터페이스, 99–101
광섬유 채널 포트, 구성, 53–56
광섬유 채널을 통한 인터넷 프로토콜, **참조** IPFC

구
구성
  FCoE, 58–60
  NPIV 포트, 53–56
  SAN 장치, 49–51
  SAS 장치, 64

구성 *(계속)*
가상 광섬유 채널 포트, 53–56
광섬유 채널 개요, 19–20
다중 경로, 21–22
다중 경로 기능, 21, 49–51
덤프, 22
수동, 83–84
자동 페일백, 30–31
작업, 19
장치, 85
타사 장치, 27, 28
패브릭 연결 장치, 49–51
패브릭 장치, 86

다
다중 경로
`mpathadm` 명령, 33–47
SAS 고려 사항, 63
SAS 부트 장치 구성, 64
기능, 15
문제 해결, 103–105
부트 고려 사항, 51
사용 및 사용 안함으로 설정, 22–25
사용 안함으로 설정됨, 여러 장치 구성, 88–89
사용 안함으로 설정됨, 장치 노드 구성, 86
수동 구성, 83–84
자동 페일백 구성, 30–31
장치 노드 구성, 89–92
지원, 33–47
타사 저장 장치 구성, 27–30
패브릭 장치 노드 구성, 84
포트별로 사용 및 사용 안함으로 설정, 25–27
다중 경로, 사용 및 사용 안함으로 설정, 22–25
다중 경로 관리 API 플러그인
등록 정보, 33
라이브러리, 33

무
무차별 모드, 65

문
문제 해결, 다중 경로, 103–105

물
물리적 장치, 87

부
부트, 14
부트 디스크, 51

브
브로드캐스팅, 65

사
사용 안함으로 설정, 다중 경로, 22–25
사용으로 설정, 다중 경로, 22–25

시
시작 프로그램 포트, 등록 정보 표시, 34

자
자동 페일백, 구성, 30–31

장
장치
구성, 86
비대칭, 16
저장소, 16
장치, 지속 명명 규칙, 테이프, 13
장치 관리, 17

저
저장 장치, 30

제
제한 사항, FCoE, 57

직
직렬 연결 SCSI, **참조** SAS

테
테이프 장치 지속 바인딩, 79–81
테이프 장치의 지속 바인딩, 79–81

패
패브릭 연결 호스트 포트, 85, 89
패브릭 장치 구성, 86

포
포트별 구성
  고려 사항, 25–27
  다중 경로를 사용 및 사용 안함으로 설정, 25–27