

# Oracle® Solaris 11.2의 SAN 장치 및 다중 경 로 지정

ORACLE®

부품 번호: E53922-03  
2014년 12월

Copyright © 2009, 2014, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

본 소프트웨어와 관련 문서는 사용 제한 및 기밀 유지 규정을 포함하는 라이선스 계약서에 의거해 제공되며, 지적 재산법에 의해 보호됩니다. 라이선스 계약서 상에 명시적으로 허용되어 있는 경우나 법규에 의해 허용된 경우를 제외하고, 어떠한 부분도 복사, 재생, 번역, 방송, 수정, 라이선스, 전송, 배포, 진열, 실행, 발행, 또는 전시될 수 없습니다. 본 소프트웨어를 리버스 엔지니어링, 디어셈블리 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 주시기 바랍니다.

만일 본 소프트웨어나 관련 문서를 미국 정부나 또는 미국 정부를 대신하여 라이선스한 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, 라이선스 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 라이선스에 의거하여 사용되며 SPARC 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 콘텐츠, 제품 및 서비스에 접속할 수 있거나 정보를 제공합니다. Oracle Corporation과 그 자회사는 제 3자의 콘텐츠, 제품 및 서비스와 관련하여 어떠한 책임도 지지 않으며 명시적으로 모든 보증에 대해서도 책임을 지지 않습니다. Oracle Corporation과 그 자회사는 제 3자의 콘텐츠, 제품 및 서비스에 접속하거나 사용으로 인해 초래되는 어떠한 손실, 비용 또는 손해에 대해 어떠한 책임도 지지 않습니다.

# 목차

---

이 설명서 사용 .....	7
<b>1 Solaris I/O 다중 경로 개요 .....</b>	<b>9</b>
Solaris I/O 다중 경로 개요 .....	9
광섬유 채널 소프트웨어 기능 .....	9
iSCSI 소프트웨어 기능 .....	10
SAS 소프트웨어 기능 .....	11
Solaris I/O 다중 경로 기능 .....	11
지원되는 장치 표준 .....	14
FC 장치 구성 개요 .....	15
다중 경로 고려 사항을 참고하여 FC 장치 구성 .....	15
<b>2 Solaris I/O 다중 경로 기능 구성 .....</b>	<b>17</b>
다중 경로 I/O 기능 구성 .....	17
다중 경로 고려 사항 .....	17
다중 경로를 사용 및 사용 안함으로 설정 .....	18
▼ 다중 경로를 사용으로 설정하는 방법 .....	19
▼ 다중 경로를 사용 안함으로 설정하는 방법 .....	20
▼ 다중 경로가 사용으로 설정되었는지 여부를 확인하는 방법 .....	21
포트별로 다중 경로를 사용 또는 사용 안함으로 설정 .....	21
포트 구성 고려 사항 .....	22
타사 저장 장치 구성 .....	24
타사 장치 구성 고려 사항 .....	24
타사 저장 장치 구성: 새 장치 .....	24
타사 저장 장치 구성: 장치를 사용 안함으로 설정 .....	25
장치 이름 변경 사항 표시 .....	26
자동 페일백 구성 .....	27
▼ 자동 페일백 구성 방법 .....	27
Solaris I/O 다중 경로 관리 .....	28
다중 경로 지원 정보 표시 .....	28

다중 경로 지원을 위한 자동 페일백 구성 .....	35
<b>3 패브릭 연결 장치 구성 .....</b>	<b>45</b>
FC 장치 고려 사항 .....	45
FC 장치 추가 .....	45
▼ FC 장치를 추가하는 방법 .....	46
SPARC에서 패브릭 부트 장치 구성 .....	46
패브릭 부트 장치 고려 사항 .....	46
<b>4 Solaris iSCSI 개시자 구성 .....</b>	<b>49</b>
Oracle Solaris iSCSI 기술(개요) .....	49
Oracle Solaris iSCSI 소프트웨어 및 하드웨어 요구 사항 식별 .....	50
iSCSI 개시자 구성 작업 .....	51
iSCSI 용어 .....	51
권장 iSCSI 구성 사례 .....	52
동적 또는 정적 대상 검색 구성 .....	52
▼ iSCSI 개시자 구성 방법 .....	53
▼ iSCSI 디스크 액세스 방법 .....	55
▼ 검색된 대상 장치를 제거하는 방법 .....	55
iSCSI 기반 저장소 네트워크에서 인증 구성 .....	57
▼ iSCSI 개시자에 대해 CHAP 인증을 구성하는 방법 .....	57
▼ iSCSI 대상에 대해 CHAP 인증을 구성하는 방법 .....	59
타사 RADIUS 서버를 사용하여 iSCSI 구성에서 CHAP 관리 단순화 .....	60
Oracle Solaris에서 iSCSI 다중 경로 장치 설정 .....	62
▼ 대상에 대해 여러 iSCSI 세션을 사용으로 설정하는 방법 .....	63
iSCSI 구성 모니터 .....	65
▼ iSCSI 구성 정보 표시 방법 .....	65
iSCSI 개시자 및 대상 매개변수 수정 .....	67
iSCSI 매개변수 조정 .....	68
▼ iSCSI 개시자 및 대상 매개변수 수정 방법 .....	70
iSCSI 구성 문제 해결 .....	73
로컬 시스템이 iSCSI 대상에 연결되어 있지 않음 .....	73
로컬 시스템에서 iSCSI 장치 또는 디스크를 사용할 수 없음 .....	74
iSNS 검색 방법을 사용할 때 LUN 마스킹 사용 .....	75
일반적인 iSCSI 오류 메시지 .....	75
<b>5 가상 광섬유 채널 포트 구성 .....</b>	<b>81</b>
NPIV란? .....	81
NPIV 제한 사항 .....	81

NPIV 포트 사용 .....	82
▼ NPIV 포트를 만드는 방법 .....	82
▼ NPIV 포트 삭제 방법 .....	83
▼ NPIV 포트 상태 표시 방법 .....	83
<b>6 FCoE 포트 구성 .....</b>	<b>85</b>
FCoE란? .....	85
FCoE 제한 사항 .....	85
FCoE 포트 구성 .....	86
▼ FCoE 포트를 만드는 방법 .....	86
▼ FCoE 포트 삭제 방법 .....	87
▼ FCoE 포트 상태 표시 방법 .....	87
▼ 강제로 FCoE 포트를 다시 초기화하는 방법 .....	88
FCoE 하드웨어 오프로드 구성 .....	89
<b>7 SAS 도메인 구성 .....</b>	<b>91</b>
SAS 다중 경로 고려 사항 .....	91
동적 SAS 장치 검색 .....	91
SAS 부트 장치 구성 .....	92
<b>8 IPFC SAN 장치 구성 .....</b>	<b>93</b>
IPFC 고려 사항 .....	93
광섬유 채널 어댑터 포트 인스턴스 확인 .....	94
IPFC 호출 및 구성 .....	96
▼ 수동으로 네트워크 인터페이스를 시작하는 방법 .....	96
▼ 자동 네트워크 구성을 위해 호스트를 구성하는 방법 .....	97
<b>9 x86 기반 시스템의 광섬유 채널 장치에서 Oracle Solaris OS 부트 .....</b>	<b>99</b>
Oracle Solaris OS 설치 요구 사항 .....	99
Oracle Solaris OS 설치 개요 .....	100
Oracle Solaris OS 설치 절차 .....	100
▼ Oracle Solaris OS 설치 방법 .....	101
▼ DVD 또는 네트워크 기반 OS 설치 방법 .....	101
<b>10 테이프 장치 지속 바인딩 .....</b>	<b>107</b>
지속 바인딩 개요 .....	107
테이프 링크 만들기 .....	108
▼ 테이프 장치 링크를 만드는 방법 .....	109

<b>A 패브릭 연결 장치 수동 구성</b> .....	111
수동으로 FC 장치 구성 .....	111
▼ 수동으로 FC 장치를 구성하는 방법 .....	111
패브릭 장치 노드 구성 .....	112
LUN 레벨 정보 표시 .....	112
다중 경로가 사용으로 설정되지 않은 상태에서 장치 노드 구성 .....	114
▼ 다중 경로가 사용으로 설정되지 않은 상태에서 수동으로 FC 장치를 구성하는 방법 .....	114
▼ 다중 경로가 사용으로 설정되지 않은 상태에서 여러 FC 장치를 구성하는 방법 .....	115
Solaris 다중 경로가 사용으로 설정된 상태에서 장치 노드 구성 .....	117
▼ 다중 경로가 지정된 개별 FC 장치를 구성하는 방법 .....	117
▼ 다중 경로가 지정된 여러 FC 장치를 구성하는 방법 .....	118
패브릭 장치 구성 해제 .....	120
패브릭 장치 구성 해제 .....	120
<b>B 지원되는 FC-HBA API</b> .....	127
지원되는 광섬유 채널 HBA API .....	127
<b>C 다중 경로 관련 문제 해결</b> .....	129
stmsboot 중 시스템 부트 실패 또는 충돌 .....	129
▼ 단일 사용자 모드로 부트 실패를 복구하는 방법 .....	129
▼ 시스템 충돌 복구 방법 .....	129
<b>D 디스크 대상 드라이버 등록 정보 조정</b> .....	133
조정 가능 디스크 드라이버 매개변수 .....	133
디스크 드라이버 조정에 사용되는 <i>Name:Value</i> 쌍 형식 .....	134
디스크 드라이버 조정에 사용되는 비트 마스크 형식 .....	136
<b>색인</b> .....	139

## 이 설명서 사용

---

- **개요** - Oracle Solaris 운영 체제용 Solaris I/O 다중 경로 기능의 개요를 제공하고 Solaris iSCSI 개시자, FCoE(Fibre Channel over Ethernet) 포트, SAN(Storage Area Network) 장치 및 SAS(직렬 연결 SCSI) 도메인 구성 방법을 설명합니다.
- **대상** - FC(광 섬유 채널) SAN(Storage Area Network) 및 SAS(직렬 연결 SCSI) 도메인을 만들고 유지 관리하는 시스템, 저장소 및 네트워크 관리자
- **필요한 지식** - SANS 및 SAS 도메인의 관리와 유지에 대한 전문 지식

## 제품 설명서 라이브러리

이 제품에 대한 최신 정보 및 알려진 문제는 설명서 라이브러리(<http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=E36784>)에서 확인할 수 있습니다.

## Oracle 지원 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.

## 피드백

<http://www.oracle.com/goto/docfeedback>에서 이 설명서에 대한 피드백을 보낼 수 있습니다.





## Solaris I/O 다중 경로 개요

---

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

다음 항목을 다룹니다.

- “Solaris I/O 다중 경로 개요” [9]
- “지원되는 장치 표준” [14]

### 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. 이 절에서는 다음 정보를 제공합니다.

- “광섬유 채널 소프트웨어 기능” [9]
- “SAS 소프트웨어 기능” [11]
- “Solaris I/O 다중 경로 기능” [11]

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 채널, iSCSI 및 SAS 저장 장치를 모두 관리할 수 있는 공통 인터페이스를 제공합니다.

다중 경로를 준비할 때 대상 및 개시자를 구성하는 방법은 “Oracle Solaris 11.2의 장치 관리”의 8 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/rmt에 있는 테이프 장치에만 이 정책이 적용되지 않습니다. 해당 장치는 제거된 후 나중에 다시 생성되지 않는 한 변경되지 않습니다.
- FCAL(광 섬유 채널 중재 루프) 지원 - 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. 광 섬유 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 자세한 내용은 [libhbaapi\(3LIB\)](#)를 참조하십시오. FC 사양에 대한 자세한 내용을 보려면 <http://www.t11.org>로 이동하십시오.
- 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 x86 기반 시스템용 Oracle VM Server 3.0)에 유용합니다.
- FCoE(이더넷을 통한 광섬유 채널) - 고급 이더넷을 통해 캡슐화된 광섬유 채널 프레임 전송하는 새로운 T11 표준을 사용할 수 있게 되었습니다. Solaris FCoE는 일반 이더넷 컨트롤러와 함께 작동하도록 설계된 소프트웨어 구현입니다.

## iSCSI 소프트웨어 기능

iSCSI는 Internet SCSI(Small Computer System Interface)의 머리글자어로, 데이터 저장소 부속 시스템을 연결하기 위한 IP(인터넷 프로토콜) 기반 저장소 네트워킹 표준입니다. IP 네트워크를 통해 SCSI 명령을 전달하는 iSCSI 프로토콜을 사용하면 네트워크상의 블록 장치를 로컬 시스템에 연결된 것처럼 액세스할 수 있습니다.

이 기능은 Solaris 시스템이 iSCSI 서버(*target*) 또는 클라이언트(*initiator*)로 작동할 수 있음을 의미합니다. Solaris iSCSI 대상을 설정하면 추가 FC HBA 없이도 클라이언트에 연결할 수 있는 기존 광섬유 채널 장치를 사용할 수 있다는 장점이 있습니다. 뿐만 아니라 전용 배열이 있는 시스템에서 이제 ZFS 또는 UFS 파일 시스템과 복제 저장소를 공유할 수 있습니다.

자세한 내용은 [4장. Solaris iSCSI 개시자 구성](#)을 참조하십시오.

## 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 사용으로 설정되어 있으며 Oracle Solaris OS를 실행하는 SPARC 기반 시스템에서 선택 사항입니다. 소프트웨어의 기능은 다음과 같습니다.

- 경로 관리 - Solaris I/O 다중 경로 기능은 OS에서 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 컨트롤러를 추가하여 대역폭 및 RAS를 향상시킬 수 있습니다. Oracle 저장소 제품의 경우 수동으로 구성 파일을 관리하거나 데이터베이스를 최신으로 유지할 필요가 없습니다. Oracle 이외의 공급업체에서 제공하는 저장소의 경우 지원을 사용으로 설정하는 방법과 해당 저장소가 Solaris I/O 다중 경로 기능에 적합한지에 대해서는 해당 공급업체에 문의하십시오.
- 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 표시하여 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 저장 장치에 대한 활성 경로를 사용하여 I/O를 전송 및 수신할 수 있습니다. 다중 호스트 연결을 통해 I/O의 경로가 지정되는 경우 호스트 컨트롤러를 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 기반 시스템과 x86 기반 시스템에서 모두 사용할 수 있으며 SAS 다중 경로에 대한 지원을 제공합니다.

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

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

X86 기반 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.
- **다중 경로가 지정된 장치 이름** - 시스템에 Oracle Solaris OS를 설치하고 Solaris I/O 다중 경로를 사용으로 설정하면 다중 경로가 지정된 장치 이름이 `c0`로 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

```

```

.
.
.

```

- **MPxIO 경로 정보 표시** - MPxIO 경로 정보를 제공하도록 `prtconf` 및 `fmdump` 명령이 모두 업데이트됩니다.

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 밀판, 저장소 및 점유자 정보를 표시하는 `diskinfo` 명령을 통해서도 다중 경로가 지정된 장치 이름을 표시할 수 있습니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

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

- 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.

## 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)

## FC 장치 구성 개요

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

다음 표에는 구성 작업, 각 작업에 대한 설명 및 관련 절차를 확인할 수 있는 참조 정보가 나열되어 있습니다.

표 1-1 다중 경로가 지정된 FC 장치에 대한 구성 작업

구성 작업	작업 설명	참조 정보
다중 경로 기능을 사용으로 설정	다중 경로는 다음과 같이 사용으로 설정합니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ x86/x64 플랫폼에서 FC 장치에 대한 기본 구성으로</li> <li>■ SPARC 플랫폼에서 수동 구성으로</li> <li>■ SAS 장치에 대한 수동 구성으로</li> </ul>	2장. Solaris I/O 다중 경로 기능 구성.
FC 장치 구성	Oracle Solaris OS에서는 호스트가 FCAL, 패브릭 및 지점 간 연결 장치를 사용할 수 있습니다.	3장. 패브릭 연결 장치 구성
가상 FC 포트 구성	가상화 환경에 특히 유용한 NPIV(N 포트 ID 가상화) 포트를 구성할 수 있습니다.	5장. 가상 광섬유 채널 포트 구성
FC 부트 장치 설정	Solaris I/O 다중 경로 기능은 Solaris 서버를 패브릭 장치에서 부트할 수 있도록 합니다.	"FC 장치 고려 사항" [45]
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.	8장. IPFC SAN 장치 구성
SAS 장치 구성	Oracle Solaris OS에서는 SAS 장치 다중 경로가 지원됩니다.	7장. SAS 도메인 구성

## 다중 경로 고려 사항을 참고하여 FC 장치 구성

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 `/etc/vfstab` 파일 및 덤프 구성이 자동으로 업데이트되어 다중 경로 소프트웨어를 사용 또는 사용 안함으로 설정할 때 장치 이름을 반영합니다. 이 소프트웨어는 SPARC 기반 시스템에 있는 장치에 대해 기본적으로 사용 안함으로 설정되고 x86 기반 시스템에 있는 장치에 대해서는 기본적으로 사용으로 설정됩니다.
- 설치 및 부트 시 자동으로 패브릭 연결 장치가 구성되어 호스트에서 사용할 수 있도록 설정됩니다.

---

**참고** - 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.

---



# ◆◆◆ 2 장

## 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 항목을 다룹니다.

- “다중 경로 I/O 기능 구성” [17]
- “다중 경로 고려 사항” [17]
- “다중 경로를 사용 및 사용 안함으로 설정” [18]
- “포트별로 다중 경로를 사용 또는 사용 안함으로 설정” [21]
- “타사 저장 장치 구성” [24]
- “자동 페일백 구성” [27]

## 다중 경로 I/O 기능 구성

지원되는 모든 FC HBA를 제어하기 위해 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.

---

참고 - 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 시스템 모두에서 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.
- stmsboot 명령은 작업을 완료하기 위해 시스템을 재부트하기 때문에 eeprom을 사용하여 시스템이 현재 부트 장치에서 부트되게 해야 합니다.
- stmsboot 명령은 원본 /kernel/drv/fp.conf, /kernel/drv/mpt.conf 및 /etc/vfstab 파일을 수정하기 전에 복사본을 저장합니다. stmsboot 명령을 사용하는 동안 예기치 않은 문제가 발생할 경우 [부록 C. 다중 경로 관련 문제 해결](#)을 참조하십시오.

---

참고 - 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 사용하여 설정하는 방법

SPARC 또는 x86 기반 시스템의 모든 다중 경로 지원 장치에서 다중 경로를 사용하여 설정하려면 다음 단계를 수행하십시오. 특정 FC 또는 SAS HBA 포트에서만 다중 경로를 사용하여 설정하려면 “[포트별로 다중 경로를 사용 또는 사용 안함으로 설정](#)” [21]을 참조하십시오.

다중 경로 소프트웨어는 Oracle에서 지원하는 장치를 자동으로 인식합니다. 타사 장치에서 다중 경로를 사용하여 설정하려면 /kernel/drv/scsi\_vhci.conf 파일을 /etc/driver/drv에 복사하고 “[다중 경로 고려 사항](#)” [17]의 장치 이름 변경 고려 사항에서 설명한 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
Packaging Date: Tue Sep 27 01:40:01 2011
Size: 77.29 kB
FMRI: pkg://solaris/system/storage/multipath-utilities@
0.5.11,5.11-0.175.0.0.0.0:20110927T014001Z
```

설치되지 않은 경우 설치합니다.

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

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

---

참고 - 장치 이름 변경 사항이 반영되도록 재부트 시 /etc/vfstab 및 덤프 구성이 업데이트됩니다.

---

4. (옵션) 필요한 경우 재부트 후 *Multipathing Considerations*의 “다중 경로 고려 사항” [17]에 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 “포트별로 다중 경로를 사용 또는 사용 안함으로 설정” [21]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 mpzio status for driver fp
Checking mpzio status for driver mpt
WARNING: This operation will require a reboot.
Do you want to continue ? [y/n] (default: y) y
The changes will come into effect after rebooting the system.
Reboot the system now ? [y/n] (default: y) y
```

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

2. (옵션) 필요한 경우 재부트 후 *Multipathing Considerations*의 “다중 경로 고려 사항” [17]에 설명된 대로 새 장치 이름을 사용하도록 응용 프로그램을 구성합니다.

## ▼ 다중 경로가 사용으로 설정되었는지 여부를 확인하는 방법

1. 관리자로 전환합니다.
2. 시스템에서 다중 경로가 지정된 장치 정보를 사용할 수 있는지 확인합니다.  
다음 명령을 실행해도 다중 경로가 지정된 장치 정보가 반환되지 않으므로 이 시스템에서는 다중 경로가 사용 안함으로 설정되어 있는 것입니다.

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

다음 명령을 실행하면 다중 경로가 지정된 장치 정보가 반환되므로 이 시스템에서는 다중 경로가 사용으로 설정되어 있는 것입니다.

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

## 포트별로 다중 경로를 사용 또는 사용 안함으로 설정

특정 광섬유 채널 HBA(호스트 버스 어댑터) 컨트롤러 포트에서 다중 경로를 사용 또는 사용 안함으로 설정할 수 있습니다. 특정 HBA 포트 컨트롤러 포트에서 다중 경로를 사용으로 설

정할 경우 해당 컨트롤러 포트에 연결된 지원되는 모든 장치가 다중 경로 작업에 대해 사용으로 설정됩니다.

## 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

다음 절차는 SPARC 및 x86 기반 시스템에 모두 적용됩니다.

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 컨트롤러 포트를 결정합니다.

사용 가능한 장치를 나열하려면 /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

```

참고 - c5 및 c6 컨트롤러는 이중 포트 FC HBA의 포트 A 및 B입니다. 컨트롤러 c1 및 c3은 단일 포트 SAS HBA 포트입니다. c2 컨트롤러는 Oracle의 Sun Fire™ T2000 서버에 있는 내부 SAS 컨트롤러입니다.

명시적으로 다중 경로를 사용 또는 사용 안함으로 설정할 포트를 결정합니다.

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 mpzio-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 컨트롤러 포트에서 다중 경로를 사용 안함으로 설정합니다.

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

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

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

예를 들면 다음과 같습니다.

```
name="fp" parent="/pci@6,2000/SUNW,qlc@2" port=0 mpzio-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 “다중 경로 고려 사항” [17]에 설명된 대로 새 장치 이름을 사용하도록 응용 프로그램을 구성합니다.

## 타사 저장 장치 구성

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

### 타사 장치 구성 고려 사항

타사 장치에서 다중 경로를 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. 기본값은 자동으로 scsi\_vhci 코드가 각 페일오버 구현에서 프로브 함수를 호출하여 장치 지원 여부를 나타내는 첫번째 검사 결과를 찾으려 하는 것입니다.

프로브 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 프로브는 개인 compiled-in 테이블에 대한 VID/PID 일치 여부를 기반으로 지원 여부를 확인합니다.

프로브 프로세스를 대체할 수 있도록 scsi\_vhci.conf 파일이 scsi-vhci-failover-override 등록 정보를 지원합니다. scsi-vhci-failover-override 값을 사용하여 검사가 현재 승인하지 않는 장치에 대한 지원을 설정하거나 프로브 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 모든 경로를 통해 I/O 명령을 실행할 수 있는 장치입니다.

#### ▼ 타사 장치를 구성하는 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 ';' 문자(쉼표)로 구분되며 마지막 공급업체/제품 항목은 ';' 문자(세미콜론)로 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 라인을 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 ["다중 경로를 사용 및 사용 안함으로 설정" \[18\]](#)에 설명된 대로 장치 이름을 업데이트합니다.

## 타사 저장 장치 구성: 장치를 사용 안함으로 설정

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. 공급업체 ID 및 제품 ID 항목을 `/etc/driver/drv/scsi_vhci.conf` 파일에 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 ’, ’ 문자(십표)로 구분되며 마지막 공급업체/제품 항목은 ’; ’ 문자(세미콜론)로 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 라인을 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 “다중 경로를 사용 및 사용 안함으로 설정” [18]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 컨트롤러의 장치 매핑을 표시합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

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

-l 옵션은 지정된 컨트롤러의 장치 매핑만 표시합니다. 다음 예에서는 컨트롤러 3의 매핑을 표시합니다.

```
# stmsboot -L3
non-STMS device name          STMS device name
-----
/dev/rdisk/c3t8d0             /dev/rdisk/c10t500000E01046DEE0d0
/dev/rdisk/c3t0d0             /dev/rdisk/c10t500000E01046B070d0
/dev/rdisk/c3t3d0             /dev/rdisk/c10t20000020372A40AFd0
/dev/rdisk/c3t12d0            /dev/rdisk/c10t500000E01046DEF0d0
/dev/rdisk/c3t11d0            /dev/rdisk/c10t500000E01046E390d0
```

## 자동 파일백 구성

일부 저장 장치의 컨트롤러는 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 "파일오버" 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 파일백 작업이라고 합니다.

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

### ▼ 자동 파일백 구성 방법

1. 관리자로 전환합니다.

2. `/kernel/drv/scsi_vhci.conf` 파일을 `/etc/driver/drv/scsi_vhci.conf` 파일에 복사합니다.
3. `/kernel/drv/scsi_vhci.conf` 파일에서 `auto-failback` 항목을 변경하여 자동 페일백 기능을 사용 또는 사용 안함으로 설정합니다.
 

```
auto-failback="enable";
auto-failback="disable";
```
4. 파일을 저장하고 종료합니다.
5. 시스템을 재부트합니다.
 

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

## Solaris I/O 다중 경로 관리

`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, 개시자 포트, 대상 포트 및 LU를 나타내기 위해 사용되는 용어는 T10 사양과 일치합니다.

다중 경로 장치를 관리하려면 다음 작업을 수행하십시오.

- “다중 경로 지원 정보 표시” [28]
- “다중 경로 지원을 위한 자동 페일백 구성” [35]

### 다중 경로 지원 정보 표시

`mpathadm` 명령을 사용하여 다중 경로 지원 정보를 표시하고 다중 경로 검색을 관리할 수도 있습니다. 다중 경로 지원 및 등록 정보는 다중 경로 관리 API 플러그인 라이브러리 이름으로 식별됩니다. `mpathadm` 명령을 사용하여 이 이름을 표시할 수 있습니다.

#### ▼ 다중 경로 지원 정보 표시 방법

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 라이브러리 파일은 기본적으로 T10 대상 포트 그룹 호환 장치를 지원합니다.

## ▼ 특정 개시자 포트의 등록 정보를 표시하는 방법

다음 단계에서는 개시자 포트의 등록 정보를 표시하는 방법에 대해 설명합니다.

### 1. 개시자 포트를 나열합니다.

```

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

```

### 2. 특정 개시자 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

`mpathadm show initiator-port` 명령으로 개시자 포트를 지정하지 않으면 검색된 모든 개시자 포트의 등록 정보가 표시됩니다.

## ▼ 특정 LU 정보를 표시하는 방법

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

### 1. 다중 경로가 지정된 LU의 목록을 표시합니다.

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

### 2. 목록의 LU 이름을 사용하여 특정 LU에 대한 구성 정보를 표시합니다.

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

```

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

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

  Initiator Port Name: 210100e08ba41feb
  Target Port Name: 2100001b329b793c
  Override Path: NA
  Path State: OK
  Disabled: no

```

.  
.
  
.

```

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

    Name: 2101001b32bb6c3f
    Relative ID: 2

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

    Name: 2101001b32bb793c
    Relative ID: 256

```

mpathadm show lu 명령으로 LU 이름을 지정하지 않으면 검색된 모든 논리 장치에 대한 정보가 표시됩니다.

## ▼ 특정 대상 포트와 연관된 모든 LU를 표시하는 방법

대상 포트를 통해 경로를 표시하려면 다음 단계를 수행하십시오.

1. LU 목록을 표시합니다.

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

## 2. 특정 LU 정보를 표시하여 대상 포트를 확인합니다.

```
# mpathadm show lu /dev/rdisk/c0t600A0B800029065C00007CF54E234013d0s2
Logical Unit: /dev/rdisk/c0t600A0B800029065C00007CF54E234013d0s2
mpath-support: libmptscsi_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/rdisk/c0t600A0B800026D63A0000A4994E2342D4d0s2
  Total Path Count: 4
  Operational Path Count: 4
mpath-support: libmpscsi_vhci.so
  /dev/rdisk/c0t600A0B800029065C00007CF54E234013d0s2
  Total Path Count: 4
  Operational Path Count: 4
mpath-support: libmpscsi_vhci.so
  /dev/rdisk/c0t600A0B800026D63A0000A4984E234298d0s2
  Total Path Count: 4
  Operational Path Count: 4
mpath-support: libmpscsi_vhci.so
  /dev/rdisk/c0t600A0B800029065C00007CF44E233FCFd0s2
  Total Path Count: 4
  Operational Path Count: 4
.
.
.

```

## ▼ 특정 이름을 가진 LU를 표시하는 방법

경로 및 대상 포트 그룹 정보를 비롯하여 다중 경로가 지정된 LU에 대한 자세한 정보를 표시합니다. 정보의 이름 등록 정보는 하드웨어에서 파생되어 이 시스템에 사용되는 해당 LU에 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 LU의 목록을 표시합니다.

```
# mpathadm list lu
```

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

## 2. 선택된 LU의 구성 정보를 표시합니다.

```
# mpathadm show lu /dev/rdisk/c0t600A0B800026D63A0000A4994E2342D4d0s2
Logical Unit: /dev/rdisk/c0t600A0B800026D63A0000A4994E2342D4d0s2
  mpath-support: libmpscsi_vhci.so
  Vendor: SUN
  Product: CSM200_R
  Revision: 0660
  Name Type: unknown type
  Name: 600a0b800026d63a0000a4994e2342d4
  Asymmetric: yes
  Current Load Balance: round-robin
  Logical Unit Group ID: NA
  Auto Failback: on
  Auto Probing: NA

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

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

  Initiator Port Name: 210000e08b841feb
  Target Port Name: 200800a0b826d63c
  Override Path: NA
```

```

Path State: OK
Disabled: no

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

```

```

Target Port Groups:
ID: 3
Explicit Failover: yes
Access State: active
Target Ports:
  Name: 200800a0b826d63b
  Relative ID: 0

  Name: 200800a0b826d63c
  Relative ID: 0

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

  Name: 200900a0b826d63c
  Relative ID: 0

```

mpathadm show lu 명령에 -e 또는 --path-missing 옵션을 지정하여 누락된 경로에 대해서만 논리 장치를 표시할 수 있습니다.

### 3. 선택된 LU 정보를 표시합니다.

```

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

```

## 다중 경로 지원을 위한 자동 페일백 구성

대칭 장치에서는 가능한 최적 경로에 대한 자동 페일백을 제공할 수 있습니다. 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.

## ▼ 특정 다중 경로 지원을 위해 자동 페일백을 구성하는 방법

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

.
.
.
```

---

참고 - mpathadm modify 명령 설정으로 시작되는 자동 표시는 시스템이 실행 중인 동안 유효합니다. 하지만 변경된 설정이 지속되도록 유지하려면 /etc/driver/drv/scsi\_vhci.conf 파일을 업데이트해야 합니다. “자동 페일백 구성” [27]을 참조하십시오.

---

## ▼ LU 페일오버 방법

다음 두 범주에 속하는 장치에만 이 작업이 적용됩니다.

- 다중 경로 지원을 통해 인식 및 지원되는 독점 페일오버 방식의 비대칭 장치
- T10 표준 대상 포트 그룹 지원 libmpscsi\_vhci.so를 준수하고 명시적 모드 비대칭 LU 액세스를 제공하는 장치

### 1. 다중 경로가 지정된 LU의 목록을 표시합니다.

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

### 2. 특정 LU의 구성 정보를 표시합니다.

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

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

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

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

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

Target Port Groups:

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

  Name: 200800a0b826d63c
  Relative ID: 0
```

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

  Name: 200900a0b826d63c
  Relative ID: 0
```

3. 수동으로 LU 페일오버를 강제로 수행합니다.

```
# mpathadm failover lu /dev/rdisk/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/rdisk/c0t600A0B800026D63A0000A4984E234298d0s2
Logical Unit: /dev/rdisk/c0t600A0B800026D63A0000A4984E234298d0s2
  mpath-support: libmpscsi_vhci.so
  Vendor: SUN
  Product: CSM200_R
  Revision: 0660
```

Name Type: unknown type  
Name: 600a0b800026d63a0000a4984e234298  
Asymmetric: yes  
Current Load Balance: round-robin  
Logical Unit Group ID: NA  
Auto Failback: on  
Auto Probing: NA

## Paths:

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

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

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

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

## Target Port Groups:

ID: 5  
Explicit Failover: yes  
Access State: standby  
Target Ports:  
Name: 200800a0b826d63b  
Relative ID: 0  
  
Name: 200800a0b826d63c  
Relative ID: 0

ID: 15  
Explicit Failover: yes  
Access State: active  
Target Ports:  
Name: 200900a0b826d63b  
Relative ID: 0  
  
Name: 200900a0b826d63c  
Relative ID: 0

## ▼ LU 경로를 사용으로 설정하는 방법

LU 경로가 사용 안함으로 설정되어 있는 경우 `enable` 명령이 경로를 다시 사용으로 변경합니다. 개시자 포트 이름, 대상 포트 이름 및 LU를 사용하여 전체 경로를 지정해야 합니다. 변경을 확인하려면 논리 장치에 대해 `show` 명령을 실행하십시오.

### 1. 다중 경로가 지정된 LU의 목록을 표시합니다.

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

### 2. 선택된 LU의 구성 정보를 표시합니다.

```
# mpathadm show lu
Logical Unit: /dev/rdisk/c0t600A0B800026D63A0000A4984E234298d0s2
mpath-support: libmptscsi_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. LU 경로를 사용으로 설정합니다.

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

## ▼ LU 경로를 사용 안함으로 설정하는 방법

이 작업은 작동 상태에 관계없이 LU 경로를 사용 안함으로 설정합니다.

**참고** - 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 LU의 목록을 표시합니다.

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

2. 특정 LU의 구성 정보를 표시합니다.

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

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

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

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

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

Target Port Groups:

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

  Name: 200800a0b826d63c
  Relative ID: 0
```

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

  Name: 200900a0b826d63c
  Relative ID: 0
```

3. 개시자 포트 및 대상 포트 이름을 선택합니다.
4. 선택된 LU 경로를 사용 안함으로 설정합니다.

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



# ◆◆◆ 3 장

## 패브릭 연결 장치 구성

---

이 장에서는 FC(패브릭 연결) 장치 구성에 사용되는 단계에 대한 높은 레벨의 개요를 제공합니다. Oracle Solaris OS에서는 시스템이 자동으로 FCAL, 패브릭 및 지점 간 연결 장치를 사용할 수 있습니다. 패브릭 연결 장치를 수동으로 구성하려면 [부록 A. 패브릭 연결 장치 수동 구성](#)을 참조하십시오.

다음 항목을 다룹니다.

- “FC 장치 고려 사항” [45]
- “FC 장치 추가” [45]
- “SPARC에서 패브릭 부트 장치 구성” [46]

### FC 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.
- 더 이상 장치를 수동으로 구성하지 않아도 됩니다.
- 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 구성이 자동으로 업데이트됩니다. 이 소프트웨어는 SPARC 기반 시스템에 있는 장치에 대해 기본적으로 사용 안함으로 설정되고 x86 기반 시스템에 있는 장치에 대해서는 기본적으로 사용으로 설정됩니다.

### FC 장치 추가

다음 표에는 FC 장치를 추가 및 제거할 때 사용되는 일반적인 명령이 나열되어 있습니다.

명령	설명	자세한 정보
cfgadm 및 cfgadm_fp	동적으로 장치 및 FC 장치를 재구성합니다. 이러한 명령은 SAN에서 저장 장치를 구성하는 데 가장 자주 사용됩니다.	<a href="#">cfgadm(1M)</a> 및 <a href="#">cfgadm_fp(1M)</a>
fcinfo	호스트의 광 섬유 채널 HBA(호스트 버스 어댑터) 포트에 대한 관리 정보를 수집합니다.	<a href="#">fcinfo(1M)</a>
format	시스템에 연결된 장치를 식별하고 디스크에 레이블을 지정하는 기능을 제공합니다.	<a href="#">format(1M)</a>
luxadm	저장 장치 및 FC_AL 장치를 관리합니다.	<a href="#">luxadm(1M)</a>

참고 - 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.

## ▼ FC 장치를 추가하는 방법

1. FC 장치에서 적합한 LUN을 만듭니다.
2. 필요한 경우 FC 장치에서 HBA 제어를 위한 LUN 마스킹을 적용합니다.
3. 시스템에 저장 장치를 연결합니다.
4. 필요한 경우 FC 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

Oracle Solaris OS를 실행 중인 SPARC 서버가 패브릭 디스크 장치에서 부트되도록 설정할 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 [2장. Solaris I/O 다중 경로 기능 구성](#)에 설명된 대로 stmsboot 명령을 사용합니다.





# ◆◆◆ 4 장

## Solaris iSCSI 개시자 구성

---

이 장에서는 Oracle Solaris 릴리스에서 Solaris iSCSI 개시자를 구성하는 방법을 설명합니다. iSCSI 개시자 구성과 연관된 절차에 대한 자세한 내용은 [“iSCSI 개시자 구성 작업” \[51\]](#)을 참조하십시오.

다음 항목을 다룹니다.

- [“Oracle Solaris iSCSI 기술\(개요\)” \[49\]](#)
- [“권장 iSCSI 구성 사례” \[52\]](#)
- [“iSCSI 개시자 구성 작업” \[51\]](#)
- [“iSCSI 기반 저장소 네트워크에서 인증 구성” \[57\]](#)
- [“Oracle Solaris에서 iSCSI 다중 경로 장치 설정” \[62\]](#)
- [“iSCSI 구성 모니터” \[65\]](#)
- [“iSCSI 개시자 및 대상 매개변수 수정” \[67\]](#)
- [“iSCSI 구성 문제 해결” \[73\]](#)

COMSTAR를 사용하여 Oracle Solaris iSCSI 대상을 구성하는 데 대한 자세한 내용은 [“Oracle Solaris 11.2의 장치 관리”](#)의 8 장, [“COMSTAR를 사용하여 저장 장치 구성”](#)을 참조하십시오.

iSCSI 디스크 설치 및 부트에 대한 자세한 내용은 [“Oracle Solaris 11.2 시스템 설치”](#)의 [“GUI 설치 수행 방법”](#)에서 7단계를 참조하십시오.

## Oracle Solaris iSCSI 기술(개요)

iSCSI는 Internet SCSI(Small Computer System Interface)의 머리글자어로, 데이터 저장소 부속 시스템을 연결하기 위한 IP(인터넷 프로토콜) 기반 저장소 네트워킹 표준입니다.

IP 네트워크를 통해 SCSI 명령을 전달하는 iSCSI 프로토콜을 사용하면 네트워크상의 블록 장치를 로컬 시스템에 연결된 것처럼 액세스할 수 있습니다.

다음 솔루션을 통해 기존 TCP/IP 네트워크에서 저장 장치를 사용할 수 있습니다.

- iSCSI 블록 장치 또는 테이프 - 블록 레벨의 SCSI 명령과 데이터를 IP 패킷으로 변환합니다. 네트워크에서 iSCSI를 사용할 경우 한 시스템과 대상 장치(예: 테이프 장치 또는 데이

터베이스) 간에 블록 레벨 액세스가 필요한 경우에 도움이 됩니다. 여러 사용자나 시스템이 iSCSI 대상 장치와 같은 블록 레벨 장치에 액세스할 수 있도록 블록 레벨 장치에 대한 액세스는 잠기지 않습니다.

- NFS - IP를 통해 파일 데이터를 전송합니다. 네트워크에서 NFS를 사용할 경우 여러 시스템에서 파일 데이터를 공유할 수 있다는 이점이 있습니다. 많은 사용자가 NFS 환경에서 사용 가능한 데이터에 액세스하는 경우 파일 데이터에 대한 액세스가 적절하게 잠깁니다.

Oracle Solaris의 iSCSI 대상과 개시자를 사용할 경우의 이점은 다음과 같습니다.

- iSCSI 프로토콜이 기존 이더넷 네트워크에서 실행됩니다.
  - 지원되는 NIC(네트워크 인터페이스 카드), 이더넷 허브 또는 이더넷 스위치를 모두 사용할 수 있습니다.
  - IP 포트 1개가 여러 iSCSI 대상 장치를 처리할 수 있습니다.
  - IP 네트워크의 기존 기반구조 및 관리 도구를 사용할 수 있습니다.
- Fibre-Channel HBA 비용 없이 클라이언트에 연결될 수 있는 기존 Fibre-Channel 장치를 사용할 수 있습니다. 뿐만 아니라 전용 어레이가 있는 시스템에서 이제 Oracle Solaris ZFS 또는 UFS 파일 시스템을 포함하는 복제 저장소를 내보낼 수 있습니다.
- 프로토콜을 사용하여 적절한 하드웨어가 있는 Fibre Channel 또는 iSCSI SAN(Storage Area Network) 환경에 연결할 수 있습니다.

Oracle Solaris의 iSCSI 개시자 소프트웨어를 사용할 경우의 현재 제한 사항은 다음과 같습니다.

- SLP를 사용하는 iSCSI 장치에 대한 지원은 현재 제공되지 않습니다.
- iSCSI 대상을 덤프 장치로 구성할 수 없습니다.
- 기존 네트워크를 통해 대량의 데이터를 전송할 경우 성능에 영향을 줄 수 있습니다.
- iSCSI 개시자 부속 시스템은 전역 영역에서만 실행되며 비전역 영역에서는 실행되지 않습니다. 비전역 영역에서 iSCSI 장치에 액세스하기 위한 임시해결책은 전역 영역에서 iSCSI 개시자를 구성하고 전역 구성 중에 add device 명령을 사용하여 비전역 영역에 장치를 추가하는 것입니다.

## Oracle Solaris iSCSI 소프트웨어 및 하드웨어 요구 사항 식별

- Oracle Solaris 저장소 소프트웨어 및 장치
  - 저장 장치를 제공하는 시스템용 group/feature/storage-server 소프트웨어 패키지
  - iSCSI 관리 유틸리티를 위한 system/storage/iscsi/iscsi-initiator 소프트웨어 패키지
- 지원되는 모든 NIC

## iSCSI 개시자 구성 작업

다음은 iSCSI 개시자 구성과 관련된 일반적인 작업 목록입니다. 네트워크 구성 요구에 따라 일부 작업은 선택 사항입니다. 아래 링크 중 일부를 누르면 네트워크 구성 및 대상 구성에 대해 설명하는 다른 문서로 이동됩니다.

- “Oracle Solaris iSCSI 소프트웨어 및 하드웨어 요구 사항 식별” [50]
- “Oracle Solaris 11.2의 TCP/IP 네트워크, IPMP 및 IP 터널 관리”
- “Oracle Solaris 11.2의 장치 관리”의 8 장, “COMSTAR를 사용하여 저장 장치 구성”
- “동적 또는 정적 대상 검색 구성” [52]
- iSCSI 개시자 구성 방법 [53]
- iSCSI 디스크 액세스 방법 [55]
- “iSCSI 기반 저장소 네트워크에서 인증 구성” [57]
- “Oracle Solaris에서 iSCSI 다중 경로 장치 설정” [62]
- “iSCSI 구성 모니터” [65]

## iSCSI 용어

iSCSI 대상과 개시자를 구성하기 전에 다음 용어를 검토합니다.

용어	설명
검색	사용 가능한 대상 목록을 개시자에 제공하는 프로세스입니다.
검색 방법	iSCSI 대상을 찾을 수 있는 방법입니다. 현재 사용할 수 있는 세 가지 방법은 다음과 같습니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ iSNS(Internet Storage Name Service) - 하나 이상의 iSNS 서버와 상호 작용하여 잠재적 대상을 검색합니다.</li> <li>■ SendTargets - <i>discovery-address</i>를 사용하여 잠재적 대상을 검색합니다.</li> <li>■ 정적 - 정적 대상 주소 지정을 구성합니다.</li> </ul>
개시자	iSCSI 대상에 SCSI 요청을 시작하는 드라이버입니다.
개시자 그룹	개시자 세트입니다. 개시자 그룹을 LU에 연결하면 해당 그룹의 개시자만 LU에 액세스할 수 있습니다.
iqn 또는 eui 주소 형식	iqn(iSCSI Qualified Name) 주소는 iSCSI 네트워크에서 <i>iqn.date.authority:uniqueid</i> 형식을 사용하는 장치의 고유 식별자입니다. iSCSI 개시자 또는 대상을 초기화하면 iSCSI 개시자 또는 대상에 자동으로 IQN 이름이 지정됩니다.  eui(Extended Unique Identifier) 주소는 16진수 16자리로 구성되며 SCSI 및 InfiniBand 표준에서 모두 사용되는 GUID 클래스를 식별합니다. SRP 장치는 eui 주소 형식을 사용합니다.
LU(논리 장치)	저장소 시스템에서 고유 번호가 지정된 구성 요소입니다. LU가 하나 이상의 SCSI 대상에 연결된 경우 하나 이상의 SCSI 개시자가 대상에 액세스할 수 있습니다. 논리 장치는 LUN(논리 장치 번호)으로 식별됩니다.
대상 장치	iSCSI 저장소 구성 요소입니다.

용어	설명
대상 그룹	대상 세트입니다. 한 대상 그룹의 모든 대상이 LU를 사용하게 할 수 있습니다.
대상 포탈 그룹	특정 iSCSI 대상이 수신 대기할 인터페이스를 결정하는 IP 주소 목록입니다. TPG에는 IP 주소와 TCP 포트 번호가 포함됩니다.

## 권장 iSCSI 구성 사례

네트워크에서 iSCSI 장치를 구성하기 전에 다음 iSCSI 권장 사항을 검토하십시오.

- **장치**
  - 가용성을 높이기 위해 다중 경로가 지정된 장치 경로를 사용합니다.
  - MCS(세션당 여러 연결) 지원을 통해 동일한 iSCSI 세션에 대해 개시자에서 대상으로의 여러 TCP/IP 연결이 허용됩니다.
- **네트워크**
  - 빠른(gigE 이상) 전용 네트워크에 iSCSI 장치를 배포합니다.
  - 각 이더넷 트랜잭션에서 더 많은 데이터가 전송될 수 있도록 가능한 경우 Jumbo Frame을 사용하여 프레임 수를 줄입니다.
  - 기가비트 네트워크 기반구조에 CAT6 정격 케이블을 사용합니다.
  - 근거리 통신망 트래픽에서 iSCSI 저장소 네트워크를 분리합니다.
  - TCP/IP 스택에서 여러 스레드를 활용하기 위해 여러 세션 또는 연결을 구성합니다.
  - TCP 조정(예: Nagle 알고리즘을 사용 안함으로 설정)을 고려합니다.
- **보안**
  - 물리적 보안 외에 CHAP 인증을 사용하여 각 호스트가 자체 암호를 가지도록 합니다.
  - iSNS 대상 검색 도메인 사용을 고려합니다. 검색 도메인은 고유한 액세스 제어를 통해 사용으로 설정되지 않은 대상에 대한 액세스 제어를 제공하는 동시에 각 개시자의 로그인 프로세스를 네트워크에서 사용 가능한 대상의 관련 하위 세트로 제한하여 보안을 향상시킵니다.

## 동적 또는 정적 대상 검색 구성

동적 장치 검색 방법 중 하나를 구성할지 또는 정적 iSCSI 개시자 대상을 사용하여 장치 검색을 수행할지 결정합니다.

- **동적 장치 검색** - 다음 두 가지 동적 장치 검색 방법을 사용할 수 있습니다.
  - SendTargets - iSCSI 노드가 iSCSI - Fibre-Channel 브릿지와 같은 많은 대상을 노출하는 경우 iSCSI 노드 IP 주소/포트 조합을 제공하고 iSCSI 개시자가 SendTargets 기능을 사용하여 장치 검색을 수행하게 할 수 있습니다.
  - iSNS - iSNS(Internet Storage Name Service)를 사용하면 iSCSI 개시자가 가능한 한 적은 구성 정보를 사용하여 액세스 가능한 대상을 검색할 수 있습니다. 또한 iSNS는 저장소 노드의 작동 상태가 변경될 경우 iSCSI 개시자에 알리는 상태 변경 알림을

제공합니다. iSNS 검색 방법을 사용하기 위해 iSNS 서버 주소/포트 조합을 제공하고 iSCSI 개시자가 장치 검색을 수행하도록 지정한 iSNS 서버를 질의하게 할 수 있습니다. iSNS 서버의 기본 포트는 3205입니다. iSNS에 대한 자세한 내용은 RFC 4171:

<http://www.ietf.org/rfc/rfc4171.txt>

iSNS 검색 서비스는 네트워크에서 모든 대상을 검색하는 관리 모델을 제공합니다.

Oracle Solaris에서 iSNS 지원을 설정하는 데 대한 자세한 내용은 “Oracle Solaris 11.2의 장치 관리”의 9 장, “Oracle Solaris iSNS(Internet Storage Name Service) 구성 및 관리”를 참조하십시오.

- **정적 장치 검색** - iSCSI 노드에 대상이 거의 없거나 개시자가 액세스를 시도하는 대상을 제한하려는 경우 다음과 같은 정적 대상 주소 명명 규칙을 사용하여 *target-name*을 정적으로 구성할 수 있습니다.

*target,target-address[:port-number]*

어레이의 관리 도구에서 정적 대상 주소를 결정할 수 있습니다.

---

**참고** - 정적 및 동적 장치 검색 방법에서 모두 검색되도록 iSCSI 대상을 구성하지 마십시오. 중복 검색 방법을 사용할 경우 개시자가 iSCSI 대상 장치와 통신 중이면 성능이 느려질 수 있습니다.

---

## ▼ iSCSI 개시자 구성 방법

개시자 구성 프로세스에는 개시자에 사용 가능한 대상 목록을 제공하는 iSCSI 대상 검색 방법을 식별하는 작업이 포함됩니다. iSCSI 대상에서 정적, SendTargets 또는 iSNS 동적 검색을 구성할 수 있습니다. SendTargets 옵션을 사용한 동적 검색은 iSCSI와 Fibre Channel 간 브릿지와 같이 많은 대상에 액세스하는 iSCSI 개시자에 최적화된 구성입니다. SendTargets 동적 검색에서 iSCSI 개시자가 대상 검색을 수행하려면 iSCSI 대상의 IP 주소 및 포트 조합이 필요합니다. 가장 일반적인 검색 방법은 SendTargets입니다.

대상 검색 방법을 구성하는 경우 선택한 방법에 따라 다음 정보를 제공해야 합니다.

- SendTargets - 대상 IP 주소
- iSNS - iSNS 서버 주소
- 정적 - 대상 IP 주소 및 대상 이름

대상 검색 방법 구성에 대한 자세한 내용은 “동적 또는 정적 대상 검색 구성” [52]을 참조하십시오.

1. iSCSI 개시자 서비스를 사용으로 설정합니다.

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

2. 대상을 제공하는 서버에 로그인한 상태에서 대상의 이름과 IP 주소를 확인합니다.

```
target# ipadm show-addr
```

```

ADDROBJ      TYPE      STATE      ADDR
lo0/v4       static   ok         127.0.0.1/8
e1000g0/_b   dhcp     ok         1.2.3.4/24
lo0/v6       static   ok         ::1/128
e1000g0/_a   addrconf ok         fe80::123:1234:fe27:360c/10
target# itadm list-target -v
TARGET NAME                                STATE    SESSIONS
iqn.1986-03.com.sun:02:73d12edc-9bb9-cb44-efc4-c3b36c123456  online  0
  alias:                                   -
  auth:                                    none (defaults)
  targetchapuser:                          -
  targetchapsecret:                        unset
  tpg-tags:                                default

```

### 3. 대상이 정적으로 검색되도록 구성합니다.

```

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

```

### 4. 정적 구성 정보를 검토합니다.

```

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

```

검색 방법을 사용하여 설정할 때까지 iSCSI 연결이 시작되지 않습니다. 다음 단계를 참조하십시오.

### 5. 다음 대상 검색 방법 중 하나를 구성합니다.

- 동적으로 검색되는 (SendTargets) 대상을 구성한 경우 SendTargets 검색 방법을 구성합니다.

```

initiator# iscsiadm add discovery-address 1.2.3.4

```

- 동적으로 검색되는 (iSNS) 대상을 구성한 경우 iSNS 검색 방법을 구성합니다.

```

initiator# iscsiadm add isns-server 1.2.3.4

```

### 6. 다음 대상 검색 방법 중 하나를 사용하여 설정합니다.

- 동적으로 검색되는 (SendTargets) 대상을 구성한 경우 SendTargets 검색 방법을 사용하여 설정합니다.

```

initiator# iscsiadm modify discovery --sendtargets enable

```

- 동적으로 검색되는 (iSNS) 대상을 구성한 경우 iSNS 검색 방법을 사용하여 설정합니다.

```

initiator# iscsiadm modify discovery --iSNS enable

```

- 정적 대상을 구성한 경우 정적 대상 검색 방법을 사용하여 설정합니다.

```

initiator# iscsiadm modify discovery --static enable

```

7. 필요한 경우 iSCSI 디스크를 인식하도록 `/dev` 이름 공간을 재구성합니다.

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

## ▼ iSCSI 디스크 액세스 방법

Oracle Solaris iSCSI 개시자가 장치를 검색한 후 자동으로 로그인 협상이 발생합니다. Oracle Solaris iSCSI 드라이버는 사용 가능한 LU 수를 확인하고 장치 노드를 만듭니다. 그런 다음 iSCSI 장치를 다른 SCSI 장치처럼 간주할 수 있습니다.

LU에 ZFS 저장소 풀을 만든 다음 ZFS 파일 시스템을 만들 수 있습니다.

`format` 유틸리티를 사용하여 로컬 시스템의 iSCSI 디스크를 볼 수 있습니다.

1. `format` 출력에서 iSCSI LU 정보를 검토합니다.

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

위 출력에서 디스크 0은 MPxIO에 의해 제어되는 iSCSI LU입니다. 디스크 1-4는 로컬 디스크입니다.

2. iSCSI LU에 ZFS 저장소 풀과 ZFS 파일 시스템을 만들 수 있습니다.

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

ZFS 파일 시스템은 만들어 질 때 자동으로 마운트되며 부트 시 재마운트됩니다.

## ▼ 검색된 대상 장치를 제거하는 방법

다음 작업 중 하나를 수행하면 연관된 대상이 로그아웃됩니다.

- 검색 주소 제거

- iSNS 서버 제거
- 정적 구성 제거
- 검색 방법 사용 안함

마운트된 파일 시스템이 있는 경우와 같이 이러한 연관된 대상이 여전히 사용 중이면 해당 장치의 로그아웃이 실패하며 활성 대상 목록에 남아 있습니다.

이 선택적 절차에서는 대상 장치에 대한 액세스가 이미 구성되어 있는 로컬 시스템에 로그인했다고 가정합니다.

1. 관리자로 전환합니다.
2. (옵션) 다음 중 하나를 사용하여 iSCSI 대상 검색 방법을 사용 안함으로 설정합니다.
  - SendTargets 검색 방법을 사용 안함으로 설정해야 하는 경우 다음 명령을 사용합니다.  

```
initiator# iscsiadm modify discovery --sendtargets disable
```
  - iSNS 검색 방법을 사용 안함으로 설정해야 하는 경우 다음 명령을 사용합니다.  

```
initiator# iscsiadm modify discovery --iSNS disable
```
  - 정적 대상 검색 방법을 사용 안함으로 설정해야 하는 경우 다음 명령을 사용합니다.  

```
initiator# iscsiadm modify discovery --static disable
```
3. 다음 중 하나를 사용하여 iSCSI 장치 검색 항목을 제거합니다.

- iSCSI SendTargets 검색 항목을 제거합니다.  
예를 들면 다음과 같습니다.

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

- iSCSI iSNS 검색 항목을 제거합니다.  
예를 들면 다음과 같습니다.

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

- 정적 iSCSI 검색 항목을 제거합니다.  
예를 들면 다음과 같습니다.

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

---

참고 - 사용 중인 LU(논리 장치)가 연관되어 있는 검색 항목을 사용 안함으로 설정하거나 제거하려고 하면 사용 안함 또는 제거 작업이 실패하고 다음 메시지가 표시됩니다.

```
logical unit in use
```

이 오류가 발생하면 LU에서 연관된 I/O를 모두 중지하고 파일 시스템을 마운트 해제합니다. 그런 다음 사용 안함 또는 제거 작업을 반복합니다.

---



## iSCSI 기반 저장소 네트워크에서 인증 구성

iSCSI 장치에 대한 인증 설정은 선택 사항입니다.

보안 환경에서는 신뢰할 수 있는 개시자만 대상에 액세스할 수 있기 때문에 인증이 필요 없습니다.

덜 안전한 환경에서는 대상이 지정된 호스트에서 연결 요청을 보낸 것인지 확인할 수 없습니다. 이 경우 대상이 CHAP(Challenge-Handshake Authentication Protocol)를 사용하여 개시자를 인증할 수 있습니다.

CHAP 인증은 챌린지 및 응답 방식을 사용하며, 이 경우 대상이 ID를 증명하도록 개시자를 챌린지합니다. 챌린지/응답 방법이 작동하려면 대상이 개시자의 보안 키를 알고 있어야 하며 챌린지에 응답하도록 개시자를 설정해야 합니다. 어레이의 보안 키 설정에 대한 지침은 어레이 공급업체의 설명서를 참조하십시오.

iSCSI는 다음과 같이 단방향 및 양방향 인증을 지원합니다.

- 단방향 인증을 사용하면 대상이 개시자의 ID를 인증할 수 있습니다. 단방향 인증은 대상 대신 개시자를 인증하기 위해 수행됩니다.
- 양방향 인증은 개시자가 대상의 ID를 인증할 수 있게 하여 두번째 보안 레벨을 추가합니다. 양방향 인증은 양방향 인증의 수행 여부를 제어하는 개시자에서 구동됩니다. 대상에 필요한 유일한 설정은 CHAP 사용자와 CHAP 보안을 올바르게 정의해야 한다는 것입니다.

### ▼ iSCSI 개시자에 대해 CHAP 인증을 구성하는 방법

이 절차에서는 구성된 iSCSI 대상 장치에 안전하게 액세스하려는 로컬 시스템에 로그인했다고 가정합니다.

- COMSTAR iSCSI 대상에 대한 CHAP 보안 키의 길이는 최소 12자, 최대 255자여야 합니다. 일부 개시자에서 지원하는 보안 키의 최대 길이는 이보다 더 짧습니다.
- CHAP를 사용하여 자신을 식별하는 각 노드에는 사용자 이름과 암호가 모두 있어야 합니다. Oracle Solaris OS에서는 CHAP 사용자 이름이 기본적으로 개시자 또는 대상 노드 이름(즉, iqn 이름)으로 설정됩니다. CHAP 사용자 이름은 512바이트보다 작은 임의 길이의 텍스트로 설정할 수 있습니다. 512바이트 길이 제한은 Oracle Solaris 제한입니다. 하지만 CHAP 사용자 이름을 설정하지 않을 경우 초기화 시 노드 이름으로 설정됩니다.

중앙 집중식 인증 서비스로 작동하는 타사 RADIUS 서버를 사용하여 CHAP 보안 키 관리를 단순화할 수 있습니다. RADIUS를 사용하는 경우 RADIUS 서버가 노드 이름 세트 및 일치하는 CHAP 보안 키를 저장합니다. 인증을 수행하는 시스템이 요청자의 노드 이름 및 요청자가 제공한 보안을 RADIUS 서버로 전달합니다. RADIUS 서버는 보안 키가 지정된 노드 이름을 인증하는 데 적합한 키인지 확인합니다. iSCSI와 iSER은 모두 RADIUS 서버 사용을 지원합니다.

타사 RADIUS 서버 사용에 대한 자세한 내용은 “타사 RADIUS 서버를 사용하여 iSCSI 구성에서 CHAP 관리 단순화” [60]를 참조하십시오.

1. 관리자로 전환합니다.

자세한 내용은 “Oracle Solaris 11.2의 사용자 및 프로세스 보안”의 “지정된 관리 권한 사용”을 참조하십시오.

2. 단방향 CHAP를 구성할지 또는 양방향 CHAP를 구성할지 결정합니다.

- 기본 방법인 단방향 인증을 사용하면 대상이 개시자를 검증할 수 있습니다. 3-5단계만 완료합니다.
- 양방향 인증은 개시자가 대상을 인증할 수 있게 하여 두번째 보안 레벨을 추가합니다. 3-9단계를 완료합니다.

3. 단방향 CHAP: 개시자의 보안 키를 설정합니다.

다음 명령은 CHAP 보안 키를 정의하는 대화 상자를 시작합니다.

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

4. (선택 사항) 단방향 CHAP: 개시자의 CHAP 사용자 이름을 설정합니다.

기본적으로 개시자의 CHAP 사용자 이름은 개시자 노드 이름으로 설정됩니다. 고유한 개시자 CHAP 사용자 이름을 사용하려면 다음 명령을 사용합니다.

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

5. 단방향 CHAP - 개시자에서 CHAP 인증을 사용으로 설정합니다.

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

CHAP를 사용하려면 개시자 노드에 사용자 이름과 암호가 모두 있어야 합니다. 일반적으로 사용자 이름은 대상이 지정된 사용자 이름의 보안 키를 조회하는 데 사용됩니다.

6. 다음 중 하나를 선택하여 양방향 CHAP를 사용 또는 사용 안함으로 설정합니다.

- 대상과의 연결에 대해 양방향 CHAP를 사용으로 설정합니다.

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

- 양방향 CHAP를 사용 안함으로 설정합니다.

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

7. 양방향 CHAP: 대상의 인증 방법을 CHAP로 설정합니다.

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

8. 양방향 CHAP: 대상을 식별하는 대상 장치 보안 키를 설정합니다.

다음 명령은 CHAP 보안 키를 정의하는 대화 상자를 시작합니다.

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

9. 양방향 CHAP: 대상이 대체 CHAP 사용자 이름을 사용하는 경우 대상을 식별하는 CHAP 이름을 설정합니다.

기본적으로 대상의 CHAP 이름은 대상 이름으로 설정됩니다.

다음 명령을 사용하여 대상의 CHAP 이름을 변경할 수 있습니다.

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

## ▼ iSCSI 대상에 대해 CHAP 인증을 구성하는 방법

이 절차에서는 iSCSI 대상을 포함하는 로컬 시스템에 로그인했다고 가정합니다.

1. 관리자로 전환합니다.
2. 단방향 또는 양방향 CHAP를 구성할 것인지 결정합니다.
  - 단방향 인증이 기본 방법입니다. 3-5단계만 완료합니다.
  - 양방향 인증의 경우 3-7단계를 완료합니다.
3. 단방향/양방향 CHAP: 개시자가 CHAP를 사용하여 자신을 식별해야 하도록 대상을 구성합니다.

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

4. 단방향/양방향 CHAP: 개시자를 설명하는 개시자 컨텍스트를 만듭니다.  
개시자의 전체 노드 이름과 개시자의 CHAP 보안 키를 사용하여 개시자 컨텍스트를 만듭니다.

```
target# itadm create-initiator -s initiator-iqn
```

```
Enter CHAP secret: *****
```

```
Re-enter secret: *****
```

5. 단방향/양방향 CHAP: 개시자가 대체 CHAP 이름을 사용하는 경우 대체 이름으로 개시자 컨텍스트를 구성합니다.

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

6. 양방향 CHAP: 이 대상을 식별하는 대상 장치 보안 키를 설정합니다.

```
target# itadm modify-target -s target-iqn
```

```
Enter CHAP secret: *****
```

```
Re-enter secret: *****
```

7. (선택 사항) 양방향 CHAP: 대상이 대상 노드 이름(iqn) 이외의 대체 CHAP 사용자 이름을 사용하는 경우 대상을 수정합니다.

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

## 타사 RADIUS 서버를 사용하여 iSCSI 구성에서 CHAP 관리 단순화

중앙 집중식 인증 서비스로 작동하는 타사 RADIUS 서버를 사용하여 CHAP 키 보안 관리를 단순화할 수 있습니다. 이 방법을 사용할 경우 각 개시자 노드에 기본 CHAP 이름을 사용하는 것이 좋습니다. 모든 개시자가 기본 CHAP 이름을 사용하는 일반적인 경우에는 대상에 개시자 컨텍스트를 만들 필요가 없습니다.

### ▼ iSCSI 대상에 대해 RADIUS 서버를 구성하는 방법

중앙 집중식 인증 서비스로 작동하는 타사 RADIUS 서버를 사용하여 CHAP 키 보안 관리를 단순화할 수 있습니다. 이 방법을 사용할 경우 각 개시자 노드에 기본 CHAP 이름을 사용하는 것이 좋습니다. 모든 개시자가 기본 CHAP 이름을 사용하는 일반적인 경우에는 대상에 개시자 컨텍스트를 만들 필요가 없습니다.

이 절차에서는 구성된 iSCSI 대상 장치에 안전하게 액세스하려는 로컬 시스템에 로그인했다고 가정합니다.

1. 관리자로 전환합니다.
2. RADIUS 서버의 IP 주소와 포트를 사용하여 개시자 노드를 구성합니다.  
기본 포트는 1812입니다. 이 구성은 대상 시스템의 모든 iSCSI 대상에 대해 한 번 완료됩니다.

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

3. 대상 시스템과 RADIUS 서버 간의 통신에 사용되는 공유 보안 키를 구성합니다.

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

4. RADIUS 인증이 필요하도록 대상 시스템을 구성합니다.  
개별 대상에 대해 또는 모든 대상의 기본값으로 이 구성을 수행할 수 있습니다.

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

5. 다음 구성 요소를 사용하여 RADIUS 서버를 구성합니다.
  - 대상 노드의 ID(예: IP 주소)

- 대상 노드가 RADIUS 서버와 통신하는 데 사용하는 공유 보안 키
- 개시자의 CHAP 이름(예: iqn 이름) 및 인증해야 하는 각 개시자의 보안 키

## ▼ iSCSI 개시자에 대해 RADIUS 서버를 구성하는 방법

중앙 집중식 인증 서비스로 작동하는 타사 RADIUS 서버를 사용하여 CHAP 보안 키 관리를 단순화할 수 있습니다. 이 설정은 개시자가 양방향 CHAP 인증을 요청하는 경우에만 유용합니다. RADIUS 서버에 양방향 인증을 사용하는 경우 개시자의 CHAP 보안 키를 지정해야 하지만 개시자의 각 대상에 대한 CHAP 보안 키를 지정할 필요는 없습니다. 개시자 또는 대상에서 독립적으로 RADIUS를 구성할 수 있습니다. 개시자와 대상이 RADIUS를 사용하지 않아도 됩니다.

1. 관리자로 전환합니다.
2. RADIUS 서버의 IP 주소와 포트를 사용하여 개시자 노드를 구성합니다.  
기본 포트는 1812입니다.  

```
# iscsiadm modify initiator-node --radius-server ip-address:1812
```
3. RADIUS 서버의 공유 보안 키를 사용하여 개시자 노드를 구성합니다.  
iSCSI가 서버와 상호 작용하려면 공유 보안을 사용하여 RADIUS 서버를 구성해야 합니다.  

```
# iscsiadm modify initiator-node --radius-shared-secret
```

  
Enter secret:  
Re-enter secret
4. RADIUS 서버를 사용으로 설정합니다.  

```
# iscsiadm modify initiator-node --radius-access enable
```
5. CHAP 양방향 인증의 다른 측면을 설정합니다.  

```
# iscsiadm modify initiator-node --authentication CHAP
# iscsiadm modify target-param --bi-directional-authentication enable target-iqn
# iscsiadm modify target-param --authentication CHAP target-iqn
```
6. 다음 구성 요소를 사용하여 RADIUS 서버를 구성합니다.
  - 이 노드의 ID(예: IP 주소)
  - 이 노드가 RADIUS 서버와 통신하는 데 사용하는 공유 보안 키
  - 대상의 CHAP 이름(예: iqn 이름) 및 인증해야 하는 각 대상의 보안 키

## Oracle Solaris iSCSI 및 RADIUS 서버 오류 메시지

이 섹션에서는 Oracle Solaris iSCSI 및 RADIUS 서버 구성과 관련된 오류 메시지에 대해 설명합니다. 복구를 위한 잠재적 해결 방법도 제공됩니다.

empty RADIUS shared secret(빈 RADIUS 공유 보안)

원인: RADIUS 서버가 개시자에서 사용으로 설정되었지만 RADIUS 공유 보안 키가 설정되지 않았습니다.

해결책: RADIUS 공유 보안 키를 사용하여 개시자를 구성합니다. 자세한 내용은 [iSCSI 대상에 대해 RADIUS 서버를 구성하는 방법 \[60\]](#)을 참조하십시오.

WARNING: RADIUS packet authentication failed(경고: RADIUS 패킷 인증 실패)

원인: 개시자가 RADIUS 데이터 패킷을 인증하지 못했습니다. 이 오류는 개시자 노드에 구성된 공유 보안 키가 RADIUS 서버의 공유 보안 키와 다른 경우에 발생할 수 있습니다.

해결책: 올바른 RADIUS 공유 보안을 사용하여 개시자를 재구성합니다. 자세한 내용은 [iSCSI 대상에 대해 RADIUS 서버를 구성하는 방법 \[60\]](#)을 참조하십시오.

## Oracle Solaris에서 iSCSI 다중 경로 장치 설정

MPxIO(Multipathed I/O)를 사용하면 I/O 장치의 단일 인스턴스에서 여러 호스트 컨트롤러 인터페이스를 통해 I/O 장치에 액세스할 수 있습니다.

Oracle Solaris에서 iSCSI 다중 경로(MPxIO) 장치를 사용하는 경우 다음 지침을 고려합니다.

- **Oracle Solaris iSCSI 및 MPxIO** - MPxIO는 iSCSI 개시자에 대상당 여러 세션(MS/T)을 구성하는 Oracle Solaris iSCSI 구성에서 대상 포트 통합과 가용성을 지원합니다.
  - 두 개 이상의 NIC에 대한 통합과 페일오버를 위해 IPMP(IP Network Multipathing)를 사용합니다.
  - iSCSI 호스트의 기본 구성은 iSCSI 트래픽 전용으로 사용되는 NIC 2개가 있는 서버입니다. NIC는 IPMP를 사용하여 구성됩니다. 성능을 최적화하기 위해 비-iSCSI 트래픽에 대해 추가 NIC가 제공됩니다.
  - 활성 다중 경로를 구현하려면 Oracle Solaris의 iSCSI MS/T 기능과 IPMP 구성의 페일오버 및 중복을 사용해야 합니다.
    - IPMP 구성에서 NIC 1개가 실패하면 IPMP가 페일오버를 처리합니다. MPxIO 드라이버는 실패를 감지하지 못합니다. 비-IPMP 구성에서는 MPxIO 드라이버가 실패하고 경로를 오프라인으로 전환합니다.
    - IPMP 구성에서 대상 포트 1개가 실패하면 MPxIO 드라이버가 실패를 감지하고 페일오버를 제공합니다. 비-IPMP 구성에서도 MPxIO 드라이버가 실패를 감지하고 페일오버를 제공합니다.

대상당 여러 세션 구성에 대한 자세한 내용은 [대상에 대해 여러 iSCSI 세션을 사용하여 설정하는 방법 \[63\]](#)을 참조하십시오. IPMP 구성에 대한 자세한 내용은

“Oracle Solaris 11.2의 TCP/IP 네트워크, IPMP 및 IP 터널 관리”의 3 장, “IPMP 관리”를 참조하십시오.

- Oracle Solaris iSCSI, FC(Fibre Channel) 및 MPxIO - MPxIO 드라이버는 더 복잡한 iSCSI/FC 구성에서 다음 동작을 제공합니다.
  - FC SAN에 이중 iSCSI - FC 브릿지가 있는 경우 iSCSI가 MPxIO에 대상 경로를 제공합니다. MPxIO는 LU당 고유한 SCSI 식별자를 일치시키고, 동일한 경우 iSCSI 드라이버에 한 경로를 제공합니다.
  - iSCSI 및 FC를 모두 사용하여 대상을 연결하는 구성이 있는 경우 MPxIO 드라이버가 동일한 장치에 여러 전송을 제공할 수 있습니다. 이 구성에서는 MPxIO가 두 경로를 모두 사용합니다.
  - MPxIO에 iSCSI 및 FC를 사용하는 경우 `/etc/driver/drv/fp.conf` 및 `/driver/drv/iscsi.conf` 파일의 MPxIO 매개변수가 지원하려는 MPxIO 구성과 일치하는지 확인합니다. 예를 들어, `fp.conf`에서 MPxIO가 HBA에서 전역적으로 사용으로 설정되었는지, 아니면 포트별로 사용으로 설정되었는지 확인할 수 있습니다.
- 타사 하드웨어 고려 사항 - 타사 HBA가 Oracle Solaris iSCSI 및 MPxIO에서 작동하는지 확인합니다.
 

타사 HBA를 사용하는 경우 `/driver/drv/scsi_vhci.conf` 파일에 대한 대칭 옵션 정보를 공급업체에 문의해야 할 수도 있습니다.

## ▼ 대상에 대해 여러 iSCSI 세션을 사용으로 설정하는 방법

이 절차를 사용하여 단일 대상에 연결하는 iSCSI 세션을 여러 개 만들 수 있습니다. 이 시나리오에는 로그인 재지정을 지원하거나 동일한 대상 포털 그룹에 여러 대상 포털이 있는 iSCSI 대상 장치에 유용합니다. Oracle Solaris의 SCSI Multipathing(MPxIO) 기능을 통해 대상당 iSCSI 세션을 여러 개 사용합니다. 호스트 쪽에서 여러 NIC를 사용하여 동일한 대상의 여러 포털에 연결하는 경우 더 높은 대역폭을 얻을 수도 있습니다.

MS/T 기능은 ISID(개시자의 세션 ID)를 변경하여 대상에 세션을 두 개 이상 만듭니다. 이 기능을 사용으로 설정하면 iSCSI 계층을 통해 여러 대상이 Oracle Solaris I/O 계층에 노출되도록 네트워크에 SCSI 계층 경로가 두 개 만들어집니다. MPxIO 드라이버는 이러한 경로의 예약을 처리합니다.

iSCSI가 MPxIO 경로와 상호 작용하는 방식에 대한 자세한 내용은 “Oracle Solaris에서 iSCSI 다중 경로 장치 설정” [62]을 참조하십시오.

iSCSI 대상에 대해 여러 세션을 구성하기 전에 다음 항목을 검토합니다.

- 일반적인 MS/T 구성에는 구성된 세션이 두 개 이상 있습니다.
 

하지만 저장소에서 여러 TPGT를 지원하고 호스트 시스템에서 SendTarget 검색 방법을 사용하는 경우 구성된 세션 수를 1로 설정할 수 있습니다. SendTarget 검색은 여러 경로의 존재를 자동으로 감지하며 여러 대상 세션이 만들어집니다.
- `/etc/driver/drv/iscsi.conf` 파일에서 `multipio` 구성 매개변수가 사용으로 설정되었는지 확인합니다.

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

- IPMP를 사용하여 여러 네트워크 연결이 구성되었는지 확인합니다.
- 여러 네트워크 연결을 사용할 수 있는지 확인합니다.

```
# ipadm show-addr
```

1. 관리자로 전환합니다.
2. iSCSI 개시자와 대상의 현재 매개변수 값을 나열합니다.

- a. iSCSI 개시자의 현재 매개변수 값을 나열합니다.

```
initiator# iscsiadm list initiator-node
Initiator node name: iqn.1986-03.com.sun:01:0003ba4d233b.425c293c
Initiator node alias: z zr1200
.
.
.
Configured Sessions: 1
```

- b. iSCSI 대상 장치의 현재 매개변수 값을 나열합니다.

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

구성된 세션 값은 대상 포털 그룹의 각 대상 이름에 대해 만들어지도록 구성된 iSCSI 세션 수입니다.

3. 다음 중 하나를 선택하여 구성된 세션 수를 개시자 노드에서 수정하여 모든 대상에 적용하거나 대상 레벨에서 수정하여 특정 대상에 적용합니다.

- iSCSI 개시자 노드에 원하는 매개변수 값을 적용합니다.

```
initiator# iscsiadm modify initiator-node -c 2
```

- iSCSI 대상에 원하는 매개변수 값을 적용합니다.

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

- 구성된 세션을 하나 이상의 로컬 IP 주소에 바인딩합니다.

구성된 세션을 로컬 IP 주소에 바인딩할 수도 있습니다. 이 방법을 사용할 경우 하나 이상의 로컬 IP 주소가 심프로 구분된 목록에 제공됩니다. 각 IP 주소는 iSCSI 세션을 나타냅니다.



다. initiator-node 또는 target-param 레벨에서 이 방법을 사용할 수도 있습니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

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

---

참고 - 지정한 IP 주소의 경로를 지정할 수 없는 경우 해당 주소가 무시되며 기본 Oracle Solaris 경로 및 IP 주소가 이 세션에 사용됩니다.

---

#### 4. 매개변수가 수정되었는지 확인합니다.

##### a. 개시자 노드에 대한 업데이트된 정보를 표시합니다.

```
initiator# iscsiadm list initiator-node
Initiator node name: iqn.1986-03.com.sun:01:0003ba4d233b.425c293c
Initiator node alias: z zr1200
.
.
.
Configured Sessions: 2
```

##### b. 대상 노드에 대한 업데이트된 정보를 표시합니다.

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

#### 5. 여러 경로를 나열하여 OS 장치 이름이 iscsiadm list 출력과 일치하는지, 경로 수가 2개 이상인지 확인합니다.

```
initiator# mpathadm list lu
```

## iSCSI 구성 모니터

iscsiadm list 명령을 사용하여 iSCSI 개시자 및 대상 장치에 대한 정보를 표시할 수 있습니다.

### ▼ iSCSI 구성 정보 표시 방법

#### 1. 관리자로 전환합니다.

## 2. iSCSI 개시자에 대한 정보를 표시합니다.

예를 들면 다음과 같습니다.

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

## 3. 사용 중인 검색 방법에 대한 정보를 표시합니다.

예를 들면 다음과 같습니다.

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

### 예 4-1 iSCSI 대상 정보 표시

다음 예에서는 특정 iSCSI 대상의 매개변수 값을 표시하는 방법을 보여 줍니다.

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

iscsiadm list target-param -v 명령은 다음 정보를 표시합니다.

- 대상의 인증 값
- 대상 로그인 매개변수의 기본값
- 각 로그인 매개변수에 대해 구성된 값

iscsiadm list target-param -v 명령은 / 지정자 앞에 *default* 매개변수 값을 표시하고 / 지정자 뒤에 *configured* 매개변수 값을 표시합니다. 매개변수를 구성하지 않은 경우 해당 값이 하이픈(-)으로 표시됩니다. 자세한 내용은 다음 예를 참조하십시오.

```
# iscsiadm list target-param -v eui.50060e8004275511 Target: eui.50060e8004275511
Alias: -
Bi-directional Authentication: disabled
Authentication Type: NONE
Login Parameters (Default/Configured):
  Data Sequence In Order: yes/-
  Data PDU In Order: yes/-
  Default Time To Retain: 20/-
  Default Time To Wait: 2/-
  Error Recovery Level: 0/-
```

```

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

```

다음 출력 예는 대상과 개시자 간에 협상된 매개변수를 표시합니다.

```

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

```

## iSCSI 개시자 및 대상 매개변수 수정

iSCSI 개시자와 iSCSI 대상 장치에서 모두 매개변수를 수정할 수 있습니다. 하지만 iSCSI 개시자에서 수정할 수 있는 매개변수는 다음 한 개뿐입니다.

- iSCSI 시작 프로그램 노드 이름 - 시작 프로그램 노드 이름을 다른 이름으로 변경할 수 있습니다. 개시자 노드 이름을 변경하는 경우 이름 변경 시 iSNS 서버의 검색 도메인 구성에 따라 iSNS에 의해 검색된 대상이 개시자의 대상 목록에서 제거될 수 있습니다. 자세한 내용은 [iSCSI 개시자 및 대상 매개변수 수정 방법 \[70\]](#)을 참조하십시오.
- 헤더 다이제스트 - NONE(기본값) 또는 CRC32
- 데이터 다이제스트 - NONE(기본값) 또는 CRC32

- 인증 및 CHAP 보안 키 - 인증 설정에 대한 자세한 내용은 [iSCSI 개시자에 대해 CHAP 인증을 구성하는 방법 \[57\]](#)을 참조하십시오.
- 구성된 세션 - 여러 세션 구성에 대한 자세한 내용은 [대상에 대해 여러 iSCSI 세션을 사용으로 설정하는 방법 \[63\]](#)을 참조하십시오.

iSCSI 드라이버는 iSCSI 개시자 및 iSCSI 대상 장치 매개변수의 기본값을 제공합니다. iSCSI 개시자의 매개변수를 수정하면 iSCSI 대상 장치에 다른 값이 없는 경우 수정된 매개변수가 iSCSI 대상 장치에 상속됩니다.



주의 - 대상 소프트웨어가 수정할 매개변수를 지원하는지 확인합니다. 지원하지 않을 경우 iSCSI 대상 장치에 로그인할 수 없습니다. 지원되는 매개변수 목록은 어레이 설명서를 참조하십시오.

개시자와 대상 간의 I/O가 완료된 후에만 iSCSI 매개변수를 수정할 수 있습니다. `iscsiadm modify` 명령을 사용하여 변경한 후 iSCSI 드라이버가 세션을 재연결합니다.

## iSCSI 매개변수 조정

iSCSI 매개변수를 조정하여 iSCSI 개시자의 다양한 응답 또는 연결 시간 값을 조정할 수 있습니다. 개시자 시스템이 연결된 모든 대상에 대해 개시자의 매개변수를 조정할 것인지 또는 특정 대상에 대해 개시자를 조정할 것인지에 따라 iSCSI 매개변수를 조정할 수 있습니다.

특정 iSCSI 대상의 매개변수 값을 변경하려면 다음 명령을 사용합니다.

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

모든 대상에 대해 매개변수 값을 조정하려면 다음 명령을 사용합니다.

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

아래 조정 가능 매개변수는 활성 연결에 적용되며, iSCSI 개시자 및 개시자에 연결하는 대상의 동작을 변경합니다. 매개변수를 동적으로 조정하는 기능은 iSCSI 개시자를 구성할 때 유연성을 제공합니다.

표 4-1 iSCSI 조정 가능 매개변수

매개변수 이름	설명	유효한 값(초)	기본값(초)
<code>recv-login-rsp-timeout</code>	세션 로그인 응답 시간 - iSCSI 개시자가 지정된 iSCSI 대상에서 iSCSI 세션 로그인 요청의 응답을 기다리는 시간을 지정합니다.	0 - 3600	60
<code>conn-login-max</code>	최대 연결 재시도 시간 - iSCSI 개시자와 대상 간의 I/O 시간이 초과되거나 연결이 실패한 후 iSCSI 개시자가 대상에 연결을 시도하는 최대 횟수를 결정합니다.	0 - 3600	180
<code>polling-login-delay</code>	로그인 재시도 시간 간격 - iSCSI 개시자와 대상 간의 I/O 시간이 초과되거나 연결이	0 - 3600	60

매개변수 이름	설명	유효한 값(초)	기본값(초)
	실패한 후 각 iSCSI 세션 로그인을 재시도하는 시간 간격을 결정합니다.		

## ▼ iSCSI 매개변수 조정 방법

1. 조정 가능한 모든 iSCSI 매개변수를 표시합니다.  
모든 대상에 대한 iSCSI 매개변수 정보를 표시합니다.

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

특정 대상에 대한 iSCSI 매개변수 정보를 표시합니다.

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

예를 들면 다음과 같습니다.

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

```
Tunable Parameters (Default/Configured):
  Session Login Response Time: 60/-
  Maximum Connection Retry Time: 180/-
  Login Retry Time Interval: 60/-
Configured Sessions: 1
```

## 2. iSCSI 매개변수를 조정합니다.

예를 들어, 한 대상에 대해 최대 연결 재시도 시간을 90초로 설정하려면 다음 구문을 사용합니다.

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

예를 들어, 모든 대상에 대해 최대 연결 재시도 시간을 90초로 설정하려면 다음 구문을 사용합니다.

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

## ▼ iSCSI 개시자 및 대상 매개변수 수정 방법

이 절차의 첫번째 부분에서는 iSCSI 개시자의 수정된 매개변수가 iSCSI 대상 장치에 상속되는 방식을 보여 줍니다. 이 절차의 두번째 부분에서는 iSCSI 대상 장치의 매개변수를 실제로 수정하는 방법을 보여줍니다.

이 선택적 절차에서는 iSCSI 대상 장치에 대한 액세스가 이미 구성되어 있는 로컬 시스템에 로그인했다고 가정합니다.

1. 관리자로 전환합니다.
2. iSCSI 개시자와 대상 장치의 현재 매개변수 값을 나열합니다.
  - a. iSCSI 개시자의 현재 매개변수 값을 나열합니다.

```
initiator# iscsiadm list initiator-node
Initiator node name: iqn.1986-03.com.sun:01:0003ba4d233b.425c293c
Initiator node alias: z zr1200
  Login Parameters (Default/Configured):
    Header Digest: NONE/-
    Data Digest: NONE/-
  Authentication Type: NONE
  RADIUS Server: NONE
  RADIUS access: unknown
  Configured Sessions: 1
```

- a. iSCSI 대상 장치의 현재 매개변수 값을 나열합니다.

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

```

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

```

헤더 다이제스트 및 데이터 다이제스트 매개변수가 현재 iSCSI 개시자와 iSCSI 대상 장치에 대해 모두 NONE으로 설정되어 있습니다.

iSCSI 대상 장치의 기본 매개변수 값을 검토하려면 Example 4-1의 [예 4-1. “iSCSI 대상 정보 표시”](#) 출력을 참조하십시오.

### 3. iSCSI 개시자의 매개변수를 수정합니다.

예를 들어, 헤더 다이제스트를 CRC32로 설정합니다.

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

개시자 노드 이름을 변경하는 경우 새 이름이 대상과 동일한 검색 도메인에 속하지 않으면 iSNS에 의해 검색된 대상이 로그아웃되고 개시자의 대상 목록에서 제거될 수 있습니다. 하지만 대상이 사용 중인 경우에는 제거되지 않습니다. 예를 들어, 이러한 대상에서 파일이 열려 있거나 파일 시스템이 마운트된 경우 대상이 제거되지 않습니다.

대상과 새 개시자 노드 이름이 동일한 검색 도메인에 속하는 경우 이름 변경 후에 새 대상이 표시될 수도 있습니다.

### 4. 매개변수가 수정되었는지 확인합니다.

#### a. iSCSI 개시자에 대한 업데이트된 매개변수 정보를 표시합니다.

```

initiator# iscsiadm list initiator-node
Initiator node name: iqn.1986-03.com.sun:01:0003ba4d233b.425c293c
Initiator node alias: z zr1200
  Login Parameters (Default/Configured):
    Header Digest: NONE/CRC32
    Data Digest: NONE/-
  Authentication Type: NONE
  RADIUS Server: NONE
  RADIUS access: unknown

```

Configured Sessions: 1

이제 헤더 다이제스트가 CRC32로 설정되었습니다.

- b. iSCSI 대상 장치에 대한 업데이트된 매개변수 정보를 표시합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
initiator# iscsiadm list target-param -v iqn.1992-08.com.abcstorage:sn.84186266
Target: iqn.1992-08.com.abcstorage:sn.84186266
Alias: -
Bi-directional Authentication: disabled
Authentication Type: NONE
Login Parameters (Default/Configured):
  Data Sequence In Order: yes/-
  Data PDU In Order: yes/-
  Default Time To Retain: 20/-
  Default Time To Wait: 2/-
  Error Recovery Level: 0/-
  First Burst Length: 65536/-
  Immediate Data: yes/-
  Initial Ready To Transfer (R2T): yes/-
  Max Burst Length: 262144/-
  Max Outstanding R2T: 1/-
  Max Receive Data Segment Length: 65536/-
  Max Connections: 1/-
  Header Digest: CRC32/-
  Data Digest: NONE/-
Configured Sessions: 1
```

이제 헤더 다이제스트가 CRC32로 설정되었습니다.

5. iSCSI 개시자가 iSCSI 대상에 재연결되었는지 확인합니다.

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

6. (선택 사항) iSCSI 개시자 매개변수나 iSCSI 대상 장치 매개변수를 재설정합니다.

`iscsiadm modify` 명령을 사용하여 매개변수를 기본값으로 재설정할 수 있습니다. 또는 `iscsiadm remove` 명령을 사용하여 모든 매개변수를 기본값으로 재설정할 수 있습니다.



`iscsiadm modify target-param` 명령은 명령줄에서 지정된 매개변수만 변경합니다.

다음 예에서는 헤더 다이제스트를 NONE으로 재설정하는 방법을 보여줍니다.

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

`iscsiadm remove target-param` 명령에 대한 자세한 내용은 [iscsiadm\(1M\)](#)을 참조하십시오.

## iSCSI 구성 문제 해결

다음 도구를 사용하여 일반적인 iSCSI 구성 문제를 해결할 수 있습니다.

- `snoop` - 이 도구는 iSCSI 패킷을 지원하도록 업데이트되었습니다.
- `wireshark` - 이 제품은 <http://www.wireshark.org/>에서 사용할 수 있습니다.

두 도구는 모두 포트 3260에서 iSCSI 패킷을 필터링할 수 있습니다.

다음 섹션에서는 다양한 iSCSI 문제 및 오류 메시지를 해결하는 방법에 대해 설명합니다.

## 로컬 시스템이 iSCSI 대상에 연결되어 있지 않음

### ▼ iSCSI 연결 문제 해결 방법

1. 관리자로 전환합니다.
2. iSCSI 대상 정보를 나열합니다.  
예를 들면 다음과 같습니다.

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

3. `iscsiadm list target` 출력에 연결이 나열되지 않는 경우 `/var/adm/messages` 파일에서 연결이 실패한 가능한 이유를 확인합니다.  
`ping` 명령을 사용하거나, `telnet` 명령으로 저장 장치의 iSCSI 포트에 연결하여 iSCSI 서비스를 사용할 수 있는지 확인하는 방법으로 연결에 액세스할 수 있는지 확인할 수도 있습니다.  
기본 포트는 3260입니다.  
또한 저장 장치의 로그 파일에서 오류를 확인합니다.

4. **iscsiadm list target** 출력에 대상이 나열되지 않는 경우 `/var/adm/messages` 파일에서 가능한 원인을 확인합니다.

SendTargets를 검색 방법으로 사용하는 경우 `-v` 옵션을 통해 `discovery-address`를 나열하여 필요한 대상이 호스트에 표시되는지 확인합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

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

iSNS를 검색 방법으로 사용하는 경우 iSNS 검색 방법을 사용으로 설정하고 `-v` 옵션을 통해 `isns-server`를 나열하여 필요한 대상이 호스트에 표시되는지 확인합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

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

## 로컬 시스템에서 iSCSI 장치 또는 디스크를 사용할 수 없음

### ▼ iSCSI 장치 또는 디스크를 사용할 수 없는 문제를 해결하는 방법

1. 관리자로 전환합니다.
2. 열거 도중 이 대상에서 검색된 LUN을 식별합니다.  
`-s` 옵션은 열거 도중 이 대상에서 검색된 LUN을 보여 줍니다.  
 예를 들면 다음과 같습니다.

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

OS Device Name: /dev/rdisk/c3t34d0s2

3. `/var/adm/messages` 파일을 검토하여 오류가 보고되었는지 확인합니다.  
나열되어야 하는 LUN이 표시되지 않는 경우 이 로그 파일을 확인합니다.
4. 저장 장치의 로그 파일에서 오류를 확인합니다.
5. 저장 장치 LUN 마스킹이 올바르게 구성되었는지 확인합니다.

## iSNS 검색 방법을 사용할 때 LUN 마스킹 사용

특정 개시자에 대한 저장소 권한 부여를 제어하는 수단으로 iSNS 검색 도메인을 사용하지 마십시오. 대신 LUN 마스킹을 사용하여 권한이 부여된 개시자만 LUN에 액세스할 수 있게 합니다.

대상이 사용되는 동안 검색 도메인에서 대상을 제거하면 iSCSI 개시자가 이 대상에서 로그아웃되지 않습니다. 이 개시자가 이 대상(및 연관된 LUN)에 액세스할 수 없게 하려면 LUN 마스킹을 사용해야 합니다. 검색 도메인에서 대상을 제거하는 것만으로는 충분하지 않습니다.

## 일반적인 iSCSI 오류 메시지

이 절에서는 `/var/adm/messages` 파일에서 발견될 수 있는 iSCSI 메시지 및 복구를 위한 잠재적 해결 방법에 대해 설명합니다.

메시지 형식은 다음과 같습니다.

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

<code>TYPE</code>	연결 또는 세션입니다.
<code>OID</code>	연결 또는 세션의 객체 ID입니다. 이 ID는 OS 인스턴스에 고유합니다.
<code>STRING</code>	조건에 대한 설명입니다.
<code>STATUS-CLASS#/ STATUS-DETAIL#</code>	이 값은 RFC 3720에 정의된 대로 iSCSI 로그인 응답에 반환됩니다.

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

원인: 특정 형식의 개시자 오류로 인해 장치 로그인이 실패했습니다.

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

**원인:** 장치가 개시자를 성공적으로 인증하지 못했습니다.

**해결책:** 해당하는 경우 CHAP 이름, CHAP 암호 또는 RADIUS 서버에 대한 설정이 올바른지 확인합니다.

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

**원인:** 장치에서 개시자가 iSCSI 대상 장치에 액세스하도록 허용할 수 없습니다.

**해결책:** 개시자 이름을 확인하고, 저장 장치에서 올바르게 마스킹 또는 프로비전되었는지 확인합니다.

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

**원인:** 장치가 요청되는 ITN(iSCSI 대상 이름)에 대한 액세스를 제공하지 않습니다.

**해결책:** 개시자 검색 정보가 올바르게 지정되었는지, 그리고 저장 장치가 올바르게 구성되었는지 확인합니다.

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

**원인:** 장치가 요청되는 ITN(iSCSI 대상 이름)에 대한 액세스를 더 이상 제공할 수 없습니다.

**해결책:** 개시자 검색 정보를 올바르게 지정했는지, 그리고 저장 장치를 올바르게 구성했는지 확인합니다.

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

**원인:** 저장 장치가 개시자의 iSCSI 버전을 지원하지 않습니다.

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

**원인:** 저장 장치가 iSCSI 대상 장치에 대한 이 개시자 노드의 다른 연결을 허용할 수 없습니다.

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

**원인:** 저장 장치가 개시자 또는 대상 이름을 올바르게 지정하지 않았다고 보고합니다.

**해결책:** iSCSI 개시자 또는 대상 이름을 올바르게 지정하십시오.

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

**원인:** 저장 장치에서 하드웨어 또는 소프트웨어 오류가 발생했습니다.

**해결책:** 추가 지원을 받으려면 저장소 설명서를 참조하거나 저장소 공급업체에 문의하십시오.

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

**원인:** 저장 장치가 현재 작동하지 않습니다.

**해결책:** 추가 지원을 받으려면 저장소 설명서를 참조하거나 저장소 공급업체에 문의하십시오.

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

**원인:** 저장 장치의 리소스가 부족합니다.

**해결책:** 추가 지원을 받으려면 저장소 설명서를 참조하거나 저장소 공급업체에 문의하십시오.

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

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

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

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

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

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

**원인:** 개시자가 인증을 올바르게 초기화하거나 설정하지 못했습니다.

**해결책:** 인증에 대한 개시자 설정을 올바르게 구성했는지 확인합니다.

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

**원인:** 개시자가 개시자 또는 저장 장치 설정에 따라 PDU(로그인 페이로드 데이터)를 만들지 못했습니다.

**해결책:** 대상 로그인 매개변수나 기본값이 아닌 기타 설정을 재설정해 보십시오.

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

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

**원인:** 개시자가 네트워크 연결을 통해 PDU(로그인 페이로드 데이터)를 전송하거나 수신하지 못했습니다.

**해결책:** 네트워크에 연결할 수 있는지 확인합니다.

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

**원인:** 저장 장치가 예기치 못한 응답으로 로그인에 응답했습니다.

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

**원인:** 개시자가 저장 장치를 인증하지 못했습니다.

**해결책:** 인증에 대한 개시자 설정을 올바르게 구성했는지 확인합니다.

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

**원인:** 모든 작업을 수행하려면 개시자 이름을 구성해야 합니다.

**해결책:** 개시자 이름이 구성되었는지 확인합니다.

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

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

**원인:** 개시자가 인증 정보를 전송하거나 수신하지 못했습니다.

**해결책:** 해당하는 경우 저장 장치 또는 RADIUS 서버와의 네트워크 연결을 확인합니다.

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

**원인:** 저장 장치가 개시자를 잘못된 대상으로 재지정하려고 했습니다.

**해결책:** 추가 지원을 받으려면 저장소 설명서를 참조하거나 저장소 공급업체에 문의하십시오.

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

**원인:** 개시자와 대상의 TPGT(대상 포털 그룹 태그)가 일치하지 않습니다.

**해결책:** 개시자 또는 저장 장치의 TPGT 검색 설정을 확인합니다.

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

**원인:** 로그인의 보안 단계에서 장치가 지원되지 않는 로그인 매개변수로 응답했습니다.

**해결책:** 참조를 위해 매개변수 이름이 표시됩니다. 추가 지원을 받으려면 저장소 설명서를 참조하거나 저장소 공급업체에 문의하십시오.

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

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

**원인:** 개시자가 이 대상에 대해 CRC32로 설정된 HeaderDigest 또는 DataDigest만 허용하도록 구성되었습니다. 장치가 *VALUE* 값을 반환했습니다.

**해결책:** 개시자 및 장치 다이제스트 설정이 호환되는지 확인합니다.

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

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

**원인:** 개시자가 이 대상에 대해 NONE으로 설정된 HeaderDigest 또는 DataDigest만 허용하도록 구성되었습니다. 장치가 *VALUE* 값을 반환했습니다.

**해결책:** 개시자 및 장치 다이제스트 설정이 호환되는지 확인합니다.

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

**원인:** 개시자가 이 매개변수를 지원하지 않습니다.

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

**원인:** 개시자가 표시된 *VALUE*의 MaxOutstandingR2T를 허용하지 않습니다.

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

**원인:** 개시자가 표시된 *VALUE*의 최대 연결 횟수를 허용하지 않습니다.

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

**원인:** 개시자가 표시된 *VALUE*의 오류 복구 레벨을 허용하지 않습니다.

iscsi session(*OID*) *NAME* offline

**원인:** 이 대상 *NAME*에 대한 모든 연결이 제거되었거나 실패했습니다.

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

**원인:** 개시자가 이 대상의 LUN을 열거하지 못했습니다.

**해결책:** `devfsadm -i iscsi` 명령을 실행하여 LUN 열거를 강제할 수 있습니다. 자세한 내용은 [devfsadm\(1M\)](#)을 참조하십시오.

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

**원인:** 개시자가 네트워크 연결을 설정하지 못했습니다.

**해결책:** 연결 실패의 특정 *ERRNO*에 대한 자세한 내용은 `/usr/include/sys/errno.h` 파일을 참조하십시오.



# ◆◆◆ 5 장

## 가상 광섬유 채널 포트 구성

---

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

다음 항목을 다룹니다.

- “NPIV란?” [81]
- “NPIV 제한 사항” [81]
- “NPIV 포트 사용” [82]

### 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 그룹화하는데 사용할 수 있는 소프트웨어 영역 분할이 기본 영역 분할 방법입니다.

### NPIV 제한 사항

광섬유 채널 포트 가상화에 NPIV를 사용할 때 제한되는 사항은 다음과 같습니다.

- 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 지원되며 FC-AL 또는 지점간 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 지원

해야 합니다. 단, 이 기능은 스위치의 리소스에 의해 정의됩니다. NPIV 지원을 위해 최신 펌웨어 레벨로 스위치를 업데이트해야 할 수 있습니다.

## NPIV 포트 사용

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

fcinfo 및 fcdm 상태 명령을 사용하여 포트가 fcdm으로 만들어지는지 여부에 상관없이 NPIV 포트의 상태를 확인할 수 있습니다. 이러한 명령은 해당 포트에서 호스팅되는 가상 포트와 물리적 포트의 관계도 보고합니다.

기타 광 섬유 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.

```
# fcdm 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 5-1 NPIV 포트 만들기

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

```
# fcdm 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 5-2 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 포트 목록에 현재 구성된 NPIV 포트 목록이 표시됩니다.

예 5-3 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
```

# ◆◆◆ 6 장

## 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 항목을 다룹니다.

- “FCoE란?” [85]
- “FCoE 제한 사항” [85]
- “FCoE 포트 구성” [86]

### FCoE란?

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

### FCoE 제한 사항

Solaris FCoE 개시자는 일반 이더넷 컨트롤러와 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 컨트롤러와 함께 작동합니다.

## FCoE 포트 구성

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

기타 광 섬유 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.

```
# fcdm 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.

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

예를 들면 다음과 같습니다.

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

## ▼ 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 net0
```

## ▼ 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
```

시스템의 모든 FCoE 포트에 대해 FC 특정 정보를 나열합니다.

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

예를 들면 다음과 같습니다.

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

## ▼ 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 개시자에서 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

다음 표에 나열된 조정 가능 매개변수를 사용하여 CPU 사용률을 줄이고 FCoE 포트가 있는 시스템의 성능을 향상시킬 수 있습니다. 이러한 조정 가능 매개변수는 Intel 10GB 이더넷 장치에서 지원되며 ixgbe.conf 파일에서 설정할 수 있습니다.

/kernel/drv/ixgbe.conf를 /etc/driver/drv/ixgbe.conf에 복사하고 FCoE 환경에 대한 조정 가능 매개변수 값을 수정합니다.

표 6-1 FCoE 하드웨어 오프로드 조정 가능 매개변수

조정 가능 매개변수	설명	범위	기본값
fcoe_txrcrc_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_rxrcrc_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



# ◆◆◆ 7

## SAS 도메인 구성

---

이 장에서는 SAS 도메인 고려 사항, SAS 장치 검색 및 SAS 부트 장치 구성을 제공합니다.

다음 항목을 다룹니다.

- “SAS 다중 경로 고려 사항” [91]
- “동적 SAS 장치 검색” [91]
- “SAS 부트 장치 구성” [92]

### 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 /var/adm/messages 파일에 해당 장치가 있는지, 아니면 제거되었는지를 나타내는 메시지가 기록됩니다. 장치가 추가된 경우 format 명령을 통해 표시하고 제공할 수 있습니다.

## SAS 부트 장치 구성

Oracle Solaris OS를 실행하는 시스템은 다중 경로가 지정된 SAS 장치 또는 SAS 컨트롤러에 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.

# ◆◆◆ 8 장

## IPFC SAN 장치 구성

---

이 장에서는 IPFC 장치가 인식되고 SAN에서 FC를 통해 IP가 구현되는 방식을 설명하기 위해 호스트 시스템에 대한 IPFC(광섬유 채널을 통한 인터넷 프로토콜) 구성 정보를 제공합니다. IPFC 드라이버는 RFC 2625를 기반으로 하며 FC를 통해 IP 트래픽을 실행할 수 있습니다.

다음 항목을 다룹니다.

- “IPFC 고려 사항” [93]
- “IPFC 호출 및 구성” [96]

### IPFC 고려 사항

다음 표에서는 IPFC에 사용 가능한 지원되는 기능을 보여 줍니다.

표 8-1 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 Oracle 1기가비트 스위치에서 지원되지 않습니다.
- 무차별 모드는 지원되지 않습니다. snoop 유틸리티를 사용할 수 없습니다.
- 멀티캐스트는 브로드캐스트를 통해서만 지원됩니다.
- IPFC를 사용하는 네트워크 카드는 라우터로 사용할 수 없습니다. Oracle Solaris OS에서 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.

FC(광 섬유 채널) 어댑터 포트 인스턴스를 계산하려면 슬롯 정보가 필요합니다. 또한 다음 명령을 사용하여 카드가 있는 슬롯과 카드에 연관된 번호를 확인할 수 있습니다.

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

이 절차의 예에서는 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.

---

참고 - 서버 하드웨어 설명서에 설명된 대로 하드웨어 경로를 찾아 올바른 항목을 결정하십시오.

---

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

---

참고 - 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,q1c@2/fp@0,0" 7 "fp"
```

장치 이름	값
물리적 이름	/pci@b,2000/SUNW,q1c@2/fp@0,0
인스턴스 번호	7
드라이버 바인딩 이름	fp

- c. 수동으로 각 FP 인스턴스를 만듭니다.

이 예에서 *interface-number* 값은 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 예에서 0은 *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 ../../devices를 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 0입니다.

```
"/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 192.168.201.10과 연관된 IPFC 인터페이스를 사용하여 설정하려면 다음을 입력합니다.

```
# ipadm create-ip fcip0
# ipadm create-addr -T static -a 192.168.201.10 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-A이며 IPFC 네트워크 인터페이스가 fcip0이라고 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 = "neo-1"
```

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\(4\)](#)를 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    localhost
192.168.200.70  neo-1      #This is the local host name
192.168.201.10 fcip0      #Interface to network 192.168.201.10
```

4. 이름 서비스 SMF 서비스가 호스트에 대해 files nis로 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
```



## x86 기반 시스템의 광섬유 채널 장치에서 Oracle Solaris OS 부트

---

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

다음 항목을 다룹니다.

- “Oracle Solaris OS 설치 요구 사항” [99]
- “Oracle Solaris OS 설치 개요” [100]
- “Oracle Solaris OS 설치 절차” [100]

### Oracle Solaris OS 설치 요구 사항

설치 시 다음 항목이 있어야 합니다.

- Oracle Solaris 11, Oracle Solaris 11.1 또는 Oracle Solaris 11.2 설치 DVD 중 하나 - 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

---

Oracle의 1GB HBA는 x86 기반 시스템에서 SAN을 통한 부트를 지원하지 않습니다. Oracle의 4GB HBA는 x86 기반 시스템에서 SAN을 통한 부트를 지원합니다. 대부분의 2GB HBA는 다음을 제외하고 x86 기반 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 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 개시자가 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 간의 매핑을 제공합니다. HBA WWN(World Wide Name) 및 배열 WWN 포트 정보를 기록하십시오.

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

---

참고 - HBA 및 시스템 BIOS를 변경하려면 콘솔에 액세스해야 합니다.

---

Oracle Solaris OS를 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

다음 절차에서는 Oracle Solaris OS 설치 방법을 설명합니다.

## ▼ 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 11.2 시스템 설치”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 11.2 시스템 설치”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 기반 시스템의 BIOS에서 네트워크 부트를 선택하여 자동 설치를 시작할 수 있습니다. 자동 설치를 선택할 경우 7단계로 건너 됩니다.
  - 텍스트 설치 - 매체에서 부트하거나 설치 서버에서 부트한 경우 GRUB 메뉴에서 다음 옵션을 선택하여 텍스트 설치를 시작할 수 있습니다.
 

```
Oracle Solaris 11.2 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 중에 선택한 LUN에 대해 `luxadm display` 명령을 실행합니다.

그림 9-1. “`luxadm display` 명령 및 출력”을 참조하십시오.

```
# luxadm display /dev/rdisk/c0t600015D0002028000000000000001142d0s2
DEVICE PROPERTIES for disk: /dev/rdisk/c0t600015D0002028000000000000001142d0s2
Vendor:      SUN
Product ID:  SE6920
Revision:    0202
Serial Num:  00500057
Unformatted capacity: 10240.000 MBytes
Read Cache:  Enabled
  Minimum prefetch: 0x0
  Maximum prefetch: 0xffff
Device Type:  Disk device
Path(s):

/dev/rdisk/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 9-1 luxadm display 명령 및 출력

```

QLogic FastUTIL

-----Selected Adapter-----
Adapter Type I/O Address Slot Bus Device Function
.....
QLA2462      3400          02  03  01    1
.....

-----Adapter Settings-----

BIOS Address:          CF000
BIOS Revision:         1.05
Adapter Serial Number: A04712
Interrupt Level:       5
Adapter Port Name:     210100E08B206812
Host Adapter BIOS:     Enabled
Frame Size:            2048
Loop Reset Delay:      5
Adapter Hard Loop ID:  Disabled
Hard Loop ID:          0
Spinup Delay:          Disabled
Connection Options:    2
Fibre Channel Tape Support: Enabled
Data Rate:             2

=====
Use <arrow keys> and <Enter> to change settings, <Esc> to exit

```

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# = c0t600015d00020280000000000000001142d0
- 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 9-2. “HBA WWN에 대한 HBA BIOS 화면”](#) 및 [그림 9-3. “FC LUN에서의 부트를 사용으로 설정하는 HBA BIOS 화면”](#)을 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.

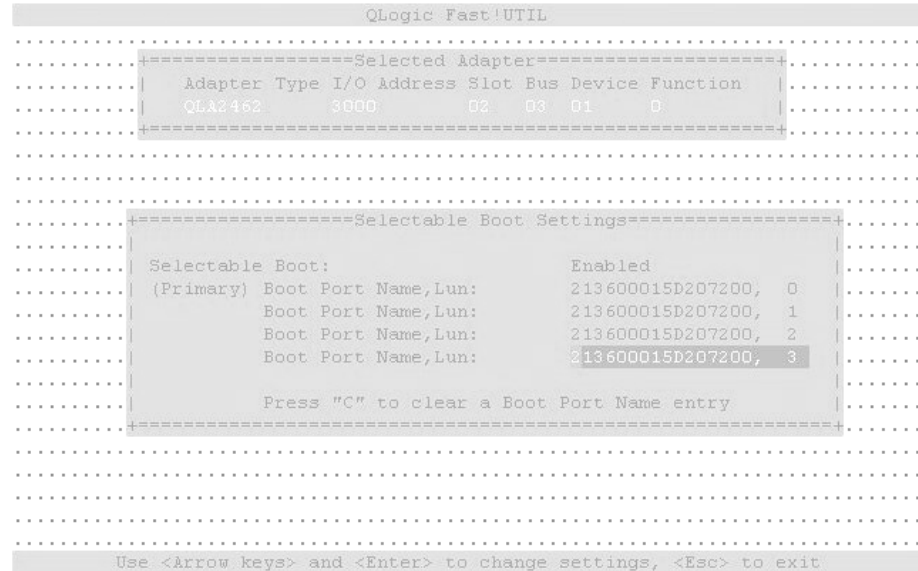
- a. 호스트 재부트 시 Alt-E를 눌러 HBA BIOS 화면을 표시합니다.
- b. 부트 장치로 사용할 HBA를 선택하고 부트를 사용으로 설정합니다.
- c. Configure Boot Devices를 선택합니다.
- d. 부트 항목을 선택합니다.
- e. 적합한 부트 장치의 WWPN을 선택합니다.
- f. LUN 번호를 입력합니다.
- g. 부트 LUN을 선택합니다.
- h. 배열 WWPN이 있는 부트 장치를 선택합니다.
- i. HBA BIOS 화면을 저장한 후 종료합니다.



그림 9-2 HBA WWN에 대한 HBA BIOS 화면

```
QLogic Fast!UTIL
=====Selected Adapter=====
Adapter Type I/O Address Slot Bus Device Function
QLA2462      3400      02  03  01  1
=====
=====Adapter Settings=====
|
| BIOS Address:          CF000
| BIOS Revision:        1.05
| Adapter Serial Number: A04712
| Interrupt Level:      5
| Adapter Port Name:    210100E08B206812
| Host Adapter BIOS:    Enabled
| Frame Size:           2048
| Loop Reset Delay:     5
| Adapter Hard Loop ID: Disabled
| Hard Loop ID:         0
| Spinup Delay:         Disabled
| Connection Options:   2
| Fibre Channel Tape Support:Enabled
| Data Rate:            2
|
=====
Use <Arrow keys> and <Enter> to change settings, <Esc> to exit
```

그림 9-3 FC LUN에서의 부트를 사용으로 설정하는 HBA BIOS 화면



참고 - 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.

## 테이프 장치 지속 바인딩

---

이 장에서는 /dev 항목이 SAN에 있는 여러 서버에서 동일한지 확인하기 위해 테이프 장치에 대한 지속 바인딩을 만드는 방법을 설명합니다.

다음 항목을 다룹니다.

- “지속 바인딩 개요” [107]
- “테이프 링크 만들기” [108]

### 지속 바인딩 개요

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.

/dev/rmt 디렉토리에는 테이프 장치에 대한 /devices 아래에 물리적 장치에 대한 링크가 포함되어 있습니다. 시스템에 표시되는 각 테이프 LUN은 /dev/rmt/ N, /dev/rmt/ Nb 및 /dev/rmt/ Nbn 형식의 보조 노드 24개로 표시됩니다. 여기서 N은 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 다른 시스템 두 개 이상에 표시되는 경우 /dev/rmt 링크가 해당 시스템에서 각각 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 `devfsadm`이 `/dev` 디렉토리에 링크를 만드는 데 사용하는 규칙을 지정합니다. `devfsadm`은 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 `devfsadm`은 자동으로 0부터 시작하는 보조 노드 번호를 지정합니다. 이러한 보조 노드 번호는 `/etc/devlink.tab`에서 수동으로 지정된 보다 낮은 번호와 충돌하므로 충돌이 발생하지 않도록 높은 번호를 지정해야 합니다.

이 접근 방식으로 인해 `/dev/rmt`에서 링크가 중복될 수 있습니다. 항목이 `/etc/devlink.tab`에 지정되기 전에 검색된 테이프에는 자동으로 링크가 만들어집니다. 항목이 추가되고 `devfsadm`이 실행되면 원래 링크가 `/dev/rmt`에 남아 있어 링크가 중복됩니다. `/dev/rmt`에서 원래 링크를 제거하려면 `devfsadm`을 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.tab`이 링크를 생성합니다.

다음 예에서는 `devlink.tab` 파일의 샘플 테이프 항목을 보여줍니다.

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

`/dev/rmt/ N0`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.tab`에서 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. **Creating Tape Links**에 설명된 대로 “[테이프 링크 만들기](#)” [108]에 항목을 만듭니다.  
`devfsadm`이 이미 장치를 검색한 경우 기존 링크에 대해 `ls -l` 명령을 실행하여 장치 주소를 확인해야 합니다.

---

참고 - 위에서 설명한 대로 자동으로 구성된 장치와 충돌하지 않도록 `/dev/rmt/ N` 번호를 지정해야 합니다.

---

3. `rm /dev/rmt/*` 명령을 실행하여 `/dev/rmt`에서 기존 링크를 제거합니다.
4. `devfsadm`을 실행합니다.  
이 명령은 지정되지 않은 장치에 대한 링크를 자동으로 만들고 `/etc/devlink.tab`에 항목별로 새 링크를 만듭니다.





## 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.

다음 항목을 다룹니다.

- “수동으로 FC 장치 구성” [111]
- “패브릭 장치 노드 구성” [112]
- “다중 경로가 사용으로 설정되지 않은 상태에서 장치 노드 구성” [114]
- “Solaris 다중 경로가 사용으로 설정된 상태에서 장치 노드 구성” [117]
- “패브릭 장치 구성 해제” [120]

### 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.

---

참고 - 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 `cfgadm_fp(1M)` 및 `fp(7d)`를 참조하십시오.

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

- “다중 경로가 사용으로 설정되지 않은 상태에서 장치 노드 구성” [114]
- “Solaris 다중 경로가 사용으로 설정된 상태에서 장치 노드 구성” [117]

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;
```

7. 시스템을 재부트합니다.

```
# 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(광 섬유 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.

---

참고 - 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
```

참고 - `cfgadm -l` 명령은 FC 호스트 포트에 대한 정보를 표시합니다. `cfgadm -al` 명령을 통해서도 FC 장치에 대한 정보를 표시할 수 있습니다. `c0`와 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 사용하여 구성패브릭 장치를 감지하고 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
```

c0과 c0::50020f2300006077의 Occupant 열은 configured로 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 c0:50020f2300006077을 통해 연결된 물리적 장치에 네 개의 LUN이 구성되어 있음을 보여줍니다.

```
# 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::50020f2300006077로 표시된 물리적 장치의 각 SCSI LUN을 나타냅니다.

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

먼저 “LUN 레벨 정보 표시” [112] 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 c0입니다.

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
```

---

참고 - 이 작업은 c0의 모든 장치에 대해 개별 장치의 configure 작업을 반복합니다. c0의 장치 수가 많을 경우 이 프로세스를 완료하는 데 시간이 오래 걸릴 수 있습니다.

---

4. c0의 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\(1M\)](#)을 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 `c2`를 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\_Id는 저장 장치 컨트롤러에 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
```

c0과 c0::50020f2300006077의 Occupant 열은 configured로 지정되어 있음을 알 수 있습니다. 이는 c0 포트에 구성된 점유자가 하나 이상 있으며 c0::50020f2300006077 장치가 구성되었음을 나타냅니다. c2 및 c2::50020f2300006107에도 동일한 변경 사항이 적용되었습니다. 구성 작업이 오류 없이 완료된 경우 다중 경로가 지정된 장치가 시스템에 만들어집니다. c0::50020f2300006077 및 c2::50020f2300006107로 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 보여줍니다. 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 보여줍니다.

## ▼ 다중 경로가 지정된 여러 FC 장치를 구성하는 방법

장치 노드를 구성하거나 제거하기 전에 먼저 “LUN 레벨 정보 표시” [112] 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 보여줍니다.

```
# 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 c0에 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.

참고 - 이 작업은 c0의 모든 장치에 대해 개별 장치의 unconfigure 작업을 반복합니다. c0의 장치 수가 많을 경우 이 프로세스를 완료하는 데 시간이 오래 걸릴 수 있습니다.

## 5. c0의 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
```

c0의 Occupant 열 및 연결된 모든 패브릭 장치가 unconfigured로 표시되어 있음을 알 수 있습니다.

## ▼ 다중 경로가 지정된 FC 장치의 구성을 해제하는 방법

이 절차에서는 패브릭 연결 호스트 포트 c0 및 c2를 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\_Id는 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
```

참고 - 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::50020f2300006107의 구성이 해제되었음을 알 수 있습니다. c0 및 c2에는 구성된 다른 점유자가 있으므로 해당 Occupant 열에는 해당 포트가 계속 configured로 표시됩니다.

Ap\_Id c0::50020f2300006077 및 c2::50020f2300006107과 연관된 다중 경로가 지정된 장치는 시스템에서 더 이상 사용할 수 없습니다. 다음 두 개의 장치가 시스템에서 제거됩니다.

```
/dev/rdisk/c6t60020F20000061073AC8B52D000B74A3d0s2
```

```
/dev/rdisk/c6t60020F20000061073AC8B4C50004ED3Ad0s2
```

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

선행 절의 절차와 달리, 이 절차에서는 c2::50020f2300006107과 연관된 단일 장치의 구성을 해제하고 50020f2300006077 장치는 구성된 상태로 유지하는 방법을 보여줍니다. 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.

**참고** - 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 보여주기 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/rdisk/c6t60020F20000061073AC8B52D000B74A3d0s2
and
/dev/rdisk/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 전환합니다.

## 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
```

---

참고 - 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.



# ◆◆◆ 부록 B

## 지원되는 FC-HBA API

---

이 부록에는 지원되는 FC-HBA 인터페이스의 목록이 포함되어 있습니다. API와 관련된 자세한 내용은 “Solaris I/O 다중 경로 개요” [9]를 참조하십시오.

### 지원되는 광섬유 채널 HBA API

Solaris I/O 다중 경로에서 지원되는 FC-HBA 인터페이스는 다음과 같습니다.

- HBA\_GetVersion
- HBA\_LoadLibrary
- HBA\_FreeLibrary
- HBA\_GetNumberOfAdapters
- HBA\_GetAdapterName
- HBA\_OpenAdapter
- HBA\_CloseAdapter
- HBA\_GetAdapterAttributes
- HBA\_GetAdapterPortAttributes
- HBA\_GetDiscoveredPortAttributes
- HBA\_GetPortAttributesbyWWN
- HBA\_SendCTPassThru
- HBA\_SendCTPassThruV2
- HBA\_RefreshInformation
- HBA\_GetFcpTargetMapping
- HBA\_SendScsiInquiry
- HBA\_SendReportLuns
- HBA\_SendReadCapacity
- HBA\_SetRNIDMgmtInfo
- HBA\_GetRNIDMgmtInfo
- HBA\_SendRNID
- HBA\_SendRNIDV2

- HBA\_ScsiInquiryV2
- HBA\_ScsiReportLUNsV2
- HBA\_ScsiReadCapacityV2
- HBA\_OpenAdapterByWWN
- HBA\_RefreshAdapterConfiguration
- HBA\_GetVendorLibraryAttributes
- HBA\_GetFcpTargetMappingV2
- HBA\_SendRLS
- HBA\_RegisterForAdapterEvents
- HBA\_RegisterForAdapterAddEvents
- HBA\_RegisterForAdapterPortEvents
- HBA\_RegisterForTargetEvents
- HBA\_RegisterForAdapterTargetEvents





## 다중 경로 관련 문제 해결

---

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

다음 항목을 다룹니다.

- [단일 사용자 모드로 부트 실패를 복구하는 방법 \[129\]](#)
- [시스템 충돌 복구 방법 \[129\]](#)

### stmsboot 중 시스템 부트 실패 또는 충돌

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.

#### ▼ 시스템 충돌 복구 방법

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.

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 11.1 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.

예를 들어, `scsi_vhci.conf` 파일을 수정한 경우 `/a/kernel/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. BE를 마운트 해제합니다.**

```
# beadm umount solaris
```

**10. UFS 루트 파일 시스템을 마운트 해제합니다.**

```
# umount /a
```

**11. 시스템을 재부트합니다.**



# ◆◆◆ 부록 D

## 디스크 대상 드라이버 등록 정보 조정

---

이 부록에서는 `sd-config-list` 또는 `ssd-config-list` 전역 등록 정보를 사용하여 `.conf` 파일에서 Oracle Solaris 디스크 대상 드라이버(`sd` 또는 `ssd` 드라이버) 등록 정보를 조정하는 방법에 대해 설명합니다.

부록에서는 디스크 대상 드라이버 등록 정보를 조정하는 데 사용되는 다음 형식에 대해 설명합니다.

- “디스크 드라이버 조정에 사용되는 *Name:Value* 쌍 형식” [134]
- “디스크 드라이버 조정에 사용되는 비트 마스크 형식” [136]

## 조정 가능 디스크 드라이버 매개변수

디스크 드라이버 조정을 위한 조정 가능 매개변수에는 다음 접두어 범주가 사용됩니다.

- `BCD` - 표 D-1. “여러 플랫폼에서 지원되는 조정 가능 매개변수 및 관련 플래그 값”과 같은 이진화 십진법
- `delay` - 재시도 실행 지연 시간
- `timeout` - 프로세스에서 허용되는 최대 시간
- `reset` - 재설정 제어
- `retries` - 실패 전 재시도 횟수
- `throttle` - 작업 제어

Oracle Solaris 10 및 Oracle Solaris 11에서 지원하는 조정 가능 이름 및 관련 데이터 유형은 다음과 같습니다.

<code>cache-nonvolatile</code>	BOOLEAN
<code>controller-type</code>	UINT32
<code>delay-busy</code>	UINT32
<code>disksort</code>	BOOLEAN

emulation-rmw	UINT32
physical-block-size	UINT32
reset-lun	BOOLEAN
retries-busy	UINT32
retries-timeout	UINT32
retries-notready	UINT32
retries-reset	UINT32
rmw-type	UINT32
timeout-releasereservation	UINT32
throttle-max	UINT32
throttle-min	UINT32

Oracle Solaris 11에서만 지원되는 조정 가능 매개변수는 모두 BOOLEAN 데이터 유형입니다. 매개변수는 다음과 같습니다.

- cdb-suppress-dpofua
- mmc-gesn-polling
- power-condition

---

참고 - BOOLEAN 값은 TRUE 또는 FALSE여야 합니다.

---

## 디스크 드라이버 조정에 사용되는 *Name:Value* 쌍 형식

sd 및 ssd 드라이버는 특정 조정 가능 등록 정보 값을 설정할 수 있도록 해주는 JSON 텍스트 *name:value* 형식을 지원합니다.

sd 드라이버의 경우 다음 구문을 사용하십시오.

```
sd-config-list = duplet [, duplet]*;
```

---

참고 - 입력은 세미콜론으로 끝나야 합니다. 그렇지 않으면 구성이 잘못된 것이며 등록 정보가 기본값으로 유지됩니다.

---

ssd 드라이버의 경우 다음 구문을 사용하십시오.

```
ssd-config-list = duplet [, duplet]*;
```

여기서 *duplet*은 "VID PID", "*tunable* [, *tunable*]"입니다.

**VID** SCSI INQUIRY 명령에 대한 장치 응답의 VID(공급업체 식별) 필드 콘텐츠를 참조합니다. VID 필드는 8자여야 합니다. VID 필드가 8자 미만인 경우 VID가 8자로 채워지도록 공백을 추가해야 합니다. 예 D-1. "[sd.conf 파일에서 2개의 대상 장치 구성](#)"을 참조하십시오.

**PID** SCSI INQUIRY 명령에 대한 장치 응답의 PID(제품 식별) 필드 콘텐츠를 참조합니다. PID에는 최대 16자의 왼쪽 맞춤 문자가 포함될 수 있습니다. 16자 미만을 제공할 경우 제공한 PID의 길이로 비교가 제한됩니다.

*tunable*[, *tunable*] *tunable*은 *name:value* 쌍입니다.

\*

---

**참고** - 조정 가능 매개변수의 철자를 잘못 입력하거나 입력이 세미콜론으로 끝나지 않을 경우 구성이 잘못된 것이며 장치 등록 정보가 기본값으로 유지됩니다.

SCSI INQUIRY 명령으로 반환된 접두어 값과 sd-config-list 또는 ssd-config-list의 PID가 동일한 경우 PID 값이 일치하는 것으로 간주됩니다. 예를 들어, CMS200이 sd-config-list 또는 ssd-config-list 항목의 PID이며 SCSI INQUIRY 명령으로 반환된 PID가 CMS200-R인 경우 CMS200-T 또는 CMS200-UV10이 모두 일치하는 것으로 간주됩니다.

---

SPARC 플랫폼에서는 장치가 FC 장치인지 여부 및 MPxIO가 장치에서 사용으로 설정되었는지 여부에 따라 sd 또는 ssd 드라이버에 대상 장치를 바인딩할 수 있습니다. prtconf 명령을 사용하여 장치 구성 정보를 확인할 수 있습니다. [prtconf\(1M\)](#) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

**예 D-1** sd.conf 파일에서 2개의 대상 장치 구성

다음 예에서는 sd.conf 파일에서 2개의 대상 장치인 SAMPLE과 SUM을 구성하는 방법을 보여줍니다.

```
sd-config-list = "SAMPLE STTU1234566AB", "deLay-busy:6000000000",
                "SUM ABC200_R", "retries-busy:5, throttle-max:300";
```

이 예에서 SAMPLE 장치의 경우 VID는 SAMPLE이며 PID는 STTU1234566AB입니다. 재시도 전 지연 시간은 6초로 설정됩니다.

SUM 장치의 경우 VID는 SUM이며 PID는 ABC200\_R입니다. I/O 사용 중 상태에 대한 재시도 횟수는 5로 설정됩니다. 최대 스로틀 값은 300으로 설정됩니다.

**예 D-2** ssd.conf 파일에서 2개의 대상 장치 구성

다음 예에서는 ssd.conf 파일에서 2개의 대상 장치인 GATES와 SINE을 구성하는 방법을 보여줍니다.

```
ssd-config-list = "GATES AB568536611CD46G", "reset-lun:TRUE",
                  "SINE XYZ200_R", "retries-notready:6, throttle-min:200";
```

이 예에서 GATES 장치의 경우 VID는 GATES이며 PID는 AB568536611CD46G입니다. reset-lun 조정 가능 매개변수에 대한 TRUE 값은 LUN이 재설정됨을 나타냅니다.

SINE 장치의 경우 VID는 SINE이며 PID는 XYZ200\_R입니다. I/O가 준비되지 않은 경우 재시도 횟수는 6으로 설정됩니다. 최소 스로틀 값은 200으로 설정됩니다.

## 디스크 드라이버 조정에 사용되는 비트 마스크 형식

비트 마스크 형식(Version1 형식이라고도 함)을 사용하여 매개변수를 조정할 수 있습니다. 비트 마스크 형식에는 등록 정보 어레이에 대한 항목이 들어 있는 sd-config-list 등록 정보가 포함됩니다.

sd 드라이버의 경우 다음 구문을 사용하십시오.

```
sd-config-list = duplet [, duplet ]*;
sd-ver1-conf-data = 1, mask, value-sequence;
```

---

**참고** - 입력은 세미콜론으로 끝나야 합니다. 그렇지 않으면 구성이 잘못된 것이며 등록 정보가 기본값으로 유지됩니다.

---

ssd 드라이버의 경우 다음 구문을 사용하십시오.

```
ssd-config-list = duplet [, duplet ]*;
sd-ver1-conf-data = 1, mask, value-sequence;
```

여기서 *duplet*은 "VID PID", "sd-ver1-conf-data"입니다.

<i>VID</i>	SCSI INQUIRY 명령에 대한 장치 응답의 VID(공급업체 식별) 필드 콘텐츠입니다. VID 필드는 8자여야 합니다. 공급업체 식별 필드가 8자 미만인 경우 VID가 8자로 채워지도록 공백을 추가해야 합니다.
<i>PID</i>	SCSI INQUIRY 명령에 대한 장치 응답의 PID(제품 식별) 필드 콘텐츠입니다. PID에는 최대 16자의 왼쪽 맞춤 문자가 포함될 수 있습니다. 16자 미만을 제공할 경우 제공한 PID의 길이로 비교가 제한됩니다.
<i>sd-ver1-conf-data</i>	버전 번호로 구성된 등록 정보 어레이로, 1, 마스크 번호 및 설정할 조정 가능 값입니다.
<i>mask</i>	0x01에서 0x7FFFF 사이의 값입니다. <i>mask</i> 값은 적합한 다중 플래그의 OR 결과일 수도 있습니다. 표 D-1. "여러 플랫폼에서 지원되는 조정 가능 매개변수 및 관련 플래그 값"은 각 조정 가능 매개변수의 비트 값을 보여줍니다.



*value-sequence* mask 값에 해당하는 0의 유효한 등록 정보 값 및 번호 시퀀스입니다. *value-sequence*의 길이는 19자로 제한됩니다. 조정 가능 매개변수의 데이터 유형은 “[조정 가능 디스크 드라이버 매개변수](#)” [133]를 참조하십시오.

참고 - VID와 PID가 다른 듀플렛이 동일한 *sd-ver1-conf-data* 등록 정보 어레이를 공유하거나 고유 등록 정보 어레이를 정의합니다. 등록 정보 어레이 이름을 사용자가 정의할 수 있습니다.

SCSI INQUIRY 명령으로 반환된 접두어 값과 *sd-config-list* 또는 *ssd-config-list*의 PID가 동일한 경우 PID 값이 일치하는 것으로 간주됩니다. 예를 들어, CMS200이 *sd-config-list* 또는 *ssd-config-list* 항목의 PID이며 SCSI INQUIRY 명령으로 반환된 PID가 CMS200-R인 경우 CMS200-T 또는 CMS200-UV10이 모두 일치하는 것으로 간주됩니다.

각 비트의 위치 정의는 플랫폼에 따라 다릅니다. 조정 가능 매개변수는 플랫폼마다 다른 플래그 값에 해당할 수 있습니다. Oracle Solaris 11과 Oracle Solaris 10은 비트 마스크 형식의 동일한 19개 조정 가능 매개변수 세트를 지원합니다.

다음 표에는 여러 플랫폼의 조정 가능 매개변수 및 관련 플래그 값이 나열됩니다.

표 D-1 여러 플랫폼에서 지원되는 조정 가능 매개변수 및 관련 플래그 값

비트	플래그 값	SPARC의 sd 드라이버	SPARC의 ssd 드라이버	x86 또는 x64의 sd 드라이버
1	0x00001	throttle-max	throttle-max	throttle-max
2	0x00002	controller-type	retries-notready	controller-type
3	0x00004	retries-notready	retries-busy	fab-devid
4	0x00008	fab-devid	fab-devid	disable_caching
5	0x00010	disable_caching	disable_caching	BCD-play
6	0x00020	retries-busy	controller-type	BCD-read-subchannel
7	0x00040	BCD-play	BCD-play	BCD-read-TOC-TRK
8	0x00080	BCD-read-subchannel	BCD-read-subchannel	BCD-read-TOC-ADDR
9	0x00100	BCD-read-TOC-TRK	BCD-read-TOC-TRK	no-READ-HDR
10	0x00200	BCD-read-TOC-ADDR	BCD-read-TOC-ADDR	CD-read-XD4
11	0x00400	no-READ-HDR	no-READ-HDR	retries-notready
12	0x00800	CD-read-XD4	CD-read-XD4	retries-busy
13	0x01000	retries-reset	retries-reset	retries-reset
14	0x02000	timeout-releasereservation	timeout-releasereservation	timeout-releasereservation
15	0x04000	tur-check	tur-check	tur-check
16	0x08000	throttle-min	throttle-min	throttle-min
17	0x10000	disksort	disksort	disksort



## 색인

---

### 번호와 기호

24비트 FC 주소 지정 장치, 112  
ANSI 표준 다중 경로 관리 API, 28  
Ap\_Id, 113

cfgadm

-c, 115

-, 113, 114

cfgadm -al -o show\_SCSI\_LUN, 113

cfgadm -c unconfigure, 122

cfgadm configure, 114

cfgadm\_fp(1M), 117

cfgadm(1M), 113

fc-fabric, 117

FCAL, 10

FCoE

제한 사항, 85

포트 구성, 86

포트 만들기, 86

포트 삭제, 87

포트의 상태 보고, 87

IPFC

고려 사항, 93

iSCSI

iSCSI 개시자 및 대상 매개변수 수정(방법), 70

iSCSI 구성 모니터(방법), 65

iSCSI 구성 문제 해결(방법), 73

iSCSI 디스크 액세스(방법), 55

검색된 iSCSI 대상 제거(방법), 56

단방향 또는 양방향 CHAP 인증 구성(방법), 58

일반적인 iSCSI 오류 메시지, 75

정적 및 동적 대상 검색, 52

iscsiadm list

iSCSI 구성 정보 표시(예), 66

iscsiadm modify 명령

CHAP 사용(예), 58

정적 대상이나 동적 대상 사용 또는 사용 안함(예), 56

iscsiadm remove 명령

정적 대상이나 동적 대상 제거(예), 56

LUN

SCSI 장치, 120

마스킹, 45

인식, 46

luxadm(1M), 27

modinfo, 113

mpathadm 명령, 28

개시자 포트

등록 정보, 29

경로를 사용 안함으로 설정, 41

경로를 사용으로 설정, 40

논리 장치

대상 포트와 연관됨, 31

등록 정보 및 연관된 경로, 30

파일오버, 37

자동 페일백 구성, 35

자동 페일백, 구성, 35

특정 이름을 가진 논리 장치, 33

mpt 드라이버, 91

Name=Value 형식

JSON 텍스트 형식, 134

NPIV 포트

구성, 81

REPORT LUNS 명령, 24

SAS 장치

구성, 92

다중 경로 고려 사항, 91

동적 검색, 91

sd 드라이버, 91

show\_SCSI\_LUN, 115, 120

snoop(1M), 93

ssd 드라이버, 113

- st 드라이버, 113
  - stmsboot 명령, 18
    - FC 장치 고려 사항, 45
    - 고려 사항, 16
    - 다중 경로를 사용 및 사용 안함으로 설정, 13
    - 부트 고려 사항, 47
    - 시스템 충돌, 129
    - 장치 경로 확인, 18
  - T10 표준, 28
  - T11 표준, 10
  - x86 기반 시스템 OS 부트 절차
    - 광 섬유 채널, 99
- ㄱ**
- 개시자 포트
    - 등록 정보 표시, 29
  - 검색
    - SAS 장치, 91
    - 동적, 91
  - 고려 사항
    - IPFC, 93
    - SAN 장치, 45
    - SAS 장치, 91
    - stmsboot 명령, 16
    - StorageTek Traffic Manager, 15
    - 다중 경로, 17
    - 장치 이름 변경 사항, 17
    - 장치 특정, 17
    - 타사 장치 구성, 24
    - 패브릭 부트 장치, 46
    - 포트별 구성, 22
  - 광 섬유 채널
    - HBA, 10
    - IPFC 고려 사항, 93
    - x86 기반 시스템 부트, 99
    - 다중 경로를 사용 및 사용 안함으로 설정, 18
    - 중재 루프, 10
  - 광 섬유 채널 포트
    - 구성, 81
  - 광 섬유 채널을 통한 인터넷 프로토콜 살펴볼 내용
  - IPFC
  - 광섬유 채널
    - IPFC SAN 장치 구성, 93
    - LUN 레벨 정보 나열, 112
    - 다중 경로 구성, 17
  - 어댑터 포트 인스턴스 확인, 94
  - 지원되는 HBA 인터페이스, 127
- 구성**
- FC 장치, 45
  - FCoE, 86
  - iSCSI에 대해 단방향 또는 양방향 CHAP 인증(방법), 58
  - NPIV 포트, 81
  - SAS 장치, 92, 92
  - 가상 광 섬유 채널 포트, 81
  - 다중 경로, 17
  - 다중 경로 기능, 17, 45
  - 덤프, 18
  - 수동, 111
  - 자동 페일백, 27
  - 작업, 15
  - 장치, 113
  - 타사 장치, 24, 24
  - 패브릭 연결 장치, 45
  - 패브릭 장치, 114
- ㄷ**
- 다중 경로
    - mpathadm 명령, 28
    - SAS 고려 사항, 91
    - SAS 부트 장치 구성, 92
    - 기능, 11
    - 문제 해결, 129
    - 부트 고려 사항, 47
    - 사용 및 사용 안함으로 설정, 18
    - 사용 안함으로 설정됨, 여러 장치 구성, 115
    - 사용 안함으로 설정됨, 장치 노드 구성, 114
    - 수동 구성, 111
    - 자동 페일백 구성, 27
    - 장치 노드 구성, 117
    - 지원, 28
    - 타사 저장 장치 구성, 24
    - 패브릭 장치 노드 구성, 112
    - 포트별로 사용 및 사용 안함으로 설정, 21
  - 다중 경로 관리 API 플러그인
    - 등록 정보, 28
    - 라이브러리, 28
  - 다중 경로, 사용 및 사용 안함으로 설정, 18

- 모니터
    - iSCSI 구성(방법), 65
  - 무차별 모드, 93
  - 문제 해결
    - iSCSI 구성 문제(방법), 73
    - 다중 경로, 129
  - 물리적 장치, 115
  
- ㅂ
  - 부트, 10
  - 부트 디스크, 47
  - 브로드캐스트, 93
  - 비트 마스킹 형식
    - Version1 형식, 136
  
- ㅅ
  - 사용 안함으로 설정
    - 다중 경로, 18
  - 사용으로 설정
    - 다중 경로, 18
  - 수정
    - iSCSI 개시자 및 대상 매개변수(방법), 70
  
- ㅇ
  - 액세스
    - iSCSI 디스크(방법), 55
  - 오류 메시지
    - iSCSI, 75
  
- ㅈ
  - 자동 페일백
    - 구성, 27
  - 장치
    - 구성, 114
    - 비대칭, 12
    - 저장, 12
  - 장치 관리, 14
  - 장치, 지속 명명 규칙
    - 테이프, 10
  - 저장 장치, 27
  - 제거
    - 검색된 iSCSI 대상(방법), 56
  - 제한 사항
    - FCoE, 85
  
- ㅊ
  - 테이프 장치 지속 바인딩, 107
  - 테이프 장치의 지속 바인딩, 107
  
- ㅋ
  - 패브릭 연결 호스트 포트, 113, 117
  - 패브릭 장치 구성, 114
  - 포트별 구성
    - 고려 사항, 22
    - 다중 경로를 사용 및 사용 안함으로 설정, 22

