

Oracle® Solaris 11.2의 장치 관리

ORACLE

부품 번호: E53907
2014년 7월

Copyright © 2004, 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	11
1 Oracle Solaris에서 장치 관리	13
장치 관리에 관련된 새로운 기능	13
장치 관리 정보	14
장치 드라이버 정보	14
장치의 자동 구성	15
장치 구성 정보 표시	16
고장난 장치 해결	21
시스템에 주변 장치 추가	23
▼ 주변 장치를 추가하는 방법	23
▼ 장치 드라이버를 추가하는 방법	24
장치 액세스	25
장치 정보를 만드는 방법	25
장치 이름 지정 규칙	26
논리적 디스크 장치 이름	26
논리적 테이프 장치 이름	28
논리적 이동식 매체 장치 이름	29
추가 장치 관리 작업 검색 위치	29
2 동적으로 장치 구성	31
동적 재구성 및 핫 플러그 기능 사용	31
첨부 지점	32
SCSI 핫 플러그 작업 수행	33
SCSI 장치에 대한 정보 표시	34
SCSI 컨트롤러 구성 또는 구성 해제	35
SCSI 컨트롤러 연결 또는 연결 해제	35
SCSI 장치 구성 또는 구성 해제	36
▼ SPARC: SCSI 장치를 SCSI 버스에 추가하는 방법	37
▼ SPARC: SCSI 컨트롤러에서 동일한 장치를 교체하는 방법	38

▼ SPARC: SCSI 장치를 제거하는 방법	40
SCSI 구성 문제 해결	41
cfgadm 명령을 사용하여 PCI 또는 PCIe 핫 플러그 기능 사용	42
PCI 슬롯 구성 정보 표시	44
▼ PCI 어댑터 카드를 제거하는 방법	45
▼ PCI 어댑터 카드를 추가하는 방법	47
PCI 구성 문제 해결	48
hotplug 명령을 사용하여 PCIe 핫 플러그 기능 사용	49
PCI 핫 플러그 작업 문제 해결	50
SATA 핫 플러그 작업 수행	51
SATA 장치 구성 또는 구성 해제	52
▼ SATA 장치 교체 방법	52
SATA 구성 문제 해결	53
RCM(Reconfiguration Coordination Manager) 스크립트 개요	54
RCM 스크립트 정보	54
RCM 스크립트 사용	56
▼ 응용 프로그램용 RCM 스크립트 작성을 준비하는 방법	56
▼ 특정 사이트용 RCM 스크립트 작성을 준비하는 방법	57
▼ RCM 스크립트를 설치하는 방법	57
▼ RCM 스크립트를 테스트하는 방법	58
▼ RCM 스크립트를 제거하는 방법	58
테이프 백업 RCM 스크립트의 예	59
3 InfiniBand 장치 사용	63
InfiniBand 장치 정보	63
InfiniBand 소프트웨어 패키지	65
동적으로 IB 장치 재구성	65
IB 장치 정보 표시	66
IB 장치 구성 또는 구성 해제	68
IB 구성 수정	70
InfiniBand 장치에 uDAPL API 사용	71
▼ uDAPL을 사용으로 설정하는 방법	72
DAT 정적 레지스트리 업데이트	73
IPoIB 장치 관리	74
물리적 데이터 링크 정보 표시	74
▼ IB 분할 영역 링크를 만드는 방법	75
▼ IB 분할 영역 링크를 제거하는 방법	76
EoIB 데이터 링크 관리	77
▼ EoIB 데이터 링크를 만들고 구성하는 방법	77

▼ EoIB 데이터 링크를 제거하는 방법	80
▼ 마이그레이션 중 실패한 EoIB 데이터 링크를 복원하는 방법	81
IB 장치 모니터 및 문제 해결	82
4 Oracle Solaris에서 디스크 관리	87
디스크 관리 기능	87
대용량 디스크에 설치	87
ZFS 루트 풀 디스크에 전체 디스크 사용	88
고급 포맷 디스크 사용	88
Solaris iSCSI 대상 및 시작 프로그램에서 iSNS 지원	89
물리적 위치로 장치 식별	89
개념 및 용어	90
EFI(GPT) 디스크 레이블	90
디스크 슬라이스 또는 분할 영역 정보	91
디스크 관리 작업 검색 위치	92
5 시스템의 디스크 사용 관리	93
디스크 사용 관리	93
디스크 공간에 대한 정보 표시	94
파일 크기에 대한 정보 표시	95
디렉토리 크기에 대한 정보 표시	97
디스크 유지 관리	98
오래된 또는 비활성 파일 제거	98
임시 디렉토리 비우기	100
덤프 파일 제거	100
6 시스템의 디스크 관리	103
디스크 관리 도구	103
디스크 정보 가져오기	104
시스템의 디스크 식별	105
슬라이스 또는 분할 영역 정보 표시	105
디스크 레이블 정보 표시	108
디스크의 물리적 위치 표시	110
디스크 구성	112
디스크 포맷	112
디스크 레이블 만들기	113
슬라이스 또는 분할 영역 수정	115
손상된 디스크 레이블 복구	119
▼ 손상된 디스크 레이블 복구 방법	120

타사 디스크 추가	123
7 디스크에 ZFS 설정	125
Oracle Solaris 시스템에서 ZFS 디스크 설정 정보	125
ZFS 루트 파일 시스템에 사용할 디스크 준비	126
ZFS 파일 시스템에 디스크 추가 또는 교체	126
SPARC: ZFS 파일 시스템에 사용할 디스크 설정	127
▼ SPARC: ZFS 루트 풀(EFI(GPT))을 다시 만드는 방법	127
▼ SPARC: ZFS 루트 풀(VTOC)을 교체하는 방법	128
x86: ZFS 파일 시스템에 사용할 디스크 설정	130
▼ x86: ZFS 루트 풀(EFI(GPT))을 다시 만드는 방법	130
▼ x86: ZFS 루트 풀 디스크(VTOC)를 교체하는 방법	131
▼ x86: ZFS 루트 풀(EFI(GPT))을 교체하는 방법	133
ZFS 비루트 파일 시스템에 사용할 디스크 구성	135
▼ ZFS 비루트 파일 시스템에 사용할 디스크 설정 방법	135
8 COMSTAR를 사용하여 저장 장치 구성	137
COMSTAR 기능 개요	137
COMSTAR 소프트웨어 및 하드웨어 요구 사항 식별	138
COMSTAR를 사용하여 저장 장치 구성 작업 맵	138
COMSTAR 용어	138
동적 또는 정적 대상 검색 구성	139
COMSTAR를 사용하여 저장 장치 구성	140
▼ STMF 서비스를 사용으로 설정하는 방법	140
▼ COMSTAR 구성 백업 및 복원 방법	141
▼ 논리 장치를 만드는 방법	142
▼ iSCSI 대상을 만드는 방법	143
▼ 대상 장치에 대해 iSNS 검색을 사용으로 설정하는 방법	143
▼ iSER에 대해 IB HCA를 구성하는 방법	144
iSCSI 대상 포털 그룹 만들기	145
▼ iSCSI 디스크 액세스 방법	146
SCSI 논리 장치를 사용 가능하게 설정	147
▼ 모든 시스템이 논리 장치를 사용할 수 있게 하는 방법	148
▼ 선택한 시스템만 논리 장치에 액세스하도록 제한하는 방법	148
COMSTAR를 사용하여 Fibre Channel 장치 구성	150
COMSTAR를 사용하여 Fibre Channel 포트 구성	150
논리 장치를 FC 및 FCoE에 사용할 수 있게 설정	153
COMSTAR를 사용하여 FCoE 장치 구성	154
FCoE 포트 구성	154

이더넷 인터페이스에서 802.3x PAUSE 및 점보 프레임 사용	155
▼ FCoE 대상 포트를 만드는 방법	155
▼ FCoE 대상 포트가 작동하는지 확인하는 방법	156
▼ FCoE 대상 포트 삭제 방법	157
COMSTAR를 사용하여 SRP 장치 구성	157
SRP와 함께 COMSTAR 뷰 사용	158
▼ SRP 대상 서비스를 사용하여 설정하는 방법	158
▼ SRP 대상 상태 확인 방법	158
9 Oracle Solaris iSNS(Internet Storage Name Service) 구성 및 관리	159
iSNS 기술 정보	159
iSNS 서버 구성	161
iSNS 관리 설정 지정	162
명령줄 인터페이스를 사용하여 iSNS 구성	164
iSNS 서버 및 클라이언트 관리	168
▼ 검색 도메인 세트의 상태 표시 방법	168
▼ 검색 도메인의 상태 표시 방법	168
▼ 클라이언트 상태 표시 방법	169
▼ 검색 도메인에서 클라이언트를 제거하는 방법	169
▼ 검색 도메인 세트에서 검색 도메인을 제거하는 방법	170
▼ 검색 도메인 세트를 사용 안함으로 설정하는 방법	170
▼ 검색 도메인 세트 제거 방법	170
10 Format 유틸리티 참조	173
Format 유틸리티 사용을 위한 권장 사항 및 요구 사항	173
Format 메뉴 및 명령 설명	173
partition 메뉴	175
x86: fdisk 메뉴	176
analyze 메뉴	177
defect Menu	178
format 명령에 대한 입력 규칙	179
format 명령에 숫자 지정	179
format 명령 이름 지정	179
format 명령에 디스크 이름 지정	180
Format 유틸리티에 대한 도움말 보기	180
11 테이프 드라이브 관리 작업	181
사용할 매체 선택	181
백업 장치 이름	182

테이프 드라이브 상태 표시	183
▼ 테이프 드라이브 상태를 표시하는 방법	183
자기 테이프 카트리지를 처리	184
자기 테이프 카트리지 다시 조이기	184
자기 테이프 카트리지 되감기	184
드라이브 유지 관리 및 매체 사용 지침	184
12 CD 및 DVD에 쓰기	187
오디오 CD와 데이터 CD 및 DVD 사용	187
CD/DVD 매체 관련 일반적으로 사용하는 용어	187
CD 및 DVD 데이터와 오디오 CD에 쓰기	189
이동식 매체에 대한 사용자 액세스 제한	190
▼ 관리 권한을 사용하여 이동식 매체에 대한 사용자 액세스를 제한하는 방법	190
▼ CD 또는 DVD 라이터를 식별하는 방법	190
▼ CD 또는 DVD 매체를 검사하는 방법	191
데이터 CD 또는 DVD 만들기	191
▼ 데이터 CD 또는 DVD에 사용할 ISO 9660 파일 시스템을 만드는 방법	192
▼ 멀티 세션 데이터 CD를 만드는 방법	192
오디오 CD 만들기	194
▼ 오디오 CD를 만드는 방법	195
▼ CD에서 오디오 트랙을 추출하는 방법	196
▼ CD를 복사하는 방법	197
▼ CD-RW 매체를 지우는 방법	197
13 USB 장치 관리	199
Oracle Solaris의 USB 지원 정보	199
Oracle Solaris의 USB 정보 참조 자료	200
USB 장치 기능 및 호환성 문제	200
SPARC: USB 전원 관리	202
USB 대용량 저장 장치 관리	202
USB 대용량 저장 장치의 핫 플러그 기능 사용	203
USB 정보 표시	204
USB 저장 장치에 파일 시스템 만들기	205
▼ USB 대용량 저장 장치를 추가하는 방법	206
▼ USB 대용량 저장 장치를 제거하는 방법	207
▼ USB 대용량 저장 장치에 파일 시스템을 만드는 방법	207

▼ USB 대용량 저장 장치에서 분할 영역을 수정하고 PCFS 파일 시스템을 만드는 방법	209
▼ USB 대용량 저장 장치에서 Solaris 분할 영역을 만들고 슬라이스를 수정하는 방법	212
▼ USB 대용량 저장 장치를 마운트 또는 마운트 해제하는 방법	215
USB 대용량 저장 장치 문제 해결 팁	216
특정 USB 드라이버를 사용 안함으로 설정	217
▼ 특정 USB 드라이버를 사용 안함으로 설정하는 방법	217
▼ 사용되지 않은 USB 장치 링크를 제거하는 방법	217
cfgadm 명령을 사용하여 USB 장치 핫 플러그 기능 사용	218
USB 장치 다중 구성 정보	221
USB 오디오 장치 사용	222
USB 오디오 장치에 대한 정보 표시	223
USB 오디오 장치 문제 해결	225
14 이동식 매체 관리	227
이동식 매체 정보	227
이동식 매체 고려 사항	228
이동식 매체 포맷 정보	228
이동식 매체 관리	228
▼ 이동식 매체를 로드하는 방법	229
▼ 이동식 장치를 포맷하는 방법(rmformat)	229
▼ 이동식 매체에서 파일 시스템을 만드는 방법	230
▼ DVD-RAM에서 파일 시스템을 만드는 방법	231
▼ 이동식 매체에서 파일 시스템을 검사하는 방법	231
▼ 이동식 매체에서 잘못된 블록을 복구하는 방법	232
이동식 매체에 읽기 또는 쓰기 보호와 암호 보호 적용	233
▼ 읽기 및 쓰기 보호를 사용으로 설정하거나 사용 안함으로 설정하는 방법	233
이동식 매체에 액세스	233
이동식 매체 이름 사용	234
이동식 매체 데이터에 액세스하기 위한 지침	234
▼ 새 이동식 매체 드라이브를 추가하는 방법	234
▼ 이동식 매체 서비스를 사용으로 설정 또는 사용 안함으로 설정하는 방법	235
▼ 이동식 매체에 대한 정보에 액세스하는 방법	236
▼ 이동식 매체가 아직 사용 중인지 확인하는 방법	236
▼ 이동식 매체를 꺼내는 방법	237
원격 시스템에서 이동식 매체에 액세스	237
▼ 다른 시스템에서 사용할 수 있도록 로컬 매체를 설정하는 방법	238

▼ 원격 시스템에서 이동식 매체에 액세스하는 방법	239
색인	241

이 설명서 사용

- 개요 - 이동식 매체, 디스크 및 장치 관리 방법에 대해 설명합니다.
- 대상 - 시스템 관리자
- 필요한 지식 - 기본적인 Oracle Solaris 또는 UNIX 시스템 관리 경력

제품 설명서 라이브러리

이 제품에 대한 최신 정보 및 알려진 문제는 설명서 라이브러리(<http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=solaris11>)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.

Oracle Solaris에서 장치 관리

이 장에서는 Oracle Solaris에서의 장치 관리에 대한 개요 정보를 제공합니다. Oracle Solaris에서는 디스크, DVD 드라이브, 테이프 장치 등 다양한 주변 장치를 지원합니다. 이 장에서는 다음 내용을 다룹니다.

- “장치 관리에 관련된 새로운 기능” [13]
- “장치 관리 정보” [14]
- “시스템에 주변 장치 추가” [23]
- “장치 액세스” [25]
- “추가 장치 관리 작업 검색 위치” [29]

장치 관리에 관련된 새로운 기능

이 릴리스에는 Oracle Hardware Management Pack 기능이 포함되어 있습니다. 이전에는 이 패키지가 별도의 다운로드로 제공되었습니다. 이러한 기능은 하드웨어를 더 효율적으로 관리할 수 있도록 하드웨어 구성 및 상태 정보 표시와 같은 플랫폼간 구성 요소를 제공합니다. 해당 기능은 system/management 패키지에 포함되어 있으며 이름은 다음과 유사합니다.

```
system/management/fwupdate
system/management/ipmitool
system/management/raidconfig
system/management/ubiosconfig
```

이러한 기능에 대한 자세한 내용은 <http://www.oracle.com/technetwork/documentation/sys-mgmt-networking-190072.html#hwmgmt>을 참조하십시오.

새로운 Oracle Solaris 기능의 전체 목록 및 Oracle Solaris 릴리스에 대한 설명은 “Oracle Solaris 11.2 Release Notes”를 참조하십시오.

다음은 msgtest에 대한 테스트 결과입니다.

설명: msgset 요소가 html에서 서식이 올바르게 지정되지 않은 것 같습니다.

원인: 이 문제에 대해 모릅니다.

해결책: 도구를 통해 확인합니다.

예: 예가 필요합니다.

장치 관리 정보

Oracle Solaris에서의 장치 관리에는 일반적으로 다음과 같은 작업이 포함됩니다.

- 시스템에 주변 장치 추가 및 제거
- 장치 지원을 위해 타사 장치 드라이버 추가(가능한 경우)
- 시스템 구성 정보 표시

참고 - x86 기반 시스템을 사용하는 경우 장치 검색 도구를 사용하여 하드웨어가 이 Oracle Solaris 릴리스에서 지원되는지 확인하십시오. 자세한 내용은 <http://www.oracle.com/webfolder/technetwork/hcl/devicelist/index.html>를 참조하십시오.

장치 드라이버 정보

컴퓨터는 일반적으로 드라이브, 프린터 등 다양한 주변 장치와 대용량 저장 장치를 사용합니다. Oracle Solaris 소프트웨어는 이러한 모든 장치와 직접 통신하지 않습니다. 각각의 장치 유형에는 서로 다른 데이터 형식, 프로토콜 및 전송 속도가 필요합니다.

장치 드라이버는 운영 체제가 특정 하드웨어와 통신할 수 있게 해 주는 낮은 레벨의 프로그램입니다. 드라이버는 해당 하드웨어에 대한 운영 체제 "인터프리터" 역할을 합니다.

드라이버 구성 파일에서 장치별 매개변수 또는 전역 등록 정보를 추가하거나 수정하여 드라이버 구성을 사용자 정의할 수 있습니다. 추가 또는 수정은 시스템의 모든 장치에 영향을 줍니다. Oracle Solaris 11 릴리스에서는 드라이버 사용자 정의를 `/etc/driver/drv` 디렉토리에서 수행하며, 이전 릴리스와 같이 `/kernel` 디렉토리에서 수행하지 않습니다. 업그레이드를 진행하는 동안 `/etc/driver/drv` 디렉토리에 있는 파일은 보존됩니다. 따라서 시스템을 업그레이드할 때 드라이버 사용자 정의를 덮어쓰지 않습니다.

▼ 드라이버 구성을 사용자 정의하는 방법

1. 관리자로 전환합니다.
2. 공급업체에서 제공한 원래의 `driver.conf` 파일을 `/etc/driver/drv` 디렉토리에 복사합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
# cp /kernel/drv/sd.conf /etc/driver/drv/sd.conf
```

3. 매개변수 항목을 수정하고 파일을 저장합니다.

예를 들어, sd.conf에는 대상 0, lun 0의 sd 장치에 대한 다음 항목이 포함되어 있습니다.

```
name="sd" class="scsi" target=0 lun=0;
```

이 장치에 retries 매개변수를 추가하려면 기존 항목을 다음과 같이 수정합니다.

```
name="sd" class="scsi" target=0 lun=0 retries=4;
```

4. 사용자 정의 등록 정보 값을 표시합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
# prtconf -vu
sd, instance #1
Admin properties:
name='retries' type=int items=1
value=00000004
```

장치의 자동 구성

커널은 플랫폼별 구성 요소가 있는 작은 일반 코어와 모듈 세트로 구성됩니다. 커널 모듈은 시스템에서 특정 작업을 수행하는 데 사용되는 소프트웨어 구성 요소입니다. 로드 가능한 커널 모듈의 예로는 장치에 액세스할 때 로드되는 장치 드라이버가 있습니다.

다음 표에는 커널 모듈의 내용이 나열되어 있습니다.

표 1-1 Solaris 커널 모듈 설명

위치	디렉토리 내용
/platform/arch/kernel	플랫폼별 커널 구성 요소
여기서 arch는 uname -m 명령으로 표시되는 정보입니다.	
/kernel	시스템 부트 시 필요하며 모든 플랫폼에서 공통되는 커널 구성 요소
/usr/kernel	특정 명령 세트 안에서 모든 플랫폼에 공통적인 커널 구성 요소

부트 시에 연결되는 장치는 시스템에서 결정합니다. 그러면 커널이 동적으로 자체 구성되며 필요한 모듈을 메모리에 로드합니다. 이때 디스크 장치 및 테이프 장치와 같은 장치에 액세스하면 장치 드라이버가 로드됩니다. 모든 커널 모듈은 필요할 때 자동으로 로드되므로 이 프로세스를 자동 구성이라고 합니다.

자동 구성은 다음과 같은 이점을 제공합니다.

- 모듈이 필요할 때 로드되므로 주 메모리가 더 효율적으로 사용됩니다.

- 시스템에 새 장치를 추가할 때는 커널 재구성이 필요하지 않습니다.
- 커널을 재구성하지 않아도 드라이버를 로드 및 테스트할 수 있습니다.
- 이후 재구성 부트를 수행하지 않아도 새 장치 및 해당 드라이버를 추가할 수 있습니다.

시스템 구성 요소가 핫 플러그 기능을 지원하는 경우에는 시스템이 아직 실행 중인 동안 Oracle Solaris OS에서 장치를 추가, 제거 또는 교체할 수 있습니다. 장치의 핫 플러그 기능에 대한 자세한 내용은 [2장. 동적으로 장치 구성](#)을 참조하십시오.

/etc/system 파일을 수정하면 커널 모듈의 로드 방법을 사용자 정의할 수도 있습니다. 이 파일의 수정에 대한 지침은 [system\(4\)](#)을 참조하십시오.

지원되지 않는 장치 설치

Oracle Solaris에는 광범위한 표준 장치를 지원하는 데 필요한 모든 장치 드라이버가 포함되어 있습니다. 이러한 장치는 /kernel/drv 및 /platform/`uname -m`/kernel/drv 디렉토리에서 찾을 수 있습니다.

그러나 지원되지 않는 장치의 경우에는 장치를 올바르게 설치, 유지 및 관리하는 데 필요한 소프트웨어를 제조업체에서 제공해야 합니다. 이 소프트웨어는 최소한 다음으로 구성됩니다.

- 장치 드라이버
- /kernel/drv 디렉토리에 상주할 연관된 구성 파일
- 장치가 Oracle Solaris 유틸리티와 호환되지 않을 경우 필요한 사용자 정의 유지 관리 및 관리 유틸리티

지원되지 않는 장치에 필요한 사항에 대한 자세한 내용은 장치 제조업체에 문의하십시오.

장치 구성 정보 표시

다음 표에는 시스템 및 장치 구성 정보를 표시하는 데 사용되는 세 가지 명령에 대해 설명되어 있습니다.

명령	설명	매뉴얼 페이지
prtconf	시스템의 장치 계층에 설명된 장치 구성과 총 메모리 크기를 포함한 시스템 구성 정보를 표시합니다. 이 명령으로 표시되는 출력은 시스템의 유형에 따라 다릅니다.	prtconf(1M)
sysdef	시스템 하드웨어, 의사 장치, 로드 가능한 모듈 및 선택한 커널 매개변수 등의 장치 구성 정보를 표시합니다.	sysdef(1M)

명령	설명	매뉴얼 페이지
dmesg	시스템 진단 메시지와 마지막 재부트 후 시스템에 연결된 장치 목록을 표시합니다.	dmesg(1M)

시스템에서 장치 식별에 사용되는 장치 이름에 대한 자세한 내용은 [“장치 이름 지정 규칙” \[26\]](#)을 참조하십시오.

prtconf 및 sysdef 명령을 실행하면 출력에서 특정 장치 인스턴스 옆에 다음과 같은 드라이버 관련 메시지 줄이 포함될 수 있습니다.

```
device, instance #number (driver not attached)
```

드라이버가 없는 경우 다음 중 하나를 나타낼 수 있습니다.

- 장치 드라이버를 사용할 수 없습니다.
- 장치가 사용되고 있지 않으므로 현재 연결된 드라이버가 없습니다. 장치가 사용되지 않을 때는 해당 드라이버가 자동으로 언로드됩니다.
- 해당 장치 인스턴스에 장치가 없으므로 현재 연결된 드라이버가 없습니다.
시스템 프로세스는 항상 시스템 장치를 모니터링하므로 이 메시지는 일반적으로 장치가 없음을 나타냅니다.

다음 유틸리티는 지정된 장치를 사용 중인 경우를 감지합니다.

- dumpadm
- format
- mkfs 및 newfs
- swap

다음은 이러한 유틸리티가 감지할 수 있는 몇몇 사용 시나리오입니다.

- 장치가 ZFS 저장소 풀의 일부인 경우
- 장치가 덤프 또는 스왑 장치인 경우
- 마운트된 파일 시스템 또는 장치에 대한 항목이 /etc/vfstab 파일에 있는 경우

예를 들어, format 유틸리티를 사용하여 활성 장치에 액세스하려고 하면 다음과 비슷한 메시지가 생성될 수 있습니다.

```
# format
Searching for disks...done
AVAILABLE DISK SELECTIONS:
0. clt0d0 <FUJITSU-MAY2073RCSUN72G-0401 cyl 8921 alt 2 hd 255 sec 63>
   /pci@0,0/pci1022,7450@2/pci1000,3060@3/sd@0,0
   /dev/chassis/SYS/HD0/disk
1. clt1d0 <FUJITSU-MAY2073RCSUN72G-0401-68.37GB>
   /pci@0,0/pci1022,7450@2/pci1000,3060@3/sd@1,0
   /dev/chassis/SYS/HD1/disk
```

```
Specify disk (enter its number): 0
selecting clt0d0
[disk formatted]
/dev/dsk/clt0d0s0 is part of active ZFS pool rpool. Please see zpool(1M).
```

FORMAT MENU:

.
.
.

다음 예에서는 prtconf, sysdef 및 기타 명령을 사용하여 시스템 구성 정보를 표시하는 방법을 보여 줍니다.

예 1-1 SPARC 기반 시스템의 모든 장치 표시

```
$ /usr/sbin/prtconf -v | more
Memory size: 32640 Megabytes
System Peripherals (Software Nodes):

SUNW,SPARC-Enterprise-T5220
.
.
.
location: /dev/chassis/SUN-Storage-J4400.0918QAKA24/SCSI_Device__2/disk
Device Minor Nodes:           The detailed disk information is described in this
section.
dev=(27,40)
dev_path=/pci@0/pci@0/pci@8/pci@0/pci@a/LSILogic,sas@0/sd@2,0:a
spectype=blk type=minor
dev_link=/dev/dsk/c4t2d0s0
dev_path=/pci@0/pci@0/pci@8/pci@0/pci@a/LSILogic,sas@0/sd@2,0:a,rw
spectype=chr type=minor
dev_link=/dev/rdisk/c4t2d0s0
Device Minor Layered Under:
mod=zfs accesstype=blk
dev_path=/pseudo/zfs@0
Minor properties:
name='Nblocks' type=int64 items=1 dev=(27,40)
value=0000000074702c8f
name='Size' type=int64 items=1 dev=(27,40)
value=000000e8e0591e00
.
.
.
```

예 1-2 SPARC 기반 시스템의 특정 장치에 대한 정보 표시

이 예에서는 /dev/dsk/c4t2d0s0의 sd 인스턴스 번호가 표시됩니다.

```
# prtconf -v /dev/dsk/c4t2d0s0 | grep instance
sd, instance #5
```

예 1-3 시스템에 연결된 장치만 표시

```
# prtconf | grep -v not
```

예 1-4 장치 사용 정보 표시

이 예에서는 /dev/console 장치에 액세스하고 있는 프로세스를 표시하기 위해 fuser 명령이 사용되었습니다.

```
# fuser -d /dev/console
/dev/console: 5742o 2269o 20322o 858o
```

예 1-5 x86 기반 시스템의 시스템 구성 정보 표시

```
# prtconf
System Configuration: Oracle Corporation i86pc
Memory size: 8192 Megabytes
System Peripherals (Software Nodes):
```

```
i86pc
scsi_vhci, instance #0
pci, instance #0
pci108e,4843, instance #0
pci8086,25e2, instance #0
pci8086,3500, instance #7
pci8086,3510, instance #9
pci8086,3518, instance #10
pci108e,4843, instance #0
pci108e,4843, instance #1
pci8086,350c, instance #8
pci8086,25e3 (driver not attached)
pci8086,25f8, instance #2
pci108e,286, instance #0
disk, instance #0
disk, instance #2
disk, instance #3
disk, instance #1
pci8086,25e5 (driver not attached)
pci8086,25f9 (driver not attached)
pci8086,25e7 (driver not attached)
pci108e,4843, instance #0 (driver not attached)
pci108e,4843, instance #1
pci108e,4843, instance #2 (driver not attached)
pci108e,4843 (driver not attached)
pci108e,4843 (driver not attached)
pci108e,4843 (driver not attached)
pci108e,4843 (driver not attached)
pci108e,4843 (driver not attached)
pci8086,2690, instance #6
pci108e,125e, instance #2
pci108e,125e, instance #3
pci108e,4843, instance #0
pci108e,4843, instance #1
```

```
device, instance #0
keyboard, instance #0
mouse, instance #1
pci108e,4843, instance #2
pci108e,4843, instance #3
pci108e,4843, instance #0
storage, instance #0
disk, instance #4
.
.
.
```

예 1-6 x86 기반 시스템의 장치 구성 정보 표시

```
# sysdef
* Hostid
*
29f10b4d
*
* i86pc Configuration
*
*
* Devices
*
+boot (driver not attached)
memory (driver not attached)
aliases (driver not attached)
chosen (driver not attached)
i86pc-memory (driver not attached)
i86pc-mmu (driver not attached)
openprom (driver not attached)
options, instance #0
packages (driver not attached)
delayed-writes (driver not attached)
itu-props (driver not attached)
isa, instance #0
motherboard (driver not attached)
pnpADP,1542, instance #0
asy, instance #0
asy, instance #1
lp, instance #0 (driver not attached)
fdc, instance #0
fd, instance #0
fd, instance #1 (driver not attached)
kd (driver not attached)
kdmouse (driver not attached)
.
.
.
```

고장난 장치 해결

장치 회수 방식의 경우, FMA(고장 관리 프레임워크)에 따라 고장으로 플래그 지정된 장치를 격리합니다. 이 기능을 사용하면 고장난 장치를 안전하게 자동으로 비활성화하여 데이터 손실, 데이터 손상, 패닉 및 시스템 정지를 방지할 수 있습니다. 제거 프로세스는 장치가 제거된 후 시스템의 안정성을 고려합니다.

중요한 장치는 제거되지 않습니다. 제거된 장치를 수동으로 교체해야 하는 경우 시스템에서 장치가 교체된 것을 인식할 수 있도록 장치를 교체한 후 `fmadm repair` 명령을 사용합니다.

자세한 내용은 [fmadm\(1M\)](#)을 참조하십시오.

장치가 제거되면 다음과 비슷한 메시지가 콘솔에 표시되고 `/var/adm/messages` 파일에 기록됩니다.

```
Aug 9 18:14 starbug genunix: [ID 751201 kern.notice] \
NOTICE: One or more I/O devices have been retired
```

`prtconf` 명령을 사용하여 제거된 특정 장치를 식별할 수 있습니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
# prtconf
.
.
.
pci, instance #2
scsi, instance #0
disk (driver not attached)
tape (driver not attached)
sd, instance #3
sd, instance #0 (retired)
scsi, instance #1 (retired)
disk (retired)
tape (retired)
pci, instance #3
network, instance #2 (driver not attached)
network, instance #3 (driver not attached)
os-io (driver not attached)
iscsi, instance #0
pseudo, instance #0
.
.
.
```

▼ 고장난 장치를 해결하는 방법

다음 단계에 따라 고장난 장치 또는 회수 장치를 해결합니다.

참고 - ZFS 장치 문제 또는 오류 정보의 경우 “[Oracle Solaris 11.2의 ZFS 파일 시스템 관리](#)”의 10 장, “[Oracle Solaris ZFS 문제 해결 및 풀 복구](#)”를 참조하십시오.

1. **fmadm faulty** 명령을 사용하여 고장난 장치를 식별합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
# fmadm faulty
-----
TIME          EVENT-ID          MSG-ID SEVERITY
-----
Jun 20 16:30:52 55c82fff-b709-62f5-b66e-b4e1bbe9dcb1 ZFS-8000-LR Major

Problem Status   : solved
Diag Engine      : zfs-diagnosis / 1.0
System
Manufacturer    : unknown
Name             : ORCL, SPARC-T3-4
Part_Number     : unknown
Serial_Number   : 1120BDRCCD
Host_ID         : 84a02d28

-----
Suspect 1 of 1 :
Fault class    : fault.fs.zfs.open_failed
Certainty     : 100%
Affects       : zfs://pool=86124fa573cad84e/vdev=25d36cd46e0a7f49/
pool_name=pond/vdev_name=id1,sd@n5000c500335dc60f/a
Status        : faulted and taken out of service

FRU
Name          : "zfs://pool=86124fa573cad84e/vdev=25d36cd46e0a7f49/
pool_name=pond/vdev_name=id1,sd@n5000c500335dc60f/a"
Status        : faulty

Description   : ZFS device 'id1,sd@n5000c500335dc60f/a' in pool 'pond' failed to
open.

Response      : An attempt will be made to activate a hot spare if available.

Impact       : Fault tolerance of the pool may be compromised.

Action       : Use 'fmadm faulty' to provide a more detailed view of this event.
Run 'zpool status -lx' for more information. Please refer to the
associated reference document at
http://support.oracle.com/msg/ZFS-8000-LR for the latest service
procedures and policies regarding this diagnosis.
```

2. 고장난 장치 또는 회수 장치를 교체하거나 장치 오류를 해결합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
# zpool clear pond c0t5000C500335DC60Fd0
```

간헐적으로 장치 오류가 발생하는데 장치를 교체하지 않은 경우 이전의 오류를 해결할 수 있습니다.

3. FMA 고장을 해결합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
# fmadm repaired zfs://pool=86124fa573cad84e/vdev=25d36cd46e0a7f49/ \
```

```
pool_name=pond/vdev_name=id1,sd@n5000c500335dc60f/a
fmadm: recorded repair to of zfs://pool=86124fa573cad84e/vdev=25d36cd46e0a7f49/
pool_name=pond/vdev_name=id1,sd@n5000c500335dc60f/a
```

4. 고장이 해결된 것을 확인합니다.

```
# fmadm faulty
```

오류가 해결되면 fmadm faulty 명령이 아무것도 반환하지 않습니다.

시스템에 주변 장치 추가

핫 플러그 기능을 지원하지 않는 새 주변 장치를 추가하는 경우 다음과 같은 일반 단계를 수행합니다.

- 시스템을 종료합니다
- 장치를 시스템에 연결
- 시스템 재부트

경우에 따라 새 장치를 지원할 타사 장치 드라이버를 추가해야 할 수도 있습니다.

장치의 핫 플러그 기능에 대한 자세한 내용은 [2장. 동적으로 장치 구성](#)을 참조하십시오.

▼ 주변 장치를 추가하는 방법

이 절차는 핫 플러그 기능이 지원되지 않는 다음 장치에 적용됩니다.

- DVD 드라이브
- 보조 디스크 드라이브
- 테이프 드라이브

1. 관리자로 전환합니다.

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

2. (옵션) 장치를 지원하는 장치 드라이버를 추가해야 하는 경우에는 [장치 드라이버를 추가하는 방법 \[24\]](#) 절차를 완료합니다.

3. 시스템을 종료합니다.

```
# shutdown -i0 -g30 -y
```

```
-i0                시스템 전원을 끄고 장치를 추가 및 제거하기에 좋은 0 init 상태로 전
                  환합니다.
```

- g30 30초 안에 시스템을 종료합니다. 기본값은 60초입니다.
- y 사용자 개입 없이 시스템 종료를 계속합니다. 이 명령을 사용하지 않을 경우 종료 프로세스를 계속할지 묻는 프롬프트가 표시됩니다.

4. 다음 중 하나를 선택하여 시스템이 종료된 후에 전원을 끕니다.
 - SPARC 플랫폼의 경우 ok 프롬프트가 표시되면 전원을 끕니다.
 - x86 플랫폼의 경우에는 type any key to continue 프롬프트가 표시되면 전원을 끕니다.
5. 모든 주변 장치의 전원을 끕니다.
주변 장치의 전원 스위치 위치는 주변 장치와 함께 제공되는 하드웨어 설치 설명서를 참조하십시오.
6. 하드웨어 구성이 제조업체 사양을 준수하도록 하면서 주변 장치를 설치합니다.
장치 설치 및 연결에 대한 내용은 주변 장치와 함께 제공되는 하드웨어 설치 설명서를 참조하십시오.
7. 시스템의 전원을 켭니다.
시스템이 다중 사용자 모드로 부트되고 로그인 프롬프트가 표시됩니다.
8. 주변 장치가 추가되었는지 확인하려면 장치에 액세스해 봅니다.
장치 액세스에 대한 자세한 내용은 “장치 액세스” [25]를 참조하십시오.

▼ 장치 드라이버를 추가하는 방법

Oracle Solaris 11 릴리스에서는 pkg 명령을 사용하여 시스템에 패키지를 추가합니다. 장치 드라이버 패키지가 아직 SRV4 형식일 수도 있으므로 아래 단계에서는 pkg install 명령 대신 pkgadd 명령을 사용합니다.

이 절차에서는 장치가 이미 시스템에 추가된 경우를 가정합니다. 그렇지 않은 경우 [주변 장치를 추가하는 방법 \[23\]](#)을 참조하십시오.

1. 관리자로 전환합니다.
자세한 내용은 “Oracle Solaris 11.2의 사용자 및 프로세스 보안”의 “지정된 관리 권한 사용”을 참조하십시오.
2. 매체를 드라이브에 넣습니다.
3. 드라이버를 설치합니다.

```
# pkgadd [-d] device package-name
```


4. 패키지가 제대로 추가되었는지 확인합니다.

```
# pkgchk package-name
#
```

패키지가 제대로 설치된 경우에는 명령에서 출력이 생성되지 않습니다.

예 1-7 장치 드라이버 추가

다음 예에서는 XYZdrv라는 패키지를 설치 및 확인하는 방법을 보여 줍니다.

```
# pkgadd XYZdrv
(licensing messages displayed)
.
.
.
Installing XYZ Company driver as <XYZdrv>
.
.
.
Installation of <XYZdrv> was successful.
# pkgchk XYZdrv
#
```

장치 액세스

디스크, 파일 시스템 및 기타 장치를 관리하려면 장치 이름을 지정하는 방법을 알아야 합니다. 대부분의 경우에는 논리적 장치 이름을 사용하여 시스템에 연결된 장치를 나타낼 수 있습니다. 논리적 및 물리적 장치 이름은 모두 시스템에서 논리적 및 물리적 장치 파일로 나타냅니다.

장치 정보를 만드는 방법

시스템을 처음으로 부트하면 시스템에 연결된 모든 장치를 나타내는 장치 계층이 만들어집니다. 커널은 장치 계층 정보를 사용하여 드라이버를 적절한 장치와 연결합니다. 커널은 또한 드라이버에 특정 작업을 수행하는 포인터 세트를 제공합니다.

장치 계층은 다음으로 구성됩니다.

- /devices 디렉토리 - 시스템에 있는 모든 장치의 이름 공간입니다. 이 디렉토리는 실제 버스 및 장치 주소로 구성된 물리적 장치를 나타냅니다. 이 디렉토리는 devfs 파일 시스템이 관리합니다.
- /dev 디렉토리 - 논리적 장치 이름의 이름 공간입니다. 이 디렉토리는 dev 파일 시스템이 관리합니다.

devfsadm 명령은 다음 작업을 수행하여 시스템 장치를 관리합니다.

- 시스템의 모든 드라이버를 로드하고 가능한 모든 장치 인스턴스에 연결합니다.
- /devices 디렉토리에 장치 파일을 만들고 /dev 디렉토리에 논리적 링크를 만듭니다.
- path_to_inst 인스턴스 데이터베이스를 유지 관리합니다.

devfsadm 데몬은 동적 재구성 이벤트 또는 파일 시스템 액세스에 대한 응답으로 /dev 및 /devices 디렉토리를 자동으로 업데이트합니다. 이 데몬은 시스템을 부트할 때 서비스 관리 기능에서 시작됩니다.

자세한 내용은 다음을 참조하십시오.

- [devfsadm\(1M\)](#)
- [dev\(7FS\)](#)
- [devfs\(7FS\)](#)
- [path_to_inst\(4\)](#)

장치 이름 지정 규칙

Oracle Solaris에서는 장치를 세 가지 방법 중 하나로 참조합니다.

- **물리적 장치 이름** - 장치 정보 계층의 전체 장치 경로 이름을 나타냅니다. 물리적 장치 이름은 장치를 시스템에 처음 추가할 때 만들어집니다. 물리적 장치 파일은 /devices 디렉토리에서 찾을 수 있습니다.
- **인스턴스 이름** - 시스템에 있는 가능한 모든 장치의 커널 축약 이름을 나타냅니다. 예를 들어 sd0 및 sd1은 두 디스크 장치의 인스턴스 이름을 나타냅니다. 인스턴스 이름은 /etc/path_to_inst 파일에 매핑됩니다.
- **논리적 장치 이름** - 논리적 장치 이름은 장치를 시스템에 처음 추가할 때 만들어집니다. 논리적 장치 이름은 대부분의 파일 시스템 명령에서 장치를 나타내는 데 사용됩니다. 논리적 장치 이름을 사용하는 파일 명령의 목록은 [표 1-2. “자주 사용되는 일부 명령에 필요한 장치 인터페이스 유형”](#)을 참조하십시오. /dev 디렉토리의 논리적 장치 파일은 /devices 디렉토리의 물리적 장치 파일로 심볼릭 링크됩니다.

장치 이름 정보는 다음 명령을 사용하여 표시합니다.

- dmesg
- format
- sysdef
- prtconf

논리적 디스크 장치 이름

논리적 장치 이름은 다음과 같은 작업을 수행할 때 디스크 장치 액세스에 사용됩니다.

- 시스템에 새 디스크 추가
- 디스크를 한 시스템에서 다른 시스템으로 이동
- 로컬 디스크에 상주하는 파일 시스템 액세스 또는 마운트
- 로컬 파일 시스템 백업

논리적 장치 이름은 `/dev/[r]dsk/cntndn[sn,pn]` 형식을 사용합니다.

<code>dev</code>	장치 디렉토리
<code>[r]dsk</code>	원시 디스크 장치 하위 디렉토리
<code>cn</code>	논리적 컨트롤러 번호
<code>tn</code>	물리적 버스 대상 번호
<code>dn</code>	드라이브 번호
<code>[sn,pn]</code>	슬라이스 번호(<code>s0-s7</code>) 또는 <code>fdisk</code> 분할 영역 번호(<code>p0-p4</code>)

다음 절에서는 이러한 이름 구성 요소 중 일부에 대해 자세히 설명합니다.

디스크 하위 디렉토리

일부 디스크 및 파일 관리 명령에는 원시(또는 문자) 장치 인터페이스나 블록 장치 인터페이스를 사용해야 합니다. 원시 장치 인터페이스는 한 번에 적은 양의 데이터만 전송합니다. 블록 장치 인터페이스에는 한 번에 대량의 데이터 블록을 읽는 버퍼가 포함됩니다.

명령에 필요한 장치 인터페이스에 따라 지정해야 할 디스크 하위 디렉토리가 달라집니다.

- 명령에 원시 장치 인터페이스가 필요한 경우에는 `/dev/rdsk` 하위 디렉토리를 지정합니다. (`rdsk`의 "r"은 "raw(원시)"를 나타냅니다.)
- 명령에 블록 장치 인터페이스가 필요한 경우에는 `/dev/dsk` 하위 디렉토리를 지정합니다.
- 명령에 `/dev/dsk`와 `/dev/rdsk` 중 어느 것을 사용해야 하는지 확실하지 않은 경우에는 명령의 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

다음 표에서는 일반적으로 사용되는 일부 디스크 및 파일 시스템 명령에 필요한 인터페이스를 보여 줍니다.

표 1-2 자주 사용되는 일부 명령에 필요한 장치 인터페이스 유형

명령 참조	인터페이스 유형	사용 예
dumpadm(1M)	블록	<code>dumpadm -d /dev/zvol/dsk/rpool/dump</code>
prtvtoc(1M)	원시	<code>prtvtoc /dev/rdsk/c0t0d0s0</code>

명령 참조	인터페이스 유형	사용 예
swap(1M)	블록	<code>swap -a /dev/zvol/dsk/rpool/swap</code>

직접 및 버스 지향 컨트롤러

디스크 장치가 직접 또는 버스 지향 컨트롤러 중 어느 쪽에 연결되었는지에 따라 디스크 분할 영역이나 슬라이스에 다르게 액세스할 수 있습니다. 일반적으로 직접 컨트롤러는 논리적 장치 이름에 *target* 식별자가 포함되지 않습니다.

참고 - 컨트롤러 번호는 시스템을 초기화하는 동안 자동으로 지정됩니다. 번호는 논리적으로만 지정되며 물리적 컨트롤러에 대한 직접 매핑을 의미하지 않습니다.

- IDE 컨트롤러를 사용하는 디스크의 슬라이스를 지정하려면 *cn**dn*[*sn*,*pn*] 이름 지정 규칙을 따릅니다.

cn 논리적 컨트롤러 번호

dn 드라이브 번호

[*sn*,*pn* 슬라이스 번호(*s0-s7*) 또는 *fdisk* 분할 영역 번호(*p0-p4*)

전체 *fdisk* 분할 영역을 나타내려면 슬라이스 2(*s2*)를 지정합니다.

- SCSI 등의 버스 지향 컨트롤러를 사용하는 디스크의 슬라이스를 지정하려면 *cntndn*[*sn*,*pn*] 이름 지정 규칙을 따릅니다.

cn 논리적 컨트롤러 번호

wn 물리적 버스 대상 번호

dn 드라이브 번호

[*sn*,*pn* 슬라이스 번호(*s0-s7*) 또는 *fdisk* 분할 영역 번호(*p0-p4*)

전체 디스크를 나타내려면 슬라이스 2(*s2*)를 지정합니다.

논리적 테이프 장치 이름

논리적 테이프 장치 파일은 */devices* 디렉토리의 심볼릭 링크로 */dev/rmt/** 디렉토리에 있습니다. 이름 지정 규칙은 */dev/rmt/nd*입니다.

dev 장치 디렉토리

rmt 원시 자기 테이프 장치 디렉토리

<i>n</i>	드라이브 번호(0- <i>n</i>)
<i>d</i>	선택적 밀도로 l(낮음), m(중간), h(높음), u(매우 높음) 또는 c(압축)일 수 있습니다.

시스템에 연결된 첫번째 테이프 장치는 0(/dev/rmt/0)입니다. 테이프 밀도 값에 대한 설명은 [11장. 테이프 드라이브 관리 작업](#)을 참조하십시오.

논리적 이동식 매체 장치 이름

이동식 매체는 이동식 매체 관리 서비스에서 관리하기 때문에 매체를 수동으로 마운트하는 경우가 아니면 논리적 장치 이름이 거의 사용되지 않습니다.

시스템의 이동식 매체 장치를 나타내는 논리적 장치 이름에 대한 설명은 [“이동식 매체에 액세스” \[233\]](#)를 참조하십시오.

추가 장치 관리 작업 검색 위치

다음 표는 프린터 및 모뎀 등의 직렬 장치를 추가하고 장치의 핫 플러그 기능을 사용하는 단계별 지침을 찾을 수 있는 위치에 대해 설명합니다.

표 1-3 장치 추가 지침 검색 위치

장치 관리 작업	자세한 정보
핫 플러그 기능을 사용할 수 없는 디스크 추가	7장. 디스크에 ZFS 설정 또는 “ZFS 파일 시스템에 사용할 디스크 설정” [130]
SCSI 또는 PCI 장치의 핫 플러그 기능 사용	“SCSI 핫 플러그 작업 수행” [33] 또는 “cfgadm 명령을 사용하여 PCI 또는 PCIe 핫 플러그 기능 사용” [42]
USB 장치의 핫 플러그 기능 사용	“USB 대용량 저장 장치 관리” [202]
터미널 서비스 추가	“Oracle Solaris 11.2의 시스템 정보, 프로세스, 성능 관리”의 5장, “시스템 콘솔, 터미널 장치 및 전원 서비스 관리”
프린터 추가	“Oracle Solaris 11.2의 인쇄 구성 및 관리”
장치 보안	“Oracle Solaris 11.2에서 시스템 및 연결된 장치의 보안”

◆◆◆ 2 장

동적으로 장치 구성

이 장에서는 Oracle Solaris에서의 DR(동적 재구성)에 대해 설명하고 SPARC 기반 또는 x86 기반 시스템에서 DR 작업을 수행하기 위한 지침을 제공합니다. 다음 항목을 다룹니다.

- “동적 재구성 및 핫 플러그 기능 사용” [31]
- “SCSI 핫 플러그 작업 수행” [33]
- “cfgadm 명령을 사용하여 PCI 또는 PCIe 핫 플러그 기능 사용” [42]
- “SATA 핫 플러그 작업 수행” [51]
- “RCM(Reconfiguration Coordination Manager) 스크립트 개요” [54]
- “RCM 스크립트 사용” [56]

기타 장치 유형의 핫 플러그 기능에 대한 자세한 내용은 다음 장 또는 절을 참조하십시오.

- USB 장치 - “cfgadm 명령을 사용하여 USB 장치 핫 플러그 기능 사용” [218]
- InfiniBand 장치 - 3장. InfiniBand 장치 사용
- 장치 액세스 - “장치 액세스” [25]

동적 재구성 및 핫 플러그 기능 사용

핫 플러그는 시스템을 실행하는 동안 시스템 구성 요소를 물리적으로 추가, 제거 또는 교체하는 작업입니다. 동적 재구성은 핫 플러그한 구성 요소의 구성을 조정하는 기능을 의미합니다. 이 용어는 시스템에서 시스템 리소스(하드웨어 및 소프트웨어 모두)를 이동하거나 시스템에서 물리적으로 제거하지 않으면서 사용 안함으로 설정하는 일반적인 능력을 나타내기도 합니다.

시스템 구성 요소가 핫 플러그 기능을 지원하는 경우에는 시스템이 아직 실행 중인 동안 Oracle Solaris에서 장치를 추가, 제거 또는 교체할 수 있습니다. 지원하지 않는 경우 새 장치는 새 구성 요소가 시스템에 설치된 후 부트 시 구성됩니다.

USB, 광 섬유 채널 및 SCSI와 같은 버스 유형에 핫 플러그 기능을 사용할 수 있습니다. PCI와 PCIe, USB, InfiniBand 등의 장치에도 핫 플러그 기능을 사용할 수 있습니다.

핫 플러그 및 DR을 수행하려면 일반적으로 `cfgadm` 명령을 사용합니다. 또한 이 명령은 이러한 작업을 완료하기 위한 단계를 안내합니다. 이 명령을 사용하여 다음을 수행할 수 있습니다.

- 시스템 구성 요소 상태 표시
- 시스템 구성 요소 테스트
- 구성 요소의 구성 변경
- 구성 도움말 메시지 표시

DR 및 핫 플러그를 수행하려면 관리 권한이 필요합니다. 관리 권한은 사용자 계정에는 일반적으로 부여되지 않습니다. 따라서 이러한 작업을 수행하는 데 필요한 적절한 권한을 얻어야 합니다. 자세한 내용은 [“Oracle Solaris 11.2의 사용자 및 프로세스 보안”](#)의 [“지정된 관리 권한 사용”](#)을 참조하십시오.

DR을 대체 경로나 페일오버 소프트웨어와 같은 Oracle의 추가 계층의 제품과 함께 사용하십시오. 이러한 제품은 함께 작동하여 장치 오류 시 내결함성을 제공함으로써 시스템의 가용성을 향상시킵니다.

고가용성 소프트웨어가 없는 경우에는 해당 응용 프로그램을 수동으로 중지하고 중요하지 않은 파일 시스템을 마운트 해제한 다음 장치 교체 작업을 진행하여 실패한 장치를 교체할 수 있습니다.

참고 - 일부 시스템은 핫 플러그 기능을 지원하는 슬롯과 핫 플러그 기능을 지원하지 않는 슬롯이 모두 있습니다. 현재 시스템의 장치 핫 플러그 기능에 대한 자세한 내용은 하드웨어 설명서를 참조하십시오.

첨부 지점

첨부 지점은 시스템에서 DR이 발생할 수 있는 위치입니다.

첨부 지점은 다음 부분으로 구성됩니다.

- 점유자 - 시스템에 구성할 수 있는 하드웨어 구성 요소입니다. 점유자 상태는 구성 또는 구성 해제일 수 있습니다.
- 콘센트 - 점유자를 받는 위치입니다. 콘센트 상태는 연결 또는 연결 해제일 수 있습니다. 비어 있음 상태도 있지만 비SCSI 호스트 버스 어댑터(HBA)에만 적용됩니다.

다음 표에서는 첨부 지점에서의 점유자 및 콘센트 상태와 장치의 해당 상태를 보여 줍니다.

점유자 및 콘센트 상태	장치 상태에 대한 설명
구성 해제/비어 있음	장치가 물리적으로 연결되어 있지 않습니다(비SCSI HBA에만 적용됨).
구성 해제/연결 해제	장치가 물리적으로는 아직 연결되어 있더라도 논리적으로 연결 해제되어 사용할 수 없습니다.
구성 해제/연결	장치가 논리적으로 연결되어 있지만 사용할 수 없습니다. 장치가 prtconf 명령 출력에 포함됩니다.

점유자 및 콘센트 상태	장치 상태에 대한 설명
구성/연결	장치가 연결되어 있고 사용할 수 있습니다.

첨부 지점 식별 정보

첨부 지점은 물리적 및 논리적 첨부 지점 ID(Ap_Id)로 표시됩니다. 물리적 Ap_Id는 첨부 지점의 물리적인 경로 이름입니다. 논리적 Ap_Id는 물리적 Ap_Id를 대체하는, 사용자에게 친숙한 ID입니다. Ap_Id에 대한 자세한 내용은 [cfgadm\(1M\)](#) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

장치의 논리적 Ap_Id는 HBA Ap_Id와 장치 식별자의 조합으로 구성되며 *HBA-apid::device-identifier* 형식을 따릅니다.

예를 들어, SCSI HBA의 Ap_Id는 일반적으로 컨트롤러 번호(예: c0)입니다. HBA의 장치 식별자가 dsk인 경우 해당 장치의 논리적 Ap_Id는 c0::dsk입니다.

장치 식별자는 /dev 디렉토리에 있는 논리적 장치 이름에서 파생됩니다. 예를 들어, 논리적 장치 이름이 /dev/rmt/1인 테이프 장치의 장치 식별자는 rmt/1입니다. 따라서 테이프 장치의 논리적 Ap_Id는 c0::rmt/1입니다.

HBA Ap_Id에 컨트롤러 번호가 없는 경우에는 내부에서 생성된 고유 식별자(예: fas1:scsi)가 제공됩니다. /dev 디렉토리에 있는 논리적 이름에서 장치 식별자가 파생되지 않는 경우에는 내부에서 생성된 고유 식별자가 제공됩니다. 예를 들어, /dev/rmt/1 테이프 장치의 논리적 이름은 st4이고 논리적 Ap_Id는 c0::st4입니다.

SCSI Ap_Id에 대한 자세한 내용은 [cfgadm_scsi\(1M\)](#)을 참조하십시오.

SCSI 핫 플러그 작업 수행

이 절에서는 다음 작업 맵에 나열된 SCSI 핫 플러그 작업을 수행하기 위한 다양한 절차 및 예를 제공합니다.

표 2-1 [cfgadm](#) 명령을 사용하여 SCSI 핫 플러그 작업 맵

작업	설명	수행 방법
SCSI 장치에 대한 정보를 표시합니다.	SCSI 컨트롤러 및 장치에 대한 정보를 표시합니다.	“SCSI 장치에 대한 정보 표시” [34]
SCSI 컨트롤러 구성 또는 구성 해제	SCSI 컨트롤러에서 구성 또는 구성 해제 작업을 수행합니다.	“SCSI 컨트롤러 구성 또는 구성 해제” [35]
SCSI 컨트롤러 연결 또는 연결 해제	SCSI 컨트롤러에서 연결 또는 연결 해제 작업을 수행합니다.	“SCSI 컨트롤러 연결 또는 연결 해제” [35]
SCSI 장치 구성 또는 구성 해제	특정 SCSI 장치에서 구성 또는 구성 해제 작업을 수행합니다.	“SCSI 장치 구성 또는 구성 해제” [36]

작업	설명	수행 방법
SCSI 장치를 SCSI 버스에 추가합니다.	특정 SCSI 장치를 SCSI 버스에 추가합니다.	SCSI 장치를 SCSI 버스에 추가하는 방법 [37]
SCSI 컨트롤러에서 동일한 장치를 교체합니다.	SCSI 버스에 있는 장치를 같은 유형의 다른 장치로 교체합니다.	SCSI 컨트롤러에서 동일한 장치를 교체하는 방법 [38]
SCSI 장치를 제거합니다.	SCSI 장치를 시스템에서 제거합니다.	SCSI 장치를 제거하는 방법 [40]
SCSI 구성 문제를 해결합니다.	실패한 SCSI 구성 해제 작업을 해결합니다.	“실패한 SCSI 구성 해제 작업 해결” [42]

참고 - SCSI 프레임워크는 일반적으로 SCSI 장치의 핫 플러그 기능을 지원합니다. 항상 하드웨어 설명서를 참조하여 특정 SCSI 장치에 핫 플러그 기능이 지원되는지 확인하십시오.

SCSI 장치에 대한 정보 표시

핫 플러그 기능 사용 단계를 수행하기 전과 후에 시스템 장치에 대한 정보를 표시하면 유용합니다. 이러한 정보는 다음과 같은 점에서 유용합니다.

- 동적으로 재구성할 버스나 장치를 제대로 식별할 수 있습니다.
- 버스나 장치의 상태를 보고 재구성이 성공적으로 완료되었는지 확인할 수 있습니다.

장치 정보를 표시하려면 `cfgadm -l[a]` 명령을 사용합니다. 첨부 지점 정보만 표시할 수도 있고 컨트롤러 및 연결된 장치와 같은 기타 정보를 포함할 수도 있습니다.

참고 - 이 명령은 지원되지 않는 SCSI 장치에 대한 정보는 표시하지 않습니다.

다음 예에서는 SCSI 장치 정보를 표시하는 방법을 보여 줍니다.

- 시스템의 첨부 지점에 대한 상태를 표시합니다.

```
# cfgadm -l
Ap_Id    Type      Receptacle  Occupant    Condition
c2       scsi-bus  connected   configured  unknown
c3       scsi-sas  connected   configured  unknown
```

- 컨트롤러 및 연결된 장치의 상태 표시

```
# cfgadm -al
Ap_Id          Type      Receptacle  Occupant    Condition
c2             scsi-bus  connected   configured  unknown
c2::dsk/c2t0d0 CD-ROM    connected   configured  unknown
c3             scsi-sas  connected   configured  unknown
c3::dsk/c3t0d0 disk      connected   configured  unknown
c3::dsk/c3t1d0 disk      connected   configured  unknown
```

```
c3::dsk/c3t2d0    disk        connected    configured    unknown
c3::dsk/c3t3d0    disk        connected    configured    unknown
```

SCSI 컨트롤러 구성 또는 구성 해제

수행할 작업에 따라 다음 명령 중 하나를 사용합니다.

- `cfgadm -c configure controller` - 컨트롤러를 구성합니다.
- `cfgadm -c unconfigure controller` - 컨트롤러를 구성 해제합니다.

두 명령에서 `controller`는 컨트롤러 번호입니다. 컨트롤러 번호에 대한 자세한 내용은 “[첨부 지점 식별 정보](#)” [33]를 참조하십시오.

다음 예에서는 SCSI 컨트롤러 `c2`를 구성 해제합니다.

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

다음 예에서는 `c2` 컨트롤러를 구성 해제한 후의 컨트롤러 상태를 보여 줍니다. 표시되는 정보에서 `Occupant` 필드는 컨트롤러의 새 상태를 나타냅니다.

```
# cfgadm -al
Ap_Id      Type      Receptacle  Occupant    Condition
c2         scsi-bus  connected   unconfigured unknown    The controller is
unconfigured.
c2::dsk/c2t0d0  unavailable  connected   unconfigured unknown
c3         scsi-sas  connected   configured  unknown
c3::dsk/c3t0d0  disk        connected   configured  unknown
c3::dsk/c3t1d0  disk        connected   configured  unknown
c3::dsk/c3t2d0  disk        connected   configured  unknown
c3::dsk/c3t3d0  disk        connected   configured  unknown
```

참고 - 구성 해제 작업이 실패한 경우에는 “[실패한 SCSI 구성 해제 작업 해결](#)” [42]을 참조하십시오.

SCSI 컨트롤러 연결 또는 연결 해제

수행할 작업에 따라 다음 명령 중 하나를 사용합니다.

- `cfgadm -c connect controller` - 컨트롤러를 연결합니다.
- `cfgadm -c disconnect controller` - 컨트롤러를 연결 해제합니다.

컨트롤러를 연결 해제하면 `cfgadm -c connect` 명령을 실행할 때까지 SCSI 버스의 모든 I/O 활동이 일시 중지됩니다. 연결 해제 명령으로 시작된 DR 소프트웨어는 중요 분할 영역이 끊어지지 않도록 몇 가지 기본적인 검사를 수행합니다. 하지만 소프트웨어가 모든 경우를 감지

할 수는 없습니다. 루트 파일 시스템의 중요 구성 요소가 포함된 디스크의 디스크 컨트롤러로 작업하는 경우가 있을 수 있습니다. 이러한 컨트롤러를 연결 해제하면 시스템이 중단되어 시스템을 부트해야 합니다.

이를 방지하기 위해 연결 해제 작업 중에 연결 해제 명령을 실행하면 항상 확인 프롬프트가 나타납니다. 확인을 한 후에만 명령이 실행됩니다.



주의 - 연결 해제 작업 중에는 이러한 위험이 발생할 수 있으므로 시스템이 알 수 없는 상태가 되지 않도록 항상 주의하십시오.

다음 예에서는 SCSI 컨트롤러 c2를 연결 해제하고, 명령을 실행하면 나타나는 확인 프롬프트를 보여 줍니다.

```
# cfgadm -c disconnect c2
WARNING: Disconnecting critical partitions may cause system hang.
Continue (yes/no)?
```

다음 예에서는 c2 컨트롤러를 연결 해제한 후의 컨트롤러 상태를 보여 줍니다. 표시되는 정보에서 Receptacle 필드는 컨트롤러의 새 상태를 나타냅니다. 컨트롤러에 연결된 장치도 연결 해제됩니다.

```
# cfgadm -al
Ap_Id          Type          Receptacle  Occupant    Condition
c2             unavailable   disconnected  configured  unknown    The controller is
disconnected.
c2::dsk/c2t0d0 unavailable   disconnected  configured  unknown    Attached device is
disconnected.
c3             scsi-sas     connected   configured  unknown
c3::dsk/c3t0d0 disk         connected   configured  unknown
c3::dsk/c3t1d0 disk         connected   configured  unknown
c3::dsk/c3t2d0 disk         connected   configured  unknown
c3::dsk/c3t3d0 disk         connected   configured  unknown
```

SCSI 장치 구성 또는 구성 해제

수행할 작업에 따라 다음 명령 중 하나를 사용합니다.

- `cfgadm -c configure device` - 장치를 구성합니다.
- `cfgadm -c unconfigure device` - 장치를 구성 해제합니다.

두 명령에서 `device`는 장치의 논리적 Ap_Id입니다. 장치의 논리적 Ap_Id에 대한 자세한 내용은 “[첨부 지점 식별 정보](#)” [33]를 참조하십시오.

다음 예에서는 c2t0d0 장치를 구성합니다. 시스템의 장치 구성 정보에 따라 장치의 논리적 Ap_Id는 c2::dsk/c2t0d0입니다.

```
# cfgadm -c configure c2::dsk/c2t0d0
```

다음 예에서는 c2t0d0 장치를 구성한 후의 장치 상태를 보여 줍니다. 표시되는 정보에서 Occupant 필드는 장치의 새 상태를 나타냅니다.

```
# cfgadm -al
Ap_Id      Type      Receptacle  Occupant  Condition
c2         scsi-bus  connected   configured unknown
c2::dsk/c2t0d0  CD-ROM   connected   configured unknown    The device is configured.
c3         scsi-sas  connected   configured unknown
c3::dsk/c3t0d0  disk     connected   configured unknown
c3::dsk/c3t1d0  disk     connected   configured unknown
c3::dsk/c3t2d0  disk     connected   configured unknown
c3::dsk/c3t3d0  disk     connected   configured unknown
```

▼ SPARC: SCSI 장치를 SCSI 버스에 추가하는 방법

참고 - 장치를 추가하는 경우, 장치 자체의 Ap_Id가 아니라 장치를 연결하는 SCSI HBA(제어기)의 Ap_Id를 사용합니다.

1. (옵션) 장치를 추가할 버스를 식별할 수 있도록 SCSI 구성을 표시합니다.

```
# cfgadm -al
```

2. 장치를 추가합니다.

- a. 다음 명령을 입력합니다.

```
# cfgadm -x insert_device controller
```

- b. 프롬프트에서 y를 입력하여 계속합니다.

핫 플러그 작업을 진행하는 동안 SCSI 버스의 I/O 활동이 일시 중단됩니다.

- c. 장치를 삽입하고 전원을 켭니다.

- d. 작업이 완료되었는지 확인합니다.

3. 장치가 추가되었는지 확인합니다.

```
# cfgadm -al
```

예 2-1 SCSI 장치 추가

이 예에서는 컨트롤러 c3에 장치가 추가됩니다.

```
# cfgadm -al
Ap_Id      Type      Receptacle  Occupant  Condition
```

```

c2          scsi-bus    connected  configured  unknown
c2::dsk/c2t0d0  CD-ROM    connected  configured  unknown
c3          scsi-sas    connected  configured  unknown
c3::dsk/c3t0d0  disk      connected  configured  unknown
c3::dsk/c3t1d0  disk      connected  configured  unknown
c3::dsk/c3t2d0  disk      connected  configured  unknown
    
```

```
# cfgadm -x insert_device c3
```

```
Adding device to SCSI HBA: /devices/pci@7c0/pci@0/pci@1/pci@0,2/LSILogic,sas@2
```

```
This operation will suspend activity on SCSI bus: c3
```

```
Continue (yes/no)? y
```

```
SCSI bus quiesced successfully.
```

```
It is now safe to proceed with hotplug operation.
```

장치가 추가되고 장치 전원이 켜지면 다음 프롬프트가 나타납니다.

```
Enter y if operation is complete or n to abort (yes/no)? y
```

```
# cfgadm -al
```

```

Ap_Id      Type          Receptacle  Occupant    Condition
c2         scsi-bus     connected   configured  unknown
c2::dsk/c2t0d0  CD-ROM     connected   configured  unknown
c3         scsi-sas     connected   configured  unknown
c3::dsk/c3t0d0  disk       connected   configured  unknown
c3::dsk/c3t1d0  disk       connected   configured  unknown
c3::dsk/c3t2d0  disk       connected   configured  unknown
c3::dsk/c3t3d0  disk       connected   configured  unknown
    
```

A disk is added to c3.

▼ SPARC: SCSI 컨트롤러에서 동일한 장치를 교체하는 방법

시작하기 전에 SCSI 컨트롤러에서 동일한 장치를 교체할 때 다음 조건을 검토하십시오.

- ZFS 루트 풀의 일부인 미러링되거나 미러링되지 않는 부트 장치를 교체하는 경우 <http://www.oracle.com/technetwork/articles/servers-storage-admin/o11-091-sol-dis-recovery-489183.html>을 참조하십시오.
- 장치가 레거시 볼륨 관리 소프트웨어로 관리되는 경우 해당 볼륨 관리 설명서에서 장치 교체를 위한 특정 단계를 참조하십시오. 활성 Oracle 지원 계획을 보유하고 있는 경우 다음을 참조하십시오.
 - SVM(Solaris Volume Manager)을 사용하는 경우 MOS 문서 1010753.1을 참조하십시오.
 - VxVM(Veritas Volume Manager)을 사용하는 경우 MOS 문서 1003122.1, 1011782.1 및 1002285.1을 참조하십시오.

1. (옵션) 교체할 장치를 식별할 수 있도록 SCSI 구성을 표시합니다.

```
# cfgadm -al
```

2. SCSI 버스에 있는 장치를 같은 유형의 다른 장치로 교체합니다.

- a. 다음 명령을 입력합니다.

```
# cfgadm -x replace_device device-apid
```

- b. 프롬프트에서 *y*를 입력하여 계속합니다.

핫 플러그 작업을 진행하는 동안 SCSI 버스의 I/O 활동이 일시 중단됩니다.

- c. 제거할 장치의 전원을 끈 후 제거합니다.

- d. 교체용 장치를 추가합니다. 그리고 전원을 켵니다.

교체용 장치는 제거한 장치와 같은 유형이고 주소가 같아야 합니다(대상 및 LUN).

- e. 작업이 완료되었는지 확인합니다.

3. 장치가 교체되었는지 확인합니다.

```
# cfgadm -al
```

예 2-2 SCSI 버스에서 동일한 유형의 장치 교체

이 예에서는 디스크 c3t3d0이 동일한 장치로 교체됩니다.

```
# cfgadm -al
c2                scsi-bus      connected    configured  unknown
c2::dsk/c2t0d0    CD-ROM        connected    configured  unknown
c3                scsi-sas      connected    configured  unknown
c3::dsk/c3t0d0    disk          connected    configured  unknown
c3::dsk/c3t1d0    disk          connected    configured  unknown
c3::dsk/c3t2d0    disk          connected    configured  unknown
c3::dsk/c3t3d0    disk          connected    configured  unknown

# cfgadm -x replace_device c3::dsk/c3t3d0
Replacing SCSI device: /devices/pci@7c0/pci@0/pci@1/pci@0,2/LSILogic,sas@2/sd@3,0
This operation will suspend activity on SCSI bus: c3
Continue (yes/no)? y
SCSI bus quiesced successfully.
It is now safe to proceed with hotplug operation.
```

장치 전원이 꺼지고 장치가 교체됩니다. 교체 장치가 설치되고 전원이 켜지면 다음 프롬프트가 나타납니다.

```
Enter y if operation is complete or n to abort (yes/no)? y
```

```
# cfgadm -al
Ap_Id            Type          Receptacle  Occupant    Condition
c2                scsi-bus      connected    configured  unknown
c2::dsk/c2t0d0    CD-ROM        connected    configured  unknown
c3                scsi-sas      connected    configured  unknown
c3::dsk/c3t0d0    disk          connected    configured  unknown
```

```
c3::dsk/c3t1d0  disk      connected  configured  unknown
c3::dsk/c3t2d0  disk      connected  configured  unknown
c3::dsk/c3t3d0  disk      connected  configured  unknown  The device is replaced.
```

▼ SPARC: SCSI 장치를 제거하는 방법

1. 현재 SCSI 구성을 식별합니다.

```
# cfgadm -al
```

2. SCSI 장치를 시스템에서 제거합니다.

- a. 다음 명령을 입력합니다.

```
# cfgadm -x remove_device device
```

- b. 프롬프트에서 *y*를 입력하여 계속합니다.

하트 플러그 작업을 진행하는 동안 SCSI 버스의 I/O 활동이 일시 중단됩니다.

- c. 제거할 장치의 전원을 끈 후 제거합니다.

- d. 작업이 완료되었는지 확인합니다.

참고 - SCSI RAID 어레이에서 SCSI RAID 장치를 제거하는 경우 이 단계를 수행해야 합니다.

3. 장치가 시스템에서 제거되었는지 확인합니다.

```
# cfgadm -al
```

예 2-3 SCSI 장치 제거

이 예에서는 디스크 c3t3d0이 제거됩니다.

```
# cfgadm -al
Ap_Id          Type          Receptacle  Occupant    Condition
c2             scsi-bus     connected   configured  unknown
c2::dsk/c2t0d0 CD-ROM       connected   configured  unknown
c3             scsi-sas     connected   configured  unknown
c3::dsk/c3t0d0 disk         connected   configured  unknown
c3::dsk/c3t1d0 disk         connected   configured  unknown
c3::dsk/c3t2d0 disk         connected   configured  unknown
c3::dsk/c3t3d0 disk         connected   configured  unknown

# cfgadm -x remove_device c3::dsk/c3t3d0
Removing SCSI device: /devices/pci@7c0/pci@0/pci@1/pci@0,2/LSILogic,sas@2/sd@3,0
This operation will suspend activity on SCSI bus: c3
Continue (yes/no)? y
```



```
SCSI bus quiesced successfully.
It is now safe to proceed with hotplug operation.
```

장치 전원이 꺼지고 장치가 제거되면 다음 프롬프트가 나타납니다.

```
Enter y if operation is complete or n to abort (yes/no)? y
```

```
# cfgadm -al
Ap_Id      Type      Receptacle  Occupant    Condition
c2         scsi-bus  connected   configured  unknown
c2::dsk/c2t0d0  CD-ROM    connected   configured  unknown
c3         scsi-sas  connected   configured  unknown
c3::dsk/c3t0d0  disk      connected   configured  unknown
c3::dsk/c3t1d0  disk      connected   configured  unknown
c3::dsk/c3t2d0  disk      connected   configured  unknown
```

SCSI 구성 문제 해결

이 절에서는 오류 메시지에 대해 설명하고 가능한 SCSI 구성 문제 해결 방법을 제공합니다. SCSI 구성 문제 해결에 대한 자세한 내용은 [cfgadm\(1M\)](#)을 참조하십시오.

오류 메시지

```
cfgadm: Component system is busy, try again: failed to offline:
device-path
Resource      Information
-----
/dev/dsk/c1t0d0s0  mounted filesystem "/file-system"
```

원인

마운트된 파일 시스템이 있는 장치를 제거 또는 교체하려고 했습니다.

해결 방법

오류 메시지에 나열된 파일 시스템을 마운트 해제하고 `cfgadm` 작업을 다시 시도합니다.

오류 메시지

```
cfgadm: Component system is busy, try again: failed to offline:
device-path
Resource      Information
-----
/dev/dsk/device-name  swap area
```

원인

시스템 리소스가 아직 활성 상태인 채로 `cfgadm` 명령을 사용하여 교체 장치나 전용 덤프 장치 등의 시스템 리소스를 제거해도 비슷한 오류 메시지가 표시됩니다.

해결 방법

지정된 장치에서 교체 영역을 구성 해제하고 `cfgadm` 작업을 다시 시도합니다.

오류 메시지

```
cfgadm: Component system is busy, try again: failed to offline:
device-path
Resource          Information
-----
/dev/dsk/device-name  dump device (swap)
```

원인

교체 영역에 구성된 덤프 장치를 제거 또는 교체하려고 했습니다.

해결 방법

교체 영역에 구성된 덤프 장치를 구성 해제하고 cfgadm 작업을 다시 시도합니다.

오류 메시지

```
cfgadm: Component system is busy, try again: failed to offline:
device-path
Resource          Information
-----
/dev/dsk/device-name  dump device (dedicated)
```

원인

전용 덤프 장치를 제거 또는 교체하려고 했습니다.

해결 방법

전용 덤프 장치를 구성 해제하고 cfgadm 작업을 다시 시도합니다.

실패한 SCSI 구성 해제 작업 해결

SCSI 구성 해제 작업을 수행할 때 하나 이상의 대상 장치가 사용 중이면 작업이 실패합니다. 해당 컨트롤러 및 대상 장치에 대해 이후에 수행되는 DR 작업도 실패합니다. 대신 다음 메시지가 표시됩니다.

```
dr in progress
```

실패한 작업을 해결하려면 컨트롤러를 재구성합니다.

```
# cfgadm -c configure device-apid
```

장치가 구성되었는지 확인한 후 다시 장치 구성 해제 작업을 진행할 수 있습니다.

cfgadm 명령을 사용하여 PCI 또는 PCIe 핫 플러그 기능 사용

해당 장치 드라이버가 핫 플러그 기능을 지원하는 경우에만 PCI 어댑터 카드의 핫 플러그 기능을 사용할 수 있습니다. 다음은 PCI 또는 PCIe 핫 플러그 기능 사용을 위한 추가 조건입니다.

- 어댑터 카드를 추가하는 경우 슬롯을 사용할 수 있는지 확인합니다.
- 어댑터 카드를 제거하는 경우 다음을 확인합니다.
 - 어댑터 카드가 필수적이지 않은 시스템 리소스만 호스팅하고 있습니다.
 - 대체 경로를 통해 중요한 리소스에 액세스할 수 있습니다.
 예를 들어, 시스템에 이더넷 카드가 하나만 설치되어 있는 경우 이더넷 카드를 제거할 수 없습니다. 제거할 경우 네트워크 연결이 해제됩니다. 이 경우 네트워크 연결을 활성 상태로 유지하려면 추가 계층의 소프트웨어 지원이 있어야 합니다.

참고 - cfgadm 명령은 핫 플러그 가능 PCI 장치 및 슬롯만 표시합니다. 핫 플러그 기능이 지원되지 않는 PCI 장치에 대한 정보는 제공하지 않습니다.

prtconf 명령을 사용하여 하드웨어와 관련된 추가 구성 정보를 표시할 수도 있습니다. 예를 들어, 추가된 하드웨어가 올바르게 구성되었는지 확인할 수 있습니다.

예를 들어, 구성 작업을 수행한 후에 prtconf -D 명령을 사용하면 새로 설치된 하드웨어 장치에 드라이버가 연결되었는지 확인할 수 있습니다. 하드웨어를 구성하기 전에 장치 드라이버를 시스템에 추가하지 않은 경우에는 add_drv 명령을 사용하여 수동으로 추가할 수 있습니다.

자세한 내용은 [prtconf\(1M\)](#) 및 [add_drv\(1M\)](#)을 참조하십시오.

시스템에서 LED 표시기를 관찰하면 슬롯의 핫 플러그 작업 상태를 눈으로 확인할 수 있습니다. PCI Express 장치의 LED 동작은 PCI Express 사양에 정의된 것과 일치하거나 플랫폼에 따라 다를 수도 있습니다. 자세한 내용은 플랫폼 설명서를 참조하십시오.

PCI Express 장치의 경우 Attention(주의) 버튼을 누르면 전원 표시기가 깜박이며 상태 전환이 시작되는 것을 알립니다. 상태 전환이 완료되면 깜박임이 끝납니다.

이 절의 예에서는 간결한 표시를 위해 PCI 첨부 지점만 나열합니다. 시스템에 표시되는 첨부 지점은 시스템 구성에 따라 달라집니다.

다음 작업 맵은 시스템에서 PCI 또는 PCIe 장치를 관리하는 작업에 대해 설명합니다.

표 2-2 cfgadm 명령을 사용하여 PCI 또는 PCIe 핫 플러그 작업 맵

작업	설명	수행 방법
PCI 슬롯 구성 정보를 표시합니다.	시스템에 있는 PCI 핫 플러그 가능 장치 및 슬롯의 상태를 표시합니다.	“PCI 슬롯 구성 정보 표시” [44]
PCI 어댑터 카드를 제거합니다.	카드를 구성 해제하고 슬롯에서 전원 연결을 해제한 다음 시스템에서 카드를 제거합니다.	PCI 어댑터 카드를 제거하는 방법 [45]
PCI 어댑터 카드를 추가합니다.	어댑터 카드를 핫 플러그 가능 슬롯에 삽입하고 슬롯에 전원을 연결한 다음 카드를 구성합니다.	PCI 어댑터 카드를 추가하는 방법 [47]
오류 메시지와 가능한 PCI 구성 문제 해결 방법을 식별합니다.	PCI 구성 문제를 해결합니다.	“PCI 구성 문제 해결” [48]

PCI 슬롯 구성 정보 표시

이 절에서는 시스템의 PCI 핫 플러그 가능 장치 및 슬롯의 상태를 표시하는 예를 제공합니다.

참고 - 이러한 명령을 실행하는 데 필요한 적절한 관리자 권한이 있어야 합니다.

- PCI 슬롯 구성 정보를 표시합니다.

```
# cfgadm
Ap_Id          Type          Receptacle  Occupant    Condition
pci1:hpc0_slot0  unknown      empty        unconfigured unknown
pci1:hpc0_slot1  unknown      empty        unconfigured unknown
pci1:hpc0_slot2  unknown      empty        unconfigured unknown
pci1:hpc0_slot3  ethernet/hp  connected    configured   ok
pci1:hpc0_slot4  unknown      empty        unconfigured unknown
```

- 특정 PCI 장치의 정보를 표시합니다.

```
# cfgadm -s "cols=ap_id:type:info" pci
Ap_Id          Type          Information
pci1:hpc0_slot0  unknown      Slot 7
pci1:hpc0_slot1  unknown      Slot 8
pci1:hpc0_slot2  unknown      Slot 9
pci1:hpc0_slot3  ethernet/hp  Slot 10
pci1:hpc0_slot4  unknown      Slot 11
```

출력에서 pci1:hpc0_slot0은 핫 플러그 가능 슬롯인 slot 7의 논리적 Ap_Id입니다. 구성 요소 hpc0은 이 슬롯의 핫 플러그 가능 어댑터를 나타내고 pci1은 PCI 버스 인스턴스를 나타냅니다. Type 필드는 슬롯에 있는 PCI 어댑터의 유형을 나타냅니다.

- PCI 슬롯 구성 정보를 표시합니다.

```
# cfgadm pci
Ap_Id          Type          Receptacle  Occupant    Condition
pcie1          unknown      empty        unconfigured unknown
pcie2          unknown      empty        unconfigured unknown
pcie3          unknown      empty        unconfigured unknown
pcie4          etherne/hp   connected    configured   ok
pcie5          pci-pci/hp   connected    configured   ok
pcie6          unknown      disconnected  unconfigured unknown
```

- 특정 PCI 장치의 정보를 표시합니다.

```
# cfgadm -s "cols=ap_id:busy:o_state" pci
Ap_Id          Busy    Occupant
pcie1          n       unconfigured
pcie2          n       unconfigured
pcie3          n       unconfigured
```

pcie4	n	configured
pcie5	n	configured
pcie6	n	configured

참고 - 대부분의 경우 논리적 Ap_Id는 시스템 밑판에 실크스크린으로 인쇄된 슬롯 레이블과 일치해야 합니다. 핫 플러그 가능 슬롯의 cfgadm 출력은 플랫폼 설명서를 참조하십시오. 핫 플러그 작업을 시도하기 전에 Ap_Id가 다른 상태로 전환되지 않도록 Busy 필드가 표시될 수 있습니다.

▼ PCI 어댑터 카드를 제거하는 방법

1. PCI 어댑터 카드가 있는 슬롯을 확인합니다.

```
# cfgadm pci
```

2. 장치를 연 응용 프로그램을 중지합니다.

예를 들어, 장치가 IP 인터페이스가 구성되어 있는 이더넷 카드인 경우에는 IP 인터페이스를 제거합니다.

```
# ipadm delete-ip ip-interface
```

3. 다음 방법 중 하나를 사용하여 장치를 수동으로 구성 해제합니다.

- PCIe 어댑터 카드를 사용하는 경우 플랫폼 설명서에 정의된 대로 Attention(주의) 버튼을 누르는 등의 자동 구성 방법을 사용합니다.
- 다음 명령을 실행합니다.

```
# cfgadm -c unconfigure pci-device
```

4. 장치가 구성 해제되었는지 확인합니다.

```
# cfgadm pci
```

5. 슬롯으로 공급되는 전원의 연결을 수동으로 해제합니다. 자동 구성 방법을 사용하는 경우에는 이 단계를 수행할 필요가 없습니다.

```
# cfgadm -c disconnect pci-device
```

자세한 내용은 플랫폼 설명서를 참조하십시오.

6. 장치의 연결이 해제되었는지 확인합니다.

7. 플랫폼 설명서에 있는 적절한 지침을 수행하여 PCI 어댑터 카드를 제거합니다. 이 카드를 제거하고 나면 콘센트 상태가 비어 있으므로 바뀝니다.

```
# cfgadm pci
```

참고 - 플랫폼 구현에 따라 부트 시에 자동 구성 방법을 사용 또는 사용 안함으로 설정할 수 있습니다. 환경에 맞게 자동 구성 방법을 설정하십시오.

예 2-4 PCI 어댑터 카드 제거

이 예에서는 pcie4의 카드가 제거됩니다.

```
# cfgadm pci
Ap_Id      Type          Receptacle  Occupant    Condition
pcie1      unknown      empty       unconfigured unknown
pcie2      unknown      empty       unconfigured unknown
pcie3      unknown      empty       unconfigured unknown
pcie4      etherne/hp   connected   configured  ok
pcie5      pci-pci/hp   connected   configured  ok
pcie6      unknown      disconnected unconfigured unknown

# ipadm delete-ip net1

# cfgadm -c unconfigure pcie4

# cfgadm pci
Ap_Id      Type          Receptacle  Occupant    Condition
pcie1      unknown      empty       unconfigured unknown
pcie2      unknown      empty       unconfigured unknown
pcie3      unknown      empty       unconfigured unknown
pcie4      unknown      connected   unconfigured unknown  The device is unconfigured.
pcie5      pci-pci/hp   connected   configured  ok
pcie6      unknown      disconnected unconfigured unknown

# cfgadm -c disconnect pcie4

# cfgadm pci
Ap_Id      Type          Receptacle  Occupant    Condition
pcie1      unknown      empty       unconfigured unknown
pcie2      unknown      empty       unconfigured unknown
pcie3      unknown      empty       unconfigured unknown
pcie4      unknown      disconnected unconfigured unknown  Power is disconnected.
pcie5      pci-pci/hp   connected   configured  ok
pcie6      unknown      disconnected unconfigured unknown
```

장치가 제거된 후 절차가 계속됩니다.

```
# cfgadm pci
Ap_Id      Type          Receptacle  Occupant    Condition
pcie1      unknown      empty       unconfigured unknown
pcie2      unknown      empty       unconfigured unknown
pcie3      unknown      empty       unconfigured unknown
pcie4      unknown      empty       unconfigured unknown  The receptacle is empty.
pcie5      pci-pci/hp   connected   configured  ok
pcie6      unknown      disconnected unconfigured unknown
```

▼ PCI 어댑터 카드를 추가하는 방법

다음 절차는 시스템에 추가하는 PCI 또는 PCIe 카드에 모두 적용됩니다.

1. 핫 플러그 가능 슬롯 및 열린 래치를 식별합니다.

```
# cfgadm pci
```

2. 플랫폼 설명서에 있는 적절한 지침에 따라 PCI 어댑터 카드를 슬롯에 삽입합니다.

3. 카드를 삽입한 후 PCI 어댑터 카드가 있는 슬롯을 확인합니다.

```
# cfgadm pci
```

4. 다음 방법 중 하나를 선택하여 슬롯에 전원을 연결합니다.

- cfgadm 명령을 실행합니다.

```
# cfgadm -c connect pci-device
```

- PCIe 어댑터 카드로 작업하는 경우 플랫폼 설명서에 정의된 대로 Attention(주의) 버튼을 누르는 등의 자동 구성 방법을 사용합니다.

5. 첨부 지점이 연결되어 있는지 확인합니다.

```
# cfgadm pci
```

6. cfgadm 명령을 사용하여 수동으로 PCI 어댑터 카드를 구성합니다.

자동 구성 방법을 사용하는 경우에는 이 단계가 필요 없습니다. 자세한 내용은 플랫폼 설명서를 참조하십시오.

```
# cfgadm -c configure pci-device
```

7. 슬롯에 있는 PCI 어댑터 카드의 구성을 확인합니다.

8. 장치가 새 장치인 경우에는 지원 소프트웨어를 구성합니다.

예를 들어 이 장치가 이더넷 카드인 경우에는 다음과 같이 ipadm 명령을 사용하여 인터페이스를 설정합니다.

```
# ipadm create-addr ip-interface
```

참고 - 플랫폼 구현에 따라 부트 시에 자동 구성 방법을 사용 또는 사용 안함으로 설정할 수 있습니다. 환경에 맞게 자동 구성 방법을 설정하십시오.

예 2-5 PCI 어댑터 카드 추가

이 예에서는 pcie3의 카드가 시스템에 추가됩니다.

```
# cfgadm pci
Ap_Id  Type      Receptacle  Occupant    Condition
pcie1  unknown   empty        unconfigured unknown
pcie2  unknown   empty        unconfigured unknown
pcie3  unknown   disconnected  unconfigured unknown
pcie4  unknown   empty        unconfigured unknown
pcie5  pci-pci/hp connected    configured  ok
pcie6  unknown   disconnected  unconfigured unknown

# cfgadm -c connect pcie3

# cfgadm pci
Ap_Id  Type      Receptacle  Occupant    Condition
pcie1  unknown   empty        unconfigured unknown
pcie2  unknown   empty        unconfigured unknown
pcie3  unknown   connected    unconfigured unknown    Device is added.
pcie4  unknown   empty        unconfigured unknown
pcie5  pci-pci/hp connected    configured  ok
pcie6  unknown   disconnected  unconfigured unknown

# cfgadm -c configure pcie3

# cfgadm pci
Ap_Id  Type      Receptacle  Occupant    Condition
pcie1  unknown   empty        unconfigured unknown
pcie2  unknown   empty        unconfigured unknown
pcie3  ethernet/hp connected    configured  unknown    Device is configured.
pcie5  pci-pci/hp connected    configured  ok
pcie6  unknown   disconnected  unconfigured unknown

# ipadm create-addr -a 192.168.1.10 net1
```

PCI 구성 문제 해결

이 절에서는 해당 오류 메시지에 표시되는 PCI 구성 문제에 대해 설명합니다.

오류 메시지

```
cfgadm: Configuration operation invalid: invalid transition
```

원인

잘못된 전환을 시도했습니다.

해결 방법

cfgadm -c 명령을 적절하게 실행했는지 확인합니다. cfgadm 명령을 사용하여 현재 콘센트 및 점유자 상태를 확인하고 Ap_Id가 올바른지 확인합니다.

오류 메시지

```
cfgadm: Attachment point not found
```


원인

지정한 첨부 지점을 찾을 수 없습니다.

해결 방법

첨부 지점이 올바른지 확인합니다. `cfgadm` 명령을 사용하여 사용 가능한 첨부 지점 목록을 표시합니다. 또한 물리적 경로에 첨부 지점이 아직 있는지 확인합니다.

hotplug 명령을 사용하여 PCIe 핫 플러그 기능 사용

PCIe(PCI Express) 및 PCI SHPC 장치에 `hotplug` 명령을 사용하여 핫 플러그 가능한 연결만 관리할 수 있습니다. 연결은 커넥터나 포트가 될 수 있습니다. 핫 플러그 커넥터는 시스템에서 구성 요소를 삽입 또는 제거하는 위치의 물리적 표현입니다. 핫 플러그 포트는 시스템 장치 트리에서 시스템에 대한 장치의 연결을 관리하는 위치의 논리적 표현입니다.

핫 플러그 기능을 사용하여 내장 장치를 비롯한 장치를 시스템에서 물리적으로 추가 또는 제거하지 않고도 온라인 또는 오프라인 상태로 전환할 수 있습니다.

`hotplug` 명령으로 장치를 관리하려면 핫 플러그 서비스를 사용으로 설정해야 합니다. `sunv4` 플랫폼을 제외한 대부분의 플랫폼에서 이 서비스는 기본적으로 사용 안함으로 설정됩니다. 핫 플러그 서비스를 사용으로 설정하려면 다음 명령을 입력합니다.

```
# svcadm enable svc:/system/hotplug:default
```

다음 예에서는 `hotplug` 명령의 다양한 용도를 보여 줍니다.

- 모든 시스템의 PCI/PCIe 핫 플러그 가능 연결 또는 포트를 표시합니다. 이러한 포트는 가상 또는 물리적 포트일 수 있습니다.

```
# hotplug list -lv
```

- PCI/PCIe 장치를 구성하거나 구성을 해제합니다.

다음 명령 중 하나를 사용합니다.

```
■ hotplug enable path connector
```

```
■ hotplug disable path connector
```

다음 예에서는 PCIe 슬롯의 이더넷 카드를 구성합니다.

```
# hotplug enable /pci0,0 pcie0
```

- PCI 장치 노드의 장치 드라이버를 연결하거나 분리합니다.

다음 명령 중 하나를 사용합니다.

```
■ hotplug online path port
```

```
■ hotplug offline path port
```

다음 예에서는 PCI 장치 노드의 장치 드라이버를 분리하여 오프라인 상태로 전환합니다.

```
# hotplug offline /pci0,0/pci1 pci.0,2
```

- 특정 포트에 장치 드라이버가 지원할 수 있는 서비스를 설치하거나 제거합니다. 다음 명령 중 하나를 사용합니다.

- `hotplug install path port`
- `hotplug uninstall path port`

다음 예에서는 IOV 물리적 기능의 종속 항목 포트를 설치합니다.

```
# hotplug install /pci@400/pci@1/pci@0/pci@4 pci.0,1
```

- 모든 커넥터, 포트 및 연결된 장치에 대한 정보를 상세 정보 표시 모드로 표시

```
# hotplug list -v path connection
```

다음 예에서는 이전 예에 표시된 설치 작업 후에 탐색된 IOV 가상 기능을 표시합니다.

```
# hotplug list -v /pci@400/pci@1/pci@0/pci@4 pci.0,1
<pci.0,1> (ONLINE)
{ IOV physical function }
{ IOV virtual function 'pci.0,81' }
{ IOV virtual function 'pci.0,83' }
{ IOV virtual function 'pci.0,85' }
{ IOV virtual function 'pci.0,87' }
<pci.0,81> (OFFLINE)
ethernet@0,81
<pci.0,83> (OFFLINE)
ethernet@0,83
<pci.0,85> (OFFLINE)
ethernet@0,85
<pci.0,87> (OFFLINE)
ethernet@0,87
```

PCI 핫 플러그 작업 문제 해결

PCI 핫 플러그 작업을 수행하는 동안 다음 오류 메시지가 표시될 수 있습니다.

- 핫 플러그 가능 포트에 연결된 장치의 유지 관리 상태를 나타내는 메시지

```
/pci@0,0/pci10de,5dde <pci.a,1> (MAINTENANCE)
.
.
./pci@0,0/pci108e,534aed <pci.0,0> (MAINTENANCE-SUSPENDED)
```

이러한 메시지는 결함 이벤트나 유지 관리 작업이 발생한 것을 나타냅니다. MAINTENANCE 상태는 사용 중인 장치가 완전히 작동하지 않는 경우를 의미합니다. MAINTENANCE-SUSPENDED 상태는 장치가 장치 하드웨어 재구성 등의 유지 관리 작업 때문에 라이브 일시 중지된 경우를 의미합니다.

- 서비스를 사용할 수 없음을 나타내는 메시지

```
ERROR: hotplug service is not available.
```

이 메시지는 핫 플러그 서비스가 사용 안함으로 설정되어 핫 플러그 작업을 수행할 수 없는 경우를 의미합니다. hotplug 명령을 사용하려면 `svc:/system/hotplug:default`가 실행 중이어야 합니다.

- 연결 표시 문제를 나타내는 메시지

```
ERROR: there are no connections to display.
(See hotplug(1m) for more information.)
```

이 메시지는 시스템에 지원되는 I/O 버스가 없는 경우를 의미합니다. 시스템에 핫 플러그 가능한 다른 I/O 장치가 있을 수도 있지만 그런 장치를 관리하려면 hotplug 명령이 아닌 `cfgadm` 명령을 사용해야 한다는 것을 의미할 수 있습니다.

- 리소스가 사용 중임을 나타내는 메시지

```
# hotplug uninstall /pci@400/pci@1/pci@0/pci@4 pci.0,0
ERROR: devices or resources are busy.
ethernet@0,81:
...
```

이 메시지는 종속 IOV 가상 기능이 사용 중인 동안 IOV 물리적 기능의 종속 항목 포트를 제거하려고 한 경우를 의미합니다.

SATA 핫 플러그 작업 수행

SATA 컨트롤러 및 포트 멀티플라이어 장치 포트는 장치 트리에서 첨부 지점으로 표현됩니다. 시스템에 연결 및 구성된 SATA 장치는 첨부 지점 이름 확장자로 표시됩니다. 첨부 지점과 SATA 포트라는 말을 같은 의미로 사용할 수 있습니다.

장치 정보를 표시하기 위한 `cfgadm` 구문은 SCSI 장치와 동일하게 `cfgadm -al`입니다. 하지만 이 절의 예에서는 간결하게 표시하기 위해 `grep` 유틸리티를 사용하여 특정 장치의 정보를 직접 표시합니다.

다음 예에서는 `cfgadm` 명령을 사용하여 SATA 정보를 표시하는 방법을 보여 줍니다.

```
% cfgadm -al
Ap_Id          Type      Receptacle  Occupant  Condition
sata0/0::dsk/c7t0d0  disk    connected   configured ok
sata0/1::dsk/c7t1d0  disk    connected   configured ok
sata0/2::dsk/c7t2d0  disk    connected   configured ok
sata0/3::dsk/c7t3d0  disk    connected   configured ok
.
.
.
```

SATA 장치 구성 또는 구성 해제

수행할 작업에 따라 다음 명령 구문 중 하나를 사용합니다.

- `cfgadm -c configure controller` - SATA 컨트롤러를 구성합니다.
- `cfgadm -c unconfigure controller` - SATA 컨트롤러를 구성 해제합니다.

두 명령에서 `controller`는 SATA HBA Ap_Id(예: `sata0/0`)입니다. Ap_Id에 대한 자세한 내용은 “[첨부 지점 식별 정보](#)” [33]를 참조하십시오.

다음 예에서는 `c7t0d0`을 구성합니다.

```
# cfgadm -c configure c7t0d0
```

다음 예에서는 `c7t0d0`을 구성한 후의 상태를 보여 줍니다.

```
# cfgadm | grep sata0/0
sata0/0 disk connected unconfigured ok
```

▼ SATA 장치 교체 방법

SATA 장치를 교체하려면 먼저 구성을 해제해야 합니다. 장치를 물리적으로 제거하거나 교체한 다음 장치를 구성합니다.

1. 관리자로 전환합니다.
2. 교체할 장치를 식별합니다.


```
# cfgadm -al
```
3. 장치를 구성 해제합니다.


```
# cfgadm -c unconfigure controller
```
4. 장치가 구성 해제되었는지 확인합니다.


```
# cfgadm | grep controller
```
5. 장치를 제거하고 유사한 유형의 장치로 교체합니다.
6. 교체된 장치를 구성합니다.


```
# cfgadm -c configure controller
```
7. 장치가 구성되었는지 확인합니다.


```
# cfgadm | grep controller
```

예 2-6 SATA 장치 교체

이 예에서는 c7t3d0 장치가 유사한 유형의 장치로 교체됩니다.

```
# cfgadm -al
Ap_Id          Type          Receptacle  Occupant    Condition
sata0/0::dsk/c7t0d0  disk         connected   configured  ok
sata0/1::dsk/c7t1d0  disk         connected   configured  ok
sata0/2::dsk/c7t2d0  disk         connected   configured  ok
sata0/3::dsk/c7t3d0  disk         connected   configured  ok
.
.
.
# cfgadm -c unconfigure sata0/3

# cfgadm | grep sata0/3
sata0/3          disk         connected   unconfigured ok
```

c7t3d0을 교체한 후 교체용 장치를 구성합니다.

```
# cfgadm -c configure sata0/3

# cfgadm | grep sata0/3
sata0/3::dsk/c7t3d0  disk         connected   configured  ok
```

SATA 구성 문제 해결

SATA 장치에 대해 핫 플러그 작업을 수행하는 동안 다음 오류 메시지가 표시될 수 있습니다.

■ 존재하지 않는 파일 관련 오류

```
do_control_ioctl: open failed: errno:2
cfgadm: Library error: Cannot open ap_id: /devices/pci@0,0/pci10...
No such file or directory
```

이 메시지는 cfgadm 명령에 장치의 논리적 Ap_Id를 지정하여 장치를 구성 또는 구성 해제 하고 있는 경우(예: sata0/0::dsk/c7t0d0)를 나타낼 수 있습니다. 대신 HBA Ap_Id나 컨트롤러 번호를 사용하십시오.

■ 하드웨어 오류 관련 메시지

```
Unconfigure the device at: /devices/pci@2,0/pci1022...
This operation will suspend activity on the SATA device
Continue (yes/no)? y
cfgadm: Hardware specific failure: Failed to unconfig device \
          at ap_id: /devices/pci@2,0/pci10...
```

이 메시지는 활성 ZFS 저장소 풀의 일부인 장치를 구성 해제하고 있는 경우를 나타냅니다. 먼저 장치를 풀에서 제거합니다.

RCM(Reconfiguration Coordination Manager) 스크립트 개요

RCM(Reconfiguration Coordination Manager)은 시스템 구성 요소의 동적인 제거를 관리하는 프레임워크입니다. RCM을 사용하면 순차적으로 시스템 리소스를 등록 및 해제할 수 있습니다.

RCM 스크립트 기능을 사용하면 DR 프로세스를 더 간단하게 수행하고 효율적으로 제어할 수 있습니다. RCM 스크립트를 만들면 다음을 수행할 수 있습니다.

- 장치를 동적으로 제거할 경우 장치를 자동으로 해제합니다. 응용 프로그램에서 장치를 연 경우 이 프로세스를 통해 장치가 닫힙니다.
- 시스템에서 장치를 동적으로 제거할 때 사이트별 작업을 실행합니다.
- 재구성 요청이 수신될 때 기타 종료 작업을 수행하기 위한 사용자 정의 스크립트를 작성합니다. 재구성은 스크립트에 등록된 리소스에 영향을 줍니다.

참고 - `cfgadm -f` 명령은 재구성 작업을 강제 수행할 수 있습니다. 그러나 이 명령 때문에 응용 프로그램이 알 수 없는 상태가 될 수도 있습니다. 응용 프로그램에서 리소스를 수동으로 해제하면 오류가 발생하는 경우도 많습니다. 따라서 재구성을 수행할 때는 이 구문을 사용하지 마십시오.

RCM 스크립트 정보

RCM 스크립트는 다음 중 하나일 수 있습니다.

- RCM 데몬에서 실행하는 실행 가능 셸 스크립트(Perl, sh, csh 또는 ksh) 또는 이진 프로그램입니다. 권장 언어는 Perl입니다.
- 스크립트 파일 소유자의 사용자 ID를 사용하여 자체 주소 공간에서 실행되는 스크립트입니다.
- `cfgadm` 명령을 사용하여 시스템 리소스를 동적으로 재구성할 때 RCM 데몬에서 실행하는 스크립트입니다.

장치를 동적으로 제거할 때 RCM 스크립트를 사용하여 응용 프로그램에서 장치를 해제할 수 있습니다. 또한 장치가 현재 열려 있는 경우 RCM 스크립트는 장치를 닫습니다.

예를 들어, 테이프 백업 응용 프로그램의 RCM 스크립트가 테이프 드라이브를 닫거나 테이프 백업 응용 프로그램을 종료하도록 테이프 백업 응용 프로그램에 알림을 보낼 수 있습니다.

다음과 같이 RCM 스크립트를 실행합니다.

```
$ script-name command [args ...]
```

RCM 스크립트는 다음과 같은 기본 단계를 수행합니다.

1. 명령줄 인수에서 RCM 명령을 받습니다.

2. 명령을 실행합니다.
3. 결과를 stdout에 이름-값 쌍으로 씁니다.
4. 적절한 종료 상태를 사용하여 종료합니다.

RCM 데몬은 한 번에 하나의 스크립트 인스턴스를 실행합니다. 따라서 스크립트를 실행 중인 경우 RCM 데몬은 첫번째 스크립트가 종료될 때까지 같은 스크립트를 실행하지 않습니다.

RCM 스크립트 명령

RCM 스크립트에 다음 RCM 명령을 포함해야 합니다.

- `scriptinfo` - 스크립트 정보를 수집합니다.
- `register` - 관심 리소스를 등록합니다.
- `resourceinfo` - 리소스 정보를 수집합니다.

다음 RCM 명령 중 일부 또는 전부를 포함할 수 있습니다.

- `queryremove` - 리소스를 해제할 수 있는지 여부를 질의합니다.
- `preremove` - 리소스를 해제합니다.
- `postremove` - 리소스 제거 후의 알림을 제공합니다.
- `undoremove` - `preremove`로 수행한 작업을 실행 취소합니다.

이러한 RCM 명령에 대한 자세한 설명은 `rcmscript(4)`를 참조하십시오.

장치를 동적으로 제거하면 RCM 데몬이 다음을 실행합니다.

- 스크립트의 `register` 명령으로 스크립트에서 식별된 리소스(장치 이름)의 목록을 수집합니다.
- 스크립트의 등록된 리소스가 동적 제거 작업으로 영향을 받는 경우 리소스를 제거하기 전에 스크립트의 `queryremove` 및 `preremove` 명령을 실행합니다.
- 제거 작업이 성공한 경우 스크립트의 `postremove` 명령을 실행합니다. 그러나 제거 작업이 실패하면 RCM 데몬은 스크립트의 `undoremove` 명령을 실행합니다.

RCM 스크립트 디렉토리

다음 표에서는 RCM 스크립트를 저장할 수 있는 위치를 보여 줍니다.

표 2-3 RCM 스크립트 디렉토리

디렉토리 위치	스크립트 유형
<code>/etc/rcm/scripts</code>	특정 시스템에 사용되는 스크립트

디렉토리 위치	스크립트 유형
/usr/platform/`uname -i`/lib/rcm/scripts	특정 하드웨어 구현에 해당되는 스크립트
/usr/platform/`uname -m`/lib/rcm/scripts	특정 하드웨어 클래스에 해당되는 스크립트
/usr/lib/rcm/scripts	모든 하드웨어에 해당되는 스크립트

RCM 스크립트 사용

이 절에서는 RCM 스크립트 사용을 위한 절차를 제공합니다.

▼ 응용 프로그램용 RCM 스크립트 작성을 준비하는 방법

이 절차에서는 응용 프로그램용 RCM 스크립트를 작성하기 전에 수행해야 할 몇 가지 준비 단계에 대해 설명합니다. 스크립트 작성을 완료한 후 스크립트를 설치하고 테스트합니다.

스크립트를 설치하려면 [RCM 스크립트를 설치하는 방법 \[57\]](#)을 참조하십시오. 스크립트를 테스트하려면 [RCM 스크립트를 테스트하는 방법 \[58\]](#)을 참조하십시오. RCM 스크립트의 예는 [“테이프 백업 RCM 스크립트의 예” \[59\]](#)를 참조하십시오.

1. **응용 프로그램이 사용하는 리소스를 식별합니다.**
이러한 리소스는 응용 프로그램에 영향을 주며 제거해도 좋습니다.

```
# cfgadm -al
```
2. **리소스 해제를 위한 응용 프로그램 명령을 식별합니다.**
이러한 명령은 리소스를 순서대로 해제하도록 응용 프로그램에 지시합니다. 이러한 명령은 응용 프로그램 설명서를 참조하십시오.
3. **리소스를 제거하는 스크립트 명령을 식별합니다.**
이러한 명령에는 리소스가 제거되었음을 응용 프로그램에 알리는 명령이 포함됩니다. [rcmscript\(4\)](#) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.
4. **리소스가 대체된 경우 리소스의 가용성에 대해 응용 프로그램에 알리는 스크립트 명령을 식별합니다.**
이러한 명령에는 리소스 제거가 실패할 경우 자동으로 실행되는 명령도 포함되어야 합니다.
5. **RCM 스크립트를 작성하고 다음과 같은 형식의 이름을 지정합니다.**

```
vendor,service
```

 - **vendor** - 스크립트를 제공하는 공급업체의 스톡 기호 또는 공급업체를 식별하는 이름입니다.

- `service` - 스크립트가 나타내는 서비스입니다.

▼ 특정 사이트용 RCM 스크립트 작성을 준비하는 방법

이 절차에서는 사이트 사용자 정의를 위한 RCM 스크립트를 작성하기 전에 수행해야 할 몇 가지 준비 단계에 대해 설명합니다. 스크립트 작성을 완료한 후 스크립트를 설치하고 테스트합니다.

스크립트를 설치하려면 [RCM 스크립트를 설치하는 방법 \[57\]](#)을 참조하십시오. 스크립트를 테스트하려면 [RCM 스크립트를 테스트하는 방법 \[58\]](#)을 참조하십시오. RCM 스크립트의 예는 [“테이프 백업 RCM 스크립트의 예” \[59\]](#)를 참조하십시오.

1. 동적으로 제거할 리소스를 식별합니다.
장치의 논리적 Ap_Id가 나열되는지 확인합니다.

`# cfgadm -al`
2. 리소스를 제거하기 전에 중지할 응용 프로그램 및 명령을 식별합니다.
이러한 명령은 응용 프로그램 설명서를 참조하십시오.
3. 리소스를 제거하기 전에 실행할 스크립트 명령을 식별합니다.
[rcmscript\(4\)](#) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.
4. 리소스를 제거한 후에 실행할 스크립트 명령을 식별합니다.
[rcmscript\(4\)](#) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

▼ RCM 스크립트를 설치하는 방법

1. 관리자로 전환합니다.
2. 적절한 디렉토리에 스크립트를 복사합니다.
[표 2-3. “RCM 스크립트 디렉토리”](#)을 참조하십시오.
예를 들면 다음과 같습니다.

`# cp ABC,sample.pl /usr/lib/rcm/scripts`
3. 스크립트의 사용자 ID와 그룹 ID를 원하는 값으로 변경합니다.

`# chown user:group /usr/lib/rcm/scripts/ABC,sample.pl`
4. RCM 데몬에 SIGHUP을 보냅니다.

`# pkill -HUP -x -u root rcm_daemon`

▼ RCM 스크립트를 테스트하는 방법

1. 스크립트를 실행하기 전에 명령줄 셸에서 `RCM_ENV_FORCE` 등의 환경 변수를 설정합니다. 예를 들어, Korn 셸에서는 다음 명령을 사용합니다.

```
$ export RCM_ENV_FORCE=TRUE
```

2. 명령줄에서 스크립트 명령을 수동으로 실행하여 스크립트를 테스트합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
$ script-name scriptinfo
$ script-name register
$ script-name preremove resource-name
$ script-name postremove resource-name
```

3. 스크립트에 있는 각 RCM 스크립트 명령이 `stdout`으로 적절한 출력을 인쇄하는지 확인합니다.
4. 스크립트를 적절한 스크립트 디렉토리에 설치합니다. 자세한 내용은 [RCM 스크립트를 설치하는 방법 \[57\]](#)을 참조하십시오.
5. 동적 제거 작업을 실행하여 스크립트를 테스트합니다. 예를 들어, 스크립트가 `/dev/dsk/c1t0d0s0` 장치를 등록하는 경우를 가정할 수 있습니다. 다음 명령을 사용해 봅니다.

```
$ cfgadm -c unconfigure c1::dsk/c1t0d0
$ cfgadm -f -c unconfigure c1::dsk/c1t0d0
$ cfgadm -c configure c1::dsk/c1t0d0
```



주의 - 이러한 명령은 시스템의 상태를 바꾸고 시스템 오류를 일으킬 수 있으므로 충분히 숙지한 후 사용해야 합니다.

▼ RCM 스크립트를 제거하는 방법

1. 관리자로 전환합니다.
2. RCM 스크립트 디렉토리에서 스크립트를 제거합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
# rm /usr/lib/rcm/scripts/ABC,sample.pl
```

3. RCM 데몬에 `SIGHUP`을 보냅니다.

```
# pkill -HUP -x -u root rcm_daemon
```

테이프 백업 RCM 스크립트의 예

이 예에서는 테이프 백업에 RCM 스크립트를 사용하는 방법을 보여 줍니다.

테이프 백업 RCM 스크립트가 수행하는 작업

테이프 백업 RCM 스크립트는 다음 단계를 수행합니다.

1. RCM 명령의 전달 테이블을 설정합니다.
2. 지정한 RCM 명령에 해당되며 구현되지 않은 RCM 명령의 경우 상태 2로 종료되는 전달 루틴을 호출합니다.
3. `scriptinfo` 섹션을 설정합니다.

```
rcm_script_func_info=Tape backup appl script for DR
```

4. 모든 테이프 드라이브 장치 이름을 `stdout`으로 인쇄하여 시스템에 있는 모든 테이프 드라이브를 등록합니다.

```
rcm_resource_name=/dev/rmt/$f
```

오류가 발생하면 스크립트에서 `stdout`으로 오류 정보를 인쇄합니다.

```
rcm_failure_reason=$errmsg
```

5. 테이프 장치의 리소스 정보를 설정합니다.

```
rcm_resource_usage_info=Backup Tape Unit Number $unit
```

6. 백업 응용 프로그램이 장치를 사용하는지 검사하여 `preremove` 정보를 설정합니다. 백업 응용 프로그램이 장치를 사용하고 있지 않으면 동적 재구성 작업이 계속됩니다. 백업 응용 프로그램이 장치를 사용하고 있는 경우에는 스크립트에서 `RCM_ENV_FORCE`를 검사합니다. `RCM_ENV_FORCE`가 `FALSE`로 설정된 경우 스크립트는 동적 재구성 작업을 거부하고 다음과 같은 메시지를 인쇄합니다.

```
rcm_failure_reason=tape backup in progress pid=...
```

`RCM_ENV_FORCE`가 `TRUE`로 설정되어 있으면 백업 응용 프로그램이 중지되고 재구성 작업이 진행됩니다.

테이프 백업 재구성 시나리오의 결과

다음은 RCM 스크립트를 사용하지 않고 `cfgadm` 명령을 사용하여 테이프 장치를 제거한 경우에 나올 수 있는 다양한 결과입니다.

- `cfgadm` 명령을 사용하고 백업 응용 프로그램에서 테이프 장치를 사용하고 있지 않는 경우에는 작업이 성공합니다.
- `cfgadm` 명령을 사용하고 백업 응용 프로그램에서 테이프 장치를 사용하고 있는 경우에는 작업이 실패합니다.

다음은 RCM 스크립트와 `cfgadm` 명령을 사용하여 테이프 장치를 제거한 경우에 나올 수 있는 다양한 결과입니다.

- `cfgadm` 명령을 사용하고 백업 응용 프로그램에서 테이프 장치를 사용하고 있지 않는 경우에는 작업이 성공합니다.
- `cfgadm` 명령을 `-f` 옵션 없이 사용하고 백업 응용 프로그램에서 테이프 장치를 사용하고 있는 경우에는 작업이 실패하고 다음과 비슷한 오류 메시지가 표시됩니다.

```
tape backup in progress pid=...
```

- `cfgadm -f` 명령을 사용하고 백업 응용 프로그램에서 테이프 장치를 사용하고 있는 경우에는 스크립트가 백업 응용 프로그램을 중지하고 `cfgadm` 작업이 성공합니다.

예 - 테이프 백업 RCM 스크립트

```
#!/usr/bin/perl -w
#
# A sample site customization RCM script.
#
# When RCM_ENV_FORCE is FALSE this script indicates to RCM that it cannot
# release the tape drive when the tape drive is being used for backup.
#
# When RCM_ENV_FORCE is TRUE this script allows DR removing a tape drive
# when the tape drive is being used for backup by killing the tape
# backup application.
#

use strict;

my ($cmd, %dispatch);
$cmd = shift(@ARGV);
# dispatch table for RCM commands
%dispatch = (
    "scriptinfo" => \&do_scriptinfo,
    "register" => \&do_register,
    "resourceinfo" => \&do_resourceinfo,
    "queryremove" => \&do_preremove,
    "preremove" => \&do_preremove
);

if (defined($dispatch{$cmd})) {
    &{$dispatch{$cmd}};
} else {
    exit (2);
}

sub do_scriptinfo
{
    print "rcm_script_version=1\n";
    print "rcm_script_func_info=Tape backup appl script for DR\n";
    exit (0);
}
```

```
}

sub do_register
{
my ($dir, $f, $errmsg);

$dir = opendir(RMT, "/dev/rmt");
if (!$dir) {
$errmsg = "Unable to open /dev/rmt directory: $!";
print "rcm_failure_reason=$errmsg\n";
exit (1);
}

while ($f = readdir(RMT)) {
# ignore hidden files and multiple names for the same device
if (($f !~ /\^\.\/) && ($f =~ /^[0-9]+$/)) {
print "rcm_resource_name=/dev/rmt/$f\n";
}
}

closedir(RMT);
exit (0);
}

sub do_resourceinfo
{
my ($rsrc, $unit);

$rsrc = shift(@ARGV);
if ($rsrc =~ /\^\/dev\/rmt\/([0-9]+)$/) {
$unit = $1;
print "rcm_resource_usage_info=Backup Tape Unit Number $unit\n";
exit (0);
} else {
print "rcm_failure_reason=Unknown tape device!\n";
exit (1);
}
}

sub do_preremove
{
my ($rsrc);

$rsrc = shift(@ARGV);

# check if backup application is using this resource
# if (the backup application is not running on $rsrc) {
# allow the DR to continue
#     exit (0);
#}
#
# If RCM_ENV_FORCE is FALSE deny the operation.
# If RCM_ENV_FORCE is TRUE kill the backup application in order
# to allow the DR operation to proceed
```

```
#
if (${ENV{RCM_ENV_FORCE}} eq 'TRUE') {
if ($cmd eq 'preremove') {
# kill the tape backup application
}
exit (0);
} else {
#
# indicate that the tape drive can not be released
# since the device is being used for backup by the
# tape backup application
#
print "rcm_failure_reason=tape backup in progress pid=...\n"
;
exit (3);
}
}
```

◆◆◆ 3 장 3

InfiniBand 장치 사용

이 장에서는 네트워크의 IB(InfiniBand) 장치에 대한 일반적인 개요와 이러한 장치를 사용하는 데 필요한 단계별 지침을 제공합니다. 다음 항목을 다룹니다.

- “InfiniBand 장치 정보” [63]
- “동적으로 IB 장치 재구성” [65]
- “InfiniBand 장치에 uDAPL API 사용” [71]
- “IPoB 장치 관리” [74]
- “EoB 데이터 링크 관리” [77]
- “IB 장치 모니터 및 문제 해결” [82]

동적 재구성 및 핫 플러그 기능 사용에 대한 일반적인 정보는 [2장. 동적으로 장치 구성을 참조하십시오.](#)

InfiniBand 장치 정보

IB(InfiniBand)는 스위치 패브릭을 기반으로 하는 I/O 기술입니다. I/O 장치를 호스트에 연결하고 호스트 간에 통신할 수 있도록 대역폭이 높고, 대기 시간이 짧은 상호 연결을 제공합니다. IB 장치는 Solaris IB 연결 드라이버를 통해 관리합니다.

Oracle Solaris에서는 다음 장치를 지원합니다.

- IPoB(IP over IB) 장치 - IB 연결을 통해 IP 패킷을 전송을 사용으로 설정합니다. 이 기능은 `ibd` 드라이버로 구현됩니다. 자세한 내용은 [ibp\(7D\)](#) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.
- EoB(Ethernet over IB) - IB 패브릭을 통해 이더넷 프레임을 전송을 사용으로 설정합니다.
- SDP(Socket Direct Protocol) - IB를 통해 소켓을 지원합니다.
- RDSv3(Reliable Datagram Service version 3) 및 RDS(Reliable Datagram Service)
- NFSoRDMA(NFS over Remote Direct Memory Access) - RDMA를 사용하여 IB를 통해 NFS 서비스를 제공합니다.
- iSER(iSCSI Extension for RDMA) - iSCSI 프로토콜로 RDMA 데이터 전송 기능을 제공합니다.
- uDAPL(User Direct Access Programming Language)
- OFUV(Open Fabric User Verb)

IB 연결 드라이버는 통신 서비스용 Solaris IBDM(IBM Device Manager)을 질의하여 IB 포트, HCA_SVC 및 IB VPPA(가상 물리적 첨부 지점) 장치를 열거합니다.

IB 분할 영역 링크는 데이터 링크의 새로운 부분 클래스를 나타내고 dladm 하위 명령을 사용하여 관리됩니다. 분할 영역 링크는 데이터 전송에 사용됩니다. IB 물리적 링크의 최상위에서, 포트에서 각 P_Key당 하나씩 IB 분할 영역 링크를 만들 수 있습니다.

포트 장치는 HCA(Host Channel Adapter)의 특정 포트에 통신 서비스를 바인딩합니다. 포트는 포트 번호로 표시됩니다. HCA_SVC 장치는 특정 HCA에 통신 서비스를 바인딩합니다. VPPA 장치는 통신 서비스를 포트 및 분할 영역 키(P_key) 조합으로 바인딩합니다. 포트 장치 및 HCA_SVC 장치는 값이 0인 분할 영역 키를 항상 사용합니다. 포트, HCA_SVC 및 VPPA 장치는 HCA의 자식으로 ib.conf 파일을 통해 열거됩니다. 자세한 내용은 [ib\(7D\)](#) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

IOC(Input Output Controller) 장치는 IB 연결 드라이버의 자식이며 I/O 장치의 일부입니다. 의사 장치는 IB 연결 드라이버의 자식으로, 열거할 고유한 구성 파일을 제공하는 다른 모든 장치를 참조합니다. 자세한 내용은 [ib\(4\)](#) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

다음 목록에서는 가능한 IB 장치 트리 경로 이름을 보여 줍니다.

- IOC 장치 - /ib/ioc@1730000007F510C,1730000007F50
- IB 의사 장치 - /ib/driver@unit-address
- IB VPPA 장치 - /pci@1f,2000/pci@1/pci15b3,5a44@0/ibport@,port#,P_key,service
- IB HCA_SVC 장치 -
- IB 포트 장치 - /pci@1f,2000/pci@1/pci15b3,5a44@0/ibport@<port#>,0,service
- HCA - /pci@1f,2000/pci@1/pci15b3,5a44@0

참고 - IB HCA_SVC 장치의 경우 포트 번호 및 P_key 값이 0입니다.

다음 목록에서는 경로 이름에 포함된 몇몇 IB 구성 요소에 대해 설명합니다.

<i>services</i>	통신 서비스입니다. 예를 들어 ipib는 ibd 커널 클라이언트 드라이버에서 사용하는 통신 서비스입니다.
<i>P_key</i>	사용 중인 분할 영역 링크 키 값입니다.
<i>port</i>	포트 번호입니다.
<i>unit-address</i>	driver.conf 파일에 해당 이름으로 지정된 IB 커널 클라이언트 드라이버의 등록 정보입니다. 자세한 내용은 driver.conf(4) 를 참조하십시오.

EoIB는 Oracle Solaris IB 프레임워크에서 제공하는 서비스를 사용합니다. 그러나 EoIB는 IB 연결 드라이버의 자식이 아닙니다. Oracle Solaris EoIB는 장치 트리 경로가 /pseudo/eib@0인 단일 인스턴스 의사 장치 드라이버입니다. EoIB 데이터 링크는 dladm 하위 명령을 통해 만들어지고 관리되는 가상 링크의 특수 eoib 클래스입니다. 해당 IB 물리적 링크의 IB 패브릭에서 검색된 각 EoIB 게이트웨이에 대해 기존 IB 물리적 링크를 통해 EoIB 데이터 링

크를 하나씩 만들 수 있습니다. 검색된 EoIB 게이트웨이 목록을 표시하려면 `dladm` 하위 명령을 사용합니다.

IB 진단 명령 및 유틸리티에 대한 자세한 내용은 “[IB 장치 모니터 및 문제 해결](#)” [82]을 참조하십시오.

InfiniBand 소프트웨어 패키지

IB 관련 소프트웨어 패키지는 다음과 같습니다.

- `driver/infiniband/connectx` - Mellanox ConnectX Family InfiniBand HCA 및 10GbE NIC 드라이버
- `system/io/infiniband/ethernet-over-ib` - Ethernet over InfiniBand를 구현하는 네트워크 장치 드라이버
- `system/io/infiniband/ib-device-mgt-agent` - InfiniBand Device Manager Agent
- `system/io/infiniband/ib-sockets-direct` - InfiniBand layered Sockets Direct Protocol
- `system/io/infiniband/ip-over-ib` - IPoIB(IP over InfiniBand) 프로토콜을 지원하는 네트워크 장치 드라이버
- `system/io/infiniband/open-fabrics` - Open Fabrics 커널 구성 요소
- `system/io/infiniband/reliable-datagram-sockets-v3` - Reliable Datagram Socket(RDSv3)
- `system/io/infiniband/reliable-datagram-sockets` - Reliable Datagram Socket
- `system/io/infiniband/rpc-over-rdma` - InfiniBand RPC over RDMA 드라이버
- `system/io/infiniband/udapl` - UDAPL 라이브러리 및 명령
- `system/io/infiniband` - InfiniBand 프레임워크

동적으로 IB 장치 재구성

`cfgadm` 명령을 사용하여 시스템에서 IB 장치를 구성하거나 구성을 해제할 수 있습니다. 이 명령은 호스트에 표시되는 전체 IB 패브릭의 DR(동적 재구성)을 관리합니다. 또한 이 명령을 사용하여 다음을 수행할 수 있습니다.

- IB 패브릭 표시
- 통신 서비스 관리
- `P_key` 테이블 데이터베이스 업데이트

자세한 내용은 `cfgadm_ib(1M)` 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

포트, VPPA, HCA_SVC, IOC 및 의사 장치와 같은 모든 IB 장치에서 `cfgadm` 작업이 지원됩니다.

참고 - IB 장치에서 구성 절차를 수행하려면 적절한 관리 권한이 있어야 합니다. 자세한 내용은 [“Oracle Solaris 11.2의 사용자 및 프로세스 보안”](#)의 [“지정된 관리 권한 사용”](#)을 참조하십시오.

IB 장치 정보 표시

IB 장치 정보를 표시하려면 다음 명령 구문을 사용합니다.

```
# cfgadm -[a]l
```

여기서 -a 옵션은 -l 옵션만 사용할 때보다 더 자세한 정보를 제공합니다.

다음 샘플 출력에서는 관련 IB 정보만 보여 주기 위해 정보가 잘렸습니다.

```
# cfgadm -al
Ap_Id                Type                Receptacle          Occupant            Condition
ib                   IB-Fabric           connected            configured          ok
hca:21280001A0A478   IB-HCA              connected            configured          ok
ib::21280001A0A47A,0,ipib  IB-PORT            connected            configured          ok
ib::21280001A0A479,0,ipib  IB-PORT            connected            configured          ok
ib::1730000008070,0,hnfs  IB-HCA_SVC         connected            configured          ok
ib::daplt,0          IB-PSEUDO           connected            configured          ok
ib::iser,0           IB-PSEUDO           connected            configured          ok
ib::rdsib,0          IB-PSEUDO           connected            configured          ok
ib::rdsv3,0          IB-PSEUDO           connected            configured          ok
ib::rpcib,0          IB-PSEUDO           connected            configured          ok
ib::sdplib,0         IB-PSEUDO           connected            configured          ok
ib::sol_umad,0       IB-PSEUDO           connected            configured          ok
ib::sol_uverbs,0     IB-PSEUDO           connected            configured          ok
```

cfgadm 명령은 시스템에서 DR 작업을 진행할 수 있는 위치인 첨부 지점에 대한 정보를 표시합니다.

첨부 지점에 대한 자세한 내용은 [“첨부 지점” \[32\]](#)을 참조하십시오. cfgadm 명령에 지원되는 첨부 지점에 대한 자세한 내용은 [cfgadm_ib\(1M\)](#) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

첨부 지점은 콘센트 및 점유자로 구성됩니다. 다음 표에서는 콘센트/점유자/상태 조합에 따른 장치 상태에 대해 설명합니다.

콘센트/점유자/상태 결합 상태	설명
connected/configured/ok	장치가 연결되어 있고 사용할 수 있습니다. devinfo 노드가 있습니다.
connected/unconfigured/unknown	장치를 사용할 수 없으며 이 장치에 대한 devinfo 노드 또는 장치 드라이버가 있습니다. 또는 장치가 ib 연결 드라이버에 사용되도록 구성되지 않았습니다. 장치가 IB 장치 관리자에 알려져 있을 수도 있습니다.

해당 첨부 지점 ID(Ap_Id)를 기준으로 장치가 나열됩니다. 모든 IB Ap_Id는 connected로 표시됩니다. 다음 목록에서는 샘플 출력에 있는 특정 Ap_Id에 대한 정보에 대해 설명합니다.

ib::21280001A0A47A, 포트 GUID에 연결되어 있고 ipib 서비스로 바인딩되는 IB 포트 장치를 식별합니다.

ib::sdpib,0 의사 장치를 식별합니다.

hca:21280001A0A478 HCA 장치를 식별합니다.

ib::1730000008070, hnfs 서비스에 바인딩된 IB HCA_SVC 장치를 식별합니다.

ib::ibgen,0 의사 장치를 식별합니다.

cfgadm 명령의 다른 옵션을 사용하여 표시할 정보를 추가로 사용자 정의할 수 있습니다. 다음 예에서는 선택한 옵션의 사용 방법을 보여 줍니다.

예 3-1 포트 장치에 대한 정보 표시

이 예에서는 포트 장치 `ib::21280001A0A47A,0,ipib`에 대한 정보를 보여 줍니다.

```
# cfgadm -al -s "cols=ap_id:info" ib::21280001A0A47A,0,ipib
Ap_Id          Information
ib::21280001A0A47A,0,ipib  ipib
```

예 3-2 HCA 장치의 포트 및 GUID 정보 표시

이 예에서는 HCA 장치 `hca::1730000008070`에 대한 포트 및 GUID 수를 보여 줍니다.

```
# cfgadm -al -s "cols=ap_id:info" hca::1730000008070
Ap_Id          Information
hca::1730000008070  VID: 0x15b3, PID: 0x5a44, #ports: 0x2,
port1 GUID: 0x1730000008071, port2 GUID: 0x1730000008072
```

예 3-3 HCA 장치의 커널 클라이언트 표시

이 예에서는 HCA `hca:173000007F50`의 커널 클라이언트를 보여 줍니다.

```
$ cfgadm -x list_clients hca:173000007F50
Ap_Id          IB Client      Alternate HCA
ib::1730000007F51D0  ibgen          no
ib::1730000007F51D1  ibgen          no
ib::1730000007F51,0,ipib  ibd            no
ib::ibgen,0        ibgen          no
-                  ibdm           no
-                  ibmf           no
-                  nfs/ib         no
```

커널 IB 클라이언트가 `hca:173000007F50`가 아닌 다른 HCA를 사용하는 경우에는 샘플 출력에서 Alternate HCA 열 아래의 항목이 `yes`로 나타납니다. HCA를 사용하지 않는 IB 관리자 및 커널 클라이언트는 해당 `Ap_Id`가 나열되지 않습니다. 또한 EoIB는 Solaris IB 프레임워크를 사용하지만 이 명령은 EoIB를 커널 IB 클라이언트로 나열하지 않습니다.

예 3-4 지원되는 통신 서비스 표시

다음 예에서는 현재 IBTF(InfiniBand Transport Framework)에 사용되는 IB 통신 서비스를 나열합니다.

```
# cfgadm -x list_services ib
Port communication services:
srp
VPPA communication services:
ibd
HCA_SVC communication services:
hnfs
```

prtconf 명령 사용

`prtconf` 명령을 사용하여 IB 장치에 대한 일반 정보를 표시할 수도 있습니다. 다음 예에서 `pci15b3,673c`는 IB HCA입니다.

```
$ prtconf
.
.
.
ib, instance #0
rpcib, instance #0
rdsib, instance #0
daplt, instance #0
rdsv3, instance #0
sdpiib, instance #0
sol_umad, instance #0
sol_uverbs, instance #0
iser, instance #0
.
.
.
pci15b3,673c, instance #0
ibport, instance #0
ibport, instance #1
```

IB 장치 구성 또는 구성 해제

다음 명령을 사용하여 IB 장치를 구성하거나 구성을 해제합니다. 이 명령은 포트, HCA_SVC 또는 VPPA 장치에 적용됩니다.

- `cfgadm -c configure device` - IB 장치를 구성합니다.
- `cfgadm -c unconfigure device` - IB 장치를 구성 해제합니다.

두 명령에서 `device`는 해당 `Ap_Id`로 표시됩니다.

참고 - HCA에서 DR을 수행하려면 버스 관련 `cfgadm` 플러그인을 사용합니다(예: PCI 기반 HCA의 경우 `cfgadm_pci` 명령). 하지만 절차에 대해서는 이 설명서에서 다루지 않습니다. 자세한 내용은 적절한 매뉴얼 페이지(예: [cfgadm_pci\(1M\)](#) 매뉴얼 페이지)를 참조하십시오.

장치 구성 또는 구성 해제 단계를 수행하기 전과 후에 시스템 장치에 대한 정보를 표시하면 유용합니다. 이러한 정보는 다음과 같은 점에서 유용합니다.

- 동적으로 재구성할 버스나 장치를 제대로 식별할 수 있습니다.
- 버스나 장치의 상태를 보고 재구성이 성공적으로 완료되었는지 확인할 수 있습니다.

다음 예에서는 `cfgadm` 명령을 사용하여 IB 장치에서 DR을 수행하는 방법을 보여 줍니다.

예 3-5 IB 포트 장치 구성

다음 예에서는 IB 포트 장치 `ib::1730000007F51,*0*,ipib`를 구성합니다. 이 예에는 작업에 대한 확인이 포함되어 있습니다.

```
# cfgadm -c configure ib::1730000007F51,*0*,ipib
# cfgadm -a ib::1730000007F51,*0*,ipib
Ap_Id                Type      Receptacle Occupant  Condition
ib::1730000007F51,*0*,ipib  IB-Port  connected  configured ok      The port device is configured.
```

이전에 IB 포트를 구성 해제한 경우 해당 포트를 통해 EoIB 데이터 링크를 구성하게 되면 새 IB HCA 포트 GUID를 사용하여 EoIB 게이트웨이에서 해당 EoIB 데이터 링크에 해당하는 VNIC를 다시 만들어야 합니다. IB 포트를 재구성하기 전에 VNIC를 다시 만들어야 합니다. 게이트웨이에서 VNIC를 만드는 방법에 대한 자세한 내용은 [Sun Network QDR InfiniBand Gateway Switch 관리자 설명서 \(http://docs.oracle.com/cd/E36256_01/pdf/E36260.pdf\)](http://docs.oracle.com/cd/E36256_01/pdf/E36260.pdf)를 참조하십시오.

예 3-6 IB 포트 장치 구성 해제

다음 예에서는 IB 포트 장치 `ib::1730000007F51,*0*,ipib`를 구성 해제합니다. 이 예에는 작업에 대한 확인이 포함되어 있습니다.

```
# cfgadm -c unconfigure ib::1730000007F51,*0*,ipib
Unconfigure the device: /devices/ib:fabric::1730000007F51,*0*,ipib
This operation will suspend activity on the IB device
Continue (yes/no)? Y
# cfgadm -a ib::1730000007F51,*0*,ipib
Ap_Id                Type      Receptacle Occupant  Condition
```

```
ib::1730000007F51,*0*,ipib IB-Port connected unconfigured unknown The port device is unconfigured.
```

예 3-7 IB 의사 장치 구성

다음 예에서는 의사 장치 `ib::ibgen,0`을 구성합니다. 이 예에는 작업에 대한 확인이 포함되어 있습니다.

```
# cfgadm -yc configure ib::ibgen,0
# cfgadm -a ib::ibgen,0
Ap_Id          Type          Receptacle Occupant  Condition
ib::ibgen,0    IB-PSEUDO     connected   configured ok      The device is configured.
```

예 3-8 IB 의사 장치 구성 해제

다음 예에서는 의사 장치 `ib::ibgen,0`을 구성 해제합니다. 이 예에는 작업에 대한 확인이 포함되어 있습니다.

```
# cfgadm -c unconfigure ib::ibgen,0
Unconfigure the device: /devices/ib:fabric::ibgen,0
This operation will suspend activity on the IB device
Continue (yes/no)? Y
# cfgadm -a ib::ibgen,0
Ap_Id          Type          Receptacle Occupant  Condition
ib::ibgen,0    IB-PSEUDO     connected   unconfigured unknown The device is unconfigured.
```

IB 구성 수정

이 절에서는 다음 `cfgadm` 명령 옵션을 사용하여 기존 IB 구성을 수정하는 방법에 대한 예를 제공합니다.

- `cfgadm -o hardware-options`
- `cfgadm -x hardware-functions`(표시되는 정보를 사용자 정의하는 용도로도 사용됨. “[IB 장치 정보 표시](#)” [66] 참조)

예 3-9 IB P_key 테이블 업데이트

추가 P_key를 사용으로 설정하거나 사용 안함으로 설정하면 HCA 포트의 P_key 테이블 정보가 변경됩니다. 일관성을 위해 IBTF(InfiniBand Transport Framework) 및 IBDM의 내부 P_key 데이터베이스에서도 해당 업데이트가 수행되어야 합니다.

다음 예에서는 IBTF 및 IBDM의 P_key 데이터베이스를 업데이트하는 방법을 보여 줍니다.

```
# cfgadm -x update_pkey_tbls -y ib
```

자세한 내용은 [ibttl\(7D\)](#) 및 [ibdm\(7D\)](#) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

예 3-10 통신 서비스 추가

다음 예에서는 VPPA 통신 서비스를 IB 장치에 추가합니다. 이 예에는 작업에 대한 확인이 포함되어 있습니다.

```
# cfgadm -o comm=vppa,service=new -x add_service ib
# cfgadm -x list_services ib
Port communication services:
srp
VPPA communication services:
ibd
new      The service has been added.
HCA_SVC communication services:
nfs_service
```

예 3-11 기존 통신 서비스 제거

이 예에서는 이전 예에서 추가된 통신 서비스를 제거합니다. 통신 서비스의 이름은 new입니다. 제거 후 작업이 완료되었는지 확인됩니다.

```
# cfgadm -o comm=vppa,service=new -x delete_service ib
# cfgadm -x list_services ib
Port communication services:
srp
VPPA communication services:
ibd
HCA_SVC communication services:
hnfs
```

InfiniBand 장치에 uDAPL API 사용

uDAPL(User Direct Access Programming Library)은 데이터 센터 응용 프로그램의 데이터 메시징 성능을 개선하고 InfiniBand와 같은 RDMA(Remote Direct Memory Access) 가능 상호 연결에 확장성 및 안정성을 제공하는 표준 API입니다. uDAPL 인터페이스는 DAT Collaborative 조직(<http://www.datcollaborative.org>)에서 정의합니다.

Oracle Solaris의 uDAPL 기능은 다음과 같습니다.

- 표준 DAT 레지스트리 라이브러리인 libdat. 자세한 내용은 [libdat\(3LIB\)](#) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.
- 표준 서비스 공급자 등록 파일인 dat.conf. 자세한 내용은 [dat.conf\(4\)](#) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.
- 각 공급자가 해당 service_provider.conf 파일에서 고유한 uDAPL 라이브러리 경로, 버전 번호 등을 지정하도록 여러 서비스 공급자 지원. 자세한 내용은 [service_provider.conf\(4\)](#) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

- `dat.conf`를 구성하는 관리 도구인 `datadm` 명령. 자세한 내용은 [datadm\(1M\)](#) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.
- 잠긴 물리적 메모리 크기를 규정하는 새 리소스 제어 등록 정보인 `project.max-device-locked-memory`
- IPv4의 ARP 및 IPv6의 인접 라우터 검색과 같은 IP 기반구조를 주소 확인에 이용하는 IPv4 또는 IPv6 주소를 사용하는 명명 체계. Solaris uDAPL 인터페이스 어댑터는 IPoIB 장치 인스턴스에 직접 매핑됩니다.
- DAT 공동 커뮤니티에서 사용하는 표준 주소 변환 체계를 지원
- `dat.conf` 등록 파일에 자동으로 등록되는 hermon Host Channel Adapter를 지원할 uDAPL 서비스 공급자 라이브러리 자세한 내용은 [hermon\(7D\)](#) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.
- SPARC 플랫폼 및 x86 플랫폼 지원

▼ uDAPL을 사용하여 설정하는 방법

1. 관리자로 전환합니다.
2. (옵션) 다음 패키지가 설치되어 있는지 확인합니다.
 - Mellanox ConnectX Family InfiniBand HCA 및 10GbE NIC 드라이버
 - IPoIB(IP over InfiniBand) 프로토콜을 지원하는 네트워크 장치 드라이버
 - UDAPL(User Direct Access Programming Library) DAT(Direct Access Transport) 기능

기본적으로 이러한 패키지는 일반 Oracle Solaris 설치에 포함되어 있습니다. 확인 작업이 완료되면 다음 출력이 생성되어야 합니다.

```
$ pkg verify -v connectx ip-over-ib udapl
PACKAGE                                STATUS
pkg://solaris/driver/infiniband/connectx    OK
pkg://solaris/system/io/infiniband/ip-over-ib  OK
pkg://solaris/system/io/infiniband/udapl     OK
```

3. IPoIB 인터페이스를 만듭니다.

```
# ipadm create-ip name
# ipadm create-addr -a address [address-object]
```

name IPoIB 인터페이스의 이름입니다.

address 유효한 IP 주소입니다. 기본적으로 이 주소는 정적 주소로 간주됩니다.

address-object IP 인터페이스와 관련된 IP 주소를 식별하는 이름입니다. *address-object*를 지정하지 않을 경우 OS에서 *ip-name/protocol* 형식을 사용하여 자동으로 이름을 지정합니다.

ipadm 명령에 대한 자세한 내용은 [ipadm\(1M\)](#) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

4. 서비스 공급자의 구성 파일에 있는 장치 항목을 레지스트리의 인터페이스 어댑터 목록으로 열거합니다.

```
# datadm -a serviceprovider.conf
```

여기서 *serviceprovider.conf*는 서비스 공급자가 제공하는 구성 파일입니다. 이 파일에는 공급자가 지원하는 장치 유형에 대한 정보가 포함되어 있습니다. 자세한 내용은 [service_provider.conf\(4\)](#) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

예 3-12 IPoB 구성 후 uDAPL을 사용하여 설정

다음 예에서는 *ibd1*을 구성하고 *ABCDudapl.t.conf* 구성 파일의 항목으로 *dat.conf* 레지스트리를 업데이트합니다.

인터페이스 구성에서 주소 객체가 자동으로 지정됩니다.

```
# ipadm create-ip ibd1
# ipadm create-addr -a 192.168.0.1/24
# ipadm show-addr
ADDROJB      TYPE      STATE     ADDR
ibd1/v4      static    ok        192.168.0.1/24
...
# datadm -a /usr/share/dat/ABCDudapl.t.conf
```

DAT 정적 레지스트리 업데이트

시스템에서 IPoB가 변경된 경우 *dat.conf* 파일 업데이트가 수행됩니다. 다음 두 가지 방법으로 레지스트리를 업데이트합니다.

서비스 공급자의 구성 파일에 있는 장치 항목에 해당하는 어댑터 목록을 레지스트리에서 추가하거나 제거할 수 있습니다. 이 유형의 업데이트는 다음 명령 중 하나를 사용하여 수행합니다.

- `datadm -a serviceprovider.conf` - 목록을 레지스트리에 추가합니다. 예를 들어, *ABCDudapl.t.conf*에 있는 장치 항목의 어댑터 목록을 추가하려면 다음 명령을 입력합니다. 두번째 명령은 업데이트된 레지스트리를 표시합니다.

```
# datadm -a /usr/share/dat/ABCDudapl.t.conf
# datadm -v
```

- `datadm -r serviceprovider.conf` - 목록을 레지스트리에서 제거합니다. 예를 들어, *ABCDudapl.t.conf*에 있는 장치 항목에 해당하는 어댑터 목록을 제거하려면 다음 명령을 입력합니다. 두번째 명령은 업데이트된 레지스트리를 표시합니다.

```
# datadm -r /usr/share/dat/ABCDudapl1t.conf
# datadm -v
```

레지스트리에 나열되는 서비스 공급자용 최신 인터페이스 어댑터 목록을 사용하여 레지스트리에 시스템의 현재 상태를 반영할 수도 있습니다. 이 유형의 업데이트는 다음 명령 중 하나를 사용하여 수행합니다.

```
datadm -u
```

자세한 내용은 [service_provider.conf\(4\)](#) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

IPoB 장치 관리

기본적으로 HCA당 포트마다 물리적 데이터 링크가 한 개 만들어집니다. 이러한 물리적 링크는 관리 및 관찰 가능 데이터 포인터로 사용할 수 있습니다. NIC를 통해 vNIC를 만드는 것과 유사하게 물리적 데이터 링크를 통해 IB 분할 영역 링크를 만들 수 있습니다. 물리적 데이터 링크는 데이터 전송에는 사용되지 않으므로 이러한 링크에서 IB 주소를 측정 및 지정할 수 없습니다. 데이터는 분할 영역 데이터 링크에서 전송됩니다.

네트워크 구성 요소 구성에 대한 자세한 내용은 “[Oracle Solaris 11.2의 TCP/IP 네트워크, IPMP 및 IP 터널 관리](#)”를 참조하십시오.

물리적 데이터 링크 정보 표시

물리적 링크 상태는 IB HCA 포트 상태에 해당합니다. 물리적 데이터 링크 정보를 표시하려면 다음 명령을 사용합니다.

■ `dladm show-phys [link]`

`link`를 지정하지 않으면 모든 링크에 대한 정보가 표시됩니다.

이 명령은 시스템의 링크에 대해 매체 유형, 현재 상태, 속도와 같은 기본 정보를 표시합니다. 다른 매체 유형의 링크에 대한 정보를 표시할 때도 같은 명령을 사용합니다.

다음 예에서는 InfiniBand 관련 정보만 보여 주기 위해 출력이 잘렸습니다.

```
# dladm show-phys
LINK      MEDIA      STATE      SPEED      DUPLEX     DEVICE
ibp0     Infiniband  up         8000      unknown   ibp0
ibp1     Infiniband  down       8000      unknown   ibp1
ibp2     Infiniband  down       8000      unknown   ibp2
ibp3     Infiniband  up         8000      unknown   ibp3
```

■ `dladm show-ib [link]`

*link*를 지정하지 않으면 모든 링크에 대한 정보가 표시됩니다.

이 명령은 물리적 링크, 포트 GUID, port# HCA GUID 및 명령 실행 시 포트에 있는 P_Key와 각 IB 포트에서 검색된 EoIB 게이트웨이를 표시합니다.

다음 예에서는 IB HCA 포트 *ibp1*에서 검색된 4개의 게이트웨이 이더넷 포트를 보여 줍니다. 4개 포트 모두 게이트웨이 *nm2gw-1*에 있습니다.

```
# dladm show-ib
LINK      HCAGUID          PORTGUID          PORT STATE GWNAME  GWPORT  PKEYS
ibp0      212800013F2F5A  212800013F2F5B  1   down  --      --      FFFF
ibp1      212800013F2F5A  212800013F2F5C  2   up    nm2gw-1 0a-eth-1 FFFF,8001
                                     nm2gw-1 0a-eth-2
                                     nm2gw-1 0a-eth-3
                                     nm2gw-1 0a-eth-4
```

▼ IB 분할 영역 링크를 만드는 방법

동일한 P_Key를 사용하여 IB 물리적 링크의 최상위에서 하나 이상의 IB 분할 영역 데이터 링크를 만들 수 있습니다. 분할 영역 데이터 링크는 데이터 전송에 사용됩니다.

1. 관리자로 전환합니다.
2. 새 IB 분할 영역 링크를 만듭니다.

```
# dladm create-part -l link -P key partition
```

link 물리적 데이터 링크의 이름입니다.

key 분할 영역 키(P_key)의 값입니다.

partition P_key.link 형식의 분할 영역 링크 이름입니다.

이 명령에서는 해당 포트가 실행 중이고, 이 포트에 P_Key가 있으며, IPoIB가 성공적으로 초기화된 것으로 가정합니다. 세 조건이 모두 충족되지 않으면 명령이 실패합니다.

참고 - 해당 상태가 충족되지 않은 경우에도 *-f* 옵션을 사용하여 분할 영역 링크를 만들 수 있습니다. 포트에 분할 영역 키가 구성되지 않았거나 포트가 *down*으로 표시된 것으로 가정하십시오. 분할 영역 링크를 만들려면 다음을 입력합니다.

```
# dladm create-part -f -l link -P key name
```

이 경우 분할 영역 키가 포트에 추가되고 포트가 활성화되면 링크 상태가 *up*으로 전환됩니다.

3. IB 분할 영역 링크 정보가 표시됩니다.

```
# dladm show-part
```

4. IP 주소를 연결하여 IB 분할 영역 링크에 지정합니다.

```
# ipadm create-ip name
# ipadm create-addr -a address [address-object]
```

name 분할 영역 링크의 이름입니다.

address 유효한 IP 주소입니다. 기본적으로 이 주소는 정적 주소로 간주됩니다.

address-object IP 인터페이스와 관련된 IP 주소를 식별하는 이름입니다. *address-object*를 지정하지 않을 경우 OS에서 *ip-name/protocol* 형식을 사용하여 자동으로 이름을 지정합니다.

ipadm 명령에 대한 자세한 내용은 [ipadm\(1M\)](#) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

예 3-13 분할 영역 링크 구성

이 예에서는 다음 작업을 수행하는 방법을 보여 줍니다.

- 물리적 링크 *ibp0* 및 *ibp2*를 통해 분할 영역 링크 만들기
- *ibp2*를 통해 IPoIB 인터페이스 구성

P_key 값은 *ibp0*은 0x8001이고, *ibp2*는 0x9000입니다.

```
# dladm create-part -l ibp0 -P 0x8001 p8001.ibp0
# dladm create-part -l ibp0 -P 0x9000 p9000.ibp2
```

```
# dladm show-part
LINK            P_Key        OVER        STATE        FLAGS
p8000.ibp0      8001        ibp0        unknown      ----
p9000.ibp2      9000        ibp2        unknown      ----
```

```
# ipadm create-ip p9000.ibp2
# ipadm create-addr -a 1.1.1.1 p9000.ibp2/ipv4
# ipadm show-addr
```

```
ADDROBJ        TYPE        STATE        ADDR
p9000.ibp2/ipv4    static      ok            1.1.1.1/24
```

```
# dladm show-part
LINK            P_Key        OVER        STATE        FLAGS
p8000.ibp0      8001        ibp0        unknown      ----
p9000.ibp2      9000        ibp2                   up            ----
```

▼ IB 분할 영역 링크를 제거하는 방법

시작하기 전에 분할 영역 링크를 통해 구성된 IPoIB 인터페이스가 없는지 확인합니다. 이러한 인터페이스가 있으면 제거합니다.

1. 관리자로 전환합니다.
2. IB 분할 영역 링크를 제거합니다.

```
# dladm delete-part partition
```

이 예에서는 기존 인터페이스가 없는지 확인한 후 분할 영역 링크 p8001.ibp0을 제거합니다.

```
# dladm delete-part p8001.ibp0
```

3. 분할 영역 링크 정보를 검토합니다.

다음 예에서는 p8001.ibp0이 제거된 후 시스템에 남아 있는 분할 영역 링크를 보여 줍니다.

```
# dladm show-part
```

LINK	P_Key	OVER	STATE	FLAGS
p9000.ibp2	9000	ibp2	down	f---

EoIB 데이터 링크 관리

“IPoIB 장치 관리” [74]에 설명된 IB포트당 물리적 데이터 링크를 EoIB 데이터 링크에 대한 관리 끝점으로 사용할 수도 있습니다. Oracle Solaris 11.2에서는 `dladm create-eoib` 명령을 사용하여 IB 물리적 링크를 통해 특수 `eoib` 클래스 객체로 EoIB 데이터 링크를 만들 수 있습니다. 이러한 `eoib` 클래스 EoIB 데이터 링크는 일반 이더넷 데이터 링크와 같이 이더넷 데이터 전송을 호스트할 수 있습니다. 또한 `dladm create-vmnic` 및 `dladm create-vlan` 명령을 사용하여 이러한 EoIB 데이터 링크를 통해 VNIC 및 VLAN을 만들 수 있습니다.

참고 - Oracle Solaris에서 임의로 EoIB 데이터 링크를 만들 수 있습니다. 하지만 데이터 전송에 성공하려면 InfiniBand 패브릭에서 Sun Network QDR InfiniBand Gateway Switch를 제대로 구성해야 합니다. 게이트웨이 구성에 대한 자세한 내용은 [Sun Network QDR InfiniBand Gateway Switch Administration Guide \(http://docs.oracle.com/cd/E36256_01/pdf/E36260.pdf\)](http://docs.oracle.com/cd/E36256_01/pdf/E36260.pdf)를 참조하십시오.

네트워크 구성 요소 구성에 대한 자세한 내용은 “Oracle Solaris 11.2 네트워크 구성 요소의 구성 및 관리”를 참조하십시오.

▼ EoIB 데이터 링크를 만들고 구성하는 방법

IB 물리적 링크에 해당하는 HCA 포트에서 검색된 각 `GWPORT`에 대해 시스템의 IB 물리적 링크를 통해 EoIB 데이터 링크를 하나씩 만들 수 있습니다. 이러한 EoIB 데이터 링크를 통해 IP, VNIC 및 VLAN 인터페이스를 구성한 다음 일반 이더넷 데이터 링크와 마찬가지로 데이터 전송에 사용할 수 있습니다.

1. 관리자로 전환합니다.

2. 선택한 IB 물리적 링크에 대한 정보를 표시합니다.

```
# dladm show-ib link
```

출력에 링크의 포트가 작동 중지된 것으로 표시되는 경우에도 데이터 링크 만들기 및 구성 작업을 진행할 수 있습니다. 작동 중지 상태의 원인이 해결되면 데이터 링크가 자동으로 up 상태로 전환됩니다. 이 명령으로 표시되는 정보에 대한 자세한 내용은 “[물리적 데이터 링크 정보 표시](#)” [74]를 참조하십시오.

3. 새 EoIB 데이터 링크를 만듭니다.

```
# dladm create-eoib -l link -g gway -c gway-port eoib-link
```

<i>link</i>	물리적 링크의 이름입니다.
<i>gway</i>	게이트웨이 이름입니다.
<i>gway-port</i>	게이트웨이 이더넷 포트입니다.
<i>eoib-link</i>	EoIB 데이터 링크의 이름입니다.

이 명령은 EoIB 데이터 링크를 만들고 호스트 IB 포트를 EoIB 게이트웨이의 이더넷 포트에 바인딩합니다.

4. 데이터 링크를 통해 IP 인터페이스를 만들고 인터페이스에 IP 주소를 지정합니다.

```
# ipadm create-ip name
# ipadm create-addr -a address [address-object]
```

<i>name</i>	EoIB 인터페이스의 이름입니다.
<i>address</i>	유효한 IP 주소입니다. 기본적으로 이 주소는 정적 주소로 간주됩니다.
<i>address-object</i>	IP 인터페이스와 관련된 IP 주소를 식별하는 이름입니다. <i>address-object</i> 를 지정하지 않을 경우 OS에서 <i>name/protocol</i> 형식을 사용하여 자동으로 이름을 지정합니다.

5. (옵션) 인터페이스 정보를 표시합니다.

```
# ipadm show-addr
```

6. EoIB 데이터 링크 정보를 표시합니다.

다음 두 명령에서 두번째 명령은 링크에 대한 IB 관련 정보를 표시하고 첫번째 명령은 일반 정보를 표시합니다.

```
# dladm show-link [eoib-link]
```

```
# dladm show-eoib [eoib-link]
```

`dladm show-eoib` 명령의 일반적인 출력은 다음과 비슷합니다.

```
LINK      GWNAME  GWPORT  GWID  FLAGS  SPEED  MACADDRESS  OVER
eib1     nm2gw-1 0a-eth-2 1A8   aHnU-- 10000  0:25:8b:60:2:3  ibp1
```

GWID 값 1A8은 IB 패브릭에 있는 이더넷 포트 {nm2gw-1, 0a-eth-2} 및 게이트웨이와 연관된 고유한 식별자입니다. MAC 주소는 게이트웨이에 이 데이터 링크와 연관된 VNIC를 만들 때 매개변수로 지정한 주소입니다. 출력에 제공된 나머지 정보의 의미에 대한 자세한 내용은 [dladm\(1M\)](#) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

참고 - 이 컨텍스트에서 VNIC는 `createvnic` 게이트웨이 명령을 사용하여 게이트웨이 스위치에 만들어지는 엔티티입니다. 이 VNIC는 Oracle Solaris `dladm` 하위 명령을 사용하여 만들어지는 엔티티와는 다릅니다.

`createvnic` 명령에 대한 자세한 내용은 [Sun Network QDR InfiniBand Gateway Switch Command Reference \(http://docs.oracle.com/cd/E36256_01/pdf/E36263.pdf\)](http://docs.oracle.com/cd/E36256_01/pdf/E36263.pdf)를 참조하십시오.

예 3-14 EoIB 데이터 링크 만들기 및 구성

이 예에서는 `ibp1`을 통해 EoIB 링크가 구성됩니다.

```
# dladm show-ib ibp1
LINK      HCAGUID      PORTGUID      PORT STATE GWNAME  GWPORT  PKEYS
ibp1     212800013F2F5A 212800013F2F5C 1   up      nm2gw-1 0a-eth-1 FFFF,8001
                               nm2gw-1 0a-eth-2
                               nm2gw-1 0a-eth-3
                               nm2gw-1 0a-eth-4

# dladm create-eoib -l ibp1 -g nm2gw-1 -c 0a-eth-2 eib1

# ipadm create-ip eib1
# ipadm create-addr -a=192.168.99.142/24
# ipadm show-addr eib1
ADDROBJ   STATE   TYPE   ADDR
eib1/v4   static ok     192.168.99.142.24

# dladm show-link eib1
LINK      CLASS  MTU   STATE  OVER
eib1     eoib   1500 up     ibp1

# dladm show-eoib eib1
LINK      GWNAME  GWPORT  GWID  FLAGS  SPEED  MACADDRESS  OVER
eib1     nm2gw-1 0a-eth-2 1A8   aHnU-- 10000  0:25:8b:60:2:3  ibp1
```

▼ EoIB 데이터 링크를 제거하는 방법

기존 EoIB 데이터 링크를 통해 생성된 IP 인터페이스, VLAN 또는 VNIC가 없는 경우 해당 데이터 링크를 제거할 수 있습니다. 다음 절차에서는 이전 절차에서 만든 `eib1`이라는 EoIB 데이터 링크를 제거합니다.

1. 관리자로 전환합니다.
2. 제거할 EoIB 데이터 링크를 식별합니다.
3. EoIB를 통해 생성된 VNIC, VLAN 및 IP 인터페이스가 없는지 확인합니다.

```
# dladm show-eoib
```

```
# dladm show-vlan link
# dladm show-vnic -l link
# dladm show-if interface
```

여기서 `link`는 제거할 EoIB 데이터 링크이고 `interface`는 EoIB 데이터 링크를 통해 구성할 수 있는 IP 인터페이스입니다. 일반적으로 인터페이스 이름은 인터페이스를 만들 때 사용된 데이터 링크의 이름과 동일합니다.

4. EoIB 데이터 링크를 통해 생성된 모든 인터페이스를 제거합니다.
5. EoIB 데이터 링크를 제거합니다.
6. EoIB 데이터 링크가 제거되었는지 확인합니다.

```
# ipadm delete-ip interface
```

```
# dladm delete-eoib link
```

```
# dladm show-eoib link
```

예 3-15 EoIB 데이터 링크 제거

이 예에서는 먼저 IP 인터페이스가 `eib1` 데이터 링크에서 제거된 후 해당 데이터 링크가 제거됩니다. 이 링크를 통해 구성된 VLAN이나 VNIC는 없습니다.

```
# dladm show-eoib eib1
LINK    GWNAME  GWPORT  GWID  FLAGS  SPEED  MACADDRESS  OVER
eib1    nm2gw-1 0a-eth-2 1A8   aHnU-- 10000  0:25:8b:60:2:3  ibp1

# dladm show-vlan eib1
dladm: failed to show vlan eib1: object not found

# dladm show-vnic -l eib1
no output generated

# ipadm show-if eib1
IFNAME  CLASS  STATE  ACTIVE  OVER
eib1    ip     ok     yes     --
```



```
# ipadm delete-ip eib1
# dladm delete-eoib eib1
# dladm show-eoib eib1
dladm: non-existent datalink 'eib1'
```

▼ 마이그레이션 중 실패한 EoIB 데이터 링크를 복원하는 방법

이전 Oracle Solaris 릴리스의 EoIB 데이터 링크는 일반 이더넷 데이터 링크와 비슷한 `phys` 클래스 데이터 링크였습니다. Oracle Solaris 11.2로 업그레이드할 경우 시스템의 기존 EoIB 데이터 링크는 새 `eoib` 클래스 데이터 링크로 자동으로 마이그레이션됩니다.

게이트웨이 펌웨어를 업그레이드하려는 경우에는 먼저 OS를 업그레이드하여 Oracle Solaris EoIB 인스턴스가 새 데이터 링크 클래스로 제대로 마이그레이션되도록 한 다음 게이트웨이 펌웨어를 업그레이드하십시오.

업그레이드 시에 기존 `phys` 클래스 데이터 링크에 해당하는 원래 게이트웨이 이더넷 포트 인스턴스를 사용할 수 없는 경우에는 자동 마이그레이션이 일부만 성공합니다. 이 경우 마이그레이션을 수동으로 완료해야 합니다.

1. 관리자로 전환합니다.
2. 완전히 마이그레이션되지 않은 모든 EoIB 데이터 링크를 식별합니다.

```
# dladm show-eoib
```

다음 예와 같이 성공적으로 마이그레이션되지 않은 데이터 링크에 대한 정보는 출력에 포함되지 않습니다.

```
# dladm show-eoib
LINK  GWNAME  GWPORT  GWID  FLAGS  SPEED  MACADDRESS  OVER
eib2  ?        ?        1A8   -----  10000  0:0:0:0:0:0  ibp1
```

3. GWID에 해당하는 이더넷 포트 및 게이트웨이 시스템 이름을 확인합니다.
게이트웨이/IB 패브릭 관리자는 구성에 대한 지식을 활용하고 게이트웨이에서 적절한 도구를 사용하여 이 정보를 확인할 수 있습니다.
4. 데이터 링크를 통해 구성되었을 수 있는 기존 VNIC, VLAN 또는 IP 인터페이스를 모두 삭제합니다.
적절한 `dladm` 및 `ipadm` 하위 명령을 사용하여 기존 VNIC, VLAN 및 IP 인터페이스를 제거합니다.
5. 부분적으로 마이그레이션된 EoIB 데이터 링크를 삭제합니다.

```
# dladm delete-eoib link
```

6. 올바른 정보를 사용하여 EoIB 데이터 링크를 다시 만듭니다.

```
# dladm create-eoib -l link -g gway -c gway-port eoib-link
```

link 물리적 링크의 이름입니다.

gway 게이트웨이 이름입니다.

gway-port 게이트웨이 이더넷 포트입니다.

eoib-link EoIB 데이터 링크의 이름입니다.

7. 이전에 4단계에서 제거했을 수 있는 VNIC, VLAN 또는 IP 인터페이스를 다시 만듭니다.

적절한 dladm 및 ipadm 하위 명령을 사용하여 삭제된 VNIC, VLAN 및 IP 인터페이스를 다시 만듭니다.

예 3-16 마이그레이션에 실패한 EoIB 데이터 링크 복원

이 예에서 eib2는 완전히 마이그레이션되지 않았습니다. 마이그레이션 전에 eib2에 다음 구성이 있었음을 확인했습니다.

- eib2가 물리적 링크 ibp1을 통해 구성되었습니다.
- GWID가 1A8입니다.
- 게이트웨이 이름이 nm2gw-2입니다.
- 게이트웨이 포트가 0a-eth-1입니다.

eib2를 통한 모든 기존 구성이 삭제되었음을 확인한 후 다음을 수행합니다.

```
# dladm delete-eoib eib2
# dladm create-eoib -l ibp1 -g nm2gw-2 -c 0a-eth-1 eib2
```

IB 장치 모니터 및 문제 해결

Oracle Solaris 11 릴리스에서 새로운 명령 및 유틸리티를 사용하여 IB 패브릭을 더욱 효과적으로 관리할 수 있습니다. 이러한 명령은 system/io/infiniband/open-fabrics 패키지에 포함되어 있으며 open-fabrics 패키지를 설치하면 매뉴얼 페이지가 자동으로 설치됩니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
% man rping
Reformatting page. Please Wait... done

librdmacm RPING(1)

NAME
rping - RDMA CM connection and RDMA ping-pong test.
```

SYNOPSIS

```

rping -s [-v] [-V] [-d] [-P] [-a address] [-p port]
[-C message_count] [-S message_size]
rping -c [-v] [-V] [-d] -a address [-p port]
[-C message_count] [-S message_size]
.
.
.
    
```

다음 새 명령 및 유틸리티를 통해 IB 장치 나열 및 질의, IB 패브릭 문제 진단 및 해결 그리고 IB 성능 측정을 수행할 수 있습니다.

표 3-1 일반적인 IB 모니터링 명령

명령	설명
ibv_asyncwatch	Monitors InfiniBand 비동기 이벤트를 모니터링합니다.
ibv_devices or ibv_devinfo	InfiniBand 장치 또는 장치 정보를 나열합니다.
ibv_rc_pingpong, ibv_srq_pingpong 또는 ibv_ud_pingpong	RC 연결, SRQ 또는 UD 연결을 사용하여 노드 간 연결을 테스트합니다.
mckey	RDMA CM 멀티캐스트 설정 및 간단한 데이터 전송을 테스트합니다.
rping	RDMA CM 연결을 테스트하고 RDMA ping-pong을 시도합니다.
ucmatose	RDMA CM 연결을 테스트하고 간단한 ping-pong을 시도합니다.
udaddy	RDMA CM 데이터그램 설정을 테스트하고 간단한 ping-pong을 시도합니다.

표 3-2 일반적인 IB 성능 테스트 명령

명령	설명
rdma_bw 또는 rdma_lat	스트리밍 대역폭 및 대기 시간에 대한 RDMA 쓰기 트랜잭션을 테스트합니다.
ib_read_bw 또는 ib_read_lat	대역폭 및 대기 시간에 대한 RDMA 읽기 트랜잭션을 테스트합니다.
ib_send_bw 또는 ib_send_lat	대역폭 및 대기 시간에 대한 RDMA 보내기 트랜잭션을 테스트합니다.
ib_write_bw 또는 ib_write_bw_postlist	한 번에 한 I/O 요청을 표시하는 대역폭 또는 I/O 요청 목록을 표시하는 게시 목록 대역폭에 대한 RDMA 쓰기 트랜잭션을 테스트합니다.
ib_write_lat	대기 시간에 대한 RDMA 쓰기 트랜잭션을 테스트합니다.
ib_clock_test	시스템 클럭의 정확도를 테스트합니다.
qperf	소켓 및 RDMA 성능을 측정합니다.

표 3-3 RDS 모니터 및 테스트 도구

명령	설명
rds-info	RDS 커널 모듈 정보를 표시합니다.

명령	설명
rds-ping	RDS를 통한 원격 노드에 도달할 수 있는지 확인합니다
rds-stress	RDS 소켓을 통해 프로세스 간에 메시지를 보냅니다.

RDSv3은 HCA 구성 해제를 지원하지 않습니다. DR 수행 시 시스템에 RDSv3 드라이버가 설치되어 있는 경우 HCA 구성 해제를 수행하면 작업이 실패하며 오류 메시지가 표시됩니다 (예: `ib::rdsv3,0`의 경우 다음 예와 같은 메시지가 표시됨).

```
# cfgadm -c unconfigure ib::rdsv3,0
This operation will suspend activity on the IB device
Continue (yes/no)? yes
cfgadm: Hardware specific failure: unconfigure operation
failed ap_id: /devices/ib:fabric::rdsv3,0

# cfgadm -c unconfigure PCI-EM0
cfgadm: Component system is busy, try again: unconfigure failed
```

임시해결책:

HCA DR 작업을 수행하기 전에 RDSv3 드라이버를 제거하고 시스템을 재부트합니다.

```
# rem_drv rdsv3
Device busy
Cannot unload module: rdsv3
Will be unloaded upon reboot.

# init 6
```

표 3-4 패브릭 진단 도구

명령	설명
ibdiagnet	전체 패브릭에 대해 진단 검사를 수행합니다.
ibaddr	InfiniBand 주소를 질의합니다.
ibnetdiscover	원격 InfiniBand 토폴로지를 검색합니다.
ibping	IB 노드 간의 연결에 대한 유효성을 검사합니다.
ibportstate	IB 포트의 물리적 포트 상태 및 링크 속도를 질의합니다.
ibroute	InfiniBand 스위치 전달 테이블을 표시합니다.
ibstat 또는 ibsysstat	InfiniBand 장치의 상태 또는 IB 주소에서 시스템 상태를 질의합니다.
ibtracert	IB 경로를 추적합니다.
perfquery 또는 saquery	IB 포트 카운터 또는 sIB 서브넷 관리 속성을 질의합니다.
sminfo	IB SMIInfo 속성을 질의합니다.
smpquery 또는 smpdump	IB 서브넷 관리 속성을 질의 또는 덤프합니다.
ibcheckerrors 또는 ibcheckerrs	IB 포트(또는 노드) 또는 IB 서브넷의 유효성을 검사하고 오류를 보고합니다.
ibchecknet, ibchecknode 또는 ibcheckport	IB 서브넷, 노드 또는 포트의 유효성을 검사하고 오류를 보고합니다.

명령	설명
ibcheckportstate, ibcheckportwidth, ibcheckstate 또는 ibcheckwidth	링크가 살아 있으나 활성화되지 않은 IB 포트, 1x(2.0Gbps) 링크 폭에 해당하는 포트, 링크가 살아 있으나 활성화되지 않은 IB 서버넷의 포트 또는 IB 서버넷의 lx 링크에 대한 유효성을 검사합니다.
ibclearcountersibclearerrors 또는 ibclearerrors	IB 서버넷에서 포트 카운터 또는 오류 카운터를 지웁니다.
ibdatacountersibdatacounts 또는 ibdatacounts	IB 서버넷의 데이터 카운트 또는 IB 포트 데이터 카운터를 질의합니다.
ibdiscover.pl	IB 토폴로지에 주석을 달고 IB 토폴로지를 비교합니다.
ibhosts	토폴로지의 IB 호스트 노드를 표시합니다.
iblinkinfo.pl 또는 iblinkinfo	패브릭의 모든 링크에 대한 링크 정보를 표시합니다.
ibnodes	토폴로지의 IB 노드를 표시합니다.
ibprintca.pl	ibnetdiscover 출력에서 지정된 CA 또는 CA 목록을 표시합니다.
ibprintrt.pl	ibnetdiscover 출력에서 지정된 라우터 또는 라우터 목록만 표시합니다.
ibprintswitch.pl	ibnetdiscover 출력에서 지정된 스위치 또는 스위치 목록을 표시합니다.
ibqueryerrors.pl	0이 아닌 IB 포트 카운터를 질의 및 보고합니다.
ibrouters	토폴로지의 IB 라우터 노드를 표시합니다.
ibstatus	IB 장치의 기본 상태를 질의합니다.
ibswitches	토폴로지의 IB 스위치 노드를 표시합니다.
ibswportwatch.pl	지정한 스위치 또는 포트의 카운터와 변경 정보 보고 속도를 풀합니다.
set_nodedesc.sh	IB HCA(호스트 컨트롤러 어댑터)에 대한 노드 설명 문자열을 설정 또는 표시합니다.
dump2psl.pl	크레딧 루프 검사에 사용되는 opensm 출력 파일을 기반으로 PSL 파일을 덤프합니다.
dump2slvl.pl	크레딧 루프 검사에 사용되는 opensm 출력 파일을 기반으로 SLVL 파일을 덤프합니다.
ibis	IB 관리 대역 내 서비스에 대한 확장된 TCL 셸입니다.

◆◆◆ 4 장 4

Oracle Solaris에서 디스크 관리

디스크 관리 작업에는 Oracle Solaris 설치 중 적절한 디스크 슬라이스 및 파일 시스템을 만드는 것에서 디스크를 추가하거나 교체하는 것에 이르는 광범위한 작업이 포함됩니다. 이 장에서는 시스템의 디스크 관리에 대한 개요 정보를 제공합니다. 다음 항목을 다룹니다.

이 장에서는 다음 내용을 다룹니다.

- “디스크 관리 기능” [87]
- “개념 및 용어” [90]
- “디스크 관리 작업 검색 위치” [92]

시스템에 디스크를 추가하는 방법에 대한 지침은 [7장. 디스크에 ZFS 설정](#)을 참조하십시오.

디스크 관리 기능

이 절에서는 시스템의 디스크를 관리하기 위한 Oracle Solaris의 여러 기능에 대해 설명합니다.

대용량 디스크에 설치

최대 2TB 크기의 디스크에서 Oracle Solaris를 설치 및 부트할 수 있습니다. 이 지원은 다음 시스템에 적용됩니다.

- 업데이트된 OBP가 있는 SPARC 플랫폼. 그러나 SPARC 부트 로더는 변경되지 않았습니다.
- GRUB 2를 기본 시스템 부트 로더로 사용하는 x86 플랫폼

두 시스템 유형 모두에서 2TB 디스크가 메모리가 최소 1.5GB인 시스템에 연결되어야 합니다.

EFI(GPT) 분할을 사용하면 부트 장치의 모든 디스크 공간을 Oracle Solaris 설치에 사용할 수 있습니다.

자세한 내용은 “[Oracle Solaris 11.2 시스템 부트 및 종료](#)”의 2 장, “[GRand Unified Bootloader 관리\(작업\)](#)”를 참조하십시오.

이 기능을 수용하기 위해 디스크 관리 유틸리티가 향상되었습니다. 예를 들어, `fdisk` 유틸리티는 최대 2TB의 분할 영역을 지원할 수 있습니다. 그러나 다른 비-EFI 분할 영역에는 제한이 따를 수 있습니다. 2TB보다 크기가 큰 디스크에서 유틸리티를 실행하면 2TB보다 크기가 큰 비-EFI 분할 영역을 만들 수 없다는 경고 메시지가 표시됩니다.

참고 - 레거시 MBR 또는 레거시 VTOC가 있는 1TB 초과 디스크를 이전 Oracle Solaris 릴리스로 이동할 수 없습니다. EFI 레이블 디스크는 계속해서 이전 Solaris 릴리스처럼 작동합니다.

ZFS 루트 풀 디스크에 전체 디스크 사용

Oracle Solaris 설치 프로그램은 DVD, USB 및 자동 설치 방법을 사용하여 ZFS 루트 풀 디스크에 EFI(GPT) 디스크 레이블을 설치할 수 있습니다. UEFI 펌웨어 지원 및 GRUB 2 도입으로 GPT 레이블 디스크에서 부트 기능을 제공합니다. 따라서 다음 플랫폼에서는 ZFS 루트 풀 디스크에 전체 디스크를 사용할 수 있습니다.

- GPT 사용 가능 펌웨어가 포함된 SPARC 기반 시스템
- 대부분의 x86 기반 시스템

참고 - EFI 디스크 레이블에 대한 자세한 내용은 [“EFI\(GPT\) 디스크 레이블” \[90\]](#)을 참조하십시오.

SPARC 기반 시스템에서는 루트 파일 시스템이 슬라이스 0에 포함됩니다. x86 기반 시스템에서는 루트 파일 시스템이 분할 영역 1에 포함됩니다.

`zpool` 명령은 EFI(GPT) 레이블을 지원할 수 있습니다. 루트 풀을 다시 만들거나 대체 루트 풀을 만들려면 `zpool create -B` 명령을 사용합니다. 이 명령 옵션은 필수 슬라이스 및 부트에 필요한 정보를 만듭니다. `zpool replace` 명령을 사용하여 EFI(GPT) 레이블 디스크가 있는 루트 풀에서 디스크를 교체해야 할 경우 부트 로더도 재설치해야 합니다.

고급 포맷 디스크 사용

Oracle Solaris는 AF(고급 포맷) 디스크라는 대용량 디스크를 지원할 수 있습니다. AF 디스크는 이전 릴리스에서 지원하는 전통적인 512바이트 블록 크기를 초과하는 하드 디스크 드라이브입니다.

AF 디스크는 일반적으로 4KB 블록 크기 범위에 있지만 다음과 같이 다양합니다.

- 4KB 고유 디스크(4kn)는 4KB의 물리적 및 논리적 블록 크기를 사용합니다.
- 512바이트 에뮬레이션(512e)은 4KB의 물리적 블록 크기를 사용하지만 512바이트의 논리적 블록 크기를 보고합니다.

또한 Oracle Solaris는 512바이트 고유(512n) 디스크를 지원하며, 이는 블록 크기가 512바이트인 전통적인 디스크입니다.

고급 포맷 드라이브를 구매하기 전에 512e 장치에 안전한 전력 공급 기능이 있는지 장치 제조업체에 확인하십시오. 이 기능은 데이터가 전환되고 있는 경우 전력 공급이 중단되더라도 데이터 손실을 막습니다.

시스템에 AFD 지원 디스크가 있는지 확인하려면 `devprop` 명령을 사용합니다.

```
# devprop -n device-path
```

다음 예에서는 다양한 디스크 유형에 대한 명령 출력을 보여 줍니다.

■ 4KB 고유 디스크

```
# devprop -n /dev/rdisk/c0t0d0s0 device-blksize device-pblksize
4096
4096
```

■ 512n 디스크

```
# devprop -n /dev/rdisk/c1t0d0s0 device-blksize device-pblksize
512
512
```

■ 512e 디스크

```
# devprop -n /dev/rdisk/c2t0d0s0 device-blksize device-pblksize
512
4096
```

Solaris iSCSI 대상 및 시작 프로그램에서 iSNS 지원

Oracle Solaris는 Solaris iSCSI 대상 및 개시자 소프트웨어에서 iSNS(Internet Storage Name Service) 프로토콜을 지원합니다. iSNS 프로토콜을 사용으로 설정하면 TCP/IP 네트워크에서 iSCSI 장치의 자동화된 검색, 관리 및 구성이 가능합니다.

- 타사 iSNS 서버를 사용하도록 Oracle Solaris iSCSI 대상을 구성하는 방법에 대한 자세한 내용은 [8장. COMSTAR를 사용하여 저장 장치 구성](#) 을 참조하십시오.
- Oracle Solaris 릴리스에서 Solaris iSNS 서버를 사용하여 Solaris iSCSI 대상을 구성하는 방법에 대한 자세한 내용은 [9장. Oracle Solaris iSNS\(Internet Storage Name Service\) 구성 및 관리](#) 를 참조하십시오.

물리적 위치로 장치 식별

`/dev/chassis` 디렉토리는 물리적 위치가 포함된 장치 이름을 제공합니다. 장치를 교체하거나 변경해야 할 경우 이 정보를 사용하여 장치의 물리적 위치를 식별할 수 있습니다. 디스크 정보를 표시하는 명령 목록 및 물리적 위치 정보를 가져오는 방법에 대한 예는 [“디스크의 물리적 위치 표시” \[110\]](#) 를 참조하십시오.

개념 및 용어

이 절에서는 트랙, 실린더, 섹터 등 디스크에 사용되는 용어 중 몇 가지에 대해 설명합니다. 이러한 용어의 의미는 http://en.wikipedia.org/wiki/Hard_disk_drive와 같은 하드 디스크에 대한 수많은 정보 소스 또는 디스크 제조업체의 설명서를 참조하십시오.

다음은 Oracle Solaris에서의 디스크 관리를 이해하는 데 유용한 개념입니다.

EFI(GPT) 디스크 레이블

디스크 레이블에는 디스크의 컨트롤러, 구조 및 슬라이스에 대한 정보가 저장됩니다. 디스크 레이블을 *VTOC*(*Volume Table of Contents*) 레이블이라고도 합니다.

디스크에 레이블을 지정하는 것은 디스크에 슬라이스 정보를 쓰는 것을 의미합니다. 일반적으로 슬라이스 또는 분할 영역을 변경한 후 디스크에 레이블을 지정합니다. OS는 레이블을 통해 슬라이스에 대한 정보를 얻습니다. 슬라이스를 만든 후 디스크에 레이블을 지정하지 않으면 슬라이스를 사용할 수 없게 됩니다.

Oracle Solaris에서는 다음 디스크 레이블을 지원합니다.

- SMI - 크기가 2TB보다 작은 디스크에 사용되는 기존 VTOC 레이블입니다.
- EFI - 2TB보다 큰 디스크에 사용되는 레이블입니다. 그러나 2TB보다 작은 디스크에도 EFI GPT(Extensible Firmware Interface GUID Partition Table) 디스크 레이블을 사용할 수 있습니다.

참고 - 모든 크기의 디스크에 VTOC 레이블을 사용할 수 있지만 VTOC로 주소 지정이 가능한 공간은 2TB로 제한됩니다.

Oracle Solaris에서는 다음 시스템에 기본적으로 EFI(GPT) 레이블 디스크가 설치됩니다.

- GPT 사용 가능 펌웨어가 포함된 SPARC 시스템
SPARC T4 서버에서는 Sun 시스템 펌웨어 버전이 8.4.0 이상이어야 합니다. SPARC T5 및 SPARC M5 서버에서는 펌웨어 버전이 9.1.0 이상이어야 합니다.
- x86 시스템

Oracle Solaris ZFS 파일 시스템은 1TB 크기보다 큰 파일 시스템을 지원합니다.

참고 - 레거시 Solaris Volume Manager 소프트웨어를 사용하면 1TB보다 큰 디스크를 관리할 수 있지만 Solaris Volume Manager에서 관리되는 루트 디스크를 사용하여 Oracle Solaris 11 릴리스를 부트할 수는 없습니다.

다음은 EPI 디스크 레이블을 VTOC 디스크 레이블과 차별화하는 기능입니다.

- 사용 가능한 슬라이스 0-6을 제공합니다. 여기서 분할 영역 2는 단순히 다른 슬라이스입니다.

- 분할 영역 또는 슬라이스가 기본 레이블 또는 백업 레이블이나 다른 분할 영역과 겹칠 수 없습니다. EFI 레이블의 크기는 대체로 34개 섹터이므로 분할 영역은 섹터 34에서 시작됩니다. 따라서 섹터 0에서 분할 영역을 시작할 수 없습니다. 전체 디스크는 ctydz로 표시됩니다.
- 구조 개념을 사용하지 않습니다. EFI(GPT) 레이블 디스크의 분할 영역은 논리 블록에 기반하여 정의됩니다. 따라서 EFI 디스크 레이블은 섹터와 블록으로 디스크 또는 분할 영역 크기에 대한 정보를 제공하지만 실린더 및 헤더로는 제공하지 않습니다.
- 정보를 대체 실린더 영역 대신 디스크 또는 분할 영역의 마지막 2개 실린더에 저장합니다.
- 분할 영역 크기를 변경한 후 분할 영역 태그 재지정을 지원합니다. 단, 크기가 0인 분할 영역에만 지정되는 분할 영역 태그인 unassigned는 지원되지 않습니다.

EFI 디스크를 사용하기로 결정하기 전에 VTOC 레이블 디스크가 있는 시스템을 위한 계층형 소프트웨어 제품이 EFI 디스크 레이블이 있는 디스크에 액세스하지 못할 수도 있다는 점을 고려하십시오.

디스크 슬라이스 또는 분할 영역 정보

디스크의 파일은 파일 시스템에 포함됩니다. 디스크의 각 파일 시스템은 섹터 그룹으로 구성된 슬라이스에 할당됩니다. 슬라이스를 *partitions*라고도 합니다. `format` 유틸리티와 같은 특정 인터페이스는 슬라이스를 분할 영역이라고 합니다.

각 디스크 슬라이스는 별도의 디스크 드라이브로 나타납니다.

슬라이스를 설정할 때는 다음 규칙을 따릅니다.

- 각 디스크 슬라이스에 파일 시스템 1개만 저장됩니다.
- 파일 시스템은 여러 슬라이스에 걸쳐 있을 수 없습니다.

파일 시스템에 대한 자세한 내용은 [“Oracle Solaris 11.2의 파일 시스템 관리”](#)를 참조하십시오.

타사 데이터베이스 응용 프로그램은 보통 원시(raw) 데이터 슬라이스를 만듭니다. 이러한 응용 프로그램은 원시(raw) 슬라이스에 블록 0이나 슬라이스 2를 사용하면 안됩니다. 블록 0에는 디스크 레이블이 저장되고 슬라이스 2는 VTOC 레이블이 있는 전체 디스크를 나타냅니다. 이 두 위치에 원시(raw) 슬라이스를 만들면 디스크 레이블을 덮어쓰게 되어 디스크의 데이터에 액세스할 수 없게 됩니다.

Free Hog 슬라이스 사용

`format` 유틸리티를 사용하여 하나 이상의 디스크 슬라이스 크기를 변경하는 경우 크기 조정 작업을 위해 확장 및 축소될 임시 슬라이스를 지정합니다.

이 임시 슬라이스는 슬라이스를 확장할 때 공간을 기증 또는 "비우고(free)", 슬라이스를 축소할 때 삭제된 공간을 수신 또는 "보유(hog)"합니다. 이런 이유로 기증자 슬라이스를 *Free Hog*라고도 합니다.

Free Hog 슬라이스는 설치 도중이나 format 유틸리티를 실행할 때만 존재합니다. 일상 작업 중에는 영구적인 Free Hog 슬라이스가 없습니다.

Free Hog 슬라이스 사용에 대한 자세한 내용은 [ZFS 루트 풀\(VTOC\)을 교체하는 방법 \[128\]](#) 또는 [ZFS 루트 풀\(EFI\(GPT\)\)을 교체하는 방법 \[133\]](#)을 참조하십시오.

디스크 관리 작업 검색 위치

다음 참조를 사용하여 디스크 관리에 대한 단계별 지침을 찾을 수 있습니다.

디스크 관리 작업	자세한 정보
물리적 디스크 정보 표시	"디스크 정보 가져오기" [104]
디스크를 구성합니다.	"디스크 구성" [112]
디스크 사용량 정보를 표시합니다.	"디스크 사용 관리" [93]
디스크에 ZFS 풀을 설정합니다.	7장. 디스크에 ZFS 설정
SCSI 또는 PCI 디스크를 핫 플러그합니다.	2장. 동적으로 장치 구성

◆◆◆ 5 장

시스템의 디스크 사용 관리

이 장에서는 사용되지 않은 파일 및 큰 디렉토리를 찾아 디스크 공간을 최적화하는 방법에 대해 설명합니다.

다음은 이 장에서 다루는 정보를 나열한 것입니다.

- “디스크 사용 관리” [93]
- “디스크 공간에 대한 정보 표시” [94]
- “파일 크기에 대한 정보 표시” [95]
- “디렉토리 크기에 대한 정보 표시” [97]
- “디스크 유지 관리” [98]

디스크 사용 관리

다음은 디스크에 대해 수행할 수 있는 관리 작업 목록을 보여 주는 작업 맵입니다.

표 5-1 디스크 사용 관리 작업 맵

작업	설명	수행 방법
시스템의 디스크 공간 사용에 대한 정보를 표시합니다.	디스크 공간의 현재 사용 방식을 보여 줍니다.	“디스크 공간에 대한 정보 표시” [94]
디스크 공간을 사용하는 파일의 크기에 대한 정보를 표시합니다.	시스템 디스크에 저장된 파일의 크기 및 파일에 대한 기타 정보를 보여 줍니다.	“파일 크기에 대한 정보 표시” [95]
디렉토리 및 하위 디렉토리의 크기에 대한 정보를 표시합니다.	du 명령을 사용하여 하나 이상의 디렉토리, 하위 디렉토리 및 파일의 크기를 표시합니다.	“디렉토리 크기에 대한 정보 표시” [97]
디스크 유지 관리를 수행합니다.	필요 없는 파일 및 디렉토리를 정기적으로 제거하여 디스크 가용성을 보장합니다. 시간 기록을 기준으로 오래된 파일을 나열하여 식별합니다.	“디스크 유지 관리” [98]
오래된 파일 또는 비활성 파일을 찾아 제거합니다.	find를 사용하여 삭제 대상으로 표시할 수 있는 비활성 파일을 식별합니다.	“오래된 또는 비활성 파일 제거” [98]

작업	설명	수행 방법
임시 디렉토리를 지웁니다.	임시 디렉토리를 찾은 다음 <code>rm -r *</code> 명령을 사용하여 전체 디렉토리를 제거합니다.	“임시 디렉토리 비우기” [100]
코어 파일을 찾아 삭제합니다.	<code>find . -name core -exec rm {} \;</code> 명령을 사용하여 코어 파일을 찾은 후 삭제합니다.	“덤프 파일 제거” [100]

다음 목록에는 파일 크기 및 디스크 공간에 대한 정보를 표시하는 데 사용할 수 있는 명령이 요약되어 있습니다.

- `zpool list` - 풀 공간 크기, 데이터 세트 및 내부 메타 데이터에 할당된 공간 및 할당되지 않은 공간을 표시합니다. [zpool\(1M\)](#) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.
- `zfs list` - 데이터 세트 및 종속 데이터 세트에 사용되는 공간, 데이터 세트 및 해당 종속 데이터 세트에 사용할 수 있는 공간, 이 데이터 세트에서 참조하는 데이터의 양(풀의 다른 데이터 세트와 공유될 수도 있고 그렇지 않을 수도 있음)을 표시합니다. [zfs\(1M\)](#) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.
- `df` - 사용 가능한 디스크 블록 및 파일의 수를 보고합니다. [df\(1M\)](#) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.
- `du` - 각 하위 디렉토리에 할당된 디스크 공간을 요약합니다. [du\(1\)](#) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.
- `find -size` - `-size` 옵션과 함께 지정된 크기를 기반으로 디렉토리를 반복적으로 검색합니다. [find\(1\)](#) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.
- `ls` - 파일 크기를 1024바이트로 나열합니다. [ls\(1\)](#) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

`zpool list` 및 `zfs list` 명령은 사용 가능한 ZFS 저장소 풀과 파일 시스템 공간을 확인하는 데 있어 이전 `df` 및 `du` 명령보다 낫습니다. 레거시 명령을 사용하면 풀 공간과 파일 시스템 공간을 쉽게 구별할 수 없으며, 종속 파일 시스템이나 스냅샷에서 사용하는 공간을 확인할 수도 없습니다.

디스크 공간에 대한 정보 표시

시스템의 디스크 공간 사용에 대한 정보를 가져오는 데 사용하는 명령은 파일 시스템에 따라 달라집니다. 다음 절에서는 파일 시스템에 해당하는 명령을 사용하여 디스크 사용에 대한 정보를 표시하는 방법을 보여 줍니다.

ZFS 파일 시스템의 디스크 공간 사용

ZFS 디스크 공간 사용 방법에 대한 정보를 표시하려면 다음과 같이 `zpool` 명령을 사용합니다.

```
# zpool list root-pool
```

여기서 *root-pool*은 시스템의 루트 풀 이름입니다. 다음 예에서는 *rpool*에 대한 정보를 제공합니다. 이 풀에는 10.0GB가 할당되었고 580GB가 사용 가능합니다.

```
# zpool list rpool
NAME  SIZE  ALLOC  FREE  CAP  HEALTH  ALROOT
rpool 68G  10.0G  58.0G  14%  ONLINE  -
```

명령의 *-r* 옵션을 사용하여 설정하여 루트 풀의 사용 가능한 공간과 실제로 사용된 공간을 비교할 수 있습니다.

```
# zfs list -r rpool
NAME                                USED  AVAIL  REFER  MOUNTPOINT
rpool                               10.2G  56.8G  106K   /rpool
rpool/ROOT                          5.04G  56.8G   31K   legacy
rpool/ROOT/solaris                   5.04G  56.8G  5.04G   /
rpool/dump                           1.00G  56.8G  1.00G   -
rpool/export                          63K   56.8G   32K   /export
rpool/export/home                     31K   56.8G   31K   /export/home
rpool/swap                            4.13G  56.9G  4.00G   -
```

UFS 파일 시스템의 디스크 공간 사용

UFS 디스크 공간 사용 방식에 대한 정보를 표시하려면 *df* 명령을 사용합니다.

```
$ df
/ (/dev/dsk/c0t0d0s0 ): 101294 blocks 105480 files
/devices (/devices ): 0 blocks 0 files
/system/contract (ctfs ): 0 blocks 2147483578 files
/proc (proc ): 0 blocks 1871 files
/etc/mnttab (mnttab ): 0 blocks 0 files
/etc/svc/volatile (swap ): 992704 blocks 16964 files
/system/object (objfs ): 0 blocks 2147483530 files
```

사용자별 디스크 공간 사용 방식을 보려면 *quot* 명령을 사용합니다.

```
# quot /ufsfs
/dev/rdisk/c3t3d0s0:
21048 root
350 amy
250 rory
```

참고 - *quot* 명령은 레거시 UFS 파일 시스템에서만 작동합니다.

파일 크기에 대한 정보 표시

ls 명령을 사용하여 파일 크기를 확인하고 정렬할 수 있습니다. *find* 명령을 사용하여 크기 제한을 초과하는 파일을 찾을 수 있습니다. 자세한 내용은 [ls\(1\)](#) 및 [find\(1\)](#) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

참고 - /var 디렉토리의 공간이 부족할 경우 /var 디렉토리와 디스크 공간이 보다 많은 파일 시스템의 디렉토리 간에 심볼릭 링크를 만들지 마십시오. 만들 경우 임시 조치인 경우에도 특정 데몬 프로세스 및 유틸리티에 문제가 발생할 수 있습니다.

Is 명령 사용

ls 명령은 특정 디렉토리에 있는 파일 목록을 표시합니다. 다음은 시스템의 파일 크기에 대한 정보를 가져오는 데 유용한 ls 옵션입니다.

- -l - 파일 및 디렉토리 목록을 긴 형식으로 표시하고 크기(바이트)를 보여 줍니다.
- -h - 파일 또는 디렉토리 크기가 1024바이트보다 클 경우 파일 크기 및 디렉토리 크기를 KB, MB, GB 또는 TB로 조정합니다.
- -s - 파일 및 디렉토리 목록을 표시하고 크기(블록 수)를 보여 줍니다.

자세한 내용은 [ls\(1\)](#) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

다음 예에서는 lastlog 및 messages 파일이 /var/adm 디렉토리에서 가장 큰 두 파일임을 알 수 있습니다.

```
$ cd /var/adm
$ ls -lh
total 148
-rw----- 1 uucp   bin          0 Nov 26 09:25 aculog
-r--r--r-- 1 root   other       342K Nov 26 13:56 lastlog
-rw-r--r-- 1 root   root        20K Nov 26 13:55 messages
-rw-r--r-- 1 root   bin         3.3K Nov 26 13:56 utmpx
-rw-r--r-- 1 adm    adm         19K Nov 26 13:56 wtmpx
```

-sh 옵션을 사용하는 다음 예에서 출력의 첫번째 열은 파일에 사용되는 블록 수를 나타냅니다.

```
$ ls -sh
880 -r--r--r-- 1 root   other       342K Nov 26 13:56 lastlog
 25 -rw-r--r-- 1 root   root        20K Nov 26 13:55 messages
  7 -rw-r--r-- 1 root   bin         3.3K Nov 26 13:56 utmpx
 24 -rw-r--r-- 1 adm    adm         19K Nov 26 13:56 wtmpx
```

ls 명령을 sort 명령과 함께 사용하면 파일 크기와 같은 조건에 따라 디렉토리의 파일을 오름차순 또는 내림차순으로 표시할 수 있습니다. sort 명령에 대한 자세한 내용은 [sort\(1\)](#) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

find 명령 사용

find 명령을 사용하여 설정하여 특정 검색 조건에 맞는 파일을 검색할 수 있습니다. 예를 들어, 특정 파일 크기를 초과하는 파일을 찾으려면 다음 명령 구문을 사용합니다.


```
$ find directory -size +nnn
```

여기서 *directory*는 검색할 디렉토리를 지정하고 *nnn*은 `-size` 옵션에 지정하는 크기(512바이트 블록 수)를 나타내는 숫자입니다.

다음 예에서는 현재 작업 디렉토리에서 블록 수가 400개를 초과하는 파일을 찾는 방법을 보여 줍니다. `-print` 옵션은 `find` 명령의 출력을 표시합니다.

```
$ find . -size +400 -print
./Howto/howto.doc
./Howto/howto.doc.backup
./Howto/howtotest.doc
./Routine/routineBackupconcepts.doc
./Routine/routineIntro.doc
```

디렉토리 크기에 대한 정보 표시

`du` 명령 및 옵션을 사용하여 디렉토리의 크기를 표시할 수 있습니다. 또한 `quot` 명령을 사용하여 로컬 UFS 파일 시스템의 사용자 계정에 사용되는 디스크 공간을 찾을 수 있습니다. 이러한 명령에 대한 자세한 내용은 `du(1)` 및 `quot(1M)`을 참조하십시오.

`du` 명령은 지정된 디렉토리 및 모든 하위 디렉토리의 크기를 표시합니다. 다음 옵션과 함께 이 명령을 사용할 수 있습니다.

- `-a` - 각 파일 및 하위 디렉토리의 크기와 지정된 디렉토리에 포함된 총 블록 수를 표시합니다.
- `-s` - 지정된 디렉토리에 포함된 총 블록 수를 표시합니다.
- `-H` - 각 디렉토리의 크기를 1000바이트 블록 수로 표시합니다.

다음 명령 구문을 사용합니다.

```
$ du [options] [directory1 directory2 ...]
```

다음 예에서는 `/var/adm` 및 해당 하위 디렉토리의 크기를 보여 줍니다.

```
$ du /var/adm
2    /var/adm/acct/nite
2    /var/adm/acct/sum
8    /var/adm/acct
2    /var/adm/sa
2    /var/adm/sm.bin
258  /var/adm
```

각 디렉토리의 크기를 비교하려면 명령에 해당 디렉토리를 지정합니다. 다음 예에서는 `/var/adm`과 `/var/spool/lp`의 크기를 비교하는 방법을 보여 줍니다.

```
$ du /var/adm /var/spool/lp
```

```

2      /var/adm/acct/nite
2      /var/adm/acct/sum
8      /var/adm/acct
2      /var/adm/sa
2      /var/adm/sm.bin
258    /var/adm
4      /var/spool/lp/admins
2      /var/spool/lp/requests/printing...
4      /var/spool/lp/requests
4      /var/spool/lp/system
2      /var/spool/lp/fifos
24     /var/spool/lp
    
```

다음 예에서는 디렉토리 크기를 1024바이트 블록 수로 보여 줍니다.

```

$ du -h /usr/share/audio
796K  /usr/share/audio/samples/au
797K  /usr/share/audio/samples
798K  /usr/share/audio
    
```

디스크 유지 관리

정기적인 디스크 유지 관리 작업을 수행하면 디스크 공간을 효율적으로 사용할 수 있습니다. 더 이상 필요하지 않은 파일과 디렉토리를 삭제하여 추가 디스크 공간을 확보할 수 있습니다. 이 절에서는 몇 가지 디스크 유지 관리 작업에 대해 설명합니다.



주의 - 시스템에서 파일 및 디렉토리를 삭제하면 복구할 수 없습니다. 모든 시스템을 백업하는 아카이브 시스템이 없으면 삭제한 파일을 복구할 수 없습니다. 올바른 파일과 디렉토리를 제거하고 있는지 확인해야 합니다.

파일 삭제는 중요한 작업이므로 시스템 전체에 적용되는 삭제를 수행하려면 적절한 권한이 있어야 합니다. 자세한 내용은 [“Oracle Solaris 11.2의 사용자 및 프로세스 보안”](#)의 [“지정된 관리 권한 사용”](#)을 참조하십시오.

오래된 또는 비활성 파일 제거

`ls -t` 명령을 사용하면 디렉토리에 있는 파일 목록을 생성하고 각 파일의 시간 기록에 따라 파일을 정렬할 수 있습니다. 기본적으로 파일은 가장 최신 파일부터 가장 오래된 파일의 순으로 나열됩니다. 다음 예에서는 `/var/adm`에 있는 파일을 가장 최신 파일부터 나열합니다.

```

$ ls -t /var/adm
total 134
-rw----- 1 root   root      315 Sep 24 14:00 sulog
-r--r--r-- 1 root   other    350700 Sep 22 11:04 lastlog
-rw-r--r-- 1 root   bin      4464 Sep 22 11:04 utmpx
    
```

```
-rw-r--r--  1 adm      adm      20088 Sep 22 11:04 wtmpx
-rw-r--r--  1 root     root     11510 Sep 10 16:13 messages.1
drwxrwxr-x  5 adm      adm       512 Sep 10 15:19 acct
drwxrwxr-x  2 adm      sys       512 Sep 10 15:19 sa
drwxr-xr-x  2 adm      adm       512 Sep 10 15:17 log
```

더 이상 필요하지 않은 오래된 파일을 제거할 수 있습니다.

▼ 삭제할 오래된 또는 비활성 파일을 찾는 방법

find 명령을 사용으로 설정하여 정의된 시간 범위 내에 있고 삭제 대상으로 표시할 수 있는 파일을 검색할 수 있습니다.

1. 관리자로 전환합니다.

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

2. 지정된 일 수 동안 액세스되지 않은 파일을 찾아 파일에 나열합니다.

```
# find directory -type f [-atime +nnn] [-mtime +nnn] -print > output-file &
```

directory 검색할 디렉토리를 식별합니다. 하위 디렉토리도 검색됩니다.

-atime +nnn 파일이 액세스되지 않은 일 수를 지정합니다.

-mtime +nnn 파일이 수정되지 않은 일 수를 지정합니다.

output-file 명령의 출력이 기록될 파일을 가리킵니다.

3. 출력 파일의 파일 목록에 나열된 파일을 제거해도 좋은지 확인합니다.

목록의 파일 중 일부가 계속 필요한 경우에는 출력 파일에서 해당 파일 이름을 제거합니다.

4. 출력 파일에 나열된 파일을 제거합니다.

```
# rm `cat output-file`
```

예 5-1 오래된 파일 또는 비활성 파일 찾기 및 제거

다음 예에서는 /var/adm 디렉토리 및 하위 디렉토리에서 지난 60일 동안 액세스되지 않은 파일을 보여 줍니다. /var/tmp/deadfiles 파일에는 비활성 파일 목록이 포함되어 있습니다. rm 명령은 해당 비활성 파일을 제거합니다.

```
# find /var/adm -type f -atime +60 -print > /var/tmp/deadfiles &
# more /var/tmp/deadfiles
/var/adm/aculog
/var/adm/spellhist
/var/adm/wtmpx
```

```
/var/adm/sa/sa13
/var/adm/sa/sa27
/var/adm/sa/sa11
/var/adm/sa/sa23
/var/adm/sulog
/var/adm/vold.log
/var/adm/messages.1
/var/adm/messages.2
/var/adm/messages.3
# rm `cat /var/tmp/deadfiles`
#
```

임시 디렉토리 비우기

`/var/tmp` 및 `/var/spool` 디렉토리는 오랜 기간 동안 저장할 필요가 없는 임시 파일이 보관되는 위치입니다. 해당 파일이 더 이상 필요하지 않은 파일이면 제거해도 됩니다. 마찬가지로, 특정 임시 파일이 있는 다른 디렉토리도 비웁니다.

불필요한 하위 디렉토리를 제거하려면 `rm -r` 명령 구문을 사용합니다. 다음 예에서는 `mywork`라는 사용자가 만든 임시 디렉토리를 비우는 방법을 보여 줍니다. 이 디렉토리에는 임시 하위 디렉토리도 포함되어 있습니다.

```
# cd mywork
# ls
filea.000
fileb.000
filec.001
tempdir/
drafts/
# rm -r *
# ls
#
```

덤프 파일 제거

덤프 파일에는 컴퓨터 프로그램이 충돌할 때 생성되는 원시 데이터가 포함되어 있습니다. 이러한 파일을 충돌 덤프, 메모리 덤프 또는 시스템 덤프라고도 합니다. 이 파일은 덤프를 생성한 프로그램의 문제를 진단하는 데 중요합니다. 이러한 덤프 파일의 관련성 및 중요성은 프로그램이 비정상적으로 종료된 특정 시점과만 관련이 있습니다. 따라서 이러한 파일에는 영구적인 값이 없습니다. 프로그램 충돌 문제를 진단 및 해결한 후에는 해당 파일을 저장하지 않아야 합니다. 이러한 덤프 파일에 포함된 값은 일시적인 현상을 나타내며 일반적으로 크기도 크기 때문에 삭제해도 좋습니다.

모든 덤프 파일은 `core`로 이름이 지정됩니다. 이러한 파일은 임의 디렉토리에 생성될 수 있습니다. 다음과 같은 방법으로 이러한 파일을 삭제할 수 있습니다.

- `/var/crash/system` 디렉토리로 이동하여 코어 파일을 제거합니다. 이 경로에서 `system`은 덤프 파일을 생성한 시스템을 식별합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
# cd /var/crash/system01
# rm *
```

- 특정 디렉토리를 검색한 후 해당 디렉토리에 있는 코어 파일을 제거합니다. 다음 예에서는 `find` 명령을 사용하여 `/home/jones` 사용자 계정 디렉토리에 있는 코어 파일을 제거합니다.

```
# cd /home/jones
# find . -name core -exec rm {} \;
```


◆◆◆ 6 장

시스템의 디스크 관리

이 장에서는 시스템의 디스크를 관리하기 위한 절차를 설명합니다.
다음 항목을 다룹니다.

- “디스크 관리 도구” [103]
- “디스크 정보 가져오기” [104]
- “디스크 구성” [112]
- “손상된 디스크 레이블 복구” [119]
- “타사 디스크 추가” [123]

디스크 관리에 대한 개요 정보는 [4장. Oracle Solaris에서 디스크 관리](#)를 참조하십시오.

디스크 관리 도구

Format 유틸리티는 디스크 관리를 위한 핵심 도구입니다. Format 유틸리티를 사용하여 설정하면 디스크 유형을 검색하고, 시스템에서 이러한 디스크를 인식하는지 확인하는 등의 광범위한 작업을 수행할 수 있습니다.

참고 - 이 유틸리티를 사용하려면 적절한 관리 권한이 있어야 합니다. “[Oracle Solaris 11.2의 사용자 및 프로세스 보안](#)”의 “[지정된 관리 권한 사용](#)”을 참조하십시오.

format 명령을 실행하여 유틸리티를 실행합니다. 이 명령은 시스템의 디스크 목록을 표시하고 디스크를 선택하라는 프롬프트를 표시합니다. 디스크를 선택하면 다음과 같은 Format 메뉴가 나타납니다.

```
FORMAT MENU:
disk          - select a disk
type          - select (define) a disk type
partition    - select (define) a partition table
current      - describe the current disk
format       - format and analyze the disk
fdisk        - run the fdisk program (x86 only)
repair       - repair a defective sector
label        - write label to the disk
analyze      - surface analysis
```

```
defect      - defect list management
backup     - search for backup labels
verify     - read and display labels
save       - save new disk/partition definitions
inquiry    - show vendor, product and revision
volname    - set 8-character volume name
!<cmd>    - execute <cmd>, then return
```

format>

format > 프롬프트에서 수행하려는 작업을 입력합니다. 선택한 작업에 따라 추가 작업을 입력하라는 프롬프트가 표시됩니다. 종료하려면 **quit**를 입력합니다.

자세한 내용은 [format\(1M\)](#) 매뉴얼 페이지 및 [10장. Format 유틸리티 참조](#)를 참조하십시오.

format -e 명령은 용량이 1TB를 초과하는 디스크를 지원하도록 EFI 호환 디스크 레이블을 작성을 사용으로 설정하는 유틸리티를 실행합니다. 그러나 대부분의 소프트웨어는 크기가 1TB 이하로 제한됩니다. 따라서 이 명령 구문은 주의해서 사용하십시오. format -e 명령을 사용하는 방법에 대한 예는 “[디스크 레이블 만들기](#)” [113]를 참조하십시오.

또한 다음 추가 명령도 디스크 정보를 표시하는 등의 디스크 관리에 사용할 수 있습니다.

- [croinfo\(1M\)](#)
- [diskinfo\(1M\)](#)
- [zpool\(1M\)](#)
- [prtvtoc\(1M\)](#)
- [prtconf\(1M\)](#)
- [fdisk\(1M\)](#)(x86 시스템)

디스크 정보 가져오기

디스크에 별칭을 지정하면 쉽게 식별할 수 있습니다. 다음 명령을 사용합니다.

```
# fmadm add-alias chassis-name.chassis-serial alias-id
```

별칭 이름이 특정 디스크의 새시 이름 및 새시 일련 번호에 매핑되도록 이름 지정 표준을 설정할 수 있습니다. 다음 예에서는 새시 이름이 SUN-Storage-J4200이고 일련 번호가 0905QAJ00E인 디스크를 별칭에 매핑합니다.

```
# fmadm add-alias SUN-Storage-J4200.0905QAJ00E J4200@RACK10:U24-25
```

디스크에 별칭을 지정하는 방법에 대한 자세한 내용은 [fmadm\(1M\)](#) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

시스템의 디스크 식별

디스크를 식별하려면 `format` 명령을 실행하여 `Format` 유틸리티를 실행합니다. 이 명령은 다음 예와 같이 시스템의 디스크를 표시합니다.

```
# format
AVAILABLE DISK SELECTIONS:
0. c2t0d0 <SUN36G cyl 14087 alt 2 hd 24 sec 424>
  /pci@1c,600000/scsi@2/sd@0,0
  /dev/chassis/J4200@RACK10:U24-25/SCSI_Device__0/disk
1. c2t1d0 <SUN72G cyl 14087 alt 2 hd 24 sec 424>
  /pci@1c,600000/scsi@2/sd@1,0
  /dev/chassis/J4200@RACK10:U24-25/SCSI_Device__1/disk
Specify disk (enter its number):
```

이 명령은 인식되는 디스크 목록을 `AVAILABLE DISK SELECTIONS` 아래에 표시합니다. 이 예의 첫번째 항목에서 디스크 0은 두번째 SCSI 호스트 어댑터(`scsi@2`)에 연결됩니다. 또한 두번째 호스트는 두번째 PCI 인터페이스(`/pci@1c,600000/...`)에 연결됩니다. 또한 이 출력에서는 물리적 및 논리적 장치 이름이 항상 꺾쇠 괄호(<>) 안에 표시되는 디스크의 마케팅 이름 `SUN36G`에 연결됩니다.

이 연결을 사용으로 설정하여 시스템에 연결된 디스크를 나타내는 논리적 장치 이름을 쉽게 식별할 수 있습니다. 논리적 및 물리적 장치 이름에 대한 설명은 [“장치 이름 지정 규칙” \[26\]](#)을 참조하십시오.

일부 디스크에는 마케팅 이름이 없습니다. 이 경우 유틸리티를 사용하여 디스크에 레이블을 지정하고 필요한 경우 디스크 유형을 식별합니다. [“디스크 레이블 만들기” \[113\]](#)를 참조하십시오.

와일드카드를 사용하여 디스크 정보를 표시할 수 있습니다. 예를 들어, 이전 샘플 출력에서 컨트롤러 0에 연결된 디스크를 표시하려면 다음을 입력합니다.

```
# format /dev/rdisk/c2t*
```

`Format` 유틸리티가 디스크를 인식하지 못하는 경우에는 디스크 하드웨어 설명서를 참조하여 시스템에 디스크를 연결합니다. 또는 다음 절에 나오는 대체 절차에 따라 디스크를 식별합니다.

- [7장. 디스크에 ZFS 설정.](#)
- [디스크에 레이블을 지정하는 방법 \[113\].](#)

슬라이스 또는 분할 영역 정보 표시

`Format` 유틸리티의 두 가지 옵션인 `partition` 및 `fdisk`를 사용으로 설정하여 디스크 분할 영역 또는 슬라이스를 관리할 수 있습니다. `fdisk` 옵션은 x86 기반 시스템의 분할 영역을 관리하는 데 사용됩니다. 따라서 이러한 분할 영역을 `fdisk` 분할 영역이라고 합니다.

참고 - Solaris 슬라이스를 분할 영역이라고도 합니다. 슬라이스를 분할 영역이라고 하는 인터페이스도 있습니다. 혼동을 방지하기 위해 Oracle Solaris 설명서에서는 fdisk 분할 영역과 Solaris fdisk 분할 영역 내의 엔티티를 구분합니다. 이러한 엔티티를 슬라이스나 분할 영역이라고 부를 수 있습니다.

전체 디스크를 디스크 슬라이스 대신 ZFS 비루트 풀을 만드는 데 사용하면 관리가 훨씬 용이합니다. 디스크를 ZFS 루트 풀에 사용하려는 경우에만 디스크 슬라이스를 사용해야 합니다. 전체 디스크를 사용하여 풀을 만드는 경우 EFI 레이블이 적용됩니다. 루트 풀 디스크로 사용할 디스크를 준비해야 하는 경우 예 6-1. “VTOC 레이블이 있는 디스크의 슬라이스 정보”과 같이 전체 디스크 용량을 포함하는 슬라이스 0을 만듭니다.

ZFS 저장소 풀에 사용할 디스크 설정에 대한 자세한 내용은 7장. 디스크에 ZFS 설정을 참조하십시오.

슬라이스 또는 분할 영역 정보를 표시하려면 Format 유틸리티를 실행한 후 다음 일반 단계를 수행합니다.

1. Format 메뉴의 format > 프롬프트에 **partition**을 입력합니다.
x86 기반 시스템을 사용하는 경우 **fdisk**를 입력할 수도 있습니다.
2. **partition** > 프롬프트에 **print**를 입력합니다.
format > 프롬프트에 **fdisk**를 입력한 경우에는 **print**를 입력할 필요가 없습니다.

다음 목록에서는 분할 영역 정보의 의미에 대해 설명합니다. 실제로 표시되는 분할 영역 정보는 레이블에 따라 달라집니다.

Part	분할 영역 또는 슬라이스 번호입니다. VTOC 레이블 디스크의 경우 분할 영역 범위가 0-7입니다. EFI 레이블 디스크의 경우 분할 영역 범위가 0-6입니다.
Tag	분할 영역에 마운트된 파일 시스템입니다.
Flag	특정 분할 영역에 적용되는 상태(쓰기 가능(w), 마운트 가능(m), 읽기 가능(r), 마운트 해제 가능(u))의 조합입니다. 예를 들어, wu_rm 은 스왑 영역용으로 예약된 분할 영역에 대한 플래그입니다.
Cylinders	VTOC 레이블 디스크에만 적용되며 슬라이스의 시작 및 종료 실린더 번호를 의미합니다.
Size	슬라이스 또는 분할 영역 크기(MB)입니다.
Blocks	VTOC 레이블 디스크에만 적용되며 슬라이스당 총 섹터 수 및 총 실린더 수를 의미합니다.
First Sector	EFI 레이블 디스크에만 적용되며 시작 블록 번호를 의미합니다.
Last Sector	EFI 레이블 디스크에만 적용되며 종료 블록 번호를 의미합니다.

예 6-1 VTOC 레이블이 있는 디스크의 슬라이스 정보

이 예에서는 관리하려는 디스크가 c2t3d0이라고 가정합니다.

```
format> partition
partition> print
Current partition table (c2t3d0):
Total disk cylinders available: 14087 + 2 (reserved cylinders)

Part    Tag    Flag    Cylinders    Size    Blocks
0      root   wm      0 - 14086    136.71GB (14087/0/0) 286698624
1      swap   wu      0            0      (0/0/0)    0
2      backup wu      0 - 14086    136.71GB (14087/0/0) 286698624
3  unassigned  wm      0            0      (0/0/0)    0
4  unassigned  wm      0            0      (0/0/0)    0
5  unassigned  wm      0            0      (0/0/0)    0
6      usr   wm      0            0      (0/0/0)    0
7  unassigned  wm      0            0      (0/0/0)    0
partition> q
format> q
```

예 6-2 EFI 레이블이 있는 디스크의 슬라이스 정보

이 예에서는 관리하려는 디스크가 c2t3d0이라고 가정합니다.

```
format> partition
partition> print
Current partition table (default):
Total disk sectors available: 286722878 + 16384 (reserved sectors)

Part    Tag    Flag    First Sector    Size    Last Sector
0      usr   wm      34              136.72GB 286722911
1  unassigned  wm      0                0        0
2  unassigned  wm      0                0        0
3  unassigned  wm      0                0        0
4  unassigned  wm      0                0        0
5  unassigned  wm      0                0        0
6  unassigned  wm      0                0        0
7  reserved   wm      286722912        8.00MB  286739295
partition> q
format> q
```

예 6-3 EFI(GPT) 레이블이 있는 디스크의 슬라이스 정보

이 예에서는 관리하려는 디스크가 c2t0d0이라고 가정합니다.

```
format> partition
partition> print
Current partition table (original):
Total disk sectors available: 27246525 + 16384 (reserved sectors)
Part    Tag    Flag    First Sector    Size    Last Sector
0  BIOS_boot  wm      256              256.00MB 524543
```

```

1      usr  wm          524544      12.74GB      27246558
2 unassigned  wm           0           0           0
3 unassigned  wm           0           0           0
4 unassigned  wm           0           0           0
5 unassigned  wm           0           0           0
6 unassigned  wm           0           0           0
7 reserved  wm      27246559      8.00MB      27262942
partition> q
format> q
    
```

예 6-4 fdisk 명령으로 표시되는 분할 영역 정보

Format 유틸리티의 fdisk 옵션은 partition 옵션과 비슷한 분할 영역 정보를 표시하지만 분할 영역 유형을 포함합니다. 다음 예에서는 디스크에 EFI 및 Solaris 분할 영역이 있고 Solaris 분할 영역이 활성 상태입니다.

```

format> fdisk
Part   Tag   Flag   First Sector      Size              Last Sector
0  BIOS_boot  wm       256             256.00MB          524543
1      usr   wm     524544           68.11GB          143358320
2 unassigned  wm           0                0                 0
3 unassigned  wm           0                0                 0
4 unassigned  wm           0                0                 0
5 unassigned  wm           0                0                 0
6 unassigned  wm           0                0                 0

Total disk size is 8924 cylinders
Cylinder size is 16065 (512 byte) blocks
    
```

Partition	Status	Type	Cylinders			%
			Start	End	Length	
1		EFI	1	6	6	0
2	Active	Solaris2	7	8925	8919	100

디스크 레이블 정보 표시

디스크 레이블 정보를 표시하려면 prtvtoc 명령을 사용합니다.

```
# prtvtoc path/device-name
```

여기서 *device-name*은 *patch*에서 검사하려는 원시 디스크 장치입니다.

참고 - 이 명령을 사용하려면 적절한 관리 권한이 있어야 합니다. [“Oracle Solaris 11.2의 사용자 및 프로세스 보안”](#)의 [“지정된 관리 권한 사용”](#)을 참조하십시오.

표시되는 정보는 디스크의 현재 레이블에 따라 달라집니다. VTOC 레이블 디스크의 경우 트랙 및 실린더에 대한 정보가 포함됩니다. EFI 레이블 디스크의 경우 트랙 또는 실린더 정보가 제공되지 않습니다.

예 6-5 VTOC 레이블이 있는 디스크의 레이블 정보

```
# prtvtoc /dev/rdisk/c2t3d0s0
* /dev/rdisk/c2t3d0s0 partition map
*
* Dimensions:
*   512 bytes/sector
*   848 sectors/track
*   24 tracks/cylinder
* 20352 sectors/cylinder
* 14089 cylinders
* 14087 accessible cylinders
*
* Flags:
*  1: unmountable
* 10: read-only
*
*
*      First   Sector   Last
* Partition Tag  Flags   Sector   Count   Sector  Mount Directory
0      2    00      0 286698624 286698623
2      5    01      0 286698624 286698623
```

예 6-6 EFI 레이블이 있는 루트 풀 디스크의 레이블 정보

```
# prtvtoc /dev/dsk/c7t0d0s1
* /dev/dsk/c7t0d0s1 partition map
*
* Dimensions:
*   512 bytes/sector
* 156301488 sectors
* 156301421 accessible sectors
*
* Flags:
*  1: unmountable
* 10: read-only
*
* Unallocated space:
*      First   Sector   Last
*      Sector   Count   Sector
*          34     222     255
*
*
*      First   Sector   Last
* Partition Tag  Flags   Sector   Count   Sector  Mount Directory
0      24    00      256  524288   524543
1       4    00     524544 155760527 156285070
8      11    00    156285071  16384 156301454
~#
```

예 6-7 EFI 레이블이 있는 비루트 풀 디스크의 레이블 정보

```
# prtvtoc /dev/dsk/c8t3d0
* /dev/dsk/c8t3d0 partition map
```

```

*
* Dimensions:
*   512 bytes/sector
* 143374738 sectors
* 143374671 accessible sectors
*
* Flags:
*  1: unmountable
* 10: read-only
*
* Unallocated space:
*   First   Sector   Last
*   Sector   Count   Sector
*     34     222     255
*
*
*   First   Sector   Last
* Partition Tag  Flags   Sector   Count   Sector  Mount Directory
0      4    00      256 143358065 143358320
8     11    00 143358321   16384 143374704

```

디스크의 물리적 위치 표시

디스크의 물리적 위치를 표시하려면 `croinfo` 명령을 사용합니다. 이 명령은 특정 디스크와 관련된 점유자, 콘센트 및 새시에 대한 정보를 제공합니다.

```

$ croinfo
D:devchassis-path          t:occupant-type  c:occupant-compdev
-----
/dev/chassis/SYS/HDD0/disk  disk             c2t0d0
/dev/chassis/SYS/HDD1/disk  disk             c2t1d0
/dev/chassis/SYS/HDD2/disk  disk             c2t2d0

```

`croinfo` 명령에 여러 옵션을 사용하여 특정 디스크에 대한 정보만 표시할 수 있습니다.

- `croinfo -c disk`는 특정 디스크에 대한 정보만 표시합니다. `disk`는 `c:occupant-compdev` 열 아래에 나열되는 구성 요소를 참조합니다.
- `croinfo -c disk -o cp`는 특정 디스크를 시스템에 설치할 때 디스크에 사용되는 경로를 표시합니다.

다른 옵션은 [croinfo\(1M\)](#) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

참고 - 또한 `format` 명령은 물리적 장치 위치 정보를 제공합니다. [“시스템의 디스크 식별” \[105\]](#)의 샘플 출력을 참조하십시오.

다른 명령도 장치 위치를 표시합니다. 다음 예에서는 이러한 명령을 사용하여 장치를 식별하고 찾는 방법을 보여 줍니다.

예 6-8 diskinfo 명령 사용

이 예에서는 SUN-Storage-J4200.0905QAJ00E 디스크에 J4200@RACK10:U24-25라는 별칭이 지정된 것으로 가정합니다. 디스크 별칭에 대한 자세한 내용은 “[디스크 정보 가져오기](#)” [104]를 참조하십시오.

```
$ diskinfo
D:devchassis-path                               c:occupant-compdev
-----
/dev/chassis/J4200@RACK10:U24-25/SCSI_Device__0/disk  c2t0d0
/dev/chassis/J4200@RACK10:U24-25/SCSI_Device__1/disk  c2t1d0
/dev/chassis/J4200@RACK10:U24-25/SCSI_Device__2/disk  c2t2d0
```

예 6-9 prtconf 명령 사용

```
$ prtconf -l | more
System Configuration: Oracle Corporation sun4v
Memory size: 523776 Megabytes
System Peripherals (Software Nodes):

ORCL,SPARC-T3-4 location: /dev/chassis//SYS/MB/HDD0/disk
scsi_vhci, instance #0 location: /dev/chassis//SYS/MB/HDD0/disk
disk, instance #4 location: /dev/chassis//SYS/MB/HDD4/disk
disk, instance #5 location: /dev/chassis//SYS/MB/HDD5/disk
disk, instance #6 location: /dev/chassis//SYS/MB/HDD6/disk
```

예 6-10 zpool 명령 사용

```
% zpool status -l export
pool: export
state: ONLINE
scan: none requested
config:

NAME                                STATE      READ WRITE CKSUM
export                               ONLINE    0    0    0
mirror-0                             ONLINE    0    0    0
/dev/chassis//SYS/MB/HDD0/disk       ONLINE    0    0    0
/dev/chassis//SYS/MB/HDD1/disk       ONLINE    0    0    0
mirror-1                             ONLINE    0    0    0
/dev/chassis//SYS/MB/HDD2/disk       ONLINE    0    0    0
/dev/chassis//SYS/MB/HDD3/disk       ONLINE    0    0    0
mirror-2                             ONLINE    0    0    0
/dev/chassis//SYS/MB/HDD4/disk       ONLINE    0    0    0
/dev/chassis//SYS/MB/HDD5/disk       ONLINE    0    0    0

errors: No known data errors
```

디스크 구성

이 절에서는 디스크 포맷, 레이블 지정 또는 분할과 같은 디스크 구성 작업에 대해 설명합니다. 일반적으로 디스크는 제조업체에서 포맷하고 구성하며 대개는 기본 구성으로 충분합니다. 하지만 디스크가 손상되어 복구해야 하는 등 특별한 상황이 발생하면 디스크 구성이 필요할 수 있습니다.

포맷과 같은 디스크 구성 작업을 수행하면 디스크의 기존 데이터가 삭제됩니다. 레이블을 다시 지정하면 기존 분할 영역 정보가 제거됩니다. 디스크를 재구성할 경우 데이터 손실이 발생하지 않도록 필요한 백업을 수행하십시오.

SPARC 기반 시스템과 x86 기반 시스템에서 디스크를 구성하는 절차는 단계가 비슷합니다. 단, x86 기반 시스템에서는 디스크 작업에 Format 유틸리티의 `fdisk` 옵션을 사용합니다.

디스크를 구성하려면 비활성화해야 합니다. 따라서 구성할 디스크에 Oracle Solaris가 포함되어 있는 경우에는 다른 매체에서 부트해야 합니다. Oracle Solaris 시스템을 부트하는 방법에 대한 자세한 내용은 ["Oracle Solaris 11.2 시스템 부트 및 종료"](#)에서 로컬 매체 또는 네트워크에서 부트하는 방법과 관련된 항목을 참조하십시오.

디스크 포맷

포맷되지 않은 디스크는 사용할 수 없습니다. Format 유틸리티는 포맷된 디스크를 감지할 수 있습니다. 다음 예와 같이 확인할 디스크를 선택합니다. 이 예에서는 `c2t1d0` 디스크를 선택합니다. 디스크를 선택하면 디스크가 포맷되었는지 여부가 나타납니다.

```
# format
AVAILABLE DISK SELECTIONS:
0. c2t0d0 <SUN36G cyl 14087 alt 2 hd 24 sec 424>
   /pci@1c,600000/scsi@2/sd@0,0
   /dev/chassis/J4200@RACK10:U24-25/SCSI_Device__0/disk
1. c2t1d0 <SUN72G cyl 14087 alt 2 hd 24 sec 424>
   /pci@1c,600000/scsi@2/sd@1,0
   /dev/chassis/J4200@RACK10:U24-25/SCSI_Device__1/disk
Specify disk (enter its number): 1    Disk c2t1d0 is selected.
selectin c2t1d0
[disk formatted]    The selected disk is already formatted.
```

Format 유틸리티는 레이블이 없는 SCSI 디스크를 자동으로 구성합니다. 이 유틸리티는 포맷된 디스크에 대한 정보를 다음과 같이 표시합니다.

```
c2t3d0: configured with capacity of 136.73GB
```

참고 - 디스크를 포맷하면 데이터가 삭제되므로 디스크가 손상되었다고 의심되는 경우 Format 메뉴에서 `analyze`를 선택하여 확인할 수 있습니다. 이 기능은 디스크에 대한 표면 분석을 수행합니다. 테스트가 완료되면 포맷이 필요한지 여부를 결정할 수 있습니다.

예 6-11 c2t1d0 디스크 포맷

다음 예에서는 Format 유틸리티를 실행한 후 선택한 c2t1d0을 포맷하는 방법을 보여 줍니다.

```
format> format    Formatting is selected.
The protection information is not enabled
The disk will be formatted with protection type 0

Ready to format. Formatting cannot be interrupted
and takes 169 minutes (estimated). Continue? yes

Beginning format. The current time is Fri Apr 1 ...

Formatting...
done

Verifying media...
pass 0 - pattern = 0xc6dec6de
14086/23/734

pass 1 - pattern = 0x6db6db6d
14086/23/734

Total of 0 defective blocks repaired.

format> q
```

디스크 레이블 만들기

다음 조건에 해당하는 경우 이 절차를 사용하십시오.

- 시스템을 설치 중인 경우
- 새 디스크를 추가하는 경우
- 디스크 레이블이 손상된 경우
- 디스크 유형을 변경하려는 경우

▼ 디스크에 레이블을 지정하는 방법

1. Oracle Solaris에서 Format 유틸리티를 실행합니다.

```
# format
```

참고 - EFI 레이블을 적용하려면 대신 `format -e` 명령 구문을 사용합니다. 예 6-13. “디스크에 EFI 레이블 지정”을 참조하십시오.

디스크의 번호 매기기 목록이 표시됩니다.

2. 레이블을 지정할 디스크의 번호를 입력하라는 프롬프트가 표시되면 디스크 번호를 입력합니다.
3. 필요한 경우 다음 하위 단계를 수행하여 디스크 유형을 지정합니다.
유틸리티가 디스크 유형을 인식하지 못하거나 디스크 유형을 변경하려는 경우에만 이러한 하위 단계를 수행하십시오. 그렇지 않으면 다음 단계에서 계속합니다.
 - a. **format >** 프롬프트에서 **type**을 선택합니다.
 - b. 사용 가능한 옵션 중에서 디스크 유형에 해당하는 번호를 입력합니다.
디스크가 SCSI-2 디스크인 경우 **0**을 입력하여 디스크를 자동 구성할 수 있습니다.
4. 디스크에 레이블을 지정합니다.
표시된 프롬프트에 따라 다음 중 하나를 수행합니다.
 - **format >** 프롬프트에 **label**을 입력한 다음 화면에 표시되는 대로 진행합니다.
 - 확인 프롬프트에 **y**를 입력합니다.
5. (옵션) 레이블 지정 프로세스의 결과를 확인하려면 **format >** 프롬프트에 **verify**를 입력합니다.
6. **Format** 유틸리티를 종료합니다.

예 6-12 디스크에 레이블 지정

다음 예에서는 **c2t1d0**이라는 레이블이 지정되지 않은 새 디스크를 자동으로 구성하는 방법을 보여 줍니다. 이 예는 **format** 명령을 실행하고 디스크 목록이 표시된 후에 시작됩니다.

```
# format
...
Specify disk (enter its number): 1
c2t1d0: configured with capacity of 33.92GB
Disk not labeled. Label it now? yes
format> verify
    Information is displayed.
format> q
```

예 6-13 디스크에 EFI 레이블 지정

다음 예에서는 **format -e** 명령을 사용하여 EFI 레이블로 디스크 레이블을 지정하는 방법을 보여 줍니다. 계층형 소프트웨어 제품이 EFI 레이블 디스크를 포함하는 시스템에서 계속 작동하는지 확인해야 합니다. EFI 레이블 기능에 대한 일반적인 내용은 “[EFI\(GPT\) 디스크 레이블](#)” [90]을 참조하십시오.

이 예에서는 레이블을 지정하기 위해 선택한 디스크가 **c2t3d0**이라고 가정합니다.

```
# format -e
...
```

```
format> label
[0] SMI Label
[1] EFI Label
Specify Label type[0]: 1
Ready to label disk, continue? yes
format> quit
```

예 6-14 디스크에 SMI 레이블 지정

다음 예에서는 c2t0d0에 SMI 레이블을 적용합니다. 이전에는 이 디스크에 EFI 레이블이 있었으므로 이 예에는 경고가 포함되어 있습니다. 그렇지 않은 경우에는 추가 경고 없이 레이블 지정 작업이 진행됩니다.

```
# format -e
...
Specify disk (enter its number): 3
selecting c2t0d0
[disk formatted]
...
format> label
[0] SMI Label
[1] EFI Label
Specify Label type[1]: 0
Warning: This disk has an EFI label. Changing to SMI label will erase all
current partitions.
Continue? yes
Auto configuration via format.dat[no]?
Auto configuration via generic SCSI-2[no]?
```

슬라이스 또는 분할 영역 수정

대부분의 경우 디스크는 제조업체에서 포맷하고 분할합니다. 따라서 분할 영역 구성을 수정하려는 경우에는 슬라이스 또는 분할 영역 크기를 변경하거나 분할 영역 유형을 변경하여 디스크 분할 영역 또는 슬라이스를 구성합니다.

SPARC: partition 옵션 사용

Format 유틸리티의 partition 옵션은 SPARC 기반 시스템의 디스크 슬라이스를 구성합니다. 이 절에서는 partition 옵션을 사용하는 방법에 대한 예를 제공합니다.

예 6-15 SPARC: 디스크 슬라이스 크기 조정

이 예에서는 루트 풀의 디스크 크기가 부족합니다. 최적의 크기가 되려면 대량 디스크 공간이 슬라이스 0에 있어야 합니다. 현재 분할 영역을 수정하여 분할 영역 크기를 변경할 수 있습니다.

```
... Format Menu
```

```
format> partition
partition> print
Current partition table (default):
Total disk cylinders available: 14085 + 2 (reserved cylinders)

Part    Tag    Flag    Cylinders    Size    Blocks
0      root   wm      1 - 13      129.19MB (13/0/0) 264576
1      swap   wu      14 - 26      129.19MB (13/0/0) 264576
2      backup wu      0 - 14086    136.71GB (14087/0/0) 286698624
3 unassigned wm      0            0 (0/0/0) 0
4 unassigned wm      0            0 (0/0/0) 0
5 unassigned wm      0            0 (0/0/0) 0
6      usr    wm      27 - 14084    136.43GB (14058/0/0) 286108416
7 unassigned wm      0            0 (0/0/0) 0
8      boot   wu      0 - 0         9.94MB (1/0/0) 20352
9 alternates wm      0            0 (0/0/0) 0
```

```
partition> modify Change partition size.
Select partitioning base:
0. Current partition table (default)
1. All Free Hog
Choose base (enter number) [0]? 1
```

```
Part    Tag    Flag    Cylinders    Size    Blocks
0      root   wm      0            0 (0/0/0) 0
1      swap   wu      0            0 (0/0/0) 0
2      backup wu      0 - 14084    136.69GB (14085/0/0) 286657920
3 unassigned wm      0            0 (0/0/0) 0
4 unassigned wm      0            0 (0/0/0) 0
5 unassigned wm      0            0 (0/0/0) 0
6      usr    wm      0            0 (0/0/0) 0
7 unassigned wm      0            0 (0/0/0) 0
8      boot   wu      0 - 0         9.94MB (1/0/0) 20352
9 alternates wm      0            0 (0/0/0) 0
```

```
Do you wish to continue creating a new partition
table based on above table[yes]? yes
Free Hog partition[6]? 0
Enter size of partition '1' [0b, 0c, 0.00mb, 0.00gb]:
Enter size of partition '3' [0b, 0c, 0.00mb, 0.00gb]:
Enter size of partition '4' [0b, 0c, 0.00mb, 0.00gb]:
Enter size of partition '5' [0b, 0c, 0.00mb, 0.00gb]:
Enter size of partition '6' [0b, 0c, 0.00mb, 0.00gb]:
Enter size of partition '7' [0b, 0c, 0.00mb, 0.00gb]:
```

```
Part    Tag    Flag    Cylinders    Size    Blocks
0      root   wm      1 - 14084    136.68GB (14084/0/0) 286637568
1      swap   wu      0            0 (0/0/0) 0
2      backup wu      0 - 14084    136.69GB (14085/0/0) 286657920
3 unassigned wm      0            0 (0/0/0) 0
4 unassigned wm      0            0 (0/0/0) 0
5 unassigned wm      0            0 (0/0/0) 0
6      usr    wm      0            0 (0/0/0) 0
7 unassigned wm      0            0 (0/0/0) 0
```

```

8      boot    wu      0 - 0      9.94MB (1/0/0)      20352
9 alternates  wm      0      0      0      (0/0/0)      0

```

```

Okay to make this the current partition table[yes]? yes
Enter table name (remember quotes): "c2t0d0"
Ready to label disk, continue? yes
partition> q
format> q

```

x86: fdisk 옵션 사용

Format 유틸리티의 fdisk 옵션을 사용하면 x86 기반 시스템의 fdisk 분할 영역을 관리할 수 있습니다.

다음 요구 사항이 충족되는 경우 ZFS 저장소 풀에 x86 유형 디스크를 사용할 수 있습니다.

- 디스크에 분할 영역이 여러 개 있는 경우 분할 영역 중 하나가 Solaris 분할 영역이어야 합니다.

fdisk 옵션을 사용하여 Solaris 분할 영역이 있는지 확인할 수 있습니다. Solaris 분할 영역이 없는 경우 [예 6-16. "전체 드라이브에 걸쳐 있는 Solaris fdisk 분할 영역 만들기"](#)와 같이 하나 만듭니다.

- 디스크에서 Solaris 분할 영역이 활성 분할 영역이어야 합니다.

활성 분할 영역은 시스템 시작 시 운영 체제가 기본적으로 부트되는 분할 영역입니다.

- Solaris fdisk 분할 영역은 실린더 경계에서 시작해야 합니다.

Solaris fdisk 분할 영역은 첫번째 디스크의 실린더 0에서 시작하지 않아야 합니다. 첫번째 디스크의 실린더 0은 마스터 부트 레코드를 비롯한 추가 부트 정보를 저장할 공간으로 예약됩니다.

- Solaris fdisk 분할 영역은 전체 디스크일 수도 있고 다른 분할 영역에 사용할 공간을 남겨 두기 위해 디스크의 일부일 수도 있습니다.

디스크에 공간이 충분한 경우 디스크의 기존 분할 영역을 재구성하지 않아도 새 분할 영역을 만들 수 있습니다.

모든 fdisk 분할 영역에는 식별자가 있습니다. Solaris 분할 영역에는 다음 2개의 식별자가 있습니다.

- Solaris에는 0x82 식별자가 사용됩니다.
- Solaris2에는 0xbf 식별자가 사용됩니다.

모든 Oracle Solaris 명령, 유틸리티 및 드라이버가 fdisk 기능에 영향을 주지 않고 두 식별자에서 모두 작동하도록 업데이트되었습니다. 따라서 다음과 같이 fdisk 메뉴에서 적절한 옵션을 선택하여 두 식별자 간을 전환할 수 있습니다.

```

format > fdisk
...
SELECT ONE OF THE FOLLOWING:
1. Create a partition
2. Specify the active partition

```

3. Delete a partition
4. Change between Solaris and Solaris2 Partition IDs *Toggle between identifiers*
5. Edit/View extended partitions
6. Exit (update disk configuration and exit)
7. Cancel (exit without updating disk configuration)

참고 - 분할 영역에 포함된 파일 시스템이 마운트된 경우에도 fdisk 식별자를 변경할 수 있습니다.

예 6-16 x86: 전체 드라이브에 걸쳐 있는 Solaris fdisk 분할 영역 만들기

다음 예에서는 전체 c8t3d0 드라이브에 걸쳐 있는 Solaris fdisk 분할 영역을 만드는 방법을 보여 줍니다.

```
# format
Searching for disks...done
AVAILABLE DISK SELECTIONS:
0. c8t0d0 <SEAGATE-ST973401LSUN72G-0556 cyl 8921 alt 2 hd 255 sec 63>
   /pci@0,0/pci1022,7458@11/pci1000,3060@4/sd@0,0
   /dev/chassis/SYS/HD0/disk
1. c8t1d0 <SEAGATE-ST973401LSUN72G-0556 cyl 8921 alt 2 hd 255 sec 63>
   /pci@0,0/pci1022,7458@11/pci1000,3060@4/sd@1,0
   /dev/chassis/SYS/HD1/disk
2. c8t2d0 <SEAGATE-ST973401LSUN72G-0556-68.37GB>
   /pci@0,0/pci1022,7458@11/pci1000,3060@4/sd@2,0
   /dev/chassis/SYS/HD2/disk
3. c8t3d0 <SEAGATE-ST973401LSUN72G-0556 cyl 14087 alt 2 hd 24 sec 424>
   /pci@0,0/pci1022,7458@11/pci1000,3060@4/sd@3,0
   /dev/chassis/SYS/HD3/disk
Specify disk (enter its number): 3
selecting c8t3d0
[disk formatted]
No Solaris fdisk partition found.
format> fdisk
No fdisk table exists. The default partitioning for your disk is:

a 100% "SOLARIS System" partition.

Type "y" to accept the default partition, otherwise type "n" to edit the
partition table. y

format> label
Ready to label disk, continue? yes
format> quit
```

예 6-17 x86: x86 분할 영역을 Solaris 분할 영역으로 변환

이 예에서는 기존 분할 영역을 Solaris 분할 영역으로 변환하는 방법을 보여 줍니다. 기본적으로 대부분의 x86 기반 시스템에서는 디스크에 EFI 레이블이 있습니다. 분할 영역 유형을 변경하려면 먼저 기본 분할 영역을 삭제합니다. 분할 영역 유형을 변경하면 해당 레이블도 자

동으로 변경됩니다. 디스크가 원래는 EFI 디스크이므로 `format -e` 명령을 사용하여 Format 유틸리티를 실행합니다.

```
# format -e
...
format> fdisk
FORMAT MENU:
disk      - select a disk
type      - select (define) a disk type
Total disk size is 17833 cylinders
Cylinder size is 16065 (512 byte) blocks

Cylinders
Partition  Status   Type           Start  End    Length  %
=====  =====  =====
1          EFI         0         17833  17834   100

SELECT ONE OF THE FOLLOWING:
1. Create a partition
2. Specify the active partition
3. Delete a partition
4. Change between Solaris and Solaris2 Partition IDs
5. Edit/View extended partitions
6. Exit (update disk configuration and exit)
7. Cancel (exit without updating disk configuration)
Enter Selection: 3
Specify the partition number to delete (or enter 0 to exit): 1
This will make all files and
programs in this partition inaccessible (type "y" or "n"). y
Enter Selection: 1
Select the partition type to create:
1=SOLARIS2  2=UNIX      3=PCIX05    4=Other     5=DOS12
6=DOS16    7=DOSEXT   8=DOSBIG    9=DOS16LBA  A=x86 Boot
B=Diagnostic C=FAT32    D=FAT32LBA E=DOSEXTLBA F=EFI (Protective)
G=EFI_SYS  0=Exit? 1
Specify the percentage of disk to use for this partition
(or type "c" to specify the size in cylinders). 100
Should this become the active partition? If yes, it will be activated
each time the computer is reset or turned on.
Please type "y" or "n". y
Enter Selection: 6
Partition 1 is now the active partition.
```

손상된 디스크 레이블 복구

정전이나 시스템 오류로 인해 디스크 레이블을 인식할 수 없게 되는 경우가 있습니다. 디스크 레이블이 손상되었다고 해서 항상 슬라이스 정보나 디스크의 데이터를 다시 만들거나 복원해야 하는 것은 아닙니다. 하지만 레이블은 복원해야 합니다.

손상된 디스크 레이블을 복구하려면 디스크의 올바른 유형을 지정하고 그런 다음 백업 레이블을 복구하는 두 가지 일반 단계를 수행해야 합니다. 두 단계 모두 Format 유틸리티의 일부입니다.

▼ 손상된 디스크 레이블 복구 방법

1. 시스템을 단일 사용자 모드로 부트합니다.

로컬 Oracle Solaris DVD 또는 네트워크에서 부트하여 액세스합니다.

시스템의 부트에 대한 자세한 내용은 [“Oracle Solaris 11.2 시스템 부트 및 종료”](#)를 참조하십시오.

2. Format 유틸리티를 실행합니다.

```
# format
```

3. 복구해야 하는 디스크의 번호를 입력합니다.

Specify disk (enter its number):

유틸리티가 선택된 디스크를 구성할 수 있는 경우 다음 메시지가 표시됩니다.

```
disk: configured with capacity of size
```

4. 다음 중 하나를 선택하여 디스크에 레이블을 지정하는 방법을 결정합니다.

■ 디스크가 성공적으로 구성된 경우 다음을 수행합니다.

- a. `format >` 프롬프트에 `verify`를 입력합니다.
확인 프로세스에는 디스크의 백업 레이블을 검색하는 작업이 포함됩니다.
- b. 검색된 백업 레이블의 내용이 만족스러운지 확인합니다.
- c. `format >` 프롬프트에 `backup`을 입력하여 레이블을 적용합니다.
- d. 프롬프트가 표시되면 명령을 확인합니다.

■ 디스크가 성공적으로 구성되지 않은 경우 다음을 수행합니다.

- a. Format 메뉴의 `format >` 프롬프트에 `type`을 입력합니다.
Available Drive Types(사용 가능한 드라이브 유형) 메뉴가 표시됩니다.
- b. 디스크 유형에 해당하는 번호를 입력합니다.

- c. 디스크에 레이블을 지정하는 작업을 계속할지 묻는 프롬프트가 표시되면 **no**를 입력합니다.
 - d. **format >** 프롬프트에 **verify**를 입력합니다.
확인 프로세스에는 디스크의 백업 레이블을 검색하는 작업이 포함됩니다.
 - e. 검색된 백업 레이블의 내용이 만족스러운지 확인합니다.
 - f. **format >** 프롬프트에 **backup**을 입력하여 레이블을 적용합니다.
 - g. 프롬프트가 표시되면 명령을 확인합니다.
5. 레이블이 복원되었으면 **Format** 유틸리티를 종료합니다.
6. 복구된 디스크의 파일 시스템을 확인합니다.
ZFS 파일 시스템에 **zpool scrub** 명령을 사용하는 방법에 대한 자세한 내용은 **zpool(1M)** 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

예 6-18 자동 구성된 디스크의 레이블 복구

이 예에서는 레이블을 복구할 디스크를 이미 선택했다고 가정합니다.

```
format> verify
Warning: Could not read primary label.
Warning: Check the current partitioning and 'label' the disk or
use the 'backup' command.
Backup label contents:
Volume name = <          >
ascii name  = <FUJITSU-MAP3147N SUN146G-0501>
pcyl        = 14089
ncyl        = 14087
acyl        = 2
nhead       = 24
nsect       = 848
Part    Tag   Flag   Cylinders      Size      Blocks
0      root   wm     0 - 14086      136.71GB  (14087/0/0) 286698624
1      swap   wu     0              0          (0/0/0)    0
2      backup wu     0 - 14086      136.71GB  (14087/0/0) 286698624
3 unassigned wm     0              0          (0/0/0)    0
4 unassigned wm     0              0          (0/0/0)    0
5 unassigned wm     0              0          (0/0/0)    0
6      usr    wm     0              0          (0/0/0)    0
7 unassigned wm     0              0          (0/0/0)    0
```

백업 레이블이 검색되면 레이블 내용이 만족스러운지 확인한 후 레이블 적용 작업을 계속합니다.

```
format> backup
```

```

Disk has a primary label, still continue? y

Searching for backup labels...found.
Restoring primary label

format> q

```

예 6-19 자동 구성이 가능하지 않은 디스크의 레이블 복구

이 예에서는 레이블을 복구할 디스크를 이미 선택했다고 가정합니다.

```

format> type
Specify disk type (enter its number)[12]: 12
Disk not labeled. Label it now? no

format> verify
Warning: Could not read primary label.
Warning: Check the current partitioning and 'label' the disk
or use the 'backup' command.
Backup label contents:
Volume name = < >
ascii name = <FUJITSU-MAP3147N SUN146G-0501>
pcyl      = 14089
ncyl      = 14087
acyl      = 2
nhead     = 24
nsect     = 848

```

Part	Tag	Flag	Cylinders	Size	Blocks
0	root	wm	0 - 14086	136.71GB	(14087/0/0) 286698624
1	swap	wu	0	0	(0/0/0) 0
2	backup	wu	0 - 14086	136.71GB	(14087/0/0) 286698624
3	unassigned	wm	0	0	(0/0/0) 0
4	unassigned	wm	0	0	(0/0/0) 0
5	unassigned	wm	0	0	(0/0/0) 0
6	usr	wm	0	0	(0/0/0) 0
7	unassigned	wm	0	0	(0/0/0) 0

백업 레이블이 검색되면 레이블 내용이 만족스러운지 확인한 후 레이블 적용 작업을 계속합니다.

```

format> backup
Disk has a primary label, still continue? y
Searching for backup labels...found.
Restoring primary label

format> q

```

타사 디스크 추가

Oracle Solaris는 많은 타사 디스크를 지원합니다. 하지만 디스크를 인식하기 위해 장치 드라이버를 제공해야 할 수도 있습니다.

디스크를 추가하는 기타 옵션은 다음과 같습니다.

- SCSI 디스크를 추가하는 경우 Format 유틸리티의 자동 구성 기능을 시도할 수 있습니다.
- PCI, SCSI 또는 USB 디스크는 핫 플러그를 시도할 수 있습니다. 자세한 내용은 [1장](#), [Oracle Solaris에서 장치 관리](#)를 참조하십시오.

참고 - Oracle은 Format 유틸리티가 모든 타사 디스크 드라이버에서 제대로 작동할 것을 보장하지 않습니다. 디스크 드라이버가 Format 유틸리티와 호환되지 않는 경우 디스크 드라이버 공급업체에서 사용자 정의 디스크 포맷 프로그램을 제공해야 합니다.

일반적으로 Format 유틸리티를 호출할 때 소프트웨어 지원이 없고 디스크 유형을 인식할 수 없는 것을 발견합니다.

시스템 디스크 또는 보조 디스크를 추가하기 위한 적절한 구성 절차는 [7장](#), [디스크에 ZFS 설정](#)을 참조하십시오.

디스크에 ZFS 설정

이 장에서는 SPARC 기반 및 x86 기반 시스템에서 ZFS 파일 시스템에 사용할 디스크를 설정하는 방법에 대해 설명합니다. 다음 항목을 다룹니다.

- “Oracle Solaris 시스템에서 ZFS 디스크 설정 정보” [125]
- “ZFS 파일 시스템에 사용할 디스크 설정” [127]
- “ZFS 파일 시스템에 사용할 디스크 설정” [130]
- “ZFS 비루트 파일 시스템에 사용할 디스크 구성” [135]

디스크 관리에 대한 개요 정보는 4장, Oracle Solaris에서 [디스크 관리](#)를 참조하십시오.

Oracle Solaris 시스템에서 ZFS 디스크 설정 정보

ZFS 파일 시스템은 모든 디스크에 설정할 수 있습니다. 그러나 ZFS 파일 시스템은 디스크 또는 디스크 슬라이스에 직접 매핑되지 않습니다. ZFS 파일 시스템을 만들기 전에 ZFS 저장소 풀을 만들어야 합니다. ZFS 저장소 풀에 대한 자세한 내용은 “Oracle Solaris 11.2의 ZFS 파일 시스템 관리”의 3 장, “Oracle Solaris ZFS 저장소 풀 관리”를 참조하십시오.

참고 - 스토리지 풀을 설정하려면 먼저 시스템 디스크를 제대로 구성해야 합니다. 디스크 구성에 대한 지침은 “[디스크 구성](#)” [112]을 참조하십시오.

루트 풀에는 Oracle Solaris 부트에 사용되는 루트 파일 시스템이 포함됩니다. 루트가 아닌 풀에 사용되는 디스크는 대체로 사용자 또는 데이터 파일을 포함합니다. 루트 풀 또는 루트가 아닌 풀에 추가 디스크를 연결하여 디스크 공간을 늘릴 수 있습니다.

하드웨어 장애로 인한 시스템 작동 중지 시간을 줄이려면 중복 루트 풀을 만드는 것이 좋습니다. 중복 루트 풀이 없는 경우 루트 풀 디스크가 손상되면 시스템이 부트되지 않을 수 있습니다. Oracle Solaris에서는 중복 루트 풀 구성으로 미러링된 루트 풀만 지원합니다. 미러링된 루트 풀에서 디스크를 추가, 교체 또는 분리하여 풀 크기를 관리할 수 있습니다.

손상된 루트 풀 디스크를 복구하려면 다음 중 하나를 선택합니다.

- 전체 Oracle Solaris OS를 재설치합니다.
- 루트 풀 디스크를 교체하고 스냅샷이나 백업 매체에서 파일 시스템을 복원합니다.

다른 장치에 충분한 중복이 있는 경우 중복 풀의 디스크를 교체할 수 있습니다. 비중복 풀의 경우에는 모든 장치가 온라인 상태여야 디스크를 교체할 수 있습니다.

ZFS 루트 파일 시스템에 사용할 디스크 준비

다음 목록에서는 SPARC 기반 및 x86 기반 시스템에 대한 루트 풀 디스크 요구 사항을 보여줍니다.

- 사용할 디스크가 단일 디스크이거나 미러링된 구성의 일부여야 합니다. 비중복 구성 및 RAIDZ 구성은 루트 풀에 지원되지 않습니다.
- /var을 제외하고 OS 이미지에 속한 루트 파일 시스템의 모든 하위 디렉토리는 루트 파일 시스템과 동일한 데이터 세트에 있어야 합니다.
- 스왑 및 덤프 장치를 제외한 모든 Oracle Solaris 구성 요소는 루트 풀에 상주해야 합니다.
- VTOC 레이블이 지정된 루트 풀 디스크의 경우, 루트 풀 디스크를 교체해야 할 때는 슬라이스 0에 대량 디스크 공간이 포함된 디스크 슬라이스를 만듭니다.

풀의 효율성을 높이려면 디스크에서 여러 슬라이스를 사용하고 해당 디스크를 여러 운영 체제에서 공유하거나 다른 ZFS 저장소 풀 또는 저장소 풀 구성 요소와 공유하지 마십시오.

Oracle Solaris는 업데이트된 GPT 펌웨어가 포함된 SPARC 기반 시스템 및 대부분의 x86 기반 시스템에서 루트 풀 디스크 또는 디스크에 EFI(GPT) 레이블을 설치합니다. 그러나 SMI(VTOC) 레이블은 계속 지원되며 사용 가능합니다.

SPARC 기반 시스템의 펌웨어가 GPT 지원을 받도록 업데이트되지 않은 경우에는 ZFS 루트 풀용의 디스크에 대한 디스크 슬라이스를 만들어야 합니다. 그러나 EFI 레이블이 지정된 루트 풀 디스크가 있는 x86 기반 시스템에서는 올바른 부트 분할 영역이 자동으로 만들어집니다.

ZFS 파일 시스템에 디스크 추가 또는 교체

새 디스크를 설치하여 용량을 추가할지 실패한 디스크를 교체할지 여부는 DR(동적 재구성) 지원과 같은 하드웨어 및 시스템 기능에 따라 달라집니다. 시스템의 디스크를 추가하거나 교체할 때는 하드웨어 설명서를 참조하십시오.

다음 절차에서는 디스크를 변경하는 일반적인 단계를 제공합니다. 올바른 방법은 하드웨어 설명서를 참조해야 합니다. DR 작업의 절차 및 예를 포함한 DR에 대한 자세한 내용은 [2장. 동적으로 장치 구성](#)을 참조하십시오.

▼ 디스크를 추가하는 방법

1. 관리자로 전환합니다.

2. 필요한 경우 실패한 디스크를 오프라인 상태로 전환합니다.

```
# zpool offline root-pool disk
```

3. 필요한 경우 디스크를 구성 해제합니다.

```
# cfgadm -c unconfigure disk-apid
```

여기서 *disk-apid*는 장치의 논리적 첨부 지점 ID를 의미합니다. 이러한 ID에 대한 자세한 내용은 “첨부 지점 식별 정보” [33]를 참조하십시오. 또한 장치 구성 및 구성 해제에 대한 자세한 내용은 “SCSI 장치 구성 또는 구성 해제” [36]를 참조하십시오.

다음 예에서는 첨부 지점 ID를 사용하여 *c2t1d0* 장치를 구성 해제합니다.

```
# cfgadm -c unconfigure c2::disk/c2t1d0
```

4. 새 디스크를 설치합니다.
5. 필요한 경우 새 디스크를 구성합니다.

```
# cfgadm -c configure disk-apid
```

SPARC: ZFS 파일 시스템에 사용할 디스크 설정

이 절은 시스템 디스크 구성 작업을 완료한 후 ZFS 저장소 풀을 설정하는 절차로 구성되어 있습니다. 이 절차는 SPARC 기반 시스템에만 적용됩니다.

다음 작업을 수행하려면 로컬 또는 네트워크에서 액세스할 수 있는 별도의 Oracle Solaris 설치 DVD에서 부트해야 합니다. 자세한 내용은 “Oracle Solaris 11.2 시스템 부트 및 종료”에서 로컬 매체 또는 네트워크에서 부트하는 방법과 관련된 항목을 참조하십시오.

▼ SPARC: ZFS 루트 풀(EFI(GPT))을 다시 만드는 방법

다음 절차에 따라 ZFS 루트 풀을 다시 만들거나 대체 루트 풀을 만듭니다. `zpool create` 명령은 올바른 부트 정보를 사용하여 EFI(GPT) 레이블 디스크를 자동으로 만듭니다.

1. 관리자로 전환합니다.
2. 루트 풀에 사용할 디스크를 식별합니다.

`format` 명령을 실행하여 `Format` 유틸리티를 실행합니다. 다음은 이 명령 출력의 예입니다.

```
# format
Searching for disks...done
AVAILABLE DISK SELECTIONS:
```

AVAILABLE DISK SELECTIONS:

- ```

0. c3t0d0 <FUJITSU-MAV2073RCSUN72G-0301 cyl 14087 alt 2 hd 24 sec 424>
 /pci@7c0/pci@0/pci@1/pci@0,2/LSILogic,sas@2/sd@0,0
1. c3t1d0 <FUJITSU-MAV2073RCSUN72G-0301 cyl 14087 alt 2 hd 24 sec 424>
 /pci@7c0/pci@0/pci@1/pci@0,2/LSILogic,sas@2/sd@1,0
2. c3t2d0 <FUJITSU-MAV2073RCSUN72G-0301-68.37GB>
 /pci@7c0/pci@0/pci@1/pci@0,2/LSILogic,sas@2/sd@2,0
3. c3t3d0 <FUJITSU-MAV2073RCSUN72G-0301-68.37GB>
 /pci@7c0/pci@0/pci@1/pci@0,2/LSILogic,sas@2/sd@3,0

```

3. 루트 풀을 다시 만들려면 Format 유틸리티를 종료하고 다음을 입력합니다.

```
zpool create -B root-pool mirror disk1 disk2
```

여기서 *root-pool*은 루트 풀의 이름입니다.

다음 예에서는 c3t0d0 및 c3t1d0에 rpool을 설정하고 미러링합니다.

```
zpool create -B rpool mirror c3t0d0 c3t1d0
```

4. 필요한 경우 루트 풀 스냅샷을 복원합니다.

전체 ZFS 루트 풀 복구에 대한 자세한 내용은 [“Oracle Solaris 11.2의 시스템 복구 및 복제용 Unified Archive 사용”](#)을 참조하십시오.

## ▼ SPARC: ZFS 루트 풀(VTOC)을 교체하는 방법

일반적으로 루트 풀 디스크는 시스템을 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 절차는 루트 풀 디스크를 교체하거나 새 디스크를 미러링된 루트 풀 디스크로 연결해야 할 경우 수행하십시오.

시작하기 전에 이 절차를 수행하기 전에 다음 작업을 완료했는지 확인합니다.

- 새 디스크 또는 교체 디스크를 설치했습니다. [“ZFS 파일 시스템에 디스크 추가 또는 교체”](#)를 참조하십시오.
- 디스크에 VTOC 레이블이 있는지 확인했습니다.  
prvtoc *path/disk-name* 명령을 사용하여 확인할 수 있습니다. 사용할 수 있는 다른 명령은 [“디스크 레이블 정보 표시” \[108\]](#)를 참조하십시오. 레이블을 EFI에서 VTOC로 변경해야 하는 경우 자세한 지침은 [“디스크 레이블 만들기” \[113\]](#) 및 [예 6-14. “디스크에 SMI 레이블 지정”](#)에 나오는 예를 참조하십시오.
- 최적의 구성을 위해 슬라이스 0에 대부분의 디스크 공간이 사용됨을 확인했습니다.  
Format 유틸리티를 사용하여 확인할 수 있습니다. 슬라이스 구성을 변경해야 하는 경우에는 [“슬라이스 또는 분할 영역 수정” \[115\]](#) 및 [예 6-15. “디스크 슬라이스 크기 조정”](#)에 나오는 예를 참조하십시오.

1. 관리자로 전환합니다.



2. 새 디스크에서 루트 풀을 교체합니다.

```
zpool replace root-pool disk
```

3. 수행하려는 작업에 따라 다음 단계 세트 중 하나를 선택합니다.

- 실패한 디스크를 새 디스크로 교체하는 경우 다음 단계를 수행합니다.

1. 필요한 경우 새 디스크를 온라인 상태로 전환합니다.

```
zpool online root-pool disk
```

2. 새 디스크가 리실버링되었는지 확인합니다.

```
zpool status root-pool
```

3. 새 디스크에 Oracle Solaris를 설치하지 않으려는 경우에는 이 단계를 건너뛰고 다음 단계로 진행합니다. 그렇지 않으면 Oracle Solaris를 설치한 다음 시스템을 부트합니다.

4. 새 디스크가 리실버링되었으면 부트 블록을 적용합니다.

```
bootadm install-bootloader
```

Oracle Solaris 시스템 부트에 대한 자세한 내용은 다음 리소스를 참조하십시오.

- [installboot\(1M\)](#) 매뉴얼 페이지
- [“Oracle Solaris 11.2 시스템 부트 및 종료”](#)

5. 레벨 3을 실행하려면 시스템을 재부트하여 부트 블록이 설치되었는지 확인합니다.

```
init 6
```

- 새 디스크를 연결하여 미러링된 루트 풀을 만들거나 큰 디스크를 연결하여 작은 디스크를 교체하는 경우 다음 단계를 수행합니다.

1. 새 디스크를 ZFS 풀에 연결합니다.

```
zpool attach root-pool disk new-disk
```

다음 예에서는 새 디스크 c2t1d0s0을 c2t0d0s0에 있는 현재 rpool에 연결합니다.

```
zpool attach rpool c2t0d0s0 c2t1d0s0
```

또한 zpool attach 명령은 부트 블록을 자동으로 적용합니다.

2. 새 디스크에서 부트할 수 있는지 확인합니다.

3. 이전 디스크를 새 디스크로 교체하는 경우 시스템을 새 디스크에서 부트한 후 이전 디스크를 분리합니다.

```
zpool detach root-pool old-disk
```

예를 들어 c2t0d0s0을 c2t1d0s0으로 교체하는 경우 다음을 입력합니다.

```
zpool detach rpool c2t0d0s0
```

4. `eeprom` 명령 또는 SPARC 부트 PROM의 `setenv` 명령을 사용하여 새 디스크로부터 자동으로 부트하도록 시스템을 설정합니다.

## x86: ZFS 파일 시스템에 사용할 디스크 설정

이 절은 시스템의 디스크 구성 작업을 완료한 후 ZFS 저장소 풀을 설정하는 절차로 구성되어 있습니다. 이 절차는 x86 기반 시스템에만 적용됩니다.

다음 작업을 수행하려면 로컬 또는 네트워크에서 액세스할 수 있는 별도의 Oracle Solaris 설치 DVD에서 부트해야 합니다. 자세한 내용은 [“Oracle Solaris 11.2 시스템 부트 및 종료”](#)에서 로컬 매체 또는 네트워크에서 부트하는 방법과 관련된 항목을 참조하십시오.

### ▼ x86: ZFS 루트 풀(EFI(GPT))을 다시 만드는 방법

다음 절차에 따라 ZFS 루트 풀을 다시 만들거나 대체 루트 풀을 만듭니다. `zpool create` 명령은 올바른 부트 정보를 사용하여 EFI(GPT) 레이블 디스크를 자동으로 만듭니다.

시작하기 전에 디스크에 활성 분할 영역으로 선택된 Solaris 분할 영역이 있는지 확인합니다. Format 유틸리티의 `fdisk` 옵션을 사용하여 분할 영역 정보를 봅니다. [예 6-4. “fdisk 명령으로 표시되는 분할 영역 정보”](#)에서는 이 옵션이 표시하는 정보를 일부 보여 줍니다.

Solaris 분할 영역이 없는 경우 하나 만듭니다. 자세한 지침은 [예 6-16. “전체 드라이브에 걸쳐 있는 Solaris fdisk 분할 영역 만들기”](#)을 참조하십시오.

1. 관리자로 전환합니다.
2. (옵션) 루트 풀에 사용할 디스크를 식별합니다.  
format 명령을 실행하여 Format 유틸리티를 실행합니다. 다음은 이 명령 출력의 예입니다.

```
format
Searching for disks...done
AVAILABLE DISK SELECTIONS:
 0. c6t0d0 <SUN72G cyl 14087 alt 2 hd 24 sec 424>
 /pci@7c0/pci@0/pci@1/pci@0,2/LSILogic,sas@2/sd@0,0
 1. c6t1d0 <FUJITSU-MAV2073RCSUN72G-0301-68.37GB>
 /pci@7c0/pci@0/pci@1/pci@0,2/LSILogic,sas@2/sd@1,0
 2. c6t2d0 <FUJITSU-MAV2073RCSUN72G-0301-68.37GB>
 /pci@7c0/pci@0/pci@1/pci@0,2/LSILogic,sas@2/sd@2,0
 3. c6t3d0 <FUJITSU-MAV2073RCSUN72G-0301 cyl 14087 alt 2 hd 24 sec 424>
 /pci@7c0/pci@0/pci@1/pci@0,2/LSILogic,sas@2/sd@3,0
Specify disk (enter its number):
```

3. 루트 풀을 다시 만들려면 Format 유틸리티를 종료하고 다음을 입력합니다.

```
zpool create -B root-pool mirror disk1 disk2
```

여기서 *root-pool*은 루트 풀의 이름입니다.

다음 예에서는 *c6t0d0* 및 *c6t1d0*에 *root-pool*을 설정하고 미러링합니다.

```
zpool create -B root-pool mirror c6t0d0 c6t1d0
```

#### 4. 필요한 경우 루트 풀 스냅샷을 복원합니다.

전체 ZFS 루트 풀 복구에 대한 자세한 내용은 [“Oracle Solaris 11.2의 시스템 복구 및 복제용 Unified Archive 사용”](#)을 참조하십시오.

## ▼ x86: ZFS 루트 풀 디스크(VTOC)를 교체하는 방법

일반적으로 루트 풀 디스크는 시스템을 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 절차는 루트 풀 디스크를 교체하거나 새 디스크를 미러링된 루트 풀 디스크로 연결해야 할 경우 수행하십시오.

시작하기 전에 이 절차를 수행하기 전에 다음 작업을 완료했는지 확인합니다.

- 새 디스크 또는 교체 디스크를 설치했습니다. [“ZFS 파일 시스템에 디스크 추가 또는 교체”](#)를 참조하십시오.
- 디스크에 VTOC 레이블이 있는지 확인했습니다.  
`prtvtoc path/disk-name` 명령을 사용하여 확인할 수 있습니다. 사용할 수 있는 다른 명령은 [“디스크 레이블 정보 표시” \[108\]](#)를 참조하십시오. 레이블을 EFI에서 VTOC로 변경해야 하는 경우 자세한 지침은 [“디스크 레이블 만들기” \[113\]](#) 및 [예 6-14. “디스크에 SMI 레이블 지정”](#)에 나오는 예를 참조하십시오.
- 디스크에 활성 분할 영역으로 선택된 Solaris 분할 영역이 있음을 확인했습니다.  
`Format` 유틸리티의 `fdisk` 옵션을 사용하여 분할 영역 정보를 봅니다. [예 6-4. “fdisk 명령으로 표시되는 분할 영역 정보”](#)에서는 이 옵션이 표시하는 정보를 일부 보여 줍니다.  
 Solaris 분할 영역이 없는 경우 하나 만듭니다. 자세한 지침은 [예 6-16. “전체 드라이브에 걸쳐 있는 Solaris fdisk 분할 영역 만들기”](#)을 참조하십시오.

1. 관리자로 전환합니다.
2. 새 디스크에서 루트 풀을 교체합니다.

```
zpool replace root-pool disk
```

다음 예에서는 새 디스크 *c8t1d0s0*의 *rpool*을 교체합니다.

```
zpool replace rpool c8t1d0s0
```

3. 수행하려는 작업에 따라 다음 단계 세트 중 하나를 선택합니다.

- 실패한 디스크를 새 디스크로 교체하는 경우 다음 단계를 수행합니다.

1. 필요한 경우 새 디스크를 온라인 상태로 전환합니다.

```
zpool online root-pool disk
```

2. 새 디스크가 리실버링되었는지 확인합니다.

```
zpool status root-pool
```

3. 새 디스크에 Oracle Solaris를 설치하지 않으려는 경우에는 이 단계를 건너뛰고 다음 단계로 진행합니다. 그렇지 않으면 Oracle Solaris를 설치한 다음 시스템을 부트합니다.
4. 새 디스크가 리실버링되었으면 부트 블록을 적용합니다.

```
bootadm install-bootloader
```

Oracle Solaris 시스템 부트에 대한 자세한 내용은 다음 리소스를 참조하십시오.

- [installboot\(1M\)](#) 매뉴얼 페이지
- [“Oracle Solaris 11.2 시스템 부트 및 종료”](#)

GRUB 레거시 부트 로더를 설치하려면 먼저 시스템에서 GRUB 2 부트 환경을 모두 제거한 다음 `installgrub` 명령을 사용합니다. 지침은 [“Oracle Solaris 11.2 시스템 부트 및 종료”](#)의 [“GRUB 2가 설치된 시스템에 GRUB 레거시 설치”](#)를 참조하십시오.

5. 레벨 3을 실행하려면 시스템을 재부트하여 부트 블록이 설치되었는지 확인합니다.

```
init 6
```

- 새 디스크를 연결하여 미러링된 루트 풀을 만들거나 큰 디스크를 연결하여 작은 디스크를 교체하는 경우 다음 단계를 수행합니다.

1. 새 디스크를 ZFS 풀에 연결합니다.

```
zpool attach root-pool old-disk new-disk
```

다음 예에서는 새 디스크 `c8t1d0s0`을 `c8t0d0s0`에 있는 현재 `rpool`에 연결합니다.

```
zpool attach rpool c8t0d0s0 c8t1d0s0
```

또한 `zpool attach` 명령은 부트 블록을 자동으로 적용합니다.

2. 새 디스크에서 부트할 수 있는지 확인합니다.
3. 이전 디스크를 새 디스크로 교체하는 경우 시스템을 새 디스크에서 부트한 후 이전 디스크를 분리합니다.

```
zpool detach root-pool old-disk
```

예를 들어, `c8t0d0s0`을 `c8t1d0s0`으로 교체하는 경우 다음을 입력합니다.

```
zpool detach rpool c8t0d0s0
```

4. 시스템의 BIOS를 재구성하여 새 디스크에서 자동으로 부트하도록 시스템을 설정합니다.

## ▼ x86: ZFS 루트 풀(EFI(GPT))을 교체하는 방법

일반적으로 루트 풀 디스크는 시스템을 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 또한 대부분의 경우 루트 풀 디스크에 EFI(GPT) 디스크 레이블이 설치됩니다.

이 절차는 루트 풀 디스크를 교체하거나 새 디스크를 미러링된 루트 풀 디스크로 연결하는 경우 수행하십시오.

시작하기 전에 이 절차를 수행하기 전에 다음 작업을 완료했는지 확인합니다.

- 새 디스크 또는 교체 디스크를 설치했습니다. [“ZFS 파일 시스템에 디스크 추가 또는 교체”](#)를 참조하십시오.

- 디스크에 활성 분할 영역으로 선택된 Solaris 분할 영역이 있음을 확인했습니다.

Format 유틸리티의 `fdisk` 옵션을 사용하여 분할 영역 정보를 봅니다. [예 6-4. “fdisk 명령으로 표시되는 분할 영역 정보”](#)에서는 이 옵션이 표시하는 정보를 일부 보여 줍니다.

Solaris 분할 영역이 없는 경우 하나 만듭니다. 자세한 지침은 [예 6-16. “전체 드라이브에 걸쳐 있는 Solaris fdisk 분할 영역 만들기”](#)를 참조하십시오.

1. 관리자로 전환합니다.

2. 루트 풀에 사용할 디스크를 식별합니다.

`format` 명령을 실행하여 Format 유틸리티를 실행합니다. 다음은 이 명령 출력의 예입니다.

```
format -e
AVAILABLE DISK SELECTIONS:
 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-V1.0-136.61GB>
 /pci@0,0/pci10de,375ef/pci108e,286@0/disk@3,0
```

3. 루트 풀을 교체하려면 Format 유틸리티를 종료하고 다음을 입력합니다.

```
zpool replace root-pool disk
```

다음 예에서는 새 디스크 `c8t1d0s0`의 `rpool`을 교체합니다.

```
zpool replace rpool c8t1d0s0
```

4. 수행하려는 작업에 따라 다음 단계 세트 중 하나를 선택합니다.

- 실패한 디스크를 새 디스크로 교체하는 경우 다음 단계를 수행합니다.

1. 필요한 경우 새 디스크를 온라인 상태로 전환합니다.

```
zpool online root-pool disk
```

2. 새 디스크가 리실버링되었는지 확인합니다.

```
zpool status root-pool
```

3. 새 디스크에 Oracle Solaris를 설치하지 않으려는 경우에는 이 단계를 건너뛰고 다음 단계로 진행합니다. 그렇지 않으면 Oracle Solaris를 설치한 다음 시스템을 부트합니다.
4. 새 디스크가 리실버링되었으면 부트 블록을 적용합니다.

```
bootadm install-bootloader
```

Oracle Solaris 시스템 부트에 대한 자세한 내용은 다음 리소스를 참조하십시오.

- [installboot\(1M\)](#) 매뉴얼 페이지
- [“Oracle Solaris 11.2 시스템 부트 및 종료”](#)

GRUB 레거시 부트 로더를 설치하려면 먼저 시스템에서 GRUB 2 부트 환경을 모두 제거한 다음 `installgrub` 명령을 사용합니다. 지침은 [“Oracle Solaris 11.2 시스템 부트 및 종료”](#)의 [“GRUB 2가 설치된 시스템에 GRUB 레거시 설치”](#)를 참조하십시오.

5. 레벨 3을 실행하려면 시스템을 재부트하여 부트 블록이 설치되었는지 확인합니다.

```
init 6
```

- 새 디스크를 연결하여 미러링된 루트 풀을 만들거나 큰 디스크를 연결하여 작은 디스크를 교체하는 경우 다음 단계를 수행합니다.

1. 새 디스크를 ZFS 풀에 연결합니다.

```
zpool attach root-pool old-disk new-disk
```

다음 예에서는 새 디스크 `c8t1d0s0`을 `c8t0d0s0`에 있는 현재 `rpool`에 연결합니다.

```
zpool attach rpool c8t0d0s0 c8t1d0s0
```

또한 `zpool attach` 명령은 부트 블록을 자동으로 적용합니다.

2. 새 디스크에서 부트할 수 있는지 확인합니다.
3. 이전 디스크를 새 디스크로 교체하는 경우 시스템을 새 디스크에서 부트한 후 이전 디스크를 분리합니다.

```
zpool detach root-pool old-disk
```

예를 들어, `c8t0d0s0`을 `c8t1d0s0`으로 교체하는 경우 다음을 입력합니다.

```
zpool detach rpool c8t0d0s0
```

5. 시스템의 BIOS를 재구성하여 새 디스크에서 자동으로 부트하도록 시스템을 설정합니다.

## ZFS 비루트 파일 시스템에 사용할 디스크 구성

루트가 아닌 ZFS 파일 시스템용으로 설정된 디스크는 풀을 만들거나 디스크를 풀에 추가하면 자동으로 디스크 레이블이 재지정됩니다. 전체 디스크를 사용하여 풀을 만드는 경우 또는 전체 디스크를 ZFS 저장소 풀에 추가하는 경우 EFI 레이블이 적용됩니다.

일반적으로 대부분의 현대적 버스 유형은 핫 플러그를 지원합니다. 이 기능을 사용하여 설정하여 시스템은 빈 슬롯에 디스크가 삽입되면 즉시 인식합니다. 장치의 핫 플러그 기능에 대한 자세한 내용은 [2장. 동적으로 장치 구성](#)을 참조하십시오.

### ▼ ZFS 비루트 파일 시스템에 사용할 디스크 설정 방법

이 절차는 SPARC 기반 시스템 및 x86 기반 시스템에 모두 적용됩니다. 이 절차에서는 시스템에 교체 디스크를 설치한 것으로 가정합니다.

디스크 추가에 대한 자세한 내용은 [“ZFS 파일 시스템에 디스크 추가 또는 교체” \[126\]](#)를 참조하십시오.

1. 관리자로 전환합니다.
2. 디스크에 액세스할 수 있는지 확인하려면 `Format` 유틸리티를 실행합니다.
 

```
format
```

새 디스크가 명령 출력에 포함되는지 확인합니다.
3. `Format` 유틸리티를 종료합니다.
4. 새 디스크에서 루트 풀을 교체합니다.
 

```
zpool replace non-root disk
```
5. 필요한 경우 새 디스크를 온라인 상태로 전환합니다.
 

```
zpool online non-root disk
```
6. 새 디스크가 리실버링되었는지 확인합니다.
 

```
zpool status non-root
```
7. 새 디스크를 ZFS 풀에 연결합니다.
 

```
zpool attach root-pool old-disk new-disk
```

#### 예 7-1 ZFS 비루트 풀에 사용할 디스크 설정

이 예에서는 새 디스크 `c1t1d0`이 ZFS 비루트 풀인 `tank`용으로 설치됩니다.

```
zpool replace tank c1t1d0
zpool online tank c1t1d0
zpool status tank
zpool attach tank mirror c1t1d0 c2t0d0
```



## COMSTAR를 사용하여 저장 장치 구성

---

이 장에서는 개시자 호스트가 저장소 네트워크를 통해 액세스할 수 있는 SCSI 대상 장치로 Oracle Solaris 11 호스트를 변환할 수 있는 소프트웨어 프레임워크인 COMSTAR(Common Multiprotocol SCSI TARget)를 구성하는 방법에 대해 설명합니다.

즉, 시스템의 저장 장치를 Linux, Mac OS 또는 Windows 클라이언트 시스템에서 로컬 저장 장치인 것처럼 사용할 수 있습니다. 지원되는 저장소 프로토콜은 iSCSI, FC, iSER 및 SRP입니다.

iSCSI 개시자 구성에 대한 자세한 내용은 [“Oracle Solaris 11.2의 SAN 장치 및 다중 경로 지정”의 4 장](#), [“Solaris iSCSI 개시자 구성”](#)을 참조하십시오.

Oracle Solaris의 iSNS 지원에 대한 자세한 내용은 [9장. Oracle Solaris iSNS\(Internet Storage Name Service\) 구성 및 관리](#)를 참조하십시오.

Oracle Solaris의 일반적인 iSCSI 구성 문제 해결은 [“Oracle Solaris 11.2의 SAN 장치 및 다중 경로 지정”의 “iSCSI 구성 문제 해결”](#)을 참조하십시오.

### COMSTAR 기능 개요

COMSTAR는 STMF(SCSI Target Mode Framework)를 사용하여 다음 구성 요소가 포함된 대상 저장 장치를 관리합니다.

- 포트 공급자(또는 플러그인) - FC(Fibre Channel) 및 iSCSI와 같은 프로토콜을 구현합니다.
- 논리 장치 공급자 - 디스크 및 테이프 장치와 같은 다양한 SCSI 장치를 에뮬레이트합니다.
- libstmf 관리 라이브러리 - COMSTAR 관리 인터페이스를 제공합니다. iSCSI 기능을 구현하는 모듈은 기본 전송과 직접 상호 작용하지 않습니다. 유사한 방식으로, 전송 프로토콜을 구현하는 모듈은 전송 중인 패킷에 고유한 SCSI 레벨 기능을 인식할 수 없습니다. 이러한 전송 예로 Fibre Channel과 iSCSI가 있습니다. 프레임워크는 SCSI 명령 및 연관된 리소스의 실행과 정리를 구분합니다. 이 구분은 SCSI 또는 전송 모듈을 작성하는 작업을 단순화합니다.

이러한 기능을 관리하려면 다음 명령을 사용합니다.

- `itadm` 명령은 SCSI 대상 모드 프레임워크 내에서 iSCSI(Internet SCSI) 노드를 관리합니다.
- `stmfadm` 명령은 SCSI 대상 모드 프레임워크 내에서 논리 장치를 구성합니다.
- `srptadm` 명령은 SCSI 대상 모드 프레임워크 내에서 SRP(SCSI RDMA Protocol) 대상 포트를 관리합니다.

## COMSTAR 소프트웨어 및 하드웨어 요구 사항 식별

- Oracle Solaris 저장소 소프트웨어 및 장치
- 저장 장치를 제공하는 시스템용 `group/feature/storage-server` 소프트웨어 패키지
- 지원되는 모든 NIC

## COMSTAR를 사용하여 저장 장치 구성 작업 맵

다음은 COMSTAR를 사용한 저장 장치를 구성과 관련된 일반 작업 목록입니다. 네트워크 구성 요구에 따라 일부 작업은 선택 사항입니다. 아래에서 일부 링크는 네트워크 구성 및 개시자 구성을 설명하는 개별 설명서로 이동합니다.

- [“COMSTAR 소프트웨어 및 하드웨어 요구 사항 식별” \[138\]](#)
- [“Oracle Solaris 11.2의 TCP/IP 네트워크, IPMP 및 IP 터널 관리”](#)
- [“COMSTAR를 사용하여 저장 장치 구성” \[140\]](#)
- [“동적 또는 정적 대상 검색 구성” \[139\]](#)
- [“Oracle Solaris 11.2의 SAN 장치 및 다중 경로 지정”의 4 장, “Solaris iSCSI 개시자 구성”](#)
- [iSCSI 디스크 액세스 방법 \[146\]](#)
- [“Oracle Solaris 11.2의 SAN 장치 및 다중 경로 지정”의 “iSCSI 기반 저장소 네트워크에서 인증 구성”](#)
- [“Oracle Solaris 11.2의 SAN 장치 및 다중 경로 지정”의 “Oracle Solaris에서 iSCSI 다중 경로 장치 설정”](#)
- [“Oracle Solaris 11.2의 SAN 장치 및 다중 경로 지정”의 “iSCSI 구성 모니터”](#)

## COMSTAR 용어

COMSTAR를 사용하는 대상 장치를 구성하기 전에 다음 용어를 검토합니다.

| 용어 | 설명                               |
|----|----------------------------------|
| 검색 | 사용 가능한 대상 목록을 개시자에 제공하는 프로세스입니다. |

| 용어               | 설명                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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. 시작 프로그램 그룹을 LUN에 연결하면 해당 그룹의 시작 프로그램만 LUN에 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.<br><br>eui(Extended Unique Identifier) 주소는 16진수 16자리로 구성되며 SCSI 및 InfiniBand 표준에서 모두 사용되는 GUID 클래스를 식별합니다. SRP 장치는 eui 주소 형식을 사용합니다. |
| 논리 장치            | 저장소 시스템에서 고유 번호가 지정된 구성 요소입니다. LUN이 하나 이상의 SCSI 대상에 연결된 경우 하나 이상의 SCSI 시작 프로그램이 대상에 액세스할 수 있습니다.                                                                                                                                                                                                       |
| 대상 장치            | iSCSI 저장소 구성 요소입니다.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 대상 그룹            | 대상 세트입니다. 한 대상 그룹의 모든 대상이 LUN을 사용하게 할 수 있습니다.                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 대상 포털 그룹         | 특정 iSCSI 대상이 수신 대기할 인터페이스를 결정하는 IP 주소 목록입니다. TPG에는 IP 주소와 TCP 포트 번호가 포함됩니다.                                                                                                                                                                                                                            |

## 동적 또는 정적 대상 검색 구성

장치 검색을 수행하기 위해 동적 장치 검색 방법 중 하나를 구성할지 또는 정적 iSCSI 개시자 대상을 사용할지 여부를 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 Solaris의 iSNS 지원 설정에 대한 자세한 내용은 [9장. 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.

---

## COMSTAR를 사용하여 저장 장치 구성

COMSTAR iSCSI(Internet SCSI) 대상을 설정 및 구성하고 네트워크에서 사용 가능하게 할 수 있습니다. iSCSI 기능은 표준 iSCSI 프로토콜을 사용하여 이더넷과 같은 일반 인터넷 연결을 통해 작동할 수 있습니다. 또한 iSCSI 프로토콜은 명명 및 검색 서비스, CHAP와 RADIUS를 사용한 인증 서비스, iSNS를 통한 중앙 집중식 관리 기능을 제공합니다.

시스템에 IB(InfiniBand) HCA(Host Channel Adapter)가 하나 이상 있고 개시자와 대상 간에 연결이 있는 경우 iSCSI 연결은 데이터 처리량 향상을 위해 iSER(iSCSI Extensions for RDMA)을 사용합니다. IB HCA와 함께 사용할 경우 iSER은 고대역폭, 낮은 CPU 사용률 및 여러 프로토콜이 공유할 수 있는 단일 네트워크 연결을 제공합니다.

iSER 대상과 개시자는 모두 iSCSI Data Mover라는 구성 요소를 사용하여 iSCSI 연결 서비스를 제공합니다. 개시자와 대상이 모두 IB 가능 장치에 해당하는 IP 주소를 사용하도록 구성될 때마다 자동으로 iSER이 사용됩니다.

### ▼ STMF 서비스를 사용으로 설정하는 방법

COMSTAR는 SMF를 사용하여 논리 장치 매핑, 호스트 그룹 정의, 대상 그룹 정의 등의 현재 영구적 구성을 저장합니다. 부트 도중 서비스가 사용으로 설정되었거나 *svcadm* 명령을 사용하는 경우 커널 프레임워크 내의 사용되지 않는 구성 데이터를 지운 다음 SMF 저장소의 구성을 드라이버에 다시 로드합니다. 구성이 로드된 후 구성 변경 사항이 SMF 저장소는 물론 드라이버 데이터베이스 내에서 자동으로 업데이트됩니다. 예를 들어, *stmfadm* 명령을 통한 변경 사항은 두 영역에서 모두 자동으로 업데이트됩니다.

COMSTAR 대상 모드 프레임워크는 *stmf* 서비스로 실행됩니다. 기본적으로 이 서비스는 사용 안함으로 설정됩니다. COMSTAR 기능을 사용하려면 이 서비스를 사용으로 설정해야 합니다. *svcs* 명령을 사용하여 서비스를 식별할 수 있습니다. *group/feature/storage-server*

패키지를 설치한 이후 서버를 재부트하지 않은 경우 서비스가 올바르게 사용으로 설정되지 않았을 수 있습니다.

### 1. COMSTAR 저장소 서버 소프트웨어를 설치합니다.

```
target# pkg install group/feature/storage-server
Packages to install: 75
Create boot environment: No
Services to restart: 7
DOWNLOAD
Completed PKGS FILES XFER (MB)
 75/75 9555/9555 105.7/105.7

PHASE ACTIONS
Install Phase 13347/13347

PHASE ITEMS
Package State Update Phase 75/75
Image State Update Phase 2/2
Loading smf(5) service descriptions: 17/17
Loading smf(5) service descriptions: 3/3

PHASE ITEMS
Reading Existing Index 8/8
Indexing Packages 75/75
Indexing Packages 75/75
Optimizing Index...

PHASE ITEMS
Indexing Packages 573/573
```

### 2. stmf 서비스를 사용으로 설정합니다.

```
target# svcadm enable stmf
target# svcs stmf
STATE STIME FMRI
online 09:42:32 svc:/system/stmf:default
```

## ▼ COMSTAR 구성 백업 및 복원 방법

COMSTAR 구성을 완료한 후 필요한 경우 복원할 수 있는 복사본을 만듭니다.

1. 관리자로 전환합니다.
2. 현재 COMSTAR 구성을 내보냅니다.
 

```
svccfg export -a stmf > COMSTAR.backup
```
3. 필요한 경우 내보낸 구성을 복원합니다.
 

```
svccfg import COMSTAR.backup
```

## ▼ 논리 장치를 만드는 방법

디스크 유형 LU를 만들기 위한 논리 장치 공급자를 `sbd`라고 합니다. 하지만 디스크 유형 LU를 공유하려면 논리 장치의 저장소를 초기화해야 합니다.

서버에서 제공하는 디스크 볼륨을 대상이라고 합니다. LU가 iSCSI 대상에 연결된 경우 iSCSI 개시자가 해당 LU에 액세스할 수 있습니다.

SCSI LU를 만드는 프로세스는 다음과 같습니다.

- 보조 저장소라고도 하는 LU의 저장소를 초기화합니다.
- 보조 저장소를 사용하여 SCSI LU를 만듭니다.

LU를 만들면 GUID(Global Unique Identifier)가 지정됩니다 (예600144F0B5418B0000004DDAC7C10001). 이 GUID는 LU를 매핑하여 호스트 선택과 같은 이후 작업에서 LU를 참조하는 데 사용됩니다.

다음 단계는 저장 장치를 제공하는 시스템에서 수행됩니다.

1. ZFS 저장소 풀을 만듭니다.

```
target# zpool create sanpool mirror c2t3d0 c2t4d0
```

2. SCSI LU로 사용할 ZFS 볼륨을 만듭니다.

```
target# zfs create -V 2g sanpool/vol1
```

3. ZFS 볼륨의 LU를 만듭니다.

```
target# stmfadm create-lu /dev/zvol/rdisk/sanpool/vol1
Logical unit created: 600144F0B5418B0000004DDAC7C10001
```

`/dev/zvol/rdisk/pool-name/` 디렉토리에서 ZFS 볼륨의 장치 경로를 찾을 수 있습니다.

4. LU가 만들어졌는지 확인합니다.

```
target# stmfadm list-lu
LU Name: 600144F0B5418B0000004DDAC7C10001
```

5. LU 뷰를 추가합니다.

이 명령을 사용하면 모든 시스템이 LU에 액세스할 수 있습니다.

```
target# stmfadm add-view 600144F0B5418B0000004DDAC7C10001
```

LU 뷰를 특정 시스템으로 제한하려는 경우 [선택한 시스템만 논리 장치에 액세스하도록 제한하는 방법 \[148\]](#)을 참조하십시오.

6. LU 구성을 확인합니다.

```
target# stmfadm list-view -l 600144F0B5418B0000004DDAC7C10001
```

```
View Entry: 0
Host group : All
Target group: All
LUN : 0
```

## ▼ iSCSI 대상을 만드는 방법

이 절차에서는 iSCSI 대상을 포함하는 로컬 시스템에 로그인했다고 가정합니다.

### 1. iSCSI 대상 서비스를 사용으로 설정합니다.

```
target# svcadm enable -r svc:/network/iscsi/target:default
```

서비스가 사용으로 설정되었는지 확인합니다.

```
target# svcs -l iscsi/target
fmri svc:/network/iscsi/target:default
name iscsi target
enabled true
state online
next_state none
state_time Mon May 23 14:48:59 2011
logfile /var/svc/log/network-iscsi-target:default.log
restarter svc:/system/svc/restarter:default
dependency require_any/error svc:/milestone/network (online)
dependency require_all/none svc:/system/stmf:default (online)
```

### 2. iSCSI 대상을 만듭니다.

```
target# itadm create-target
Target iqn.1986-03.com.sun:02:73d12edc-9bb9-cb44-efc4-c3b36c039405 successfully created
```

### 3. iSCSI 대상 정보를 표시합니다.

```
target# itadm list-target -v
TARGET NAME STATE SESSIONS
iqn.1986-03.com.sun:02:73d12edc-9bb9-cb44-efc4-c3b36c039405 online 0
alias: -
auth: none (defaults)
targetchapuser: -
targetchapsecret: unset
tpg-tags: default
```

## ▼ 대상 장치에 대해 iSNS 검색을 사용으로 설정하는 방법

네트워크에 iSNS 서버가 하나 이상 있는 경우 이 방법을 사용합니다. 이 방법을 사용하면 iSCSI 개시자가 가능한 한 적은 구성으로 대상을 검색할 수 있으며 상태 변경 알림도 제공됩

니다. 상태 변경 기능은 대상의 작동 상태가 변경될 경우 iSCSI 개시자에 알립니다. 이 방법의 경우 iSNS 서버 주소 및 포트 조합을 제공해야 합니다. 그런 다음 iSCSI 개시자는 지정된 iSNS 서버를 질의하여 장치 검색을 수행할 수 있습니다. iSNS 서버의 기본 포트는 3205입니다.

1. 관리자로 전환합니다.
2. iSNS 서버 정보를 추가합니다.

```
target# itadm modify-defaults --isns-server ip-address
```

네트워크에서 iSNS 서버의 *ip-address*를 식별합니다.

이 단계에서는 iSNS 서버 정보를 모든 Oracle Solaris iSCSI 대상에 추가합니다.

3. iSNS 서버 검색을 사용으로 설정합니다.

```
target# itadm modify-defaults --isns enable
```

## ▼ iSER에 대해 IB HCA를 구성하는 방법

iSER(iSCSI Extensions for RDMA) 기능을 완전히 활용하려면 IB(InfiniBand) HCA(Host Channel Adapter)가 필요합니다. iSER을 사용하려면 대상과 개시자에서 모두 HCA를 구성해야 합니다.

1. 호스트(개시자) 시스템에서 관리자로 로그인합니다.
2. HCA를 IB 스위치에 연결합니다.  
자세한 내용은 공급업체 설명서를 참조하십시오.
3. 대상과 개시자에서 HCA를 구성합니다.  
대상과 개시자가 동일한 서브넷에 있어야 합니다. 이 예에서는 `ibd0`을 드라이버로 사용합니다.

```
ipadm create-ip ibd0
```

4. HCA에 대한 IP 주소 및 포트 조합을 구성합니다.

```
ipadm create-addr -T static -a local=10.1.190.141/24 ibd0/v4addr
```

5. 인터페이스 구성을 확인합니다.

```
ipadm show-addr
ADDROBJ TYPE STATE ADDR
lo0/v4 static ok 127.0.0.1/8
e1000g0/_b dhcp ok 10.1.190.141/24
```



```
lo0/v6 static ok ::1/128
e1000g0/_a addrconf ok fe80::214:4fff:fe27:360c/10
```

- 대상 시스템에서 관리자로 전환하고 네트워크의 다른 모든 HCA 호스트에 대해 3-5 단계를 반복합니다.
- 대상과 개시자에서 모두 연결을 확인합니다.

```
target# ping initiator-ip
initiator# ping target-ip
```

## iSCSI 대상 포털 그룹 만들기

TPG(대상 포털 그룹)를 만들어 여러 iSCSI 및 iSER 대상의 검색을 관리할 수 있습니다. TPG는 특정 iSCSI 대상이 수신 대기할 인터페이스를 결정하는 IP 주소 목록입니다.

TPG에는 IP 주소와 TCP 포트 번호가 포함됩니다. 이 기능을 사용하려면 다음을 수행해야 합니다.

- `itadm create-tpg` 명령을 사용하여 TPG를 `ip-address:port` 지정자 목록으로 만듭니다.
- `itadm modify-target -t` 명령을 사용하여 특정 iSCSI 대상을 TPG에 바인딩합니다.
- iSCSI 대상을 활성화하면 해당 대상과 연관된 TPG에 속하는 각 IP 주소와 포트에 대해 iSCSI 리스너가 만들어집니다.

TPG를 사용하면 특정 포트를 통해 검색되는 대상을 효율적으로 제어할 수 있습니다. 예를 들어, 특정 IP 주소를 통해서만 또는 iSER 가능 IP 주소 세트를 통해서만 사용할 수 있도록 iSCSI 대상을 제한할 수 있습니다.

---

**참고** - 대상 포털 그룹을 대상 그룹과 혼동하지 마십시오. 대상 그룹은 뷰를 만들 때 모두 동일하게 간주되는 SCSI 대상 포트 목록입니다. 뷰를 만들면 신속한 LU 매핑에 도움이 됩니다. 각 뷰 항목은 대상 그룹(호스트 그룹) 및 LU를 지정합니다. 대상 그룹 및 LUN 매핑에 대한 자세한 내용은 [“SCSI 논리 장치를 사용 가능하게 설정” \[147\]](#) 및 `stmfadm(1M)`을 참조하십시오.

---

정적 및 iSNS 대상 검색에 대한 자세한 내용은 [“동적 또는 정적 대상 검색 구성” \[139\]](#)을 참조하십시오. iSCSI 개시자는 `iscsiadm` 명령을 사용하여 TPG를 검색합니다. 자세한 내용은 `iscsiadm(1M)` 및 `itadm(1M)`을 참조하십시오.

## iSER과 함께 TPG 사용

SendTargets 검색과 iSER을 동시에 사용하는 경우 일반적인 규칙은 TPG를 사용하여 특정 iSCSI 대상 포트를 iSER 가능 IP 주소에만 연결하는 것입니다. 예를 들어, 대상 시스템에 A,

B, C, D라는 네 개의 IP 주소가 있고 주소 B와 C만 iSER 가능한 경우 주소 B와 C를 TPG에 추가하고 대상 T에 지정할 수 있습니다.

이더넷과 IB(InfiniBand) 인터페이스가 모두 있는 iSCSI 개시자는 SendTargets 검색 방법을 사용하여 가능한 저장소 대상을 검색할 수 있습니다. TPG를 사용하지 않을 경우 개시자가 항상 IB 인터페이스보다 이더넷 인터페이스 사용을 선호할 수도 있습니다. 대상 T를 IB 인터페이스에 연결하면 개시자가 대상 T에 연결할 때 올바르게 IB 가능 인터페이스 사용을 선호합니다.

## ▼ iSCSI 대상에 대한 대상 포털 그룹을 만드는 방법

고유한 이름을 제공하여 TPG(대상 포털 그룹)를 만들 수 있으며, 이 경우 TPG 태그(2-65535 범위)가 자동으로 만들어집니다. TPG 태그 1은 대상의 TPG를 명시적으로 설정하지 않을 경우 사용되는 기본 TPG에 예약되어 있습니다. 기본 TPG의 포털은 포트 3260에서 모든 네트워크 인터페이스의 요청을 일치시킵니다.

다음 단계에서는 TPGB의 IP 주소에 대해 포트 8000을 사용하는 두 개의 TPG(TPGA 및 TPGB)를 만드는 방법을 보여 줍니다.

1. 관리자로 전환합니다.
2. TPG 2개를 만듭니다.

```
target# itadm create-tpg TPGA 192.168.0.1 192.168.0.2
target# itadm create-tpg TPGB 192.168.0.2:8000 192.168.0.2:8000
```

---

참고 - IPv4 포털은 점 구분 주소 표기법으로 지정됩니다(예: 192.168.0.1). IPv6 포털 주소는 대괄호로 묶어야 합니다.

---

3. 두 TPG인 TPGA와 TPGB를 사용하도록 기존 iSCSI 대상을 구성합니다.

```
itadm modify-target -t TPGA,TPGB eui.20387ab8943ef7548
```

4. 만든 TPG를 확인합니다.

```
itadm list-tpg -v
```

itadm delete-tpg 명령을 사용하여 TPG를 제거할 수 있습니다.

## ▼ 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 만들어야 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,375@ef/pci108e,286@0/disk@0,0
2. c8t1d0 <Sun-STK RAID INT-V1.0-136.61GB>
/pci@0,0/pci10de,375@ef/pci108e,286@0/disk@1,0
3. c8t2d0 <Sun-STK RAID INT-V1.0-136.61GB>
/pci@0,0/pci10de,375@ef/pci108e,286@0/disk@2,0
4. c8t3d0 <Sun-STK RAID INT-V1.0 cyl 17830 alt 2 hd 255 sec 63>
/pci@0,0/pci10de,375@ef/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.

## SCSI 논리 장치를 사용 가능하게 설정

- [모든 시스템이 논리 장치를 사용할 수 있게 하는 방법 \[148\]](#)
- [선택한 시스템만 논리 장치에 액세스하도록 제한하는 방법 \[148\]](#)

단순히 LU(논리 장치)를 STMF 프레임워크에 등록할 경우 네트워크의 호스트(개시자)가 LU를 사용할 수 없습니다. 이 섹션에서는 다음 구성에 대해 LU가 개시자 호스트에 표시되게 하는 방법을 설명합니다.

iSCSI, Fibre Channel 및 FCoE 구성의 경우 LU에 액세스하려면 먼저 매핑해야 합니다. 다음 방법 중 하나를 선택할 수 있습니다. 두 방법은 모두 stmfadm 명령을 사용합니다.

- **단순 매핑** - 한 명령을 사용하여 모든 포트를 통해 LU를 모든 개시자에 노출합니다. 모든 호스트가 LU를 사용할 수 있게 하는 경우 이 방법을 사용합니다.
- **선택적 매핑** - LU에 액세스할 수 있는 호스트를 지정할 수 있습니다. 선택한 호스트가 LU를 사용할 수 있게 하는 경우 이 방법을 사용합니다. 이 프로세스에는 다음 단계가 포함됩니다.

1. 호스트 그룹 정의 - 호스트 그룹은 동일한 LU에 액세스할 수 있는 호스트(개시자) 세트에 제공되는 이름입니다. 단순 매핑처럼 모든 호스트에 동일한 LU 세트가 표시되는 경우에는 이 단계가 필요 없습니다.
2. 대상 그룹 정의 - 대상 그룹은 동일한 LU 세트를 동일한 호스트 그룹 세트로 내보내는 대상 포트 세트에 지정되는 이름입니다. 단순 매핑처럼 모든 호스트에 동일한 LU 세트가 표시되는 경우에는 이 단계가 필요 없습니다.
3. 각 논리 장치에 대해 하나 이상의 뷰 추가 - 뷰를 추가하면 LU와 호스트 개시자 간에 브릿지가 만들어집니다. 호스트 그룹의 개시자가 대상 그룹에 포함된 대상 포트에 로그인하면 LU가 표시됩니다.

---

참고 - 대상 그룹을 TPG(대상 포털 그룹)와 혼동하지 마십시오. TPG는 iSCSI 대상이 수신 대기하는 IP 주소 목록입니다. TPG는 특정 IP 주소를 통해서만 사용하도록 iSCSI 대상을 제한하는 데 유용합니다. 대상 그룹에 대한 자세한 내용은 [stmfadm\(1M\)](#)을 참조하십시오.

---

뷰 항목은 호스트 그룹, 대상 그룹, LUN(논리 장치 번호) 및 LU 식별자의 네 구성 요소로 이루어집니다. 이러한 네 구성 요소 중에서 LU 식별자만 필수입니다. 다른 구성 요소는 생략할 경우 다음 기본값이 가정됩니다.

- 호스트 그룹을 생략하면 모든 개시자 값이 가정됩니다.
- 대상 그룹을 생략하면 모든 대상 값이 가정됩니다.
- LUN을 생략하면 시스템이 항목에 적합한 LUN을 선택합니다.

## ▼ 모든 시스템이 논리 장치를 사용할 수 있게 하는 방법

이 절차에서는 저장소 네트워크의 모든 개시자 호스트가 LU를 사용할 수 있게 합니다.

1. LU의 GUID(Global Unique Identification) 번호를 가져옵니다.

```
stmfadm list-lu -v
```

2. 논리 장치에 대한 뷰를 추가합니다.

```
3 # stmfadm add-view GUID-number
```

## ▼ 선택한 시스템만 논리 장치에 액세스하도록 제한하는 방법

저장소 네트워크에서 선택한 호스트만 LU에 액세스할 수 있게 제한하려면 이 절차를 사용합니다. Fibre Channel 포트를 사용하는 경우 먼저 WWN(World Wide Name)을 식별합니다. 그런 다음 선택적으로 LUN(논리 장치 번호)을 host-a 등의 포트에 매핑합니다. 또한 동

일한 LU 세트를 동일한 호스트 그룹으로 내보내는 지정된 대상 포트 세트에 대해 대상 그룹 (targets-0)이 정의됩니다.

대상 그룹 구성에 대한 자세한 내용은 [stmfadm\(1M\)](#)을 참조하십시오.

1. 관리자로 전환합니다.
2. 개시자에서 FC(Fibre Channel) 포트를 식별합니다.

```
initiator# fcinfo hba-port
HBA Port WWN: 210000e08b195dae
Port Mode: Initiator
Port ID: 0
OS Device Name: /dev/cfg/c8
Manufacturer: QLogic Corp.
Model: 375-3108-xx
Firmware Version: 03.03.28
FCCode/BIOS Version: fcode: 1.13;
Serial Number: not available
Driver Name: qlc
Driver Version: 20100408-3.01
Type: unknown
State: offline
Supported Speeds: 1Gb 2Gb
Current Speed: not established
Node WWN: 200000e08b195dae
NPIV Not Supported
.
.
.
```

3. 호스트 그룹을 만듭니다.

```
target# stmfadm create-hg host-a
```

4. 앞의 출력에서 식별된 WWN을 호스트 그룹의 구성원으로 추가합니다.

```
target# stmfadm add-hg-member -g host-a 210000e08b195dae 210100e08b395dae
```

5. 대상 그룹을 만듭니다.

```
target# stmfadm create-tg targets-0
```

6. 대상 이름을 추가하여 대상 그룹 구성원을 지정합니다.

각 SCSI 대상이 한 대상 그룹에만 구성원으로 속할 수 있습니다.

```
target# stmfadm add-tg-member -g targets-0 wwn.guid-number
```

7. LU의 GUID 번호를 식별합니다.

```
target# stmfadm list-lu -v
```

- 호스트 그룹 이름과 LU GUID 번호를 지정하여 뷰 항목을 추가하는 방법으로 LU를 사용할 수 있게 합니다.

```
target# stmfadm add-view -h host-a -t targets-0 -n 1 guid-number
```

## COMSTAR를 사용하여 Fibre Channel 장치 구성

FC 네트워크 환경의 SPARC 시스템 또는 x86 시스템에서 COMSTAR 대상을 설정 및 구성하고 저장소 네트워크에서 액세스 가능하게 할 수 있습니다. 논리 장치가 만들어졌는지 확인합니다. 자세한 내용은 [논리 장치를 만드는 방법 \[142\]](#)을 참조하십시오.

## COMSTAR를 사용하여 Fibre Channel 포트 구성

FC(Fibre Channel) 포트 공급자는 FC에 사용되는 것과 동일한 HBA를 사용할 수 있습니다. 지정된 FC 포트를 개시자 또는 대상으로 사용할 수 있지만 둘 다로 사용할 수는 없습니다. HBA 포트의 하위 세트는 대상 모드이고 나머지 포트는 개시자 모드에 있도록 이중 포트 또는 쿼드 포트 FC HBA를 구성할 수도 있습니다.

이 섹션의 절차는 QLogic HBA와 관련된 것입니다. 개시자 모드에서 HBA에 사용할 드라이버는 QLogic 드라이버인 qlc입니다. qlc 드라이버는 개시자 모드에서만 작동하며 대상 모드에 사용할 수 없습니다. 대상 QLogic 4G HBA의 COMSTAR 드라이버는 q1t입니다.

개시자 모드와 대상 모드는 서로 다른 드라이버를 사용하기 때문에 HBA 포트에 연결하는 드라이버가 해당 기능을 대상이나 개시자로 정의합니다. HBA의 PCI 장치 ID를 지정하여 모든 포트에 대해 드라이버를 지정할 수 있습니다. 또는 포트별로 드라이버를 구성할 수 있습니다. 두 방법은 모두 update\_drv 명령을 사용하며 이 섹션에서 설명합니다. 자세한 내용은 [update\\_drv\(1M\)](#)을 참조하십시오.

### ▼ 기존 FC 포트 바인딩 표시 방법

HBA 포트를 변경하기 전에 먼저 기존 포트 바인딩을 확인합니다.

- 관리자로 전환합니다.
- 현재 포트 드라이버에 바인딩된 항목을 표시합니다.

이 예에서 현재 바인딩은 pciex1077,2432입니다.

```
mdb -k
Loading modules: [unix krtld genunix specfs ...
> ::devbindings -q qlc
30001617a08 pciex1077,2432, instance #0 (driver name: qlc)
300016177e0 pciex1077,2432, instance #1 (driver name: qlc)
```

```
> $q
```

## ▼ 모든 FC 포트를 특정 모드로 설정하는 방법

이 절차에서는 특정 PCI 장치 ID를 가진 모든 HBA의 모든 포트를 대상 모드로 변경합니다. PCI 장치 ID 번호는 드라이버를 포트에 바인딩하여 해당 PCI 장치 ID를 가진 모든 HBA 포트 (예: 모든 QLogic 4G PCI express HBA)를 대상 모드로 설정합니다.

### 1. 관리자로 전환합니다.

### 2. 현재 바인딩을 제거합니다.

이 예에서 qlc 드라이버는 이미 pciex1077,2432에 바인딩되어 있습니다. 해당 바인딩을 새 드라이버에 추가하려면 먼저 qlc의 기존 바인딩을 제거해야 합니다. 이 구문에는 작은따옴표 표시가 필요합니다.

```
update_drv -d -i 'pciex1077,2432' qlc
Cannot unload module: qlc
Will be unloaded upon reboot.
```

이 메시지가 오류를 나타내지는 않습니다. 구성 파일은 업데이트되었지만 시스템을 재부트 할 때까지 qlc 드라이버가 포트에 바인딩된 상태로 유지됩니다.

### 3. 새 바인딩을 설정합니다.

이 예에서는 qlt가 업데이트됩니다. 이 구문에는 작은따옴표가 필요합니다.

```
update_drv -a -i 'pciex1077,2432' qlt
devfsadm: driver failed to attach: qlt
Warning: Driver (qlt) successfully added to system but failed to attach
```

이 메시지가 오류를 나타내지는 않습니다. 시스템을 재부트할 때까지 qlc 드라이버가 포트에 바인딩된 상태로 유지됩니다. 시스템을 재부트하면 qlt 드라이버가 연결됩니다.

### 4. 시스템을 재부트하여 새 드라이버를 연결합니다. 그런 다음 바인딩을 재확인합니다.

```
init 6
.
.
.
mdb -k

Loading modules: [unix krtld genunix specfs dtrace ...
> ::devbindings -q qlt
30001615a08 pciex1077,2432, instance #0 (driver name: qlt)
30001615e0 pciex1077,2432, instance #1 (driver name: qlt)
> $q
```

### 5. 대상 모드 프레임워크가 HBA 포트에 액세스할 수 있는지 확인합니다.

```
stmfadm list-target -v
```

```

Target: wwn.210100E08BA54E60
Operational Status : Offline
Provider Name : qlt(1)
Alias : -
Sessions : 0
Target: wwn.210100E08BA54E60
Operational Status : Offline
Provider Name : qlt(0)
Alias : -
Sessions : 0

```

## ▼ 선택한 FC 포트를 개시자 또는 대상 모드로 설정하는 방법

이 절차에서는 경로 기반 바인딩을 사용합니다. 특정 장치 경로를 사용하여 현재 바인딩된 드라이버와는 다른 드라이버에 포트를 바인딩하는 방법을 보여 줍니다.

1. 관리자로 전환합니다.
2. HBA 포트 및 해당 장치 경로 목록을 표시합니다.  
이 예에서는 두 개의 포트가 있는 단일 HBA의 장치 경로를 보여 줍니다.

```

luxadm -e port
/devices/pci@780/QLGC,qlc@0,1/fp@0,0:devctl CONNECTED
/devices/pci@780/QLGC,qlc@0/fp@0,0:devctl CONNECTED

```

3. 위쪽 포트를 대상 모드로 설정하고 아래쪽 포트는 개시자 모드로 유지합니다.  
경로에서 초기 /devices 부분을 제거하고 /fp@0...까지 모든 내용을 포함합니다. /devices 부분이 제거된 경로는 시스템이 qlt 드라이버를 바인딩하는 경로입니다.  
이 구문에는 작은따옴표 표시가 필요합니다.

```

update_drv -a -i '/pci@780/QLGC,qlc@0,1' qlt
devfsadm: driver failed to attach: qlt
Warning: Driver (qlt) successfully added to system but failed to attach.

```

이 메시지가 오류를 나타내지는 않습니다. 재부트할 때까지 qlc 드라이버가 포트에 바인딩된 상태로 유지됩니다. 재부트 도중 qlt 드라이버가 연결됩니다.

4. 시스템을 재부트하여 새 드라이버를 연결합니다. 그런 다음 바인딩을 재확인합니다.  
포트가 개시자 모드(qlc)에서 대상 모드(qlt)로 변경되었습니다.

```

init 6
.
.
.
mdb -k
.
.
.
> $q

```



5. 대상 모드 프레임워크가 HBA 포트에 액세스할 수 있는지 확인합니다.

```
stmfadm list-target -v
```

## 논리 장치를 FC 및 FCoE에 사용할 수 있게 설정

단순히 LU(논리 장치)를 STMF 프레임워크에 등록할 경우 네트워크의 호스트(개시자)가 LU를 사용할 수 없습니다. 논리 장치를 매핑하여 Fibre Channel 및 FCoE 구성의 개시자 호스트에 논리 장치가 표시되게 해야 합니다. 사용할 방법과 논리 장치 매핑 방법을 확인하려면 [모든 시스템이 논리 장치를 사용할 수 있게 하는 방법 \[148\]](#)을 참조하십시오. 두 방법은 모두 stmfadm 명령을 사용합니다. 아래 추가 단계는 FC 및 FCoE 구성을 위한 것입니다.

### ▼ 논리 장치를 FC 및 FCoE에 사용할 수 있게 하는 방법

이 절차에서는 저장소 네트워크의 FC 및 FCoE 구성에 대해 모든 호스트나 선택한 호스트가 LU를 사용할 수 있게 합니다. 이 단계는 호스트에서 실행됩니다.

1. 관리자로 전환합니다.
2. 호스트가 LU를 사용할 수 있게 합니다.

LU의 GUID(Global Unique Identification) 번호를 가져옵니다.

```
sbdadm list-lu
stmfadm list-lu -v
```

호스트의 FC 또는 FCoE 포트에 대한 WWN을 식별합니다.

```
fcinfo hba-port
HBA Port WWN: *210000e08b83378d*
OS Device Name: /dev/cfg/c4
Manufacturer: QLogic Corp.
Model: QLA2462
Firmware Version: 4.0.27
Fcode/BIOS Version: N/A
Type: N-port
State: online
Supported Speeds: 1Gb 2Gb 4Gb
Current Speed: 4Gb
Node WWN: 210000e08b83378d
HBA Port WWN: *210100e08ba3378d*
OS Device Name: /dev/cfg/c5
Manufacturer: QLogic Corp.
Model: QLA2462
Firmware Version: 4.0.27
Fcode/BIOS Version: N/A
Type: N-port
State: online
Supported Speeds: 1Gb 2Gb 4Gb
```

```
Current Speed: 4Gb
Node WWN: 210100e08ba3378d
```

3. 뷰를 추가하고 매핑을 수행합니다.

모든 시스템이 논리 장치를 사용할 수 있게 하는 방법 [148]의 지침을 따릅니다.

4. 다음 스크립트를 실행하여 LU가 Oracle Solaris 개시자 호스트에 표시되는지 확인합니다.

```
#!/bin/ksh
fcinfo hba-port |grep "^HBA" | awk '{print $4}' | while read ln
do
fcinfo remote-port -p $ln -s >/dev/null 2>&1
done
```

스크립트에 의해 개시자가 모든 포트를 통해 모든 LUN에 접근해야 하므로 후속 LUN이 모두 format 출력에 표시됩니다. LUN이 표시되지 않는 경우 format 명령을 다시 실행합니다. 그래도 LUN이 표시되지 않으면 svcs stmf 명령을 사용하여 대상에서 서비스가 사용으로 설정되었는지 확인합니다. 모든 시스템이 논리 장치를 사용할 수 있게 하는 방법 [148]에 설명된 대로 LU에 대한 뷰 항목을 추가했는지도 확인합니다.

5. LU가 다른 시스템에 표시되는지 확인합니다.

- Linux 개시자 호스트의 경우 HBA 공급업체가 제공한 유틸리티를 실행하여 LU가 표시되는지 확인합니다. 이 유틸리티는 구성 변경을 검색합니다.
- Windows 개시자 호스트의 경우 Control Panel(제어판) -> Administrative Tools(관리 도구) -> Computer Management(컴퓨터 관리) -> Disk Management(디스크 관리)를 선택하여 논리 장치가 표시되는지 확인합니다. 그런 다음 Action(작업) 메뉴에서 Rescan Disks(디스크 다시 검사)를 선택합니다.

## COMSTAR를 사용하여 FCoE 장치 구성

FCoE(Fibre Channel over Ethernet) 네트워크 환경에서 COMSTAR 대상을 설정 및 구성하고 저장소 네트워크에서 액세스 가능하게 할 수 있습니다. 시작하기 전에 시스템이 필요한 전제 조건을 충족하는지 확인합니다.

- 논리 장치를 만드는 방법 [142]
- iSCSI 대상을 만드는 방법 [143]
- “Oracle Solaris 11.2의 SAN 장치 및 다중 경로 지정”의 4 장, “Solaris iSCSI 개시자 구성”

## FCoE 포트 구성

- “이더넷 인터페이스에서 802.3x PAUSE 및 점보 프레임 사용” [155]

- FCoE 대상 포트를 만드는 방법 [155]
- FCoE 대상 포트가 작동하는지 확인하는 방법 [156]
- FCoE 대상 포트 삭제 방법 [157]

FCoE 기능은 이더넷 인터페이스를 통해 제공됩니다. FCoE(Fibre Channel over Ethernet) 포트는 이더넷 인터페이스와 연관된 논리 엔티티입니다. Oracle Solaris 시스템에는 FCoE 포트와 이더넷 인터페이스의 일대일 매핑이 있습니다. FCoE 포트 한 개만 지정된 이더넷 인터페이스와 연결할 수 있습니다. FCoE와 IP는 동일한 이더넷 인터페이스를 공유할 수 없습니다. 따라서 이더넷 인터페이스에 FCoE 포트를 만들기 전에 인터페이스가 연결 해제(unplumb)되었는지 확인합니다.

FCoE 포트 구성은 재부트 후에도 유지됩니다. 구성된 모든 FCoE 포트가 시스템 재부트 후에 자동으로 만들어지고 온라인 상태로 설정됩니다.

FCoE 대상 포트의 경우 지속성 동작을 얻으려면 FCoE 대상 포트를 만들기 전에 다음 서비스를 사용하여 설정해야 합니다.

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

## 이더넷 인터페이스에서 802.3x PAUSE 및 점보 프레임 사용

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

이더넷 인터페이스에 FCoE 포트를 만들기 전에 다음 필수 조건 단계 중 하나를 수행합니다.

- 이더넷 인터페이스에서 802.3x(PAUSE라고도 함)를 사용하여 설정합니다.  
이렇게 하면 일관성 있는 이더넷 전송이 보장됩니다.
- 이더넷 인터페이스에서 점보 프레임(2.5KB 초과)을 사용하여 설정합니다.  
광섬유 채널 데이터 프레임은 최대 2136바이트일 수 있습니다.

## ▼ FCoE 대상 포트를 만드는 방법

1. 지정한 네트워크 인터페이스에 FCoE 대상 포트를 만듭니다.

```
fcadm create-fcoe-port -t nxge0
```

선택한 이더넷 인터페이스가 여러 유니캐스트 주소를 지원하지 않는 경우(예: VMware 네트워크 인터페이스) 해당 인터페이스에서 명시적으로 무차별 모드를 사용하여 설정하라는 메시지가 표시됩니다.

2. 메시지가 표시되면 무차별 모드를 사용으로 설정합니다.

```
fcadm create-fcoe-port -t -f e1000g0
```

오류 메시지가 표시되지 않으면 FCoE 대상 포트가 만들어지고 FCoE 대상이 온라인 상태입니다.

## ▼ FCoE 대상 포트가 작동하는지 확인하는 방법

1. 만든 FCoE 포트를 표시합니다.

```
fcadm list-fcoe-ports
HBA Port WWN: 200000144fda7f66
Port Type: Target
MAC Name: nxge0
MTU Size: 9194
MAC Factory Address: 00144fda7f66
MAC Current Address: 0efc009a002a
Promiscuous Mode: On
```

2. 호스트의 모든 대상 모드 Fibre Channel HBA 포트를 표시합니다.

```
fcinfo hba-port -t
HBA Port WWN: 200000144fda7f66
Port Mode: Target
Port ID: 9a002a
OS Device Name: Not Applicable
Manufacturer: Sun Microsystems, Inc.
Model: FCoE Virtual FC HBA
Firmware Version: N/A
FCode/BIOS Version: N/A
Serial Number: N/A
Driver Name: COMSTAR FCOET
Driver Version: 1.0
Type: F-port
State: online
Supported Speeds: 1Gb 10 Gb
Current Speed: 10Gb
Node WWN: 100000144fda7f66
```

3. FCoE 대상 포트 목록을 봅니다.

-v 옵션은 로그인한 개시자의 SCSI 세션 정보와 함께 대상에 대한 추가 정보를 표시합니다.

```
stmfadm list-target -v
Target wwn.200000144FDA7F66
Operational Status: Online
Provider Name : fcoet
Alias : fcoet1
Sessions : 1
Initiator: wwn.210000E08B818343
```

Alias: #QLA2342 FW:v3.03.25 DVR:v8.02.14.01  
 Logged in since: ...

## ▼ FCoE 대상 포트 삭제 방법

필요한 경우 FCoE 기능을 사용 안함으로 설정할 수 있습니다.

1. FCoE 대상 포트를 오프라인 상태로 전환합니다.

```
stmfadm offline-target wwn.200000144fda7f66
```

2. FCoE 대상 포트를 제거합니다.

```
fcdm delete-fcoe-port nxge0
```

## COMSTAR를 사용하여 SRP 장치 구성

SCSI RDMA Protocol은 SCSI 데이터 전송 단계를 IB(Infiniband) RDMA(Remote Direct Memory Access) 작업에 매핑하여 SCSI 프로토콜을 가속화합니다. 그 결과, SRP 개시자는 비교적 낮은 CPU 사용률과 높은 데이터 속도로 COMSTAR SRP 대상에서 데이터를 읽고 쓸 수 있습니다.

COMSTAR SRP 대상을 설정 및 구성하고 IB(Infiniband) 패브릭에서 사용 가능하게 할 수 있습니다. 지원되는 IB HCA(Host Channel Adapter)가 대상 시스템에 설치되어 있을 때마다 SRP 대상을 사용할 수 있습니다.

- **IB HCA당 SCSI 대상 1개** - COMSTAR SRP 대상은 지원되는 각 IB HCA가 SCSI 대상으로 등록되는 단순 모델을 사용합니다. SCSI 대상은 작업 라우터를 포함하며 SCSI 전송(이 경우 SRP)과 SCSI 백엔드(STMF 및 SBD) 간의 연결로 작동하는 가상 객체입니다.

HCA는 물리적 포트를 여러 개 포함할 수 있습니다. 동일한 SCSI 대상이 HCA의 모든 포트 간에 공유됩니다. HCA를 나타내는 SCSI 대상은 해당 HCA의 모든 활성 포트를 통한 수신 연결에 자동으로 사용할 수 있습니다.

- **SRP 대상 eui 식별자** - IB 아키텍처에서는 제조업체가 각 HCA와 각 포트에 64비트 GUID를 지정합니다. 각 HCA에 대해 만들어진 COMSTAR SCSI 대상에는 HCA의 GUID에 해당하는 이름이 지정됩니다. 이 이름은 *eui.HCA-GUID* 형식을 사용합니다. 예를 들어, 대상 시스템에 HCA GUID가 0003BA0001002E48인 지원되는 IB HCA가 포함된 경우 이름이 *eui.0003BA0001002E48*인 SCSI 대상이 만들어집니다. 문자열 *eui*는 *Extended Unique Identifier*의 약자로, SCSI 및 IB 표준에서 모두 사용되는 GUID 클래스를 나타냅니다.

- **SRP 시작 프로그램 eui 식별자** - 이와 유사하게, SRP는 64비트 시작 프로그램 GUID를 사용하여 시작 프로그램 시스템을 식별합니다. 사용할 GUID는 SRP 개시자 구현에서 선택됩니다. 많은 개시자는 송신 연결에 사용 중인 HCA의 GUID를 사용합니다. 예를 들어,

GUID 0003BA0001002EA5를 사용하는 개시자는 COMSTAR에 eui.0003BA0001002EA5로 알려집니다.

## SRP와 함께 COMSTAR 뷰 사용

COMSTAR 뷰 기능을 사용하면 “SCSI 논리 장치를 사용 가능하게 설정” [147]에 설명된 대로 각 SCSI 대상 또는 개시자를 통해 액세스할 수 있는 LU(논리 장치)를 제한하고 구성하는 대상 그룹 및 호스트 그룹을 만들 수 있습니다. SRP 개시자의 eui 식별자는 호스트 그룹에 추가됩니다. SRP SCSI 대상의 eui 식별자는 대상 그룹에 추가됩니다. 그런 다음 각 LU의 뷰 항목에서 각 개시자가 액세스할 수 있는 특정 LU 세트를 확인합니다.

### ▼ SRP 대상 서비스를 사용으로 설정하는 방법

COMSTAR SRP 대상의 COMSTAR 포트 공급자는 SMF(서비스 관리 기능)에서 관리됩니다. 주 SRP 대상 서비스는 svc:/system/ibsrp/target:default이며, ibsrp/target으로 축약할 수 있습니다.

SRP 패키지는 storage/scsi-rdma/scsi-rdma-target입니다.

1. 관리자로 전환합니다.
2. SRP 대상 서비스를 반복적으로 사용으로 설정합니다.

```
svcadm enable -r ibsrp/target
```

3. SRP 대상 서비스 정보를 표시합니다.

```
svcs -l ibsrp/target
```

### ▼ SRP 대상 상태 확인 방법

1. 관리자로 전환합니다.
2. 시스템에 필요한 SRP SCSI 대상이 있는지 확인합니다.

```
srptadm list-target
Target HCA 21280001A0D0F0:
Enabled : true
SRP Target Name : eui.0021280001A0D0F0
Operational Status : online
```

## Oracle Solaris iSNS(Internet Storage Name Service) 구성 및 관리

---

이 장에서는 iSNS(Internet Storage Name Service) 개요를 제공하고 Oracle Solaris iSNS 서버 구성, iSNS 서버 관리 및 iSNS 클라이언트 관리 방법에 대해 설명합니다.

다음은 이 장에서 다루는 정보를 나열한 것입니다.

- “iSNS 기술 정보” [159]
- “iSNS 서버 구성” [161]
- “iSNS 서버 및 클라이언트 관리” [168]

### iSNS 기술 정보

iSNS(Internet Storage Name Service)는 IP SAN(Storage Area Network) 내에서 iSCSI 개시자와 대상을 동적으로 검색할 수 있게 해주는 프로토콜입니다. iSNS 프로토콜은 다음 서비스를 제공하여 iSCSI 장치의 식별, 연결 및 관리를 사용으로 설정합니다.

- **이름 등록 및 검색:** 저장할 데이터의 소스(개시자라고 함) 및 저장소 객체(대상이라고 함)는 속성과 주소를 등록한 다음 액세스 가능한 저장 장치에 대한 정보를 동적으로 얻을 수 있습니다.
- **검색 도메인 및 로그인 제어:** 일반 저장소 네트워크의 리소스는 네트워크 관리 응용 프로그램을 통해 관리할 수 있는 검색 도메인이라는 그룹으로 나뉩니다. 검색 도메인은 고유한 액세스 제어를 통해 사용으로 설정되지 않은 대상에 대한 액세스 제어를 제공하는 동시에 각 개시자의 로그인 프로세스를 네트워크에서 사용 가능한 대상의 해당 하위 세트에 제한하여 보안을 향상시킵니다.
- **상태 변경 알림:** iSNS 서버는 새로 만든 디스크 LUN(논리 장치 번호), 저장소 리소스의 오프라인 전환, 검색 도메인 구성원 변경, 네트워크의 링크 오류와 같은 네트워크 이벤트를 iSNS 클라이언트에 알립니다. 이러한 알림을 통해 네트워크가 토폴로지 변경에 신속하게 대응할 수 있으며, 이것이 확장성과 가용성의 핵심 요소입니다. 이것은 선택적 서비스입니다.
- **엔티티 상태 조회:** iSNS 서버가 iSNS 클라이언트를 사용할 수 있는지 확인합니다. 그 결과, 상태 변경 알림이 실행될 수도 있습니다. 이것은 선택적 서비스입니다.

단순 구성에서는 저장할 데이터의 소스(개시자)가 저장소 객체(대상)와 데이터를 교환합니다. 개시자가 대상을 찾을 수 있고 대상이 항상 개시자를 인식합니다. 예를 들어, Oracle StorageTek™ 5320 NAS(Network Attached Storage) 제품은 데이터를 저장하기 때문에 iSCSI 대상입니다. 데이터 관리 응용 프로그램이나 개시자로 작동하는 네트워크 인터페이스 카드와 같은 다양한 iSCSI 클라이언트에서 데이터가 제공됩니다. 하지만 크고 복잡한 구성에서는 각 대상에 대해 각 개시자를 구성하고 각 대상이 각 개시자를 인식하는 것이 어렵고 시간이 오래 걸립니다. iSNS 서버는 이 문제를 해결하기 위해 검색 및 보안 방식을 사용하여 개시자와 대상을 동적 및 자동으로 식별하고 권한이 부여된 리소스에 대한 연결을 관리합니다.

Oracle Solaris 시스템이 iSNS 서버로 구성된 후 모든 대상과 개시자가 서버에 등록할 수 있습니다. 대상과 개시자는 iSNS 서버의 iSCSI 클라이언트 또는 노드가 됩니다. 이러한 클라이언트는 기본 검색 도메인 세트의 유일한 도메인인 기본 검색 도메인의 구성원입니다. 기본 검색 도메인 세트를 사용으로 설정하면 iSNS 서버가 간단한 방식으로 클라이언트에 대해 iSNS(iSCSI Name Service)를 제공할 수 있습니다.

iSCSI Name Service의 기능을 활용하려면 검색 도메인 세트와 검색 도메인을 여러 개 만듭니다. 그런 다음 클라이언트를 여러 도메인에 지정하여 구성원이 겹치게 합니다. iSNS 서버는 하나 이상의 검색 도메인에 속한 구성원으로 클라이언트 상태를 추적합니다. 예를 들어, 저장소 네트워크에 새 저장 장치를 추가하고 iSNS 서버에 등록하면 기본 검색 도메인 세트의 기본 검색 도메인에 있습니다. 그런 다음 개시자가 리소스로 사용할 검색 도메인에 이 대상을 지정합니다. iSNS 서버가 기본 검색 도메인 세트의 기본 검색 도메인 구성원으로 속한 이 대상을 제거합니다.

모든 개시자와 대상이 하나 이상의 검색 도메인에 지정됩니다. 개시자를 특정 검색 도메인에 지정하면 동일한 검색 도메인 세트의 해당 대상에만 액세스하도록 제한됩니다. 개시자를 여러 검색 도메인에 지정하면 개시자의 검색 도메인을 포함하는 모든 검색 도메인 세트에서 대상을 찾고 사용할 수 있습니다. 다른 검색 도메인 세트의 클라이언트에는 영향을 주지 않고 해당 검색 도메인 세트를 사용 및 사용 안함으로 설정하여 클라이언트에 대한 액세스를 관리할 수 있습니다.

예를 들어, 한 사이트에 기본 검색 도메인 외에도 Production과 Research라는 두 개의 검색 도메인이 있습니다. 두 검색 도메인 세트 내에는 기본 도메인 외에도 Development, Operations 및 Finance라는 세 개의 도메인이 있습니다. Development 검색 도메인은 Research 검색 도메인 세트에 있고 Operations는 Production 도메인 세트에 있고 Finance는 두 검색 도메인 세트에 모두 속하는 구성원입니다. 각 클라이언트가 가장 많이 사용되는 검색 도메인 세트에 지정되었습니다. Operations 검색 도메인의 데이터 응용 프로그램은 Production 검색 도메인 세트의 구성원이기 때문에 이 검색 도메인 세트에서 저장 장치를 찾고 액세스할 수 있지만 Research 검색 도메인 세트의 저장 장치에는 액세스할 수 없습니다. Finance 검색 도메인의 데이터 응용 프로그램은 Production 및 Research 검색 도메인 세트의 구성원이기 때문에 두 세트에서 모두 저장 장치를 찾을 수 있습니다. Research 검색 도메인 세트가 사용 안함으로 설정된 경우 Finance 검색 도메인의 개시자가 Research 저장 장치에 액세스할 수 없지만 Production 검색 도메인 세트의 저장 장치는 계속 액세스할 수 있습니다.



## iSNS 서버 구성

다음 작업 맵과 절에 설명된 대로 iSNS 서버를 구성할 수 있습니다.

| 작업                                 | 수행 방법                                                                           |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1. iSNS 서버의 기본 등록 정보를 적용하거나 변경합니다. |                                                                                 |
| A. 서버의 상태 변경 알림                    | <a href="#">서버 상태 변경에 대한 알림 설정 방법 [162]</a>                                     |
| B. 클라이언트 가용성 확인 시도 횟수              | <a href="#">클라이언트 조회 재시도 횟수 설정 방법 [163]</a>                                     |
| C. 클라이언트 데이터를 저장하는 파일 위치           | <a href="#">데이터 저장소 위치 지정 방법 [163]</a>                                          |
| 2. iSNS 서버를 사용으로 설정하고 설정을 표시합니다.   | <a href="#">iSNS 서버 패키지 설치 방법 [162]</a><br><a href="#">현재 서버 구성 표시 방법 [164]</a> |
| 3. iSNS 서버에 모든 클라이언트를 등록합니다.       | 클라이언트 관리 인터페이스의 iSCSI 구성 기능을 사용하여 iSNS 서버의 IP 주소를 지정하고 검색을 허용합니다.               |
| 4. 기본 검색 도메인 세트를 사용으로 설정합니다.       | <a href="#">기본 검색 도메인 세트를 사용으로 설정하는 방법 [164]</a>                                |

이러한 작업 후에는 iSNS 서버가 최소 방식으로 작동합니다. 모든 클라이언트가 기본 검색 도메인에 있고 지정되지 않은 상태입니다. 각 클라이언트는 다른 모든 클라이언트를 식별하고 액세스할 수 있습니다.

|                                                         |                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. 사이트에 대한 검색 도메인 세트를 만듭니다.                             | <a href="#">검색 도메인 세트를 만드는 방법 [165]</a>                                                                                     |
| 6. 사이트에 대한 검색 도메인을 만듭니다.                                | <a href="#">검색 도메인을 만드는 방법 [165]</a>                                                                                        |
| 7. 각 검색 도메인을 하나 이상의 검색 도메인 세트에 추가합니다.                   | <a href="#">검색 도메인 세트에 검색 도메인을 추가하는 방법 [166]</a>                                                                            |
| 8. 클라이언트를 하나 이상의 검색 도메인에 지정합니다.                         | <a href="#">클라이언트를 검색 도메인에 지정하는 방법 [167]</a>                                                                                |
| 9. 검색 도메인의 클라이언트 구성원과 검색 도메인 세트에 있는 검색 도메인의 구성원을 확인합니다. | <a href="#">검색 도메인 세트의 상태 표시 방법 [168]</a><br><a href="#">검색 도메인의 상태 표시 방법 [168]</a><br><a href="#">클라이언트 상태 표시 방법 [169]</a> |

다음 섹션에서는 iSNS 환경을 설정하는 지침을 제공합니다. 다음 내용으로 구성되어 있습니다.

- [“iSNS 관리 설정 지정” \[162\]](#)
- [“명령줄 인터페이스를 사용하여 iSNS 구성” \[164\]](#)

## iSNS 관리 설정 지정

이 섹션에서는 iSNS 서비스의 기본 관리 설정을 변경하고 iSNS 데몬을 시작하는 절차를 제공합니다. iSNS 서버가 시작된 후 설정을 변경할 경우 iSNS 서버를 새로 고쳐야 합니다. 데이터 저장소 위치를 변경할 경우 iSNS 서버를 다시 시작해야 합니다.

이 절에는 다음 작업이 설명되어 있습니다.

- [iSNS 서버 패키지 설치 방법 \[162\]](#)
- [서버 상태 변경에 대한 알림 설정 방법 \[162\]](#)
- [클라이언트 조회 재시도 횟수 설정 방법 \[163\]](#)
- [데이터 저장소 위치 지정 방법 \[163\]](#)

이러한 작업에 대한 자세한 내용은 [isns\(1M\)](#) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

### ▼ iSNS 서버 패키지 설치 방법

iSNS 서버 패키지를 설치하고 iSNS 서비스를 시작합니다.

1. 관리자로 전환합니다.
2. iSNS 서버 패키지를 설치합니다.

```
pkg install service/storage/isns
```

3. iSNS 서비스를 사용으로 설정합니다.

```
svcadm enable isns_server
```

4. 서비스가 실행 중인지 확인합니다.

```
svcs svc:/network/isns_server:default
STATE STIME FMRI
online 16:10:49 svc:/network/isns_server:default
```

### ▼ 서버 상태 변경에 대한 알림 설정 방법

기본적으로 iSNS 서버를 사용할 수 없는 경우 모든 클라이언트가 알림을 받습니다. 이러한 알림을 사용 안함으로 설정하려면 `Management_SCNs_Enabled` 등록 정보를 변경합니다.

1. 다음 프로파일을 사용하여 iSNS 서비스를 관리하는 데 필요한 권한을 가져옵니다.

- `solaris.isnsmgr.write`
- `solaris.smf.manage.isns`
- `solaris.smf.value.isns`

역할에 대한 자세한 내용은 “Oracle Solaris 11.2의 사용자 및 프로세스 보안”의 3 장, “Oracle Solaris에서 권한 지정”을 참조하십시오.

2. `svccfg` 명령을 사용하여 등록 정보를 사용 안함으로 설정합니다.

```
svccfg -s svc:/network/isns_server setprop config/Management_SCN_Enabled=false
```

3. 서버 구성을 다시 로드합니다.

```
svcadm refresh svc:/network/isns_server
```

## ▼ 클라이언트 조회 재시도 횟수 설정 방법

기본 재시도 횟수는 3회입니다. 서버가 3회의 조회에 대해 응답을 받지 못하면 클라이언트를 사용할 수 없다고 등록합니다. 재시도 횟수를 변경하려면 ESI Retry Threshold 등록 정보의 값을 변경합니다.

1. 다음 프로파일을 사용하여 iSNS 서비스를 관리하는 데 필요한 권한을 가져옵니다.

- `solaris.isnsmgr.write`
- `solaris.smf.manage.isns`
- `solaris.smf.value.isns`

역할에 대한 자세한 내용은 “Oracle Solaris 11.2의 사용자 및 프로세스 보안”의 3 장, “Oracle Solaris에서 권한 지정”을 참조하십시오.

2. `svccfg` 명령을 사용하여 등록 정보를 6회 재시도 등으로 변경합니다.

```
svccfg -s svc:/network/isns_server setprop config/ESI_retry_threshold_count=6
```

3. 서버 구성을 다시 로드합니다.

```
svcadm refresh svc:/network/isns_server
```

## ▼ 데이터 저장소 위치 지정 방법

클라이언트 데이터가 포함된 파일의 기본 위치와 이름은 `/etc/isns/isnsdata.xml`입니다. 백업 iSNS 서버가 하나 이상 포함된 복합 네트워크 환경에서는 모든 서버가 사용할 수 있도록 데이터 저장소가 공용 위치에 있어야 합니다. `data_store_location` 등록 정보를 사용하여 새 위치를 지정합니다. 파일 이름을 변경할 수도 있습니다.

1. 다음 프로파일을 사용하여 iSNS 서비스를 관리하는 데 필요한 권한을 가져옵니다.

- `solaris.isnsmgr.write`
- `solaris.smf.manage.isns`

- `solaris.smf.value.isns`

역할에 대한 자세한 내용은 “Oracle Solaris 11.2의 사용자 및 프로세스 보안”의 3 장, “Oracle Solaris에서 권한 지정”을 참조하십시오.

2. `svccfg` 명령을 사용하여 위치를 `/etc/isns2/isns_data.xml` 등으로 변경합니다.

```
svccfg -s svc:/network/isns_server setprop config/data_store_location="/etc/isns2/isns_data.xml"
```

3. 서버가 사용으로 설정된 후 데이터 저장소 위치를 변경할 경우 서버를 다시 시작해야 합니다.

```
svcadm restart svc:/network/isns_server
```

## 명령줄 인터페이스를 사용하여 iSNS 구성

이 섹션에서는 명령줄 인터페이스를 사용하여 iSNS 서버를 구성하는 절차를 제공합니다. 이 절에는 다음 작업이 설명되어 있습니다.

- 현재 서버 구성 표시 방법 [164]
- 기본 검색 도메인 세트를 사용으로 설정하는 방법 [164]
- 검색 도메인 세트를 만드는 방법 [165]
- 검색 도메인을 만드는 방법 [165]
- 검색 도메인 세트에 검색 도메인을 추가하는 방법 [166]
- 클라이언트를 검색 도메인에 지정하는 방법 [167]

이 절차에서는 `isnsadm(1M)` 명령을 사용합니다. 모든 명령 옵션에 대한 자세한 설명은 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

### ▼ 현재 서버 구성 표시 방법

- 다음 명령은 iSNS 서버의 등록 정보를 보여 줍니다.

```
isnsadm show-config
Data Store Location: /etc/isns/isnsdata.xml
Entity Status Inquiry Non-Response Threshold: 3
Management SCN Enabled: yes
Authorized Control Node Names: -
```

### ▼ 기본 검색 도메인 세트를 사용으로 설정하는 방법

1. 다음 프로파일을 사용하여 iSNS 서비스를 관리하는 데 필요한 권한을 가져옵니다.

- `solaris.isnsmgr.write`

- solaris.smf.manage.isns
- solaris.smf.value.isns

역할에 대한 자세한 내용은 “Oracle Solaris 11.2의 사용자 및 프로세스 보안”의 3 장, “Oracle Solaris에서 권한 지정”을 참조하십시오.

2. 기본 검색 도메인 세트를 활성화합니다.

```
isnsadm enable-dd-set Default
```

## ▼ 검색 도메인 세트를 만드는 방법

1. 다음 프로파일을 사용하여 iSNS 서비스를 관리하는 데 필요한 권한을 가져옵니다.

- solaris.isnsmgr.write
- solaris.smf.manage.isns
- solaris.smf.value.isns

역할에 대한 자세한 내용은 “Oracle Solaris 11.2의 사용자 및 프로세스 보안”의 3 장, “Oracle Solaris에서 권한 지정”을 참조하십시오.

2. 검색 도메인 세트를 만듭니다.

```
isnsadm create-dd-set set_name
```

3. 검색 도메인 세트를 사용으로 설정합니다.

```
isnsadm enable-dd-set set_name
```

4. 새 검색 도메인 세트를 포함하여 모든 검색 도메인 세트를 봅니다.

```
isnsadm list-dd-set -v
DD Set name: Default
State: Enabled
DD Set name:set_name
State: Enabled
```

검색 도메인 세트 목록에는 기본 검색 도메인 세트와 새 검색 도메인 세트가 모두 포함됩니다.

## ▼ 검색 도메인을 만드는 방법

새 검색 도메인은 기본 검색 도메인 세트의 구성원입니다. 검색 도메인을 만든 후 새 검색 도메인 세트에 추가합니다.

1. 다음 프로파일을 사용하여 iSNS 서비스를 관리하는 데 필요한 권한을 가져옵니다.

- solaris.isnsmgr.write
- solaris.smf.manage.isns
- solaris.smf.value.isns

역할에 대한 자세한 내용은 “Oracle Solaris 11.2의 사용자 및 프로세스 보안”의 3 장, “Oracle Solaris에서 권한 지정”을 참조하십시오.

2. 검색 도메인을 만듭니다.

```
isnsadm create-dd domain_name
```

3. 기본 검색 도메인 세트의 새 검색 도메인을 봅니다.

```
isnsadm list-dd-set
DD name: name
DD set(s): Default
```

4. 다른 검색 도메인을 만듭니다.

## ▼ 검색 도메인 세트에 검색 도메인을 추가하는 방법

이 작업은 기본 검색 도메인 세트에서 검색 도메인을 제거하고 지정한 검색 도메인 세트에 추가합니다. 새 검색 도메인 세트가 사용으로 설정되었으므로 iSNS 서버가 검색 도메인의 모든 클라이언트를 검색할 수 있습니다.

검색 도메인 및 검색 도메인 세트의 구성원을 나열할 수 있는 권한은 필요 없습니다.

1. 다음 프로파일을 사용하여 iSNS 서비스를 관리하는 데 필요한 권한을 가져옵니다.

- solaris.isnsmgr.write
- solaris.smf.manage.isns
- solaris.smf.value.isns

역할에 대한 자세한 내용은 “Oracle Solaris 11.2의 사용자 및 프로세스 보안”의 3 장, “Oracle Solaris에서 권한 지정”을 참조하십시오.

2. 검색 도메인을 나열하여 추가할 검색 도메인을 식별합니다.

```
isnsadm list-dd -v
```

3. 검색 도메인 세트를 나열하여 새 검색 도메인의 컨테이너로 사용할 검색 도메인 세트를 식별합니다.

```
isnsadm list-dd-set
```

4. 검색 도메인을 원하는 검색 도메인 세트로 이동합니다.

```
isnsadm add-dd domain_name -s set_name
```

5. 검색 도메인 세트에 새로 추가된 항목을 봅니다.

```
isnsadm list-dd-set -v domain_name
```

## ▼ 클라이언트를 검색 도메인에 지정하는 방법

시작하기 전에 클라이언트의 관리 인터페이스를 사용하여 클라이언트를 등록합니다. iSCSI 구성 기능을 사용하여 iSNS 서버의 IP 주소를 지정하고 iSNS 서버에 의한 클라이언트 검색을 허용합니다.

1. 다음 프로파일을 사용하여 iSNS 서비스를 관리하는 데 필요한 권한을 가져옵니다.

- solaris.isnsmgr.write
- solaris.smf.manage.isns
- solaris.smf.value.isns

역할에 대한 자세한 내용은 [“Oracle Solaris 11.2의 사용자 및 프로세스 보안”의 3 장, “Oracle Solaris에서 권한 지정”](#)을 참조하십시오.

2. 클라이언트가 iSNS 서버에 등록되었는지 확인합니다.

```
isnsadm list-node
iSCSI Name: iqn.1986-03.com.sun:01:000e0c9f10da.45173FEA. engr
Alias: STK5320_NAS
Type: Target
.
iSCSI Name: iqn.1986-03.com.sun:01:000e0c9f10da.454F00A2.acct
Alias:
Type: Initiator
```

출력에 클라이언트의 iSCSI 이름이 표시됩니다.

3. 검색 도메인의 이름을 확인합니다.

```
isnsadm list-dd
```

4. 클라이언트를 검색 도메인에 추가합니다.

```
isnsadm add-node -d domain_name iSCSI_Name
```

예를 들어, "STK5320\_NAS"라는 대상을 Eng-dd 검색 도메인에 추가하려면 다음 구문을 사용합니다.

```
isnsadm add-node -d Eng-dd iqn.1986-03.com.sun:01:000e0c9f10da.454F00A2. engr
```

5. 검색 도메인의 모든 클라이언트를 나열하여 클라이언트가 추가되었는지 확인합니다.

```
isnsadm list-dd -v domain_name
```

예를 들어, Eng-dd 검색 도메인을 확인하려면 다음 구문을 사용합니다.

```
isnsadm list-dd -v Eng-dd
```

```
DD name: Eng-dd
DD set: Development-dds
iSCSI Name: iqn.1986-03.com.sun:01:000e0c9f10da.45173FEA.engr
iSCSI Name: iqn.1986-03.com.sun:01:000e0c9f10da.454F00A2.acct
iSCSI name: iqn.1986-03.com.sun:01:e00000000000.46fd8e2b
```

## iSNS 서버 및 클라이언트 관리

이 섹션에서는 iSNS 검색 도메인 세트와 해당 구성원, 개시자 및 대상을 유지 관리하는 방법에 대해 설명합니다.

사이트가 확장됨에 따라 다음 섹션에 설명된 대로 클라이언트, 검색 도메인 및 검색 도메인 세트를 계속 추가합니다.

- [검색 도메인 세트를 만드는 방법 \[165\]](#)
- [검색 도메인을 만드는 방법 \[165\]](#)
- [검색 도메인 세트에 검색 도메인을 추가하는 방법 \[166\]](#)
- [클라이언트를 검색 도메인에 지정하는 방법 \[167\]](#)

이 섹션에서는 명령줄 인터페이스를 사용하여 iSNS 서버를 관리하는 다른 절차를 제공합니다.

이 절에는 다음 작업이 설명되어 있습니다.

- [검색 도메인 세트의 상태 표시 방법 \[168\]](#)
- [검색 도메인의 상태 표시 방법 \[168\]](#)
- [클라이언트 상태 표시 방법 \[169\]](#)
- [검색 도메인에서 클라이언트를 제거하는 방법 \[169\]](#)
- [검색 도메인 세트에서 검색 도메인을 제거하는 방법 \[170\]](#)
- [검색 도메인 세트를 사용 안함으로 설정하는 방법 \[170\]](#)
- [검색 도메인 세트 제거 방법 \[170\]](#)

### ▼ 검색 도메인 세트의 상태 표시 방법

- 검색 도메인 세트의 상태를 표시하고 해당 구성원인 검색 도메인을 나열합니다.

```
isnsadm list-dd-set -v set_name
```

### ▼ 검색 도메인의 상태 표시 방법

- 검색 도메인의 상태를 표시하고 해당 구성원인 클라이언트를 나열합니다.



```
isnsadm list-dd -v domain_name
```

## ▼ 클라이언트 상태 표시 방법

- 다음 중 하나를 선택하여 클라이언트 상태를 표시합니다.

- 모든 클라이언트의 상태 표시:

```
isnsadm list-node -v
```

- 대상, 즉 저장소 객체인 클라이언트의 상태만 표시:

```
isnsadm list-node -t
```

## ▼ 검색 도메인에서 클라이언트를 제거하는 방법

1. 다음 프로파일을 사용하여 iSNS 서비스를 관리하는 데 필요한 권한을 가져옵니다.

- solaris.isnsmgr.write
- solaris.smf.manage.isns
- solaris.smf.value.isns

역할에 대한 자세한 내용은 “Oracle Solaris 11.2의 사용자 및 프로세스 보안”의 3 장, “Oracle Solaris에서 권한 지정”을 참조하십시오.

2. 클라이언트를 나열하여 제거할 클라이언트를 식별합니다.

```
isnsadm list-node -v
iSCSI Name: iqn.1986-03.com.sun:01:000e0c9f10da.45173FEA.engr
Alias: STK5320_NAS
Type: Target
Network Entity: SE5310
Portal: 172.20.57.95:3260
Portal Group: 1
Portal: 172.20.56.95:3260
Portal Group: 1
DD Name: Research,Finance
```

출력에 클라이언트의 iSCSI 이름과 이 클라이언트가 구성원으로 속한 검색 도메인 이름이 표시됩니다.

3. 검색 도메인에서 클라이언트를 제거합니다.

```
isnsadm remove-node -d domain_name iSCSI_name
```

## ▼ 검색 도메인 세트에서 검색 도메인을 제거하는 방법

1. 다음 프로파일을 사용하여 iSNS 서비스를 관리하는 데 필요한 권한을 가져옵니다.

- solaris.isnsmgr.write
- solaris.smf.manage.isns
- solaris.smf.value.isns

역할에 대한 자세한 내용은 “Oracle Solaris 11.2의 사용자 및 프로세스 보안”의 3 장, “Oracle Solaris에서 권한 지정”을 참조하십시오.

2. 검색 도메인을 나열하여 제거할 검색 도메인을 식별합니다.

```
isnsadm list-dd -v
```

3. 검색 도메인 세트에서 검색 도메인을 제거합니다.

```
isnsadm remove-dd set_name domain_name
```

## ▼ 검색 도메인 세트를 사용 안함으로 설정하는 방법

1. 다음 프로파일을 사용하여 iSNS 서비스를 관리하는 데 필요한 권한을 가져옵니다.

- solaris.isnsmgr.write
- solaris.smf.manage.isns
- solaris.smf.value.isns

역할에 대한 자세한 내용은 “Oracle Solaris 11.2의 사용자 및 프로세스 보안”의 3 장, “Oracle Solaris에서 권한 지정”을 참조하십시오.

2. 검색 도메인 세트를 비활성화합니다.

```
isnsadm disable-dd-set set_name
```

3. 검색 도메인 세트의 상태가 Disabled(사용 안함)로 변경되었는지 확인합니다.

```
isnsadm list-dd-set set_name
```

## ▼ 검색 도메인 세트 제거 방법

검색 도메인 세트를 제거해도 해당 검색 도메인은 유지됩니다. 검색 도메인은 적어도 한 개 검색 도메인 세트의 구성원이어야 합니다.

1. 다음 프로파일을 사용하여 iSNS 서비스를 관리하는 데 필요한 권한을 가져옵니다.

- `solaris.isnsmgr.write`
- `solaris.smf.manage.isns`
- `solaris.smf.value.isns`

역할에 대한 자세한 내용은 “Oracle Solaris 11.2의 사용자 및 프로세스 보안”의 3 장, “Oracle Solaris에서 권한 지정”을 참조하십시오.

2. 검색 도메인 세트를 나열하여 제거할 검색 도메인을 식별합니다.

```
isnsadm list-dd-set -v
```

3. 검색 도메인 세트를 제거합니다.

```
isnsadm remove-dd-set set_name
```



## Format 유틸리티 참조

---

이 장에서는 Format 유틸리티의 메뉴와 명령에 대해 설명합니다.  
이 장에서 다루는 참조 정보는 다음과 같습니다.

- “Format 유틸리티 사용을 위한 권장 사항 및 요구 사항” [173]
- “Format 메뉴 및 명령 설명” [173]
- “format 명령에 대한 입력 규칙” [179]
- “Format 유틸리티에 대한 도움말 보기” [180]

Format 유틸리티 사용에 대한 설명은 [6장. 시스템의 디스크 관리](#)를 참조하십시오.

### Format 유틸리티 사용을 위한 권장 사항 및 요구 사항

Format 유틸리티를 사용하려면 root 역할이 있거나 관리자여야 합니다. “[Oracle Solaris 11.2의 사용자 및 프로세스 보안](#)”의 “[지정된 관리 권한 사용](#)”을 참조하십시오. 그렇지 않으면 format 유틸리티를 사용할 때 다음 오류 메시지가 표시됩니다.

```
$ format
Searching for disks...done
No permission (or no disks found)!
```

### Format 메뉴 및 명령 설명

format 메뉴는 다음과 같이 표시됩니다.

```
FORMAT MENU:
disk - select a disk
type - select (define) a disk type
partition - select (define) a partition table
current - describe the current disk
format - format and analyze the disk
fdisk - run the fdisk program (x86 only)
repair - repair a defective sector
label - write label to the disk
analyze - surface analysis
```

```

defect - defect list management
backup - search for backup labels
verify - read and display labels
save - save new disk/partition definitions
inquiry - show vendor, product and revision
volname - set 8-character volume name
!<cmd> - execute <cmd>, then return
quit
format>

```

다음 표에서는 format 유틸리티의 기본 메뉴 항목에 대해 설명합니다.

표 10-1 format 유틸리티의 기본 메뉴 항목 설명

| 메뉴 항목     | 명령 또는 메뉴? | 설명                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| disk      | 명령        | 시스템의 드라이브를 모두 나열합니다. 후속 작업에서 사용할 디스크를 선택할 수도 있습니다. 이 디스크를 현재 디스크라고 합니다.                                                                                                                                                                                  |
| type      | 명령        | 현재 디스크의 제조업체 및 모델을 식별합니다. 알려진 드라이브 유형 목록도 표시합니다. 모든 SCSI-2 디스크 드라이브에 대해 Auto configure 옵션을 선택합니다.                                                                                                                                                        |
| partition | 메뉴        | 슬라이스를 만들고 수정합니다. 자세한 내용은 “ <a href="#">partition 메뉴</a> [175]”를 참조하십시오.                                                                                                                                                                                  |
| current   | 명령        | 현재 디스크에 대해 다음 정보를 표시합니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 장치 이름 및 장치 유형</li> <li>■ 실린더, 대체 실린더, 헤드 및 섹터 수</li> <li>■ 물리적 장치 이름</li> </ul>                                                                                                        |
| format    | 명령        | 다음 정보 소스 중 하나를 이 순서대로 사용하여 현재 디스크를 포맷합니다. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. format.dat 파일에 있는 정보</li> <li>2. 자동 구성 프로세스의 정보</li> <li>3. format.dat 항목이 없는 경우 프롬프트에서 입력한 정보</li> </ol> <p>IDE 디스크에는 이 명령이 적용되지 않습니다. IDE 디스크는 제조업체가 미리 포맷합니다.</p> |
| fdisk     | 메뉴        | x86 플랫폼에만 해당: fdisk 프로그램을 실행하여 Solaris fdisk 분할 영역을 만듭니다. <p>1TB 크기보다 큰 EFI 레이블 디스크에서는 fdisk 명령을 사용할 수 없습니다.</p>                                                                                                                                         |
| repair    | 명령        | 현재 디스크에서 특정 블록을 복구합니다.                                                                                                                                                                                                                                   |
| label     | 명령        | 현재 디스크에 새 레이블을 씁니다.                                                                                                                                                                                                                                      |
| analyze   | 메뉴        | 읽기, 쓰기 및 비교 테스트를 실행합니다. 자세한 내용은 “ <a href="#">analyze 메뉴</a> [177]”를 참조하십시오.                                                                                                                                                                             |
| defect    | 메뉴        | 결함 목록을 검색하고 표시합니다. 자세한 내용은 “ <a href="#">defect Menu</a> [178]”를 참조하십시오. IDE 디스크에는 이 기능이 적용되지 않습니다. IDE 디스크가 자동으로 결함을 관리합니다.                                                                                                                             |
| backup    | 명령        | VTOC - 백업 레이블을 검색합니다. <p>EFI - 지원되지 않습니다.</p>                                                                                                                                                                                                            |

| 메뉴 항목   | 명령 또는 메뉴? | 설명                                                                                                                                                   |
|---------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| verify  | 명령        | 현재 디스크에 대해 다음 정보를 표시합니다.<br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ 장치 이름 및 장치 유형</li> <li>■ 실린더, 대체 실린더, 헤드 및 섹터 수</li> <li>■ 분할 영역 테이블</li> </ul> |
| save    | 명령        | VTOC - 새 디스크 및 분할 영역 정보를 저장합니다.<br>EFI - 적용할 수 없습니다.                                                                                                 |
| inquiry | 명령        | SCSI 디스크에만 해당 - 현재 드라이브의 공급업체, 제품 이름 및 개정 레벨을 표시합니다.                                                                                                 |
| volname | 명령        | 새로 지정한 8자 볼륨 이름을 사용하여 디스크에 레이블을 지정합니다.                                                                                                               |
| quit    | 명령        | Format 메뉴를 종료합니다.                                                                                                                                    |

## partition 메뉴

partition 메뉴는 다음과 같이 표시됩니다.

```
format> partition
PARTITION MENU:
0 - change `0' partition
1 - change `1' partition
2 - change `2' partition
3 - change `3' partition
4 - change `4' partition
5 - change `5' partition
6 - change `6' partition
7 - change `7' partition
select - select a predefined table
modify - modify a predefined partition table
name - name the current table
print - display the current table
label - write partition map and label to the disk
quit
partition>
```

다음 표에서는 partition 메뉴 항목에 대해 설명합니다.

표 10-2 partition 메뉴 항목 설명

| 하위 명령                | 설명                                                                                                                                            |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| change `n' partition | 새 분할 영역에 대한 다음 정보를 지정할 수 있습니다.<br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ ID 태그</li> <li>■ 권한 플래그</li> <li>■ 시작 실린더</li> <li>■ 크기</li> </ul> |

| 하위 명령  | 설명                                                                        |
|--------|---------------------------------------------------------------------------|
| select | 미리 정의된 분할 영역 테이블을 선택할 수 있습니다.                                             |
| modify | 분할 영역 테이블의 모든 슬라이스를 변경할 수 있습니다. 개별 change 'x' partition 명령보다 이 명령이 선호됩니다. |
| name   | 현재 분할 영역 테이블의 이름을 지정할 수 있습니다.                                             |
| print  | 현재 분할 영역 테이블을 표시합니다.                                                      |
| label  | 현재 디스크에 분할 영역 맵과 레이블을 씁니다.                                                |
| quit   | partition 메뉴를 종료합니다.                                                      |

## x86: fdisk 메뉴

fdisk 메뉴는 x86 기반 시스템에서만 사용할 수 있고 다음과 비슷합니다.

```
format> fdisk
Total disk size is 8924 cylinders
Cylinder size is 16065 (512 byte) blocks

Cylinders
Partition Status Type Start End Length %
===== ===== =====
1 EFI 0 8924 8925 100
```

```
SELECT ONE OF THE FOLLOWING:
1. Create a partition
2. Specify the active partition
3. Delete a partition
4. Change between Solaris and Solaris2 Partition IDs
5. Edit/View extended partitions
6. Exit (update disk configuration and exit)
7. Cancel (exit without updating disk configuration)
Enter Selection:
```

다음 표에서는 fdisk 메뉴 항목에 대해 설명합니다.

**표 10-3** x86: fdisk 메뉴 항목 설명

| 메뉴 항목                        | 설명                                                                                                                                           |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Create a partition           | fdisk 분할 영역을 만듭니다. Oracle Solaris 또는 DOS와 같은 각 OS에 대해 별도의 분할 영역을 만들어야 합니다. 디스크당 최대 4개 분할 영역이 있습니다. 디스크의 비율로 fdisk 분할 영역의 크기를 묻는 메시지가 표시 됩니다. |
| Specify the active partition | 부트에 사용할 분할 영역을 지정할 수 있습니다. 이 메뉴 항목은 첫번째 단계 부트 프로그램이 두번째 단계 부트 프로그램을 찾는 위치를 식별합니다.                                                            |
| Delete a partition           | 이전에 만든 분할 영역을 삭제합니다. 이 명령은 분할 영역의 데이터를 모두 삭제합니다.                                                                                             |



| 메뉴 항목                                             | 설명                                           |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Change between Solaris and Solaris2 Partition IDs | 분할 영역 ID를 130(0x82)에서 191(0xbf)로 변경하고 되돌립니다. |
| Edit/View extended partitions                     | 일반적으로 부트에 사용되는 분할 영역 정보를 관리합니다.              |
| Exit (update disk configuration and exit)         | 새 버전의 분할 영역 테이블을 작성하고 fdisk 메뉴를 종료합니다.       |
| Cancel (exit without updating disk configuration) | 분할 영역 테이블을 수정하지 않고 fdisk 메뉴를 종료합니다.          |

## analyze 메뉴

analyze 메뉴는 다음과 같이 표시됩니다.

```
format> analyze
```

```
ANALYZE MENU:
```

```
read - read only test (doesn't harm SunOS)
refresh - read then write (doesn't harm data)
test - pattern testing (doesn't harm data)
write - write then read (corrupts data)
compare - write, read, compare (corrupts data)
purge - write, read, write (corrupts data)
verify - write entire disk, then verify (corrupts data)
print - display data buffer
setup - set analysis parameters
config - show analysis parameters
quit
analyze>
```

다음 표에서는 analyze 메뉴 항목에 대해 설명합니다.

표 10-4 analyze 메뉴 항목 설명

| 하위 명령   | 설명                                                                                                                                                                          |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| read    | 현재 디스크에서 각 섹터를 읽습니다. 결함이 있는 블록을 기본값으로 복구합니다.                                                                                                                                |
| refresh | 데이터를 손상시키지 않고 현재 디스크에서 데이터를 읽은 후 씁니다. 결함이 있는 블록을 기본값으로 복구합니다.                                                                                                               |
| test    | 데이터를 손상시키지 않고 디스크에 패턴 세트를 씁니다. 결함이 있는 블록을 기본값으로 복구합니다.                                                                                                                      |
| write   | 디스크에 패턴 세트를 쓴 후 디스크의 데이터를 다시 읽습니다. 디스크의 기존 데이터를 삭제합니다. 결함이 있는 블록을 기본값으로 복구합니다.                                                                                              |
| compare | 디스크에 패턴 세트를 쓰고, 데이터를 다시 읽은 후 쓰기 버퍼의 데이터와 비교합니다. 디스크의 기존 데이터를 삭제합니다. 결함이 있는 블록을 기본값으로 복구합니다.                                                                                 |
| purge   | 어떤 방법으로도 데이터를 검색할 수 없도록 디스크에서 모든 데이터를 제거합니다. 전체 디스크 또는 디스크의 한 섹션에 고유한 패턴 3개를 쓰면 데이터가 제거됩니다. 확인에 성공하면 전체 디스크 또는 디스크의 한 섹션에 16진수 비트 패턴이 기록됩니다.<br><br>결함이 있는 블록을 기본값으로 복구합니다. |

| 하위 명령  | 설명                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| verify | 첫번째 단계에서 전체 디스크의 각 블록에 고유한 데이터를 씁니다. 다음 단계에서 데이터를 읽고 확인합니다. 디스크의 기존 데이터를 삭제합니다. 결함이 있는 블록을 기본값으로 복구합니다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| print  | 읽기/쓰기 버퍼의 데이터를 표시합니다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| setup  | 다음과 같은 분석 매개변수를 지정할 수 있습니다.<br><br>Analyze entire disk? yes<br>Starting block number: <i>depends on drive</i><br>Ending block number: <i>depends on drive</i><br>Loop continuously? no<br>Number of passes: 2<br>Repair defective blocks? yes<br>Stop after first error? no<br>Use random bit patterns? no<br>Number of blocks per transfer: 126 (0/n/nn)<br>Verify media after formatting? yes<br>Enable extended messages? no<br>Restore defect list? yes<br>Restore disk label? yes |
| config | 현재 분석 매개변수를 표시합니다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| quit   | analyze 메뉴를 종료합니다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## defect Menu

defect 메뉴는 다음과 같이 표시됩니다.

```
format> defect
DEFECTION MENU:
primary - extract manufacturer's defect list
grown - extract manufacturer's and repaired defects lists
both - extract both primary and grown defects lists
print - display working list
dump - dump working list to file
quit
defect>
```

다음 표에서는 defect 메뉴 항목에 대해 설명합니다.

표 10-5 defect 메뉴 항목 설명

| 하위 명령   | 설명                                                           |
|---------|--------------------------------------------------------------|
| primary | 디스크 드라이브에서 제조업체의 결함 목록을 읽고 메모리 내 결함 목록을 업데이트합니다.             |
| grown   | 발생한 결함 목록을 읽고 메모리 내 결함 목록을 업데이트합니다. 발생한 결함은 분석 도중 감지된 결함입니다. |

| 하위 명령 | 설명                                                           |
|-------|--------------------------------------------------------------|
| both  | 제조업체의 결함 목록과 발생한 결함 목록을 모두 읽습니다. 그런 다음 메모리 내 결함 목록을 업데이트합니다. |
| print | 메모리 내 결함 목록을 표시합니다.                                          |
| dump  | 메모리 내 결함 목록을 파일에 저장합니다.                                      |
| quit  | defect 메뉴를 종료합니다.                                            |

## format 명령에 대한 입력 규칙

Format 유틸리티를 사용하는 경우 여러 종류의 정보를 제공해야 합니다. 이 섹션에서는 이 정보에 대한 규칙을 설명합니다. 데이터를 지정할 때 format의 도움말 기능을 사용하는 방법에 대한 자세한 내용은 [“Format 유틸리티에 대한 도움말 보기” \[180\]](#)를 참조하십시오.

### format 명령에 숫자 지정

Format 유틸리티의 여러 위치에 숫자를 입력해야 합니다. 적절한 데이터를 지정하거나 선택 항목 목록에서 숫자를 선택해야 합니다. 두 경우 모두 도움말 기능을 통해 format에 필요한 숫자의 상한과 하한이 표시됩니다. 적절한 숫자를 입력합니다. 밑이 숫자의 일부로 명시적으로 지정되지 않은 경우(예: 16진수의 0x) 숫자는 10진수 형식으로 가정됩니다.

다음은 정수 입력의 예입니다.

```
Enter number of passes [2]: 34
Enter number of passes [34] 0xf
```

### format 명령 이름 지정

Format 유틸리티가 메뉴 프롬프트를 표시할 때마다 명령 이름을 입력해야 합니다. 입력한 내용이 원하는 명령을 고유하게 식별하는 경우 명령 이름을 축약할 수 있습니다.

예를 들어, p를 사용하여 Format 메뉴의 partition 메뉴에 액세스합니다. 그런 다음 p를 입력하여 현재 슬라이스 테이블을 표시합니다.

```
format> p
PARTITION MENU:
0 - change `0' partition
1 - change `1' partition
2 - change `2' partition
3 - change `3' partition
4 - change `4' partition
5 - change `5' partition
6 - change `6' partition
7 - change `7' partition
```

```
select - select a predefined table
modify - modify a predefined partition table
name - name the current table
print - display the current table
label - write partition map and label to the disk
quit
partition> p
```

## format 명령에 디스크 이름 지정

Format 유틸리티의 특정 지점에서는 특정 항목의 이름을 지정해야 합니다. 이 경우 원하는 모든 문자열을 이름에 지정할 수 있습니다. 이름에 공백이 있는 경우 전체 이름을 큰따옴표 표시(")로 묶어야 합니다. 그렇지 않으면 이름의 첫 단어만 사용됩니다.

예를 들어, 디스크의 특정 분할 영역 테이블을 식별하려는 경우 partition 메뉴에서 사용 가능한 name 하위 명령을 사용할 수 있습니다.

```
partition> name
Enter table name (remember quotes): "new disk3"
```

## Format 유틸리티에 대한 도움말 보기

Format 유틸리티는 Format 유틸리티에 입력이 필요할 때마다 사용할 수 있는 도움말 기능을 제공합니다. 물음표(?)를 입력하여 필요한 입력에 대한 도움말을 요청할 수 있습니다. Format 유틸리티가 필요한 입력 유형에 대한 간단한 설명을 표시합니다.

메뉴 프롬프트에서 ?를 입력하면 사용 가능한 명령 목록이 표시됩니다.

Format 유틸리티와 연관된 매뉴얼 페이지는 다음과 같습니다.

- [format\(1M\)](#) - 기본 Format 유틸리티 기능 및 모든 명령줄 변수에 대해 설명합니다.
- [format.dat\(4\)](#) - Format 유틸리티에 대한 디스크 드라이브 구성 정보를 설명합니다.

## 테이프 드라이브 관리 작업

---

이 장에서는 Oracle Solaris OS에서 테이프 드라이브를 관리하는 방법을 설명합니다. 다음은 이 장에서 다루는 정보를 나열한 것입니다.

- “사용할 매체 선택” [181]
- “백업 장치 이름” [182]
- “테이프 드라이브 상태 표시” [183]
- “자기 테이프 카트리지 처리” [184]
- “드라이브 유지 관리 및 매체 사용 지침” [184]

이 장에서 다루는 단계별 지침은 다음과 같습니다.

- 테이프 드라이브 상태를 표시하는 방법 [183]
- “자기 테이프 카트리지 다시 조이기” [184]
- “자기 테이프 카트리지 되감기” [184]

### 사용할 매체 선택

Oracle Solaris 시스템은 일반적으로 1/2인치 테이프 카트리지 또는 높은 용량 장치를 사용하여 백업됩니다. Oracle의 최신 테이프 제품군을 확인하려면 <http://www.oracle.com/us/products/storage/overview/index.html>을 참조하십시오. Tape Storage(테이프 저장소) 탭을 선택합니다.

Oracle의 최신 테이프 저장소 설명서(<http://www.oracle.com/technetwork/documentation/tape-storage-curr-187744.html>)를 참조하십시오.

선택하는 매체는 지원하는 장비의 가용성과 파일을 저장하는 데 사용하는 매체(보통은 테이프)에 따라 달라집니다. 로컬 시스템에서 백업을 수행해야 하지만 파일을 원격 장치에 쓸 수도 있습니다.

## 백업 장치 이름

백업에 사용할 테이프 또는 장치는 논리적 장치 이름을 제공하여 지정합니다. 이 이름은 "원시" 장치 이름을 포함한 하위 디렉토리를 가리키며 드라이브의 논리 장치 번호를 포함합니다. 테이프 드라이브 이름 지정 규칙은 다음과 같이 물리적 장치 이름이 아니라 논리적 장치 이름을 사용합니다. `/dev/rmt/N[d][b][n]`.

|                       |                                                                                                                                                                           |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>/dev/rmt</code> | 장치 디렉토리의 원시 자기 테이프 하위 디렉토리입니다.                                                                                                                                            |
| <code>n</code>        | 드라이브 번호로, 0은 첫번째 드라이브이고 <code>n</code> 은 마지막 드라이브입니다.                                                                                                                     |
| <code>d</code>        | 다음 선택 항목 중 하나를 선택하여 지정할 수 있는 밀도입니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ l - 낮음</li> <li>■ m - 중간</li> <li>■ h - 높음</li> <li>■ u - 매우 높음</li> <li>■ c - 압축</li> </ul> |
| <code>b</code>        | 테이프의 BSD 호환 동작을 나타내려는 경우 사용할 수 있는 선택적 문자입니다.                                                                                                                              |
| <code>n</code>        | <code>no-rewind</code> 를 지정하려는 경우 사용할 수 있는 선택적 문자입니다. 기본 동작인 <code>rewind</code> 를 지정하려면 이 문자를 생략하십시오.                                                                    |

밀도를 지정하지 않을 경우 테이프 드라이브는 일반적으로 기본 설정 밀도로 기록합니다. 기본 설정 밀도는 테이프 드라이브가 지원하는 가장 높은 밀도입니다. 대부분의 SCSI 드라이브는 테이프의 밀도나 형식을 자동으로 감지하여 읽을 수 있습니다. 드라이브에서 지원되는 여러 밀도를 확인하려면 `/dev/rmt` 하위 디렉토리를 봅니다. 이 하위 디렉토리에는 각 테이프의 여러 출력 밀도를 지원하는 테이프 장치 파일 세트가 포함되어 있습니다.

또한 SCSI 컨트롤러 하나에는 최대 7개의 SCSI 테이프 드라이브를 지정할 수 있습니다.

다음은 해당 되감기 및 밀도 값이 있는 테이프 장치 이름의 예입니다.

- `/dev/rmt/0` - 첫번째 드라이브, 되감기. 기본 설정 밀도가 사용됩니다.
- `/dev/rmt/0n` - 첫번째 드라이브, 되감기 없음. 기본 설정 밀도가 사용됩니다.
- `/dev/rmt/1m` - 두번째 드라이브, 중간 밀도, 되감기
- `/dev/rmt/1hn` - 두번째 드라이브, 높은 밀도, 되감기 없음

## 테이프 드라이브 상태 표시

mt 명령에 status 옵션을 사용하여 테이프 드라이브에 대한 상태 정보를 가져올 수 있습니다. mt 명령은 /kernel/drv/st.conf 파일에 설명된 모든 테이프 드라이브에 대한 정보를 보고합니다.

### ▼ 테이프 드라이브 상태를 표시하는 방법

1. 테이프가 드라이브에 로드되었는지 확인합니다.
2. 상태를 확인하려는 각 테이프에 대해 다음 명령을 입력합니다.

```
mt -f /dev/rmt/drive-number status
```

#### 예 11-1 테이프 드라이브 상태 표시

다음 예에서는 QIC-150 테이프 드라이브(/dev/rmt/0)의 상태를 표시합니다.

```
$ mt -f /dev/rmt/0 status
Archive QIC-150 tape drive:
sense key(0x0)= No Additional Sense residual= 0 retries= 0
file no= 0 block no= 0
```

다음 예는 Exabyte 테이프 드라이브(/dev/rmt/1)의 상태를 보여 줍니다.

```
$ mt -f /dev/rmt/1 status
Exabyte EXB-8200 8mm tape drive:
sense key(0x0)= NO Additional Sense residual= 0 retries= 0
file no= 0 block no= 0
```

다음 예는 빠르게 시스템을 풀하고 해당 테이프 드라이브를 모두 찾는 방법을 보여 줍니다.

```
$ for drive in 0 1 2 3 4 5 6 7
> do
> mt -f /dev/rmt/$drive status
> done
Archive QIC-150 tape drive:
sense key(0x0)= No Additional Sense residual= 0 retries= 0
file no= 0 block no= 0
/dev/rmt/1: No such file or directory
/dev/rmt/2: No such file or directory
/dev/rmt/3: No such file or directory
/dev/rmt/4: No such file or directory
/dev/rmt/5: No such file or directory
/dev/rmt/6: No such file or directory
/dev/rmt/7: No such file or directory
$
```

## 자기 테이프 카트리지 처리

테이프를 읽는 동안 오류가 발생한 경우에는 테이프를 다시 조이거나 테이프 드라이브를 청소한 후 다시 시도할 수 있습니다.

### 자기 테이프 카트리지 다시 조이기

mt 명령으로 자기 테이프 카트리지를 다시 조입니다.

예를 들면 다음과 같습니다.

```
$ mt -f /dev/rmt/1 retension
$
```

---

참고 - QIC가 아닌 테이프 드라이브를 다시 조이지 마십시오.

---

### 자기 테이프 카트리지 되감기

자기 테이프 카트리지를 되감으려면 mt 명령을 사용합니다.

예를 들면 다음과 같습니다.

```
$ mt -f /dev/rmt/1 rewind
$
```

## 드라이브 유지 관리 및 매체 사용 지침

읽을 수 없는 백업 테이프는 쓸모가 없습니다. 따라서 테이프 드라이브가 올바르게 작동하도록 주기적으로 청소하고 검사하십시오. 테이프 드라이브 청소 절차에 대한 안내는 하드웨어 매뉴얼을 참조하십시오. 일부 파일을 테이프에 복사하고 파일을 다시 읽어들이는 다음 원래 파일과 복사한 파일을 비교하여 테이프 하드웨어를 확인할 수 있습니다.

시스템이 보고하지 않는 방식으로 하드웨어 오류가 발생할 수 있다는 점에 주의하십시오.

백업한 후에는 항상 테이프에 레이블을 지정하십시오. 이 레이블은 결코 변경하지 말아야 합니다. 백업할 때마다 다음과 같은 정보가 포함된 테이프 레이블을 새로 만드십시오.

- 백업 날짜
- 백업한 파일 시스템 및 시스템의 이름
- 백업 레벨
- 테이프 번호(백업이 여러 볼륨으로 구성된 경우 1/n)



■ 사이트 특정 정보

테이프는 먼지가 없고 안전하며 자기장에서 먼 위치에 보관하십시오. 일부 사이트는 아카이브 테이프를 원격 위치의 내화 캐비닛에 보관합니다.

각 작업(백업)을 저장하는 매체(테이프 볼륨)와 각 백업 파일의 위치를 추적하는 로그를 만들고 유지 관리해야 합니다.



## CD 및 DVD에 쓰기

---

이 장에서는 `cdrw` 명령을 사용하여 데이터 CD 및 DVD와 오디오 CD에 쓰고 복사하는 단계별 지침을 제공합니다.

다음은 이 장에서 다루는 정보를 나열한 것입니다.

- “오디오 CD와 데이터 CD 및 DVD 사용” [187]
- “CD 및 DVD 데이터와 오디오 CD에 쓰기” [189]

### 오디오 CD와 데이터 CD 및 DVD 사용

`media/cdrw` 패키지에 있는 `cdrw` 명령을 사용하여 CD 및 DVD에서는 Rock Ridge를 사용한 ISO 9660 형식으로 또는 CD-R, CD-RW, DVD-RW나 DVD+RW 매체 장치에서는 Joliet 확장자로 파일 시스템을 쓸 수 있습니다.

`cdrw` 명령을 사용하면 다음 작업을 수행할 수 있습니다.

- 데이터 CD 및 DVD 만들기
- 오디오 CD를 만듭니다.
- 오디오 CD에서 오디오 데이터 추출
- CD 및 DVD 복사
- CD-RW 매체를 지웁니다.

CD-R 또는 CD-RW 장치에 대한 자세한 내용은 <http://www.oracle.com/us/sun/index.html>을 참조하십시오.

### CD/DVD 매체 관련 일반적으로 사용하는 용어

이 섹션에서는 CD/DVD 매체와 관련하여 일반적으로 사용하는 용어를 정의합니다.

| 용어   | 설명                                     |
|------|----------------------------------------|
| CD-R | 한 번만 쓸 수 있고 그 후에는 읽기만 가능한 CD 읽기 매체입니다. |

| 용어             | 설명                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CD-RW          | 쓰고 지울 수 있는 CD 쓰기 가능 매체입니다. CD-RW 매체는 CD-RW 장치에서는 읽을 수만 있습니다.                                                                                                                                                                                                                                              |
| DVD-R          | 한 번만 쓸 수 있고 그 후에는 읽기만 가능한 디지털 비디오 디스크입니다(기록 가능). 이러한 장치의 용량은 CD-R 매체보다 훨씬 큼니다.                                                                                                                                                                                                                            |
| DVD+R          | 한 번만 쓸 수 있고 그 후에는 읽기만 가능한 디지털 비디오 디스크입니다(기록 가능). DVD+R 장치에는 DVD-R보다 더 완벽한 오류 관리 시스템이 있어 매체 품질에 관계없이 매체에 더욱 정확하게 구울 수 있습니다.                                                                                                                                                                                |
| DVD-RW         | DVD-R과 동일한 저장소 용량을 갖춘 디지털 비디오 디스크입니다(쓰기 가능). 전체 디스크를 처음으로 지우면 이 매체에 다시 기록할 수 있습니다.                                                                                                                                                                                                                        |
| DVD+RW         | DVD+R과 동일한 저장소 용량을 갖춘 디지털 비디오 디스크입니다(읽기의 액세스 쓰기 가능). 이 매체에서는 전체 디스크를 지우지 않고 개별 블록을 덮어쓸 수 있습니다.                                                                                                                                                                                                            |
| DVD-RAM        | 나선형 트랙이 아닌 원형 트랙 및 하드 섹터링 기능을 갖춘 디지털 비디오 디스크입니다.                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ISO 9660       | ISO는 Industry Standards Organization의 머리글자어로, 컴퓨터 저장소 형식을 설정하는 기구입니다.<br><br>ISO 9660 파일 시스템은 주요 컴퓨터 플랫폼에서 동일한 CD 또는 DVD를 읽을 수 있도록 하는 표준 CD 또는 DVD 파일 시스템입니다. 1988년에 제정된 이 표준은 네바다 주의 High Sierra Hotel의 이름을 딴 High Sierra 산업 그룹이 작성했습니다. CD 또는 DVD 드라이브가 장착된 거의 모든 컴퓨터에서 ISO 9660 파일 시스템의 파일을 읽을 수 있습니다. |
| Joliet 확장자     | Windows 파일 시스템 정보를 추가합니다.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Rock Ridge 확장자 | UNIX 파일 시스템 정보를 추가합니다. Rock Ridge는 영화 Blazing Saddles(브레이징 새들스)에 등장하는 마을 이름을 딴 것입니다.<br>참고 - 이러한 확장자는 상호 배타적이지 않습니다. 두 시스템과의 호환성을 위해 mkisofs -R 및 -j 옵션을 지정할 수 있습니다. 자세한 내용은 mkisofs를 참조하십시오.                                                                                                             |
| MMC 호환 레코더     | Multi Media Command의 머리글자어로 이러한 레코더가 일반적인 명령 세트를 준수한다는 의미입니다. MMC 호환 레코더에 쓸 수 있는 프로그램은 다른 모든 레코더에도 쓸 수 있어야 합니다.                                                                                                                                                                                           |
| Red Book CDDA  | Compact Disc Digital Audio의 머리글자어로, 컴팩트 디스크에 디지털 오디오를 저장하기 위한 산업 표준 방법입니다. "Red Book" 형식이라고도 합니다. 이러한 공식 산업 규격은 16비트 스테레오 사운드에서 44.1kHz(킬로헤르츠)의 샘플링 속도로 샘플링된 오디오 파일을 하나 이상 호출합니다.                                                                                                                         |

다음 표에는 CD 매체에 쓸 때 일반적으로 사용되는 용어가 나열되어 있습니다.

| 용어  | 설명                           |
|-----|------------------------------|
| 비우기 | CD-RW 매체에서 데이터를 지우는 프로세스입니다. |
| 세션  | 리드인 및 리드아웃 정보가 포함된 전체 트랙입니다. |
| 트랙  | 전체 데이터 또는 오디오 단위입니다.         |

## CD 및 DVD 데이터와 오디오 CD에 쓰기

이 절에는 다음 절차가 설명되어 있습니다.

- “이동식 매체에 대한 사용자 액세스 제한” [190]
- 관리 권한을 사용하여 이동식 매체에 대한 사용자 액세스를 제한하는 방법 [190]
- CD 또는 DVD 라이터를 식별하는 방법 [190]
- CD 또는 DVD 매체를 검사하는 방법 [191]
- “데이터 CD 또는 DVD 만들기” [191]
- 데이터 CD 또는 DVD에 사용할 ISO 9660 파일 시스템을 만드는 방법 [192]
- 멀티 세션 데이터 CD를 만드는 방법 [192]
- “오디오 CD 만들기” [194]
- 오디오 CD를 만드는 방법 [195]
- CD에서 오디오 트랙을 추출하는 방법 [196]
- CD-RW 매체를 지우는 방법 [197]

CD 또는 DVD에 쓰기 프로세스는 중단할 수 없으며 지속적인 데이터 스트림을 필요로 합니다. `cdwr -s` 옵션으로 매체에 쓰기를 시뮬레이트하여 해당 시스템이 CD 또는 DVD에 쓰기에 충분한 속도로 데이터를 제공할 수 있는지 확인해 보십시오.

다음 문제 중 하나로 인해 쓰기 오류가 발생할 수 있습니다.

- 매체에서 드라이브 속도를 처리할 수 없습니다. 예를 들어 일부 매체의 경우 2x 또는 4x 속도에 대해서만 인증되었습니다.
- 시스템에 쓰기 프로세스를 필요로 하는, 메모리를 많이 사용하는 프로세스가 너무 많이 실행 중입니다.
- 이미지가 원격 시스템에 있고 네트워크 혼잡으로 인해 이미지 읽기가 지연될 수 있습니다.
- 원본 드라이브가 대상 드라이브보다 느립니다.

이러한 문제가 발생하면 `cdwr -p` 옵션을 사용하여 장치의 쓰기 속도를 낮출 수 있습니다.

예를 들어 다음 명령은 4x 속도로 쓰기를 시뮬레이트하는 방법을 보여 줍니다.

```
$ cdwr -iS -p 4 image.iso
```

---

참고 - CD-R, CD-RW(MRW 포맷이 아님), DVD-R, 및 DVD-RW 매체는 시뮬레이션 모드 (-s)를 지원하지만 DVD-RAM, DVD+R, DVD+RW 및 MRW 포맷 매체 및 기타 다른 매체는 시뮬레이션 모드를 지원하지 않습니다. 시뮬레이션 모드가 지원되지 않는 경우 다음 메시지가 표시됩니다.

```
Media does not support simulated writing
```

매체 유형에 대한 자세한 내용은 “CD/DVD 매체 관련 일반적으로 사용하는 용어” [187]를 참조하십시오.

---

자세한 내용은 [cdrw\(1\)](#)을 참조하십시오.

## 이동식 매체에 대한 사용자 액세스 제한

기본적으로 모든 사용자가 이동식 매체에 액세스할 수 있습니다. 그러나 관리 권한을 통해 역할을 설정하여 이동식 매체에 대한 사용자 액세스를 제한할 수 있습니다. 제한된 사용자 집합에 역할을 할당하여 이동식 매체에 대한 액세스를 제한합니다.

역할 사용에 대한 설명은 “Oracle Solaris 11.2의 사용자 및 프로세스 보안”의 3 장, “Oracle Solaris에서 권한 지정”을 참조하십시오.

### ▼ 관리 권한을 사용하여 이동식 매체에 대한 사용자 액세스를 제한하는 방법

1. 관리자로 전환합니다.  
자세한 내용은 “Oracle Solaris 11.2의 사용자 및 프로세스 보안”의 “지정된 관리 권한 사용”을 참조하십시오.
2. 장치 관리 권한이 포함된 역할을 설정합니다.  
자세한 내용은 “Oracle Solaris 11.2의 사용자 및 프로세스 보안”의 3 장, “Oracle Solaris에서 권한 지정”을 참조하십시오.

```
roleadd -m -d /export/home/muser -c "mediauser role" \
-A solaris.device.cdrw -P All muser
```

3. 새로 만든 역할에 cdrw 명령을 사용해야 하는 사용자를 추가합니다.

```
usermod -R muser username
```

### ▼ CD 또는 DVD 라이터를 식별하는 방법

1. 시스템에서 CD 또는 DVD 라이터를 식별합니다.  
예를 들면 다음과 같습니다.

```
$ cdrw -l
Looking for CD devices...
Node | Connected Device | Device type
-----+-----
cdrom0 | YAMAHA CRW8824S | 1.0d | CD Reader/Writer
```

2. 특정 CD 또는 DVD 라이터를 식별합니다.

예를 들면 다음과 같습니다.

```
$ cdrw -a filename.wav -d cdrom2
```

3. 매체가 비어 있는지 또는 매체에 콘텐츠가 있는지 식별합니다.

예를 들면 다음과 같습니다.

```
$ cdrw -M

Device : YAMAHA CRW8824S
Firmware : Rev. 1.00 (26/04/00)
Media is blank
%
```

## ▼ CD 또는 DVD 매체를 검사하는 방법

cdrw 명령은 이동식 매체 서비스 실행 여부에 관계없이 작동합니다. 이동식 매체 서비스 사용으로 설정 또는 사용 안함으로 설정에 대한 자세한 내용은 [이동식 매체 서비스를 사용으로 설정 또는 사용 안함으로 설정하는 방법 \[235\]](#)을 참조하십시오.

1. CD 또는 DVD를 드라이브에 삽입합니다.  
CD 또는 DVD는 드라이브가 읽을 수 있는 CD 또는 DVD가 될 수 있습니다.
2. 드라이브를 나열하여 해당 드라이브가 제대로 연결되어 있는지 확인합니다.

```
$ cdrw -l
Looking for CD devices...
Node Connected Device Device type
-----+-----+-----
cdrom1 | YAMAHA CRW8824S 1.0d | CD Reader/Writer
```

3. (선택 사항) 목록에 해당 드라이브가 표시되지 않으면 시스템에서 해당 드라이브를 인식할 수 있도록 다음 중 하나를 선택합니다.

- 시스템을 재부트하지 않고 드라이브 추가.

```
devfsadm
```

- 이동식 매체 서비스 다시 시작

## 데이터 CD 또는 DVD 만들기

mkisofs 명령을 사용하여 파일 및 파일 정보를 CD 또는 DVD에서 사용되는 High Sierra 형식으로 변환하여 데이터를 먼저 준비합니다.

## ▼ 데이터 CD 또는 DVD에 사용할 ISO 9660 파일 시스템을 만드는 방법

1. 빈 CD 또는 DVD를 드라이브에 삽입합니다.
2. 새 CD 또는 DVD에 ISO 9660 파일 시스템을 만듭니다.

```
$ mkisofs -r /pathname > cd-file-system
```

-r                      Rock Ridge 정보를 만들고 파일 소유권을 0으로 재설정합니다.

/pathname              ISO 9660 파일 시스템을 만드는 데 사용한 경로 이름을 식별합니다.

> cd-file-system        CD 또는 DVD에 저장한 파일 시스템의 이름을 식별합니다.

3. CD 또는 DVD로 파일 시스템을 복사합니다.

```
$ cdwr -i cd-file-system
```

-i *cd-file-system*은 데이터 CD 또는 DVD를 만드는 데 필요한 이미지 파일을 지정합니다.

### 예 12-1 데이터 CD 또는 DVD에 사용할 ISO 9660 파일 시스템 만들기

다음 예는 데이터 CD 또는 DVD에 사용할 ISO 9660 파일 시스템을 만드는 방법을 보여 줍니다.

```
$ mkisofs -r /home/dubs/dir > dubs_cd
Total extents actually written = 56
Total translation table size: 0
Total rockridge attributes bytes: 329
Total directory bytes: 0
Path table size(bytes): 10
Max brk space used 8000
56 extents written (0 Mb)
```

그런 다음 CD로 파일 시스템을 복사합니다.

```
$ cdwr -i dubs_cd
Initializing device...done.
Writing track 1...done.
Finalizing (Can take several minutes)...done.
```

## ▼ 멀티 세션 데이터 CD를 만드는 방법

이 절차는 CD에 세션을 두 개 이상 설정하는 방법에 대해 설명합니다. 이 절차에는 infoA 및 infoB 디렉토리를 CD로 복사하는 예가 포함되어 있습니다.



## 1. 첫번째 CD 세션에 사용할 파일 시스템을 만듭니다.

```
$ mkisofs -o infoA -r -V my_infoA /data/infoA
Total translation table size: 0
Total rockridge attributes bytes: 24507
Total directory bytes: 34816
Path table size(bytes): 98
Max brk space used 2e000
8929 extents written (17 Mb)
```

-o infoA            ISO 파일 시스템의 이름을 식별합니다.

-r                 Rock Ridge 정보를 만들고 파일 소유권을 0으로 재설정합니다.

-V my\_infoA        이동식 매체 서비스에서 마운트 지점으로 사용할 볼륨 레이블을 식별합니다.

/data/infoA        만들 ISO 이미지 디렉토리를 식별합니다.

## 2. CD로 첫번째 세션의 ISO 파일 시스템을 복사합니다.

```
$ cdrw -i0 infoA
Initializing device...done.
Writing track 1...done.
done.
Finalizing (Can take several minutes)...done.
```

-i infoA            CD에 쓸 이미지 파일의 이름을 식별합니다.

-o                 쓸 수 있도록 CD를 열어 둡니다.

## 3. CD를 꺼낸 후 다시 삽입합니다.

## 4. 다음 쓰기 세션에 포함할 CD 매체의 경로 이름을 식별합니다.

```
$ eject -n
.
.
.
cdrom0 -> /vol/dev/rdisk/c2t4d0/my_infoA
```

/vol/dev/... 경로 이름을 적어 둡니다.

## 5. CD에서 다음 쓰기 가능 주소를 식별하고 다음 세션을 씁니다.

```
% cdrw -M /cdrom
Device : YAMAHA CRW8424S
Firmware : Rev. 1.0d (06/10/99)

Track No. |Type |Start address
-----+-----+-----
```

```

1 |Audio |0
2 |Audio |33057
3 |Data |60887
4 |Data |68087
5 |Data |75287
Leadout |Data |84218

```

```

Last session start address: 75287
Next writable address: 91118

```

다음 세션을 쓸 때 제공할 수 있도록 Next writable address 출력에 포함된 주소를 적어 둡니다.

## 6. 다음 CD 세션에 사용할 다음 ISO 파일 시스템을 만들어 CD에 씁니다.

```

$ mkisofs -o infoB -r -C 0,91118 -M /vol/dev/rdisk/c2t4d0/my_infoA
/data/infoB
Total translation table size: 0
Total rockridge attributes bytes: 16602
Total directory bytes: 22528
Path table size(bytes): 86
Max brk space used 20000
97196 extents written (189 Mb)

```

-o *infoB*            ISO 파일 시스템의 이름을 식별합니다.

-r                    Rock Ridge 정보를 만들고 파일 소유권을 0으로 재설정합니다.

-c *0,91118*           첫번째 세션의 시작 주소와 다음 쓰기 가능 주소를 식별합니다.

-M /vol/dev/rdisk/c2t4d0/my\_infoA    병합할 기존 ISO 이미지 경로를 지정합니다.

/data/infoB           만들 ISO 이미지 디렉토리를 식별합니다.

## 오디오 CD 만들기

cdwr 명령을 사용하여 개별 오디오 트랙 또는 .au 및 .wav 파일에서 오디오 CD를 만들 수 있습니다.

지원되는 오디오 형식은 다음 표에 설명되어 있습니다.

| 형식  | 설명                                                                                 |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------|
| sun | Red Book CDDA 형식의 데이터가 포함된 Oracle .au 파일입니다.                                       |
| wav | Red Book CDDA 형식의 데이터가 포함된 RIFF(.wav) 파일입니다.                                       |
| cda | 원시 CD 오디오 데이터가 포함된 .cda 파일로, 리틀 엔디언 바이트 순서로 정렬된 44.1kHz의 샘플링 속도의 16비트 PCM 스테레오입니다. |

| 형식  | 설명                                           |
|-----|----------------------------------------------|
| aur | 빅 엔디언 바이트 순서로 정렬된 원시 CD 데이터가 포함된 .aur 파일입니다. |

지정된 오디오 형식이 없으면 `cdwr` 명령은 파일 확장자를 기준으로 오디오 파일 형식을 결정하려고 합니다. 확장자의 대소문자는 무시됩니다.

## ▼ 오디오 CD를 만드는 방법

이 절차에서는 CD로 오디오 파일을 복사하는 방법에 대해 설명합니다.

1. CD-RW 드라이브로 빈 CD를 삽입합니다.
2. 오디오 파일이 포함된 디렉토리로 복사합니다.

```
$ cd /myaudiodir
```

3. CD로 오디오 파일을 복사합니다

```
$ cdwr -a track1.wav track2.wav track3.wav
```

-a 옵션은 오디오 CD를 만듭니다.

### 예 12-2 오디오 CD 만들기

다음 예는 오디오 CD를 만드는 방법을 보여 줍니다.

```
$ cdwr -a bark.wav chirp.au meow.wav
Initializing device...done.
Writing track 1...done.
done.
Writing track 2...done.
Writing track 3...done.
done.
Finalizing (Can take several minutes)...done.
```

다음 예는 다중 세션 오디오 CD를 만드는 방법을 보여 줍니다. 첫번째 세션을 쓰면 CD가 배 출됩니다. 다음 쓰기 세션 이전에 CD를 다시 삽입해야 합니다.

```
$ cdwr -a0 groucho.wav chico.au harpo.wav
Initializing device...done.
Writing track 1...done.
done.
Writing track 2...done.
Writing track 3...done.
done.
Finalizing (Can take several minutes)...done.
```

```
<Re-insert CD>
$ cdrw -a zeppo.au
Initializing device...done.
Writing track 1...done.
done.
Finalizing (Can take several minutes)...done.
```

## ▼ CD에서 오디오 트랙을 추출하는 방법

다음 절차를 수행하여 CD에서 오디오 트랙을 추출하고 새 CD로 오디오 트랙을 복사합니다.

`cdrw -T` 옵션을 사용하여 오디오 파일 형식을 지정하지 않은 경우 `cdrw` 명령은 파일 이름 확장자를 사용하여 오디오 파일 형식을 결정합니다. 예를 들어 `cdrw` 명령은 이 파일이 `.wav` 파일인지 감지합니다.

```
$ cdrw -x 1 testme.wav
```

1. CD-RW 드라이브로 오디오 CD를 삽입합니다.
2. 오디오 트랙을 추출합니다.

```
$ cdrw -x -T audio-type 1 audio-file
```

`-x`                      오디오 CD에서 오디오 데이터를 추출합니다.

`T audio-type`            추출할 오디오 파일 형식을 식별합니다. 지원되는 오디오 유형은 `sun`, `wav`, `cda` 또는 `aur`입니다.

`audio-file`              추출할 오디오 트랙을 식별합니다.

3. 새 CD로 트랙을 복사합니다.

```
$ cdrw -a audio-file
```

### 예 12-3 오디오 CD 추출 및 만들기

다음 예는 오디오 CD에서 첫번째 트랙을 추출한 다음 파일의 이름을 `song1.wav`로 지정하는 방법을 보여 줍니다.

```
$ cdrw -x -T wav 1 song1.wav
Extracting audio from track 1...done.
```

이 예에서는 오디오 CD로 트랙을 복사하는 방법을 보여 줍니다.

```
$ cdrw -a song1.wav
Initializing device...done.
Writing track 1...done.
```

Finalizing (Can take several minutes)...done.

## ▼ CD를 복사하는 방법

이 절차에서는 오디오 CD에서 디렉토리로 모든 트랙을 추출한 다음 CD로 복사하는 방법에 대해 설명합니다.

---

**참고** - 기본적으로 `cdwr` 명령은 CD를 `/tmp` 디렉토리로 복사합니다. 복사하려면 최대 700MB의 사용 가능한 공간이 필요합니다. `/tmp` 디렉토리에 CD를 복사하는 데 필요한 공간이 부족한 경우 `-m` 옵션을 사용하여 대체 디렉토리를 지정합니다.

---

1. CD-RW 드라이브로 오디오 CD를 삽입합니다.

2. 오디오 파일을 저장할 디렉토리를 만듭니다.

```
$ mkdir /music_dir
```

3. 오디오 CD에서 트랙을 추출합니다.

```
$ cdwr -c -m music_dir
```

각 트랙에 대해 `Extracting audio ...` 메시지가 표시됩니다.

트랙이 모두 추출되면 CD가 배출됩니다.

4. 빈 CD를 삽입하고 Return을 누릅니다.

트랙이 추출되면 오디오 CD가 배출됩니다. 빈 CD를 삽입하라는 메시지가 표시됩니다.

### 예 12-4 CD 복사

이 예는 CD를 다른 CD로 복사하는 방법에 대해 설명합니다. 이 작업을 수행하려면 CD-RW 장치가 두 개 필요합니다.

```
$ cdwr -c -s cdrom0 -d cdrom1
```

## ▼ CD-RW 매체를 지우는 방법

CD에 다시 쓸려면 기존 CD-RW 데이터를 지워야 합니다.

- 다음 중 하나를 선택하여 전체 매체 또는 CD에서 마지막 세션만 지웁니다.

- 마지막 세션만 지웁니다.

```
$ cdwr -d cdrom0 -b session
```

-b session 옵션을 사용하여 마지막 세션만 지우는 것이 -b all 옵션을 사용하여 전체 매체를 지우는 것보다 빠릅니다. cdrw 명령을 사용하여 하나의 세션에만 데이터 또는 오디오 CD를 만들었더라도 -b session 옵션을 사용할 수 있습니다.

- 전체 매체를 지웁니다.

```
$ cdrw -d cdrom0 -b all
```

# ◆◆◆ 13 장

## USB 장치 관리

---

이 장에서는 Oracle Solaris에서 USB(Universal Serial Bus) 장치를 사용하는 방법에 대한 개요 정보 및 단계별 지침을 제공합니다. 다음 항목을 다룹니다.

- “Oracle Solaris의 USB 지원 정보” [199]
- “USB 대용량 저장 장치 관리” [202]
- “cfgadm 명령을 사용하여 USB 장치 핫 플러그 기능 사용” [218]
- “USB 오디오 장치 사용” [222]

USB에 대한 일반적인 질문은 <http://www.usb.org/about/faq>을 참조하십시오.

동적 재구성 및 핫 플러그 기능 사용에 대한 일반적인 정보는 [2장. 동적으로 장치 구성](#)을 참조하십시오.

USB 프린터 구성에 대한 자세한 내용은 “Oracle Solaris 11.2의 인쇄 구성 및 관리”의 [1 장, “CUPS를 사용하여 프린터 설정 및 관리\(개요\)”](#)를 참조하십시오.

## Oracle Solaris의 USB 지원 정보

Oracle Solaris는 오디오 장치를 제외한 USB 3.0 xhci 호스트 컨트롤러 드라이버를 사용하는 모든 USB 3.0 장치를 지원합니다. 이전 USB 버전과의 호환성을 사용으로 설정하여 USB 3.0 포트의 USB 2.0, 1.1 및 1.0 장치에 동일한 하드웨어 및 소프트웨어 구성 요소를 사용할 수 있습니다. 그러나 오디오 장치에는 USB 2.0, 1.1 및 1.0만 지원됩니다.

단일 XHCI 호스트 컨트롤러가 모든 속도의 USB 장치를 지원합니다. 장치에 USB 2.0 포트를 사용하는 경우 해당 장치가 USB 2.0을 지원하는지 여부에 따라 서로 다른 호스트 컨트롤러 인터페이스 드라이버가 동적으로 할당됩니다.

---

참고 - USB 드라이버가 지원되지 않는 장치를 사용하는 경우 USB 라이브러리 설명서(/usr/share/doc/libusb/libusb.txt)를 참조하십시오.

---

최상의 성능을 위해 항상 USB 3.0 및 USB 2.0 장치를 해당 USB 3.0 및 USB 2.0 포트에 연결하십시오. USB 3.0 또는 USB 2.0 포트는 다음 구성 요소 중 하나일 수 있습니다.

- USB PCI 카드

- USB 포트에 연결된 USB 허브
- SPARC 또는 x86 컴퓨터 주보드

---

참고 - 오래된 SPARC 플랫폼의 경우에는 USB 2.0 PCI 카드가 필요할 수도 있습니다.

---

## Oracle Solaris의 USB 정보 참조 자료

다음 매뉴얼 페이지는 USB 버전에 대한 정보를 제공합니다.

USB 3.0	<a href="#">xhci(7D)</a>
USB 2.0	<a href="#">ehci(7D)</a> , <a href="#">usba(7D)</a>
USB 1.1	<a href="#">ohci(7D)</a>

다음 매뉴얼 페이지는 특정 USB 장치에 대한 정보를 제공합니다.

일반 USB 드라이버	<a href="#">ugen(7D)</a>
키보드 및 마우스 장치	<a href="#">hid(7D)</a>
허브	<a href="#">hubd(7D)</a>
직렬 장치	<a href="#">usbser_edge(7D)</a> ; <a href="#">usbsprl(7D)</a> ; <a href="#">usbsksp(7D)</a>
저장 장치	<a href="#">scsa2usb(7D)</a>
장치 관리	<a href="#">libusb(3LIB)</a>

다양한 USB 버전의 사양에 대한 자세한 내용은 <http://www.usb.org/home>을 참조하십시오.

## USB 장치 기능 및 호환성 문제

USB 장치의 속도를 식별하려면 `/var/adm/messages` 파일에서 다음과 비슷한 메시지를 확인하십시오.

```
Dec 13 17:05:57 mysystem usba: [ID 912658 kern.info] USB 2.0 device
(usb50d,249) operating at hi speed (USB 2.x) on USB 2.0 external hub:
storage@4, scsa2usb0 at bus address 4
```



따로 언급되지 않은 경우 Oracle Solaris는 SPARC 및 x86 기반 시스템 모두에서 USB 장치를 지원합니다. 추가 저장 장치는 `scsa2usb.conf` 파일을 수정하여 작동할 수 있습니다. 자세한 내용은 [scsa2usb\(7D\)](#) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

다음 절에서는 특정 USB 장치에 대한 추가 정보를 제공합니다.

## 버스 전원 사용 장치

USB 허브는 자체 전원 공급 장치가 없습니다. USB 허브는 연결된 USB 버스에서 전원을 끌어와 연결된 장치에 전원을 공급합니다. 따라서 전원 관리를 위해 이러한 장치에 제공되는 전원이 제한되므로 허브가 과부하가 걸리지 않도록 해야 합니다. 특히 다음 제한 사항을 확인합니다.

- 버스 전원 사용 허브 두 개를 중첩할 수 없습니다.
- 각각의 버스 전원 사용 허브에서는 각 포트에 대해 최대 100mA의 전원으로 제한됩니다.
- 버스 전원 사용 허브에는 자체 전원이 공급되는 장치나 버스 전원을 적게 사용하는 장치만 연결할 수 있고 버스 전원을 많이 사용하는 장치는 연결할 수 없습니다.
- 일부 허브나 장치에서 전원을 잘못 보고할 수도 있으므로 연결 결과를 보장하기는 어렵습니다.

## USB 키보드 및 마우스 장치

SPARC 기반 시스템에서는 시스템 재부트 중이나 `ok` 프롬프트에서 키보드 및 마우스를 제거하지 마십시오. 부트 프로세스 중에는 OBP(OpenBoot PROM)에서 키보드 및 마우스 장치가 루트 허브 포트만 제한됩니다. 시스템 재부트가 끝난 후에는 언제든지 키보드와 마우스를 다른 허브로 이동할 수 있습니다. 이러한 장치는 해당 포트에 연결하고 나면 제대로 작동합니다.

SPARC 기반 시스템의 경우 이러한 장치와 관련된 다음 문제에 유의합니다.

- USB 키보드와 유형 5 키보드는 전원 키 작동 방식이 서로 다릅니다. USB 키보드의 SUSPEND/SHUTDOWN 키는 시스템을 일시 중지 또는 종료합니다. 그러나 이 키로 시스템 전원을 켤 수는 없습니다.
- 기존 SPARC 시스템에서는 Type 3, 4 또는 5 키보드와 USB 키보드 및 마우스 장치를 동시에 사용할 수 없습니다.

다중 키보드 및 마우스 장치 지원에 대한 자세한 내용은 [virtualkm\(7D\)](#) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

## USB 허브 및 호스트 컨트롤러

USB 호스트 컨트롤러에는 루트 허브라는 내장 허브가 있습니다. 루트 허브의 포트는 시스템의 뒤쪽 패널에 보입니다.

USB 허브를 사용할 때는 다음 사항에 유의하십시오.

- SPARC 기반 시스템이나 x86 기반 시스템에서 4개를 넘는 수준으로 허브를 중첩하지 마십시오. SPARC 시스템의 OpenBoot PROM은 4개를 넘는 레벨의 장치를 안정적으로 프로빙할 수 없습니다.
- 버스 전원 사용 허브를 중첩하지 마십시오. 버스 전원 사용 허브에는 자체 전원 공급 장치가 없습니다.
- USB 디스켓 드라이브처럼 전원이 많이 필요한 장치를 버스 전원 사용 허브에 연결하지 마십시오. 이 경우 허브에서 다른 장치에 공급할 전원을 소진할 수 있습니다. 버스 전원 사용 허브는 이러한 장치에 대한 연결을 거부할 수 있습니다.

---

참고 - USB 3.0 호스트 컨트롤러는 제어, 벌크 및 인터럽트 전송 유형을 지원합니다. 그러나 이전 USB 버전과 달리 이번 버전은 동시 전송 유형을 지원하지 않습니다.

---

## SPARC: USB 전원 관리

SPARC 시스템에서는 USB 장치 서비스의 일시 중지 및 재개가 완전히 지원됩니다. 그러나 사용 중인 장치는 일시 중지하지 마십시오. 마찬가지로, 일시 중지 종료 상태로 전원이 꺼진 시스템에서 장치를 제거하지 마십시오.

시스템의 전원 관리가 사용으로 설정되어 있으면 USB 프레임워크가 모든 장치의 전원을 관리합니다. 예를 들어, 허브 드라이브는 장치가 연결된 포트를 일시 중지합니다.

원격 웨이크업을 지원하는 장치는 시스템에서 장치 경로의 전원을 복원하도록 하여 장치를 사용할 수 있습니다. 응용 프로그램이 장치로 I/O를 보내는 경우 호스트 시스템에서 장치의 전원을 복원할 수도 있습니다.

전원 관리는 원격 웨이크업 기능을 지원하는 모든 장치에 구현됩니다. USB 프린터에서는 두 인쇄 작업 사이에만 전원 관리가 작동합니다. UGEN(일반 USB 드라이버)을 사용하는 장치는 닫힌 경우에만 전원 관리가 실행됩니다.

## USB 대용량 저장 장치 관리

Oracle Solaris에서는 USB 대용량 저장 장치가 핫 플러그 가능 장치이며 대부분의 이동식 매체 장치와 동일한 기능을 공유합니다.

핫 플러그 가능 장치는 자동으로 마운트되며 `/media` 디렉토리에서 즉시 사용할 수 있습니다. 사용자가 장치에 즉시 액세스할 수 있습니다. 자동 마운트가 수행되지 않을 경우에는 `mount` 명령을 사용하여 장치를 수동으로 마운트할 수 있습니다. 다음 예에서는 FAT 파일 시스템을 사용하여 디스크를 마운트합니다.

```
mount -F pcfs /dev/dsk/c2t0d0s0:c /mnt
```

LOG SENSE 페이지를 지원하는 장치를 제외한 모든 USB 저장 장치의 전원을 관리할 수 있습니다. LOG SENSE 페이지가 있는 장치는 보통 SCSI 드라이브로, USB-to-SCSI 브리지 장치를 통해 연결됩니다.

USB 저장 장치를 구성하거나 관리하려면 다음 명령을 사용합니다.

- `rmformat` 명령은 슬라이스를 만들거나 매체가 삽입된 모든 USB 장치를 표시합니다.
- `fdisk` 명령은 USB 장치를 분할합니다.



주의 - USB 드라이브를 물리적으로 포맷하는 데 `format` 명령이나 `rmformat -F` 명령을 사용하지 마십시오.

USB 대용량 저장 장치를 사용할 때는 응용 프로그램이 다르게 작동할 수 있습니다. 예를 들어, 기존에는 디스켓과 같은 소용량 장치를 이동식 장치로 인식했기 때문에 몇몇 이전 버전 응용 프로그램에서 매체 크기를 잘못 인식할 수 있습니다.

USB 대용량 저장 장치를 이동식 매체 장치로 취급하는 이전 Oracle Solaris 동작으로 되돌리려는 경우에는 `/etc/driver/drv/scsa2usb.conf` 파일을 업데이트하십시오. 자세한 내용은 [scsa2usb\(7D\)](#)를 참조하십시오.

## USB 대용량 저장 장치의 핫 플러그 기능 사용

장치의 핫 플러그 기능을 사용하면 운영 체제를 종료하거나 시스템을 재부트하지 않고 장치를 추가 또는 제거할 수 있습니다. 또한 이러한 장치는 사용자 개입 없이 자동으로 구성되거나 구성 해제됩니다.

모든 USB 장치는 핫 플러그 가능 장치입니다. 하지만 제거할 수 없는 USB 저장 장치는 드라이버 레벨에서만 핫 플러그 가능 장치로 식별됩니다. 이러한 장치를 연결하거나 연결 해제할 경우 자동 구성 또는 구성 해제로 인한 변경 사항은 커널 레벨에서 발생하므로 장치 사용에는 영향을 주지 않습니다.

이동식 매체 서비스는 이동식 매체의 마운트(장치의 핫 플러그 기능 사용 포함)를 관리합니다. 서비스가 실행 중인지 확인하려면 다음 명령을 입력합니다.

```
svcs hal dbus rmvolmgr
STATE STIME FMRI
online May_03 svc:/system/dbus:default
online May_03 svc:/system/hal:default
online May_03 svc:/system/filesystem/rmvolmgr:default
```

핫 플러그 가능 장치가 있는 경우 장치가 유효하며 인식되면 장치에서 파일 시스템을 마운트할 수 있습니다. 파일 시스템 마운트는 자동으로 수행되지만 필요한 경우 수동으로 마운트할 수 있습니다.

핫 플러그 가능 장치를 연결 해제하기 전에 먼저 eject 명령을 실행합니다. eject -l 명령을 사용하여 장치의 이름을 확인합니다. 장치 연결 해제 전에 꺼내지 못할 경우 장치 자체는 해제되고 포트는 사용 가능한 상태가 되지만 장치의 파일 시스템이 손상될 수 있습니다.

USB 장치를 연결하면 장치가 시스템의 장치 계층에 즉시 추가되고 prtconf 명령의 출력에 포함됩니다.

장치 연결을 해제하는 경우에는 해당 장치를 사용 중인 응용 프로그램이 없을 때만 장치가 시스템의 장치 계층에서 제거됩니다. 연결 해제할 장치를 응용 프로그램에서 사용하고 있는 경우에는 장치 노드가 유지됩니다. 그러나 장치를 제어하는 드라이버가 장치의 모든 작업을 중지합니다. 이 장치로 전송되는 새 I/O 작업은 모두 오류를 반환합니다. 그런 다음 원래 장치를 연결할지 묻는 프롬프트가 나타납니다. 장치를 더 이상 사용할 수 없으면 응용 프로그램을 중지하십시오. 몇 초가 지나면 포트가 해제됩니다.

---

**참고** - 활성 장치나 열려 있는 장치를 제거하면 데이터 무결성이 손상될 수 있습니다. 장치를 제거하기 전에 항상 닫으십시오. 단, 키보드와 마우스는 장치가 활성 상태인 동안에도 제거가 가능합니다.

---

## USB 정보 표시

이동식 매체 서비스를 사용하거나 사용하지 않고 이동식 매체에 대한 정보에 액세스할 수 있습니다. GNOME의 File Manager를 사용하여 이동식 매체 관련 정보에 액세스하는 방법에 대한 자세한 내용은 GNOME 데스크탑 설명서를 참조하십시오.

USB 장치가 포맷된 후에는 일반적으로 `/media/label` 디렉토리 아래에 마운트됩니다.

문자 장치의 경우에는 `/dev/rdisk` 디렉토리에 장치 노드가 만들어지고, 블록 장치의 경우에는 `/dev/dsk` 디렉토리 아래에 장치 노드가 만들어집니다. 장치가 핫 플러그 기능으로 사용되면 장치 링크가 만들어집니다. 자세한 내용은 [scsa2usb\(7D\)](#) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

USB 장치의 마운트 및 마운트 해제에 대한 자세한 내용은 [USB 대용량 저장 장치를 마운트 또는 마운트 해제하는 방법 \[215\]](#)을 참조하십시오.

다음 예에서는 USB 정보를 표시하는 방법을 보여 줍니다.

### ■ prtconf 명령 사용

이 예에서는 USB 장치 정보만 표시하기 위해 출력이 잘렸습니다.

```
$ prtconf
usb, instance #0
hub, instance #2
device, instance #8
interface (driver not attached)
printer (driver not attached)
mouse, instance #14
```

```

device, instance #9
keyboard, instance #15
mouse, instance #16
storage, instance #7
disk (driver not attached)
communications, instance #10
modem (driver not attached)
data (driver not attached)
storage, instance #0
disk (driver not attached)
storage, instance #1
disk (driver not attached)

```

#### ■ rmformat 명령 사용

```

$ rmformat
Looking for devices...
1. Logical Node: /dev/rdisk/c3t0d0p0
Physical Node: /pci@0,0/pci108e,534a@2,1/storage@3/disk@0,0
Connected Device: SanDisk Cruzer Micro 0.3
Device Type: Removable
Bus: USB
Size: 245.0 MB
Label: <None>
Access permissions: Medium is not write protected.

```

## USB 저장 장치에 파일 시스템 만들기

핫 플러그 가능 장치에는 파일 시스템이 자동으로 마운트됩니다. 몇몇 이동식 장치는 연결한 후 파일 시스템을 만들어야 할 경우가 있습니다. 이 절에서는 파일 시스템 만들기에 대한 몇 가지 예를 제공합니다.

파일 시스템을 만들기 전에 장치가 마운트 해제되었는지 확인합니다. 파일 시스템을 만들려면 다음 명령 구문을 사용합니다.

```
mkfs -F FS-type -o FS-type-specific-options raw-device-file
```

*FS-type*                    만들려는 파일 시스템의 유형입니다.

*FS-type-specific-options*    만들려는 파일 시스템 유형과 관련된 옵션(예: FAT 파일 시스템의 크기)입니다.

*raw-device-file*            파일 시스템을 쓸 디스크 분할 영역입니다.

---

**참고** - USB 디스켓에 파일 시스템을 만들기 전에 디스켓을 포맷해야 합니다. 다른 모든 대용량 저장 장치는 파일 시스템만 있으면 사용할 수 있습니다.

---

다음 예는 SPARC 시스템에서 1.4MB 디스켓에 PCFS 파일 시스템을 만드는 방법을 보여 줍니다.

```
mkfs -F pcfs /dev/rdisk/c2t0d0p0
Construct a new FAT file system on /dev/rdisk/c2t0d0p0: (y/n)? y
```

다음 예에서는 x86 시스템에서 1.4MB 디스켓에 PCFS 파일 시스템을 만드는 방법을 보여 줍니다.

```
mkfs -F pcfs /dev/rdisk/c2t0d0s2
Construct a new FAT file system on /dev/rdisk/c2t0d0s2: (y/n)? y
```

다음 예는 SPARC 시스템에서 100MB USB 메모리 스틱에 PCFS 파일 시스템을 만드는 방법을 보여 줍니다.

```
mkfs -F pcfs /dev/rdisk/c5t0d0s2:c
```

다음 예에서는 x86 시스템에서 100MB USB 메모리 스틱에 PCFS 파일 시스템을 만드는 방법을 보여 줍니다.

```
mkfs -F pcfs /dev/rdisk/c5t0d0p0:c
```

다음 예에서는 레거시 UFS 파일 시스템을 만드는 방법을 보여 줍니다.

```
newfs /dev/rdisk/c0t0d0s6
```

대용량 USB 하드 디스크에는 `newfs -f 4096` 옵션이나 `newfs -T` 옵션의 사용을 고려합니다.

---

참고 - 디스켓의 저장소 용량이 매우 제한적이기 때문에 UFS 파일 시스템 오버헤드는 디스켓 공간에서 큰 부분을 차지합니다.

---

## ▼ USB 대용량 저장 장치를 추가하는 방법

1. USB 대용량 저장 장치를 연결합니다.
2. USB 장치가 추가되었는지 확인합니다.

```
$ rmformat
```

다음 예에서는 저장 장치를 연결한 후의 명령 출력을 보여 줍니다.

```
$ rmformat
Looking for devices...
1. Logical Node: /dev/rdisk/c3t0d0p0
Physical Node: /pci@0,0/pci108e,534a@2,1/storage@3/disk@0,0
Connected Device: SanDisk Cruzer Micro 0.3
Device Type: Removable
Bus: USB
Size: 245.0 MB
Label: <None>
Access permissions: Medium is not write protected.
```

### 3. 장치가 `/media` 디렉토리에 자동으로 마운트되었는지 확인합니다.

다음 명령 중 하나를 사용합니다.

- `ls /media/NONAME`

예를 들면 다음과 같습니다.

```
$ ls /media/NONAME
```

```
aa bb
```

- `rmmount -l`

예를 들면 다음과 같습니다.

```
$ rmmount -l
```

```
/dev/dsk/c3t0d0p0:1 rmdisk0,NONAME,/media/NONAME
```

## ▼ USB 대용량 저장 장치를 제거하는 방법

### 1. 장치를 사용하는 활성 응용 프로그램을 모두 중지합니다.

### 2. 장치를 마운트 해제합니다.

다음 명령 중 하나를 사용합니다.

- 일반 사용자: `rmumount name`

예를 들면 다음과 같습니다.

```
$ rmumount NONAME
```

- 관리자: `umount name`

예를 들면 다음과 같습니다.

```
umount /media/NONAME
```

### 3. 장치를 제거합니다.

## ▼ USB 대용량 저장 장치에 파일 시스템을 만드는 방법

장치에는 보통 기본 슬라이스가 있습니다. 기본 슬라이스가 적합하지 않은 경우에는 다음 절을 참조하여 슬라이스를 만듭니다.

- [USB 대용량 저장 장치에서 분할 영역을 수정하고 PCFS 파일 시스템을 만드는 방법 \[209\]](#)
- [USB 대용량 저장 장치에서 Solaris 분할 영역을 만들고 슬라이스를 수정하는 방법 \[212\]](#)

1. 관리자로 전환합니다.
2. USB 장치를 시스템에 추가합니다. USB 장치의 핫 플러그 기능 사용에 대한 자세한 내용은 다음을 참조하십시오.

- “USB 대용량 저장 장치의 핫 플러그 기능 사용” [203]
- “cfgadm 명령을 사용하여 USB 장치 핫 플러그 기능 사용” [218]

3. (옵션) **rmformat** 명령을 사용하여 USB 장치를 식별합니다. 다음 예에서는 장치가 c2t0d0p0입니다.

```
rmformat
Looking for devices...
1. Logical Node: /dev/rdisk/c2t0d0p0
Physical Node: /pci@0,0/pci108e,534a@2,1/hub@7/floppy@1/disk@0,0
Connected Device: MITSUMI USB FDD 1039
Device Type: Floppy drive
Bus: USB
Size: 1.4 MB
Label: <None>
Access permissions: Medium is not write protected.
```

4. USB 디스켓을 포맷해야 하는 경우에만 이 단계를 수행합니다. 그렇지 않으면 다음 단계로 건너뛴니다.

a. 디스켓을 디스켓 드라이브에 삽입합니다.

b. 필요한 경우 디스켓을 포맷합니다.

```
rmformat -F long raw-device-file
```

여기서 *raw-device-file*은 파일 시스템을 쓸 디스크 분할 영역입니다.




---

주의 - USB 디스켓에는 **rmformat -F** 명령만 사용하십시오.

---

5. 필요한 경우 만들려는 파일 시스템 유형을 확인합니다.
6. 필요한 경우 장치를 마운트 해제합니다. USB 장치의 마운트 해제에 대한 자세한 내용은 [USB 대용량 저장 장치를 마운트 또는 마운트 해제하는 방법 \[215\]](#)을 참조하십시오.

7. 파일 시스템을 만듭니다. 다음 중 하나를 선택합니다.

- 다른 시스템으로 데이터를 전송해야 하는 경우 USB 스틱에 ZFS 풀과 파일 시스템을 만듭니다.

```
zpool create device temp-pool
```



```
zfs create temp-pool/data
```

다음 예에서는 c5t0d0 장치에 대한 ZFS 풀을 만든 다음 해당 풀에 파일 시스템을 만듭니다.

```
zpool create c5t0d0 usbpool
```

```
zfs create usbpool/data
```

- PCFS 파일 시스템을 만듭니다.

자세한 내용 및 예를 보려면 “USB 저장 장치에 파일 시스템 만들기” [205]를 참조하십시오.

- 레거시 UFS 파일 시스템을 만듭니다.

자세한 내용 및 예를 보려면 “USB 저장 장치에 파일 시스템 만들기” [205]를 참조하십시오.

## ▼ USB 대용량 저장 장치에서 분할 영역을 수정하고 PCFS 파일 시스템을 만드는 방법

다음 단계는 기존 분할 영역을 삭제하고 새 분할 영역을 만든 다음 USB 장치에 PCFS 파일 시스템을 만드는 방법을 설명합니다. 이 작업을 수행하기 전에 모든 데이터를 백업해야 합니다.

1. 관리자로 전환합니다.
2. 다음과 같이 분할 영역을 수정합니다.
  - a. `fdisk` 유틸리티를 시작합니다.
 

```
fdisk device
```
  - b. 표시되는 대화형 인터페이스에서 다음 작업에 대한 프롬프트가 나타나면 적절한 옵션을 선택합니다.
    - 분할 영역을 삭제합니다.
    - 삭제할 분할 영역 번호를 지정합니다.
    - 분할 영역을 만듭니다.
    - 만들려는 분할 영역 유형을 선택합니다.
    - 분할 영역에 사용할 디스크 공간 비율을 지정합니다.
    - 새 분할 영역을 활성 또는 비활성으로 지정합니다.
    - 디스크 구성 업데이트 옵션을 선택하고 종료합니다.
3. 필요한 경우 장치를 마운트 해제합니다.
 

USB 장치의 마운트 해제에 대한 자세한 내용은 [USB 대용량 저장 장치를 마운트 또는 마운트 해제하는 방법 \[215\]](#)을 참조하십시오.

#### 4. 이 분할 영역에 PCFS 파일 시스템을 만듭니다.

```
mkfs -F FS-type -o FS-type-specific-option raw-device-file
```

##### 예 13-1 USB 디스켓의 분할 영역 수정

이 예에서는 c3t0d0p0의 디스크 구성이 수정됩니다. 먼저 분할 영역이 생성됩니다.

```
fdisk /dev/rdisk/c3t0d0p0
```

```
Total disk size is 29 cylinders
Cylinder size is 2048 (512 byte) blocks
```

```
Cylinders
Partition Status Type Start End Length %
===== ===== =====
1 Active Solaris2 1 28 28 97
```

SELECT ONE OF THE FOLLOWING:

1. Create a partition
2. Specify the active partition
3. Delete a partition
4. Change between Solaris and Solaris2 Partition IDs
5. Exit (update disk configuration and exit)
6. Cancel (exit without updating disk configuration)

Enter Selection: **3** *Partition will be deleted.*

```
Total disk size is 29 cylinders
Cylinder size is 2048 (512 byte) blocks
```

```
Cylinders
Partition Status Type Start End Length %
===== ===== =====
1 Active Solaris2 1 28 28 97
```

SELECT ONE OF THE FOLLOWING:

1. Create a partition
2. Specify the active partition
3. Delete a partition
4. Change between Solaris and Solaris2 Partition IDs
5. Exit (update disk configuration and exit)
6. Cancel (exit without updating disk configuration)

Specify the partition number to delete (or enter 0 to exit): **1** *Partition number to delete.*

Partition deleted. *Deletion is completed.*

```
Total disk size is 29 cylinders
Cylinder size is 2048 (512 byte) blocks
```

```
Cylinders
Partition Status Type Start End Length %
===== ===== =====
===== ===== ===== ===== ===== ===== =====
```

WARNING: no partitions are defined!

SELECT ONE OF THE FOLLOWING:

1. Create a partition
2. Specify the active partition
3. Delete a partition
4. Change between Solaris and Solaris2 Partition IDs
5. Exit (update disk configuration and exit)
6. Cancel (exit without updating disk configuration)

Enter Selection: **1** *Partition will be created.*

Total disk size is 29 cylinders  
Cylinder size is 2048 (512 byte) blocks

Cylinders						
Partition	Status	Type	Start	End	Length	%
=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====

WARNING: no partitions are defined!

SELECT ONE OF THE FOLLOWING:

1. Create a partition
2. Specify the active partition
3. Delete a partition
4. Change between Solaris and Solaris2 Partition IDs
5. Exit (update disk configuration and exit)
6. Cancel (exit without updating disk configuration)

Select the partition type to create:

1=SOLARIS2	2=UNIX	3=PCIXOS	4=Other
5=DOS12	6=DOS16	7=DOSEXT	8=DOSBIG
9=DOS16LBA	A=x86 Boot	B=Diagnostic	C=FAT32
D=FAT32LBA	E=DOSEXTLBA	F=EFI	0=Exit? <b>c</b> <i>Partition type is selected.</i>

Total disk size is 29 cylinders  
Cylinder size is 2048 (512 byte) blocks

Cylinders						
Partition	Status	Type	Start	End	Length	%
=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====

WARNING: no partitions are defined!

SELECT ONE OF THE FOLLOWING:

1. Create a partition
2. Specify the active partition
3. Delete a partition
4. Change between Solaris and Solaris2 Partition IDs
5. Exit (update disk configuration and exit)
6. Cancel (exit without updating disk configuration)

Select the partition type to create:

Specify the percentage of disk to use for this partition (or type "c" to

specify the size in cylinders). **100** *Percentage of disk space is specified.*

Total disk size is 29 cylinders  
Cylinder size is 2048 (512 byte) blocks

Cylinders	Partition	Status	Type	Start	End	Length	%
===== =====	===== =====	===== =====	===== =====	===== =====	===== =====	===== =====	===== =====

WARNING: no partitions are defined!

SELECT ONE OF THE FOLLOWING:

1. Create a partition
2. Specify the active partition
3. Delete a partition
4. Change between Solaris and Solaris2 Partition IDs
5. Exit (update disk configuration and exit)
6. Cancel (exit without updating disk configuration)

Select the partition type to create:

Should this become the active partition? If yes, it will be activated each time the computer is reset or turned on.

Please type "y" or "n". **n** *Inactive partition is selected.*

Total disk size is 29 cylinders  
Cylinder size is 2048 (512 byte) blocks

Cylinders	Partition	Status	Type	Start	End	Length	%
===== =====	===== =====	===== =====	===== =====	===== =====	===== =====	===== =====	===== =====
	1		Win95 FAT32	1	28	28	97

SELECT ONE OF THE FOLLOWING:

1. Create a partition
2. Specify the active partition
3. Delete a partition
4. Change between Solaris and Solaris2 Partition IDs
5. Exit (update disk configuration and exit)
6. Cancel (exit without updating disk configuration)

Enter Selection: **5** *Disk configuration will be updated.*

```
mkfs -F pcfs -o fat=32 /dev/rdisk/c3t0d0p0:c
```

Construct a new FAT file system on /dev/rdisk/c3t0d0p0:c: (y/n)? **y** *File system is created.*

## ▼ USB 대용량 저장 장치에서 Solaris 분할 영역을 만들고 슬라이스를 수정하는 방법

다음 단계는 Solaris 분할 영역을 만들고 슬라이스를 수정하는 방법을 보여 줍니다.

이 작업을 수행하기 전에 데이터를 모두 백업해야 합니다.

1. 관리자로 전환합니다.
2. (옵션) 시스템에 있는 분할 영역 정보를 표시합니다.

```
fdisk device
```

3. 현재 슬라이스를 표시합니다.

```
prtvtoc device
```

4. 슬라이스 정보를 사용하여 텍스트 파일을 만듭니다.

각 슬라이스가 실린더 경계에서 시작되는지 확인합니다. 예를 들어, 슬라이스 1은 실린더 크기를 바이트 수로 나타낸 값에 1000을 곱한 822280000에서 시작합니다.

자세한 내용은 `rmformat(1)`의 `-s` 옵션 설명을 참조하십시오.

5. 이전 단계에서 만든 슬라이스 파일을 참조하여 슬라이스를 만듭니다.

```
rmformat -s slice-file device
```

6. 새 슬라이스 정보를 봅니다.

```
prtvtoc device
```

#### 예 13-2 USB 장치에 슬라이스 만들기

다음 예에서는 `c5t0d0s2` 장치에 슬라이스가 만들어집니다. 다음 내용으로 `myslice`라는 슬라이스 파일이 만들어집니다.

```
slices: 0 = 0, 5GB, "wm", "home" :
1 = 8225280000, 6GB :
2 = 0, 44GB, "wm", "backup" :
6 = 16450560000, 15GB
```

이 파일은 새 슬라이스를 만들 때 사용됩니다.

```
fdisk /dev/rdisk/c5t0d0s2
```

No fdisk table exists. The default partition for the disk is:

```
a 100% "SOLARIS System" partition
```

Type "y" to accept the default partition, otherwise type "n" to edit the partition table.

```
y The current partition is accepted and will not be modified.
```

```
prtvtoc /dev/rdisk/c5t0d0s2
```

```
* /dev/rdisk/c5t0d0s2 partition map
```

```
*
```

```
* Dimensions:
```

```

* 512 bytes/sector
* 63 sectors/track
* 255 tracks/cylinder
* 16065 sectors/cylinder
* 5836 cylinders
* 5836 accessible cylinders
*
* Flags:
* 1: unmountable
* 10: read-only
*
*
* First Sector Last
* Partition Tag Flags Sector Count Sector Mount Directory
0 0 00 0 93755340 93755339
2 0 00 0 93755340 93755339

rmformat -s mysllice /dev/rdisk/c5t0d0s2

prtvtoc /dev/rdisk/c5t0d0s2
* /dev/rdisk/c5t0d0s2 partition map
*
* Dimensions:
* 512 bytes/sector
* 63 sectors/track
* 255 tracks/cylinder
* 16065 sectors/cylinder
* 5836 cylinders
* 5836 accessible cylinders
*
* Flags:
* 1: unmountable
* 10: read-only
*
* Unallocated space:
* First Sector Last
* Sector Count Sector
* 10485760 5579240 16064999
* 28647912 3482088 32129999
* 63587280 30168060 93755339
*
*
* First Sector Last
* Partition Tag Flags Sector Count Sector Mount Directory
0 8 00 0 10485760 10485759
1 3 01 16065000 12582912 28647911
2 5 00 0 92274688 92274687
6 4 00 32130000 31457280 63587279

```

## ▼ USB 대용량 저장 장치를 마운트 또는 마운트 해제하는 방법

다음 단계는 USB 대용량 저장 장치를 마운트 및 마운트 해제하는 방법을 보여 줍니다.

1. 관리자로 전환합니다.
2. (선택 사항) 장치를 식별합니다.

```
$ rmformat
```

다음 예에서는 물리적 디스켓 장치가 `c2t0d0p0`으로 식별됩니다.

```
$ rmformat
Looking for devices...
1. Logical Node: /dev/rdisk/c3t0d0p0
Physical Node: /pci@0,0/pci108e,534a@2,1/storage@3/disk@0,0
Connected Device: SanDisk Cruzer Micro 0.3
Device Type: Removable
Bus: USB
Size: 245.0 MB
Label: <None>
Access permissions: Medium is not write protected.
```

3. 다음 중 하나를 선택하여 USB 대용량 저장 장치를 마운트 또는 마운트 해제합니다.

- 콘솔 사용자로 USB 대용량 저장 장치를 마운트합니다.

다음과 비슷하게 장치 별명, 마운트 지점 또는 장치 경로를 사용하여 `rmmount` 명령을 사용할 수 있습니다.

```
$ rmmount rmdisk0
$ rmmount NONAME
$ rmmount /dev/dsk/c3t0d0p0:1
```

다음 예에서는 마운트 지점이 `NONAME`인 `c2t0d0p0`을 마운트합니다.

```
$ rmmount NONAME
NONAME /dev/dsk/c2t0d0p0 mounted
$ ls /media/NONAME
AA.TXT
```

- 콘솔 사용자로 USB 대용량 저장 장치를 마운트 해제합니다.

다음 예에서는 마운트 지점이 `NONAME`인 `c2t0d0p0`을 마운트 해제합니다.

```
$ rmmount NONAME
NONAME /dev/dsk/c2t0d0p0 unmounted
```

- 슈퍼유저로 USB 대용량 저장 장치를 마운트합니다.

다음 예에서는 UFS 파일 시스템이 있는 `c1t0d0s2`를 마운트합니다.

```
$ mount /dev/dsk/c1t0d0s2 /mnt
```

다음 예에서는 PCFS 파일 시스템이 있는 c3t0d0s2를 SPARC 시스템에 마운트합니다.

```
$ mount -F pcfs /dev/dsk/c3t0d0s2:c /mnt
```

다음 예에서는 PCFS 파일 시스템이 있는 c3t0d0p0을 x86 시스템에 마운트합니다.

```
$ mount -F pcfs /dev/dsk/c3t0d0p0:c /mnt
```

다음 예에서는 읽기 전용 HSFA 파일 시스템이 있는 c1t0d0s2를 마운트합니다.

```
$ mount -F hsfs -o ro /dev/dsk/c1t0d0s2 /mnt
```

- 수퍼유저로 USB 대용량 저장 장치를 마운트 해제합니다.

다음 예에서는 저장 장치를 마운트 해제합니다.

```
$ fuser -c -u /mnt
```

```
$ umount /mnt
```

#### 4. 장치를 꺼냅니다.

DVD, CD 또는 디스켓 장치의 경우 이 단계가 선택 사항입니다.

```
$ eject /dev/rdisk/c1t0d0s2
```

다음 예에서는 c1t0d0s2를 꺼냅니다.

## USB 대용량 저장 장치 문제 해결 팁

/var/adm/messages 파일에서 장치 열거에 오류가 없는지 확인합니다. 허브 관련 오류가 발생한 경우에는 USB 허브를 삽입하거나 허브를 제거한 후 루트 USB 허브에 직접 연결하십시오.

- 시스템을 실행하는 동안 연결한 장치에 액세스하는 데 문제가 있는 경우에는 다음 명령을 실행합니다.

```
devfsadm
```

- 일시 중단 작업으로 시스템 전원이 꺼진 경우 장치를 이동하지 마십시오. 자세한 내용은 [“USB 전원 관리” \[202\]](#)를 참조하십시오.
- 응용 프로그램에서 장치를 사용하는 동안 장치를 제거하여 더 이상 사용할 수 없는 경우에는 응용 프로그램을 중지합니다. prtconf 명령을 사용하여 장치 노드가 제거되었는지 확인합니다.



## 특정 USB 드라이버를 사용 안함으로 설정

클라이언트 드라이버를 사용 안함으로 설정하면 특정 유형의 USB 장치를 사용하지 않을 수 있습니다. 예를 들어, USB 프린터에 지시를 내리는 `usbprn` 드라이버를 사용 안함으로 설정하면 USB 프린터를 사용하지 않을 수 있습니다. `usbprn`을 사용 안함으로 설정해도 USB 저장 장치 등의 다른 장치 종류에는 영향을 주지 않습니다.

다음 표는 몇 가지 USB 장치 유형과 해당 드라이버를 나타냅니다.

장치 유형	사용 안함으로 설정할 드라이버
오디오	<code>usb_ac</code> 및 <code>usb_as</code>
HID(일반적으로 키보드와 마우스)	<code>hid</code>
저장소	<code>scsa2usb</code>
프린터	<code>usbprn</code>
직렬	<code>usbser_edge</code>

아직 시스템에 연결되어 있는 USB 장치의 드라이버를 사용 안함으로 설정할 경우 다음과 비슷한 경고 메시지가 표시됩니다.

```
usb10: WARNING: usba: no driver found for device name
```

### ▼ 특정 USB 드라이버를 사용 안함으로 설정하는 방법

1. 관리자로 전환합니다.
2. `pfedit` 명령을 사용하여 `/etc/system` 파일을 편집합니다.
 

```
pfedit /etc/system
```
3. 드라이버 별칭 항목을 참조하는 `exclude` 라인을 추가합니다. 다음 예에서는 USB 프린터 드라이버를 제외합니다.
 

```
exclude: usbprn
```
4. 시스템을 재부트합니다.
 

```
init 6
```

### ▼ 사용되지 않은 USB 장치 링크를 제거하는 방법

시스템 전원이 꺼져 있는 동안 USB 장치가 제거된 경우에 이 절차를 사용합니다. 시스템 전원이 꺼져 있는 동안 USB 장치를 제거하면 존재하지 않는 장치의 링크가 남을 수 있습니다.

1. 관리자로 전환합니다.
2. 장치에 액세스할 만한 응용 프로그램을 모두 닫습니다.
3. 특정 USB 클래스의 사용되지 않은 링크를 제거합니다.  
다음 명령 중 하나를 선택합니다.
  - `devfsadm -C -c USB-class`  
다음 예에서는 장치 오디오 클래스의 사용되지 않는 링크를 제거합니다.
 

```
devfsadm -C -c audio
```
  - `devfsadm -C`  
이 명령은 모든 남은 링크를 제거합니다.

## cfgadm 명령을 사용하여 USB 장치 핫 플러그 기능 사용

cfgadm 명령을 사용하지 않고 실행 중인 시스템에서 USB 장치를 추가 및 제거할 수 있습니다. 하지만 cfgadm 명령을 사용하면 USB 장치에서 논리적 핫 플러그 작업을 수행할 수 있습니다. 논리적 핫 플러그 작업에서는 장치를 물리적으로 다룰 필요가 없습니다. 따라서 작동하지 않는 USB 장치를 제거하지 않고도 원격에서 장치를 사용 안함으로 설정하거나 재설정할 수 있습니다. 또한 cfgadm 명령을 사용하면 제조업체 및 제품 정보를 포함하여 USB 장치 트리를 표시할 수 있습니다.

USB 장치에서 cfgadm 명령의 작동 방식은 다른 핫 플러그 가능 장치와 동일합니다. 명령 작동 방식에 대한 자세한 개념 및 개요 정보는 [2장. 동적으로 장치 구성](#)에서 관련 절을 참조하십시오.

다음 cfgadm 명령은 USB 장치를 비롯한 모든 장치에 적용됩니다. 자세한 내용은 [2장. 동적으로 장치 구성](#)을 참조하십시오.

<code>cfgadm -l[a]</code>	장치에 대한 정보를 표시합니다.
<code>cfgadm -c configure device; cfgadm -c unconfigure device</code>	장치를 구성하거나 구성을 해제합니다.
<code>cfgadm -c connect device; cfgadm -c disconnect device</code>	장치를 연결하거나 연결을 해제합니다.
<code>cfgadm -x usb- option device</code>	USB 장치에서 논리적 작업을 수행합니다. 이 명령은 USB 장치에만 적용됩니다.

**참고** - prtconf 명령은 USB 장치를 비롯한 모든 장치의 구성 정보를 표시할 수 있습니다.

다음 예에서는 cfgadm 명령을 사용하여 USB 장치에서 핫 플러그 작업을 수행하는 방법을 보여 줍니다. 샘플 출력에는 USB 장치와 관련된 정보만 표시되어 있습니다. 실제 명령 출력은 시스템의 장치에 따라 달라집니다.

**예 13-3** USB 버스 정보 표시

```
$ cfgadm
Ap_Id Type Receptacle Occupant Condition
usb0/4.5 usb-hub connected configured ok
usb0/4.5.1 usb-device connected configured ok
usb0/4.5.2 usb-printer connected configured ok
usb0/4.5.3 usb-mouse connected configured ok
usb0/4.5.4 usb-device connected configured ok
usb0/4.5.5 usb-storage connected configured ok
usb0/4.5.6 usb-communi connected configured ok
usb0/4.5.7 unknown empty unconfigured ok
```

예를 들어 출력에서 usb0/4.5.1에 대해 다음 정보를 확인할 수 있습니다.

- usb0은 첫번째 USB 컨트롤러입니다.
- 장치 이름 뒤에 점으로 구분된 3개의 숫자는 루트 허브 외에도 시스템에 2개의 외부 허브가 있음을 나타냅니다.
  - 첫번째 숫자는 컨트롤러 루트 허브의 포트 4입니다.
  - 두번째 숫자는 첫번째 레벨 외부 허브의 포트 5입니다.
  - 세번째 숫자는 두번째 레벨 외부 허브의 포트 1입니다.

핫 플러그 기능 사용 단계를 수행하기 전과 후에 시스템 장치에 대한 정보를 표시하면 유용합니다. 이러한 정보는 다음과 같은 점에서 유용합니다.

- 동적으로 재구성할 버스나 장치를 제대로 식별할 수 있습니다.
- 버스나 장치의 상태를 보고 재구성이 성공적으로 완료되었는지 확인할 수 있습니다.

또한 USB 장치 정보 중 특정 정보만 표시되도록 사용자 정의할 수 있습니다. 다음 예에서는 장치에 대한 전체 정보를 제공합니다.

```
$ cfgadm -l -s "cols=ap_id:info"
Ap_Id Information
usb0/4.5.1 Mfg: Inside Out Networks Product: Edgeport/421 NConfigs: 1
 Config: 0 : ...
usb0/4.5.2 Mfg: <undef> Product: <undef> NConfigs: 1 Config: 0 ...
usb0/4.5.3 Mfg: Mitsumi Product: Apple USB Mouse NConfigs: 1
 Config: 0 ...
usb0/4.5.4 Mfg: NMB Product: NMB USB KB/PS2 M NConfigs: 1 Config: 0
usb0/4.5.5 Mfg: Hagiwara Sys-Com Product: SmartMedia R/W NConfigs: 1
 Config: 0 : ...
```

```
usb0/4.5.6 Mfg: 3Com Inc. Product: U.S.Robotics 56000 Voice USB Modem
 NConfigs: 2 ...
usb0/4.5.7
```

**예 13-4** USB 장치 구성 해제

USB 장치를 구성 해제하고 시스템에 물리적으로 연결된 상태로 둘 수 있습니다. 이 경우 prtconf 명령 출력에는 해당 장치가 포함되지만 드라이버가 장치에 연결되지 않습니다.

```
cfgadm -c unconfigure usb0/4.7
Unconfigure the device: /devices/pci@8,700000/usb@5,3/hub@4:4.7
This operation will suspend activity on the USB device
Continue (yes/no)? y

cfgadm -l
```

Ap_Id	Type	Receptacle	Occupant	Condition
usb0/4.5	usb-hub	connected	configured	ok
usb0/4.5.1	usb-device	connected	configured	ok
usb0/4.5.2	usb-printer	connected	configured	ok
usb0/4.5.3	usb-mouse	connected	configured	ok
usb0/4.5.4	usb-device	connected	configured	ok
usb0/4.5.5	usb-storage	connected	configured	ok
usb0/4.5.6	usb-communi	connected	configured	ok
usb0/4.5.7	unknown	empty	unconfigured	ok
usb0/4.6	usb-storage	connected	configured	ok
usb0/4.7	usb-storage	connected	unconfigured	ok

*Device is unconfigured.*

**예 13-5** USB 장치 구성

```
cfgadm -c configure usb0/4.7

cfgadm usb0/4.7
```

Ap_Id	Type	Receptacle	Occupant	Condition
usb0/4.7	usb-storage	connected	configured	ok

**예 13-6** 논리적으로 USB 장치 연결 해제

이 예에서는 USB 장치가 시스템에 물리적으로 연결된 상태로 유지됩니다. 그러나 논리적으로 연결이 해제된 후에는 사용할 수 없게 됩니다. prtconf 명령 출력에 이 장치가 포함되지 않습니다.

```
cfgadm -c disconnect -y usb0/4.7
cfgadm usb0/4.7
```

Ap_Id	Type	Receptacle	Occupant	Condition
usb0/4.7	unknown	disconnected	unconfigured	ok

*The device is disconnected and becomes unavailable.*

**예 13-7** 논리적으로 USB 장치 연결

USB 장치에 물리적으로 액세스하지 않아도 원격에서 장치를 연결할 수 있습니다. 그러나 논리적 연결이 성공하려면 장치가 시스템에 물리적으로 연결되어 있어야 합니다.

```
cfgadm -c configure usb0/4.7
```

```
cfgadm usb0/4.7
```

Ap_Id	Type	Receptacle	Occupant	Condition
usb0/4.7	usb-storage	connected	configured	ok

*The device is connected and becomes available.*

**예 13-8** 논리적으로 USB 장치 하위 트리 연결 해제

이 예에서는 허브 아래에 있는 장치 전체 계층이 제거됩니다.

```
cfgadm -c disconnect -y usb0/4
```

```
cfgadm usb0/4
```

Ap_Id	Type	Receptacle	Occupant	Condition
usb0/4	unknown	disconnected	unconfigured	ok

*All devices under port 4 of the hub are disconnected.*

**예 13-9** USB 장치 재설정

장치를 재설정하면 장치가 제거된 후 다시 만들어집니다. 장치가 오작동하는 경우 재설정할 수 있습니다. 이 예에서는 장치가 사용되고 있지 않다고 가정합니다. 장치를 사용하는 응용 프로그램이 있으면 재설정이 실패합니다.

```
cfgadm -x usb_reset -y usb0/4.7
```

```
cfgadm usb0/4.7
```

Ap_Id	Type	Receptacle	Occupant	Condition
usb0/4.7	usb-storage	connected	configured	ok

## USB 장치 다중 구성 정보

USB 장치 구성은 장치가 운영 체제에 표시되는 방식을 정의합니다. USB 장치 구성은 시스템 장치 구성과는 다릅니다. 시스템 장치 구성은 cfgadm 명령을 사용하며 이 설명서의 다른 절에 설명되어 있습니다.

일부 USB 장치는 다중 구성을 지원합니다. 그러나 구성은 한 번에 하나만 활성화 상태일 수 있습니다. cfgadm -lv 명령을 사용하여 다중 구성 장치를 식별할 수 있습니다. 명령 출력에서 2개의 매개변수가 다중 구성 정보를 제공합니다.

- Nconfigs - 장치에 포함된 구성 수를 나타냅니다.
- Config - 현재 활성화 상태인, 즉 기본 구성에 해당하는 구성을 나타냅니다.

재부트, 작업 중 제거, 장치 재구성 등을 수행해도 같은 포트에 다시 연결하기만 하면 기본 구성의 변경 사항이 유지됩니다.

## ▼ 다중 구성 USB 장치의 기본 구성을 변경하는 방법

1. 관리자로 전환합니다.
2. 장치를 사용하고 있지 않은지 확인합니다.
3. (옵션) 현재 USB 장치 구성을 표시합니다.

```
cfgadm -lv [device]
```

기본 구성을 변경하려는 Ap\_Id를 알고 있는 경우 장치를 지정할 수 있습니다.

4. 기본 USB 구성을 변경합니다.  
또한 프롬프트에서 작업을 확인해야 합니다.

```
cfgadm -x usb_config -o config=config-number device
```

다음 예에서는 usb0/4의 구성을 1에서 2로 변경합니다.

```
cfgadm -x usb_config -o config=2 usb0/4
Setting the device: /devices/pci@1f,0/usb@c,3:4
to USB configuration 2
This operation will suspend activity on the USB device
Continue (yes/no)? yes
```

5. 변경된 장치를 확인합니다.

```
cfgadm -lv device
```

다음 예에서는 이전 단계를 수행한 후 usb0/4에 발생한 변경 사항을 보여 줍니다.

```
cfgadm -lv usb0/4
Ap_Id Receptacle Occupant Condition Information
When Type Busy Phys_Id
usb0/4 connected unconfigured ok Mfg: Sun
2000 Product: USB-B0B0 aka Robotech
With 6 EPPS High Clk Mode NConfigs: 7 Config: 2 : Default configuration is now 2.
EVAL Board Setup unavailable
usb-device n /devices/pci@1f,0/usb@c,3:4
```

## USB 오디오 장치 사용

Oracle Solaris에서는 오디오 장치에 USB 2.0, 1.1 및 1.0만 지원되고 USB 3.0은 지원되지 않습니다. 또한 이 지원은 재생 전용, 녹음 전용 또는 녹음 및 재생용 장치에 적용됩니다.

Oracle Solaris USB 오디오 지원은 2개의 드라이버로 구현됩니다.

- 오디오 제어 드라이버(usb\_ac) - 사용자 응용 프로그램에 제어 인터페이스를 제공합니다. 자세한 내용은 [usb\\_ac\(7D\)](#) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.
- 오디오 스트리밍 드라이버(usb\_as) - 재생 및 녹음 시에 오디오 데이터 메시지를 처리합니다. 여기서는 샘플 주파수와 정밀도를 설정하고 usb\_ac 드라이버의 요청을 인코딩합니다. 자세한 내용은 [usb\\_as\(7D\)](#) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

일부 오디오 장치는 소프트웨어 제어를 통해 볼륨을 설정할 수 있습니다. STREAMS 모듈인 usb\_ah는 이 기능의 관리를 위해 HID(Human Interface Device) 드라이버의 위로 푸시됩니다. 자세한 내용은 [usb\\_ah\(7M\)](#) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

기본 오디오 장치는 /dev/audio입니다. /dev/audio가 USB 오디오를 가리키는지 확인하려면 mixerctl 명령을 사용합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
%$ mixerctl
Device /dev/audiocctl:
Name = USB Audio
Version = 1.0
Config = external
```

```
Audio mixer for /dev/audiocctl is enabled
```

audioplay 및 audiorecord 명령을 사용하여 /dev/sound/N 장치 링크를 통해 연결된 USB 오디오 장치에 액세스합니다.

/dev/audio 및 /dev/sound/N 장치는 스피커, 마이크 또는 조합된 장치를 나타낼 수 있습니다. 잘못된 장치 유형을 참조하면 명령이 실패합니다. 예를 들어 audioplay 명령을 마이크에 사용하려고 하면 실패합니다.

audioplay 및 audiorecord와 같은 대부분의 Oracle Solaris 오디오 응용 프로그램에 대해 AUDIODEV 셸 변수를 설정하거나 이러한 명령에 -d 옵션을 지정하면 특정 기본 오디오 장치를 선택할 수 있습니다. 그러나 /dev/audio가 오디오 파일로 하드코딩된 타사 응용 프로그램의 경우에는 AUDIODEV를 설정해도 소용이 없습니다.

/dev/audio가 사용 중인 경우가 아니면 USB 오디오 장치를 플러그인했을 때 자동으로 그 장치가 기본 오디오 장치 /dev/audio가 됩니다. 이 장치는 시스템을 재부트한 후에도 기본 오디오 장치로 유지됩니다. 추가 USB 장치를 플러그인하면 마지막 장치가 기본 오디오 장치가 됩니다.

/dev/audio를 내장 오디오에서 USB 오디오로 변경하는 방법에 대한 지침은 [“내장 오디오 장치로 되돌리는 것과 관련된 문제” \[225\]](#) 및 [usb\\_ac\(7D\)](#)를 참조하십시오.

## USB 오디오 장치에 대한 정보 표시

시스템의 기본 오디오 장치를 나열하려면 /dev/audio 장치 링크에서 ls -l 명령을 사용합니다. 추가 USB 장치를 플러그인하는 경우 명령 출력에서 해당 장치가 /dev/audio가 연결되는 장치로 식별됩니다. 이 장치는 자동으로 기본 오디오 장치가 됩니다.

예를 들어, 기본적으로 시스템의 오디오는 내장 오디오입니다.

```
$ ls -l /dev/audio
lrwxrwxrwx 1 root root 7 Feb 13 08:47 /dev/audio -> sound/0
```

USB 스피커를 시스템에 연결한다고 가정해 보겠습니다. 이 경우 명령 출력은 다음과 같습니다.

```
$ ls -l /dev/audio
lrwxrwxrwx 1 root root 10 Feb 13 08:46 /dev/audio -> usb/audio0
```

USB 마이크와 같은 다른 오디오 장치를 추가하면 이에 따라 명령 출력도 변경됩니다.

```
$ ls -l /dev/audio
lrwxrwxrwx 1 root root 10 Feb 13 08:54 /dev/audio -> usb/audio1
```

시스템에 연결된 모든 USB 오디오 장치를 나열하려면 모든 오디오 장치 링크에서 동일한 `ls` 명령을 사용합니다.

```
$ ls -lt /dev/audio*
lrwxrwxrwx 1 root root 7 Jul 23 15:46 /dev/audio -> usb/audio0
lrwxrwxrwx 1 root root 10 Jul 23 15:46 /dev/audiocctl ->
usb/audiocctl0/
```

```
% ls -lt /dev/sound/*
lrwxrwxrwx 1 root root 74 Jul 23 15:46 /dev/sound/1 ->
../devices/pci@1f,4000/usb@5/hub@1/device@3/sound-control@0:...
lrwxrwxrwx 1 root root 77 Jul 23 15:46 /dev/sound/1ctl ->
../devices/pci@1f,4000/usb@5/hub@1/device@3/sound-control@0:...
lrwxrwxrwx 1 root other 66 Jul 23 14:21 /dev/sound/0 ->
../devices/pci@1f,4000/ebus@1/SUNW,CS4231@14,200000:sound,audio
lrwxrwxrwx 1 root other 69 Jul 23 14:21 /dev/sound/0ctl ->
../devices/pci@1f,4000/ebus@1/SUNW,CS4231@14,200000:sound,audiocctl
```

여러 오디오 장치가 있더라도 기본 오디오 장치는 `/dev/usb/audio0`입니다.

`prtconf` 명령을 사용하여 USB 장치 정보를 표시할 수도 있습니다.

```
$ prtconf
.
usb, instance #0
hub, instance #0
mouse, instance #0
keyboard, instance #1
device, instance #0
sound-control, instance #0
sound, instance #0
input, instance #0
.
```

기본 오디오 장치를 USB 오디오 장치로 변경하려면 USB 장치를 시스템에 연결합니다. `/dev/audio` 링크가 자동으로 이 장치를 가리킵니다. 다시 내장 오디오 장치를 사용하도록 되돌리려는 경우 USB 장치를 제거하기만 하면 됩니다.



## USB 오디오 장치 문제 해결

드라이버가 연결되어 있고 볼륨이 크게 설정되어 있어도 USB 스피커에서 소리가 나지 않는 경우가 있습니다. 장치의 핫 플러그 기능 사용으로는 이 동작이 변경되지 않을 수 있습니다.

소리를 복원하려면 USB 스피커의 전원을 껐다가 켭니다.

### 오디오 장치 소유권 정보

콘솔에 로그인한 상태에서 USB 오디오 장치를 플러그인한 경우에는 콘솔이 `/dev/*` 항목의 소유자입니다. 따라서 로그인한 상태를 유지하기만 하면 오디오 장치를 사용할 수 있습니다. 로그인하지 않은 경우에는 `root`가 장치의 소유자입니다. 그러나 콘솔에 로그인하여 USB 오디오 장치에 대한 액세스를 시도하면 장치 소유권이 콘솔로 변경됩니다. 자세한 내용은 [logindevperm\(4\)](#) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

원격 로그인인 경우에는 동작이 다릅니다. 원격에서 장치에 액세스하려고 시도할 경우 소유권이 변경되지 않고 따라서 장치에 보안이 설정됩니다. 이를테면 권한이 없는 사용자가 다른 사람 소유의 마이크를 통해 원격에서 대화를 들을 수 없습니다.

### 내장 오디오 장치로 되돌리는 것과 관련된 문제

USB 장치를 제거한 후 `/dev/audio`가 다시 `/dev/sound/0`을 가리키지 않는 경우가 발생할 수 있습니다. 이 오류는 시스템에서 이전처럼 내장 오디오 장치를 기본 오디오 장치로 사용하고 있지 않음을 나타냅니다. 다음 임시해결책 중 하나를 수행합니다.

- 시스템을 종료하고 `boot -r` 명령을 사용합니다.
- 루트로 `devfsadm -i` 명령을 실행합니다.



## 이동식 매체 관리

이 장에서는 Oracle Solaris OS에서 이동식 매체를 관리하고 액세스하는 방법을 설명합니다.

다음은 이 장에서 다루는 정보를 나열한 것입니다.

- “이동식 매체 정보” [227]
- “이동식 매체 관리” [228]
- “이동식 매체에 액세스” [233]
- “원격 시스템에서 이동식 매체에 액세스” [237]

### 이동식 매체 정보

이동식 매체 서비스를 사용으로 설정하여 수동 마운트를 사용할 때와는 달리 관리 권한이 없어도 이동식 매체에 액세스할 수 있습니다.

매체에 파일 시스템 및 레이블이 포함된 경우 매체 레이블 이름은 `/media/pathname` 마운트 지점의 이름을 지정하는 데 사용됩니다. 레이블이 존재하지 않는 경우에는 디스크 모델 이름이 매체의 이름을 지정하는 데 사용됩니다(예: `/media/cdrom`). 일반 *nickname*은 레거시 심볼릭 링크에 대해서만 사용됩니다. 예를 들어 `/rmdisk/rmdisk0`입니다.

시스템에 있는 이동식 매체의 유형이 두 개 이상인 경우 매체의 액세스 지점은 다음 표를 참조하십시오.

표 14-1 이동식 매체의 데이터에 액세스하는 방법

매체	레이블이 지정되지 않은 매체 경로 이름	레이블이 지정된 매체 경로 이름의 예
하드 디스크	<code>/media/usb-disk</code> 또는 레거시 경로 <code>/rmdisk/rmdisk0</code>	<code>/media/00JB-00CRA0</code>
DVD	<code>/media/cdrom</code>	<code>/media/Oracle_Solaris-n-Live-X86</code>

시스템에 마운트된 매체를 식별하려면 `rmmount -l` 명령을 사용합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
rmmount -l
/dev/dsk/c5t0d0p0 rmdisk6,/media/FD-05PUB
/dev/dsk/c4t0d3p0 rmdisk5,/media/223UHS-SD-MMC
/dev/dsk/c2t0d0s2 cdrom1,cd1,sr1,Oracle_Solaris-11_1-AI-SPARC, \
 /media/Oracle_Solaris-11_1-AI-SPARC
/dev/dsk/c3t0d0p0 rmdisk2,/media/00JB-00CRA0
```

샘플 출력에서 마운트된 장치는 다음과 같습니다.

- /dev/dsk/c5t0d0p0 - USB 디스켓
- /dev/dsk/c5t0d0p0 - USB 카드 리더 내의 CF 카드
- /dev/dsk/c2t0d0s2 - DVD-ROM
- /dev/dsk/c3t0d0p0 - 이동식 USB 디스크

## 이동식 매체 고려 사항

Oracle Solaris의 파일 시스템 형식은 Oracle Solaris 파일 시스템을 지원하기 위한 구조 이외에 기본 “비트” 형식으로 구성됩니다. 각 유형의 파일 시스템에 대한 매체를 준비하는 데 필요한 절차는 다음과 같습니다. 따라서 디스켓을 포맷하기 전에 따라야 하는 절차를 고려하십시오.

## 이동식 매체 포맷 정보

rmformat 명령을 사용하여 형식을 지정하고 이동식 매체에서 다른 관리 작업을 수행할 수 있습니다. 파일 시스템은 자동으로 마운트됩니다. 따라서 매체에 기존 파일 시스템이 포함되어 있는 경우 포맷하기 전에 매체를 마운트 해제해야 할 수 있습니다.

rmformat 명령에는 세 가지 포맷 옵션이 있습니다.

- quick - 이 옵션은 매체의 특정 트랙에 대한 검증이나 제한된 검증 없이 매체를 포맷합니다.
- long - 이 옵션은 매체를 완전히 포맷합니다. 일부 장치의 경우 이 옵션을 사용하면 드라이브에서 전체 매체를 검증할 수 있습니다.
- force - 이 옵션은 사용자 확인 없이 완전히 포맷합니다. 암호로 보호된 매체의 경우 이 옵션은 포맷 전에 암호를 지웁니다. 암호로 보호되지 않은 매체에서 이 옵션은 long 포맷을 수행합니다.

## 이동식 매체 관리

이 절에는 다음 지침과 절차가 설명되어 있습니다.

- [이동식 매체를 로드하는 방법 \[229\]](#)

- 이동식 장치를 포맷하는 방법(`rmformat`) [229]
- 이동식 매체에서 파일 시스템을 만드는 방법 [230]
- DVD-RAM에서 파일 시스템을 만드는 방법 [231]
- 이동식 매체에서 파일 시스템을 검사하는 방법 [231]
- 이동식 매체에서 잘못된 블록을 복구하는 방법 [232]
- “이동식 매체에 읽기 또는 쓰기 보호와 암호 보호 적용” [233]
- 읽기 및 쓰기 보호를 사용으로 설정하거나 사용 안함으로 설정하는 방법 [233]

## ▼ 이동식 매체를 로드하는 방법

1. 매체를 삽입합니다.
2. 매체가 포맷되었는지 확인합니다.  
확실치 않은 경우 3단계에 설명된 대로 매체를 넣고 시스템 콘솔 창에서 상태 메시지를 확인합니다. 매체를 포맷해야 하는 경우 [이동식 장치를 포맷하는 방법\(`rmformat`\) \[229\]](#)을 참조하십시오.

3. (옵션) USB가 아닌 레거시 디스켓 장치를 사용 중인 경우 볼륨 관리에 알립니다.

```
$ volcheck -v
```

두 가지 상태 메시지가 가능합니다.

<code>media was found</code>	볼륨 관리에서 매체를 발견하고 <a href="#">“이동식 매체 이름 사용” [234]</a> 에 설명된 디렉토리에 마운트를 시도합니다.  매체가 제대로 포맷되지 않은 경우 추가 메시지가 표시됩니다. 볼륨 관리에서 매체를 마운트하려면 먼저 포맷해야 합니다. 자세한 내용은 <a href="#">이동식 장치를 포맷하는 방법(<code>rmformat</code>) [229]</a> 을 참조하십시오.
<code>no media was found</code>	볼륨 관리에서 매체를 발견하지 못했습니다. 매체를 제대로 넣었는지 확인하고 <code>volcheck</code> 를 다시 실행합니다. 실패할 경우 매체가 손상되지 않았는지 확인합니다. 매체 수동 마운트를 시도해 볼 수도 있습니다.

4. 내용을 나열하여 매체가 마운트되었는지 확인합니다.

```
$ ls /media/media-name
```

## ▼ 이동식 장치를 포맷하는 방법(`rmformat`)

`rmformat` 명령을 사용하여 디스켓을 포맷할 수 있습니다. 기본적으로 이 명령은 매체에 분할 영역 0 및 분할 영역 2의 두 분할 영역(전체 매체)을 만듭니다.

1. 이동식 매체 서비스가 실행 중인지 확인합니다. 그러한 경우 장치 이름에 대해 짧은 별명을 사용할 수 있습니다.

```
svcs hal dbus rmvolmgr
STATE STIME FMRI
online Apr_09 svc:/system/dbus:default
online Apr_09 svc:/system/hal:default
online Apr_09 svc:/system/filesystem/rmvolmgr:default
```

이동식 매체 서비스 다시 시작에 대한 자세한 내용은 [이동식 매체 서비스를 사용으로 설정 또는 사용 안함으로 설정하는 방법 \[235\]](#)을 참조하십시오. 매체 장치 이름 식별에 대한 자세한 내용은 [“이동식 매체 이름 사용” \[234\]](#)을 참조하십시오.

2. 장치를 포맷합니다.

```
$ rmformat -F [quick | long | force] device-name
```

여기서 *device-name*에는 장치의 전체 경로(예: */dev/device*)가 포함됩니다.

`rmformat` 포맷 옵션에 대한 자세한 내용은 [“이동식 매체 포맷 정보” \[228\]](#)를 참조하십시오.

`rmformat` 출력에 잘못된 블록이 있음을 나타낼 경우 [이동식 매체에서 잘못된 블록을 복구하는 방법 \[232\]](#)을 참조하십시오.

3. (선택 사항) 장치에 레이블을 지정합니다.

```
$ rmformat -b label device-name
```

DOS 레이블 만들기에 대한 자세한 내용은 [mkfs\\_pcfs\(1M\)](#)을 참조하십시오.

## ▼ 이동식 매체에서 파일 시스템을 만드는 방법

1. (옵션) 필요한 경우 매체를 포맷합니다.
2. (옵션) 대체 Solaris 분할 영역 테이블을 만듭니다.

```
$ rmformat -s slice-file device-name
```

샘플 슬라이스 파일은 다음과 유사하게 나타납니다.

```
slices: 0 = 0, 30MB, "wm", "home" :
1 = 30MB, 51MB :
2 = 0, 94MB, "wm", "backup" :
6 = 81MB, 13MB
```

3. 관리자로 전환합니다.

자세한 내용은 [“Oracle Solaris 11.2의 사용자 및 프로세스 보안”](#)의 [“지정된 관리 권한 사용”](#)을 참조하십시오.

4. 적당한 파일 시스템 유형을 결정하고 다음 중 하나를 선택합니다.

```
mkfs -F FS-type -o FS-type-specific-options device
```

여기서 *FS-type-specific-options*는 만들려고 하는 파일 시스템 유형과 관련된 옵션을 의미합니다.

다음 예에서는 PCFS 파일 시스템을 만듭니다.

```
mkfs -F pcfs -o nofdisk,size=9800 /dev/rdisk/c11t0d0p0
```

다음 예에서는 UDFS 파일 시스템을 만듭니다.

```
mkfs -F udfs /dev/rdisk/c0t1d0p0
```

## ▼ DVD-RAM에서 파일 시스템을 만드는 방법

DVD-RAM에서 파일 시스템을 만들려면 다음 절차를 따릅니다.

1. 관리자로 전환합니다.  
자세한 내용은 “Oracle Solaris 11.2의 사용자 및 프로세스 보안”의 “지정된 관리 권한 사용”을 참조하십시오.
2. DVD-RAM 장치에서 파일 시스템을 만듭니다.  
다음은 UDFS 파일 시스템을 만드는 예입니다.  

```
mkfs -F udfs /dev/rdisk/c0t0d0s2
```
3. 파일 시스템을 마운트합니다.  
다음은 UDFS 파일 시스템을 마운트하는 예입니다.  

```
mount -F udfs /dev/dsk/c0t0d0s2 /mnt
```
4. 파일 시스템에 대해 읽고 쓸 수 있는지 확인합니다.
5. 해당 작업을 완료하면 DVD-RAM을 꺼냅니다.

## ▼ 이동식 매체에서 파일 시스템을 검사하는 방법

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

2. 파일 시스템 유형을 식별하고 다음 중 하나를 선택합니다.

- 다음과 같이 UDFS 파일 시스템을 검사합니다.

```
fsck -F udfs device-name
```

- 다음과 같이 PCFS 파일 시스템을 검사합니다.

```
fsck -F pcfs device-name
```

예 14-1 이동식 매체에서 PCFS 파일 시스템 검사

다음 예는 매체에서 PCFS 파일 시스템의 일관성을 검사하는 방법을 보여 줍니다.

```
fsck -F pcfs /dev/rdisk/c0t4d0s2
** /dev/rdisk/c0t4d0s2
** Scanning file system meta-data
** Correcting any meta-data discrepancies
1457664 bytes.
0 bytes in bad sectors.
0 bytes in 0 directories.
0 bytes in 0 files.
1457664 bytes free.
512 bytes per allocation unit.
2847 total allocation units.
2847 available allocation units.
```

## ▼ 이동식 매체에서 잘못된 블록을 복구하는 방법

드라이브가 잘못된 블록 관리를 지원하는 경우 확인하는 동안 발견된 불량 섹터를 확인, 분석 및 복구하려면 `rmformat` 명령만 사용할 수 있습니다. 대부분의 USB 메모리 스틱은 잘못된 블록 관리를 지원하지 않습니다.

드라이브가 잘못된 블록 관리를 지원하는 경우 최선의 방법은 잘못된 블록을 수정하는 것입니다. 최선의 방식에도 불구하고 잘못된 블록을 수정할 수 없는 경우 매체 복구 실패를 나타내는 메시지가 표시됩니다.

1. 이동식 매체에서 잘못된 블록을 복구합니다.

```
$ rmformat -c block-numbers device-name
```

이전 `rmformat` 세션에서는 10진수, 8진수 또는 16진수 형식으로 블록 수를 표시합니다.

2. 매체를 확인합니다.

```
$ rmformat -V read device-name
```



## 이동식 매체에 읽기 또는 쓰기 보호와 암호 보호 적용

읽기 또는 쓰기 보호 기능이 제공되는 이동식 매체에서 이러한 기능을 적용하고 암호를 설정할 수 있습니다.

### ▼ 읽기 및 쓰기 보호를 사용으로 설정하거나 사용 안함으로 설정하는 방법

1. 쓰기 보호의 사용으로 설정 또는 사용 안함으로 설정 여부를 결정하고 다음 중에서 적절한 명령을 선택합니다.

- 쓰기 보호를 사용으로 설정합니다.

```
$ rmformat -w enable device-name
```

- 읽기 보호를 사용으로 설정합니다.

```
$ rmformat -r enable device-name
```

- 쓰기 보호를 사용 안함으로 설정합니다.

```
$ rmformat -w disable device-name
```

- 읽기 보호를 사용 안함으로 설정합니다.

```
$ rmformat -r disable device-name
```

---

참고 - 이러한 각 명령에는 암호를 입력하라는 프롬프트가 포함됩니다. 유효한 암호를 지정하십시오.

---

2. 매체의 쓰기 보호가 사용으로 설정 또는 사용 안함으로 설정되었는지 확인합니다.

```
$ rmformat -p device-name
```

## 이동식 매체에 액세스

볼륨 관리 사용 여부에 관계없이 이동식 매체에 대한 정보에 액세스할 수 있습니다. GNOME의 File Manager를 사용하여 이동식 매체 관련 정보에 액세스하는 방법에 대한 자세한 내용은 GNOME 데스크탑 설명서를 참조하십시오.

이 절에는 다음 절차가 설명되어 있습니다.

- “이동식 매체 이름 사용” [234]
- “이동식 매체 데이터에 액세스하기 위한 지침” [234]
- 새 이동식 매체 드라이브를 추가하는 방법 [234]
- 이동식 매체 서비스를 사용으로 설정 또는 사용 안함으로 설정하는 방법 [235]
- 이동식 매체에 대한 정보에 액세스하는 방법 [236]
- 이동식 매체가 아직 사용 중인지 확인하는 방법 [236]
- 이동식 매체를 꺼내는 방법 [237]

## 이동식 매체 이름 사용

이제 `/media` 디렉토리에 이동식 매체가 자동으로 마운트됩니다. 하지만 호환성을 위해 이전에 사용된 매체 마운트 지점인 `/cdrom` 및 `/rmdisk`에서 `/media`에 대한 심볼릭 링크가 제공됩니다.

다음은 CF(Compact Flash) 메모리 카드(`/dev/dsk/c4d0p0:1`)를 마운트하는 예입니다.

```
$ ls /media/memory-card-name
```

다음은 USB 메모리 스틱(`/dev/dsk/c3t0d0s0`)을 마운트하는 예입니다.

```
$ ls /media/U3
```

## 이동식 매체 데이터에 액세스하기 위한 지침

대부분의 DVD는 이식 가능한 ISO 9660 표준으로 포맷되어 있습니다. 따라서 볼륨 관리를 통해 DVD를 마운트할 수 있습니다.

가능한 다른 형식을 수용할 수 있도록 DVD는 슬라이스로 분할됩니다. 슬라이스는 호환 면에서 하드 디스크의 분할 영역과 유사합니다. 9660 부분은 이식할 수 있습니다. DVD를 마운트하는 데 문제가 있는 경우(특히 설치 DVD인 경우) 파일 시스템이 시스템의 아키텍처에 적합한지 확인합니다. 예를 들어 DVD 레이블을 확인할 수 있습니다.

## ▼ 새 이동식 매체 드라이브를 추가하는 방법

일반적으로 대부분의 현대적 버스 유형은 핫 플러그를 지원합니다. 즉, 빈 슬롯에 디스크를 삽입할 수 있고 시스템에서 이러한 디스크를 인식합니다.

장치의 핫 플러그 기능에 대한 자세한 내용은 [2장. 동적으로 장치 구성](#)을 참조하십시오.

1. 관리자로 전환합니다.
2. 새 매체 드라이브를 연결합니다.  
구체적인 지침은 하드웨어 설명서를 참조하십시오.
3. 시스템에 새 매체 드라이브가 표시되는지 확인합니다.

```
rmformat
Looking for devices...
```

## ▼ 이동식 매체 서비스를 사용으로 설정 또는 사용 안함으로 설정하는 방법

간혹 이동식 매체 서비스를 사용하지 않고 매체를 관리하고자 하는 경우도 있습니다. 이 절에서는 이동식 매체 서비스를 사용으로 설정 및 사용 안함으로 설정하는 방법을 설명합니다.

이러한 서비스를 사용 안함으로 설정하면 `mount` 명령을 사용하여 모든 매체를 수동으로 마운트해야 합니다.

1. 매체가 사용 중이 아닌지 확인합니다.  
매체의 모든 사용자를 찾았는지 확실하지 않은 경우 `fuser` 명령을 사용합니다([이동식 매체가 아직 사용 중인지 확인하는 방법 \[236\]](#) 참조).
2. 관리자로 전환합니다.
3. 다음 중 하나를 선택합니다.

- 이 릴리스에서는 이동식 매체 관련 기능 중 일부 또는 전체를 사용 안함으로 설정할 수 있습니다.

- 볼륨이 사용자 세션 외부에서 마운트되지 않도록 하려면 `rmvolmgr` 서비스를 사용 안함으로 설정합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
svcadm disable rmvolmgr
```

- 모든 볼륨 관리를 차단하려면 `dbus`, `hal` 및 `rmvolmgr` 서비스를 사용 안함으로 설정합니다.

```
svcadm disable rmvolmgr
svcadm disable dbus
svcadm disable hal
```

이러한 서비스를 사용 안함으로 설정하면 `mount` 명령을 사용하여 모든 매체를 수동으로 마운트해야 합니다.

- 이동식 매체 서비스를 사용으로 설정합니다.

```
svcadm enable rmvolmgr
svcadm enable dbus
svcadm enable hal
```

## ▼ 이동식 매체에 대한 정보에 액세스하는 방법

1. 매체를 삽입합니다.  
몇 초 뒤에 매체가 마운트됩니다.
2. 매체의 내용이 나열됩니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
ls /media/Oracle_Solaris-11_1-AI-SPARC
auto_install export proc solarismisc.zlib
bin home reconfigure system
boot jack root tmp
dev mnt sbin
devices platform solaris.zlib
```

3. (옵션) 이전 단계에서 식별한 파일을 복사합니다.

예 14-2 이동식 매체에 대한 정보에 액세스

다음 예는 USB 메모리 스틱에 대한 정보에 액세스하는 방법을 보여 줍니다.

```
$ ls /media/usb-name
```

다음 예는 DVD에 대한 정보에 액세스하는 방법을 보여 줍니다.

```
$ ls /media
Oracle_Solaris-11_1-AI-SPARC cdrom
```

## ▼ 이동식 매체가 아직 사용 중인지 확인하는 방법

1. 관리자로 전환합니다.
2. 매체에 액세스 중인 프로세스를 식별합니다.

```
fuser -u /media
```

-u는 매체의 사용자를 표시합니다.

자세한 내용은 [fuser\(1M\)](#)을 참조하십시오.

3. (선택 사항) 매체에 액세스 중인 프로세스를 종료합니다.

```
fuser -u -k /media
```

-k 옵션은 매체에 액세스 중인 프로세스를 종료시킵니다.




---

주의 - 매체에 액세스 중인 프로세스 종료는 비상 상황에만 사용해야 합니다.

---

4. 프로세스가 종료되었는지 확인합니다.

```
pgrep process-ID
```

## ▼ 이동식 매체를 꺼내는 방법

1. 매체가 사용 중이 아닌지 확인합니다.

셸 또는 응용 프로그램이 매체의 파일 또는 디렉토리 중 하나에 액세스하고 있으면 매체가 “사용 중”입니다. DVD의 사용자를 모두 찾았는지 확실하지 않은 경우(예를 들어 데스크탑 도구 뒤에 숨겨진 셸이 DVD에 액세스 중일 수 있음) fuser 명령을 사용합니다. [이동식 매체가 아직 사용 중인지 확인하는 방법 \[236\]](#)을 참조하십시오.

2. 매체를 꺼냅니다.

```
eject media
```

예를 들어 DVD의 경우 다음을 수행합니다.

```
eject cdrom
```

예를 들어 USB 메모리 스틱의 경우 다음을 수행합니다.

```
eject rmdisk0
```

---

작은 정보 - eject -l 명령을 사용하면 이동식 장치 이름을 볼 수 있습니다.

---

## 원격 시스템에서 이동식 매체에 액세스

NFS를 사용하여 이동식 매체를 원격 시스템과 공유할 수 있습니다. NFS 사용에 대한 자세한 내용은 “Managing Network File Systems in Oracle Solaris 11.2”를 참조하십시오.

이 절에는 다음 절차가 설명되어 있습니다.

- [다른 시스템에서 사용할 수 있도록 로컬 매체를 설정하는 방법 \[238\]](#)

- [원격 시스템에서 이동식 매체에 액세스하는 방법 \[239\]](#)

## ▼ 다른 시스템에서 사용할 수 있도록 로컬 매체를 설정하는 방법

매체 드라이브를 공유하도록 시스템을 구성하여 다른 시스템에서 매체 드라이브의 모든 매체를 사용하도록 설정할 수 있습니다. 음악 CD는 예외입니다. 매체 드라이브를 공유하면 이러한 드라이브를 마운트하여 다른 시스템에서 해당 드라이브에 포함된 매체에 액세스할 수 있습니다. 지침은 [원격 시스템에서 이동식 매체에 액세스하는 방법 \[239\]](#)을 참조하십시오.

1. 매체가 로드되었는지 확인합니다.
2. 다음 항목을 `/etc/dfs/dfstab` 파일에 추가합니다.  
예를 들면 다음과 같습니다.

```
share -F nfs -o ro /media/sol_10_811_sparc
```

3. NFS 서버 서비스가 실행 중인지 확인합니다.

```
svcs *nfs*
```

NFS 서버 서비스가 실행되면 `svcs` 명령으로부터 다음 출력이 반환됩니다.

```
online 14:28:43 svc:/network/nfs/server:default
```

4. NFS 서버 상태를 식별하고 다음 중 하나를 선택합니다.

- NFS 서버 서비스가 실행된 경우 [7단계](#)로 이동합니다.

- NFS 서버 서비스가 실행되지 않은 경우 다음 단계로 이동합니다.

5. NFS 서버 서비스를 시작합니다.

```
svcadm enable network/nfs/server
```

6. NFS 데몬이 실행 중인지 확인합니다.

예를 들면 다음과 같습니다.

```
svcs -p svc:/network/nfs/server:default
STATE STIME FMRI
online Aug_30 svc:/network/nfs/server:default
Aug_30 319 mountd
Aug_30 323 nfsd
```

7. 다른 시스템에서 해당 매체를 사용할 수 있는지 확인합니다.

매체를 사용할 수 있는 경우 공유 구성이 표시됩니다.

```
share
- /media/Oracle_Solaris-11_1-AI-SPARC sec=sys,ro ""
```

#### 예 14-3 다른 시스템에서 사용할 수 있도록 로컬 DVD 설정

다음 예는 네트워크의 다른 시스템에서 사용할 수 있도록 로컬 DVD를 설정하는 방법을 보여줍니다.

```
share -F nfs -o ro /media
svcs *nfs*
svcadm enable network/nfs/server
svcs -p svc:/network/nfs/server:default
share
- /media/Oracle_Solaris-11_1-AI-SPARC ro ""
```

## ▼ 원격 시스템에서 이동식 매체에 액세스하는 방법

파일 시스템으로 매체를 마운트하여 원격 시스템에서 매체에 액세스할 수 있습니다. 또한 원격 시스템에서 [다른 시스템에서 사용할 수 있도록 로컬 매체를 설정하는 방법 \[238\]](#)의 지침에 따라 매체를 공유해야 합니다.

1. 마운트 지점의 역할을 할 기존 디렉토리를 선택합니다. 또는 마운트 지점을 만듭니다.

```
$ mkdir /directory
```

여기서 */directory*는 원격 시스템 DVD의 마운트 지점 역할을 하도록 만든 디렉토리의 이름입니다.

2. 마운트하려는 매체의 이름을 찾습니다.

```
$ showmount -e system-name
```

3. 관리자로 매체를 마운트합니다.

```
mount -F nfs -o ro system-name::media/media-name local-mount-point
```

*system-name*:            마운트할 매체의 시스템 이름입니다.

*media-name*            마운트하려는 매체의 이름입니다.

*local-mount-point*    원격 매체를 마운트할 로컬 디렉토리입니다.

4. 관리자로 로그아웃합니다.
5. 매체가 마운트되었는지 확인합니다.

```
$ ls /mnt
```

**예 14-4** 원격 시스템에서 DVD 또는 CD에 액세스

다음 예에서는 `autofs`를 사용하여 원격 시스템 `starbug`에서 원격 DVD에 자동으로 액세스하는 방법을 보여 줍니다.

```
$ showmount -e starbug
export list for starbug:
/media/Oracle_Solaris-11_1-AI-SPARC (everyone)
$ ls /net/starbug/media/
Oracle_Solaris-11_1-AI-SPARC
```



## 색인

---

### 번호와 기호

- /etc/dfs/dfstab 파일
  - 공유 이동식 매체 구성, 238
- /var/adm 디렉토리
  - 크기 제어, 99
- 1394(FireWire) 지원
  - 설명, 203
- 9660 DVD 형식, 234
- Ap\_Id 살피볼 내용 첨부 지점 ID
- cdwr 명령
  - 데이터 CD 및 DVD와 오디오 CD에 쓰기, 189
  - 설명, 187
  - 액세스 제한, 190
- cfgadm
  - PCI 핫 플러그, 31
  - SCSI 핫 플러그, 31
- core 파일
  - 찾기 및 삭제, 100
- datadm 명령, 73
- /dev/dsk 디렉토리, 27
- /dev/rdisk 디렉토리, 27
- devfsadm 명령, 26
- df 명령
  - 개요, 94
- dfstab 파일
  - 공유 로컬 이동식 매체 구성, 238
- dladm 명령
  - EoIB 장치 구성, 77
  - IPoIB 장치 구성, 74
- driver not attached 메시지, 17
- du 명령, 97
- dumpadm 명령, 27
- DVD
  - ISO 9660 형식, 234
- DVD-RAM
  - 파일 시스템 만들기, 231
- EFI 레이블
  - VTOC 레이블과 비교, 90
  - 개요, 90
  - 시스템 설치, 88
  - 제한, 91
- eject 명령
  - 이동식 매체, 237
- EoIB 장치
  - 관리, 77
- Ethernet over IB 살피볼 내용 EoIB 장치
- find 명령
  - 오래된/비활성 파일, 98, 99
  - 코어 파일, 100
- Format 유틸리티
  - analyze 메뉴, 177
  - defect 메뉴, 178
  - fdisk 메뉴, 176
  - partition 메뉴, 175, 176
  - 기본 메뉴, 173, 174
  - 도움말 기능 사용, 180
  - 디스크 슬라이스 정보 표시, 105
  - 디스크에 레이블 지정
    - 예, 114
  - 명령 이름 입력(방법), 179
  - 손상된 디스크 레이블 복구, 120
  - 시스템의 디스크 식별, 104, 105
  - 입력, 179
- format 유틸리티
  - 입력, 180
- Free Hog 슬라이스 살피볼 내용 기증자 슬라이스
- fuser 명령
  - 이동식 매체가 사용 중인지 확인, 236
  - 이동식 매체에 액세스 중인 프로세스 종료, 236
- InfiniBand 장치
  - HCA의 커널 IB 클라이언트 표시, 67
  - IB 의사 장치 구성 해제, 70

- IB 통신 서비스 표시, 68
- IB 포트, HCA\_SVC 또는 VPPA 구성 해제, 69
- IB 포트, HCA\_SVC 또는 VPPA 장치 구성, 68
- VPPA 통신 서비스 추가, 71
- 개요, 63
- 기존 IB 포트, HCA\_SVC 또는 VPPA 통신 서비스 제거, 71
- 동적 재구성, 65
- 표시, 68
- Internet Storage Name Service 살펴볼 내용 iSNS
- IPoB 장치
  - 관리, 74
- iSCSI
  - iSCSI 디스크 액세스, 146
  - 정적 및 동적 대상 검색, 139
- iSNS
  - 개시자 관리, 168
  - 개시자 상태 표시, 169
  - 기본 검색 도메인, 160
  - 기술 개요, 159
  - 노드, 160
  - 대상 관리, 168
  - 대상 상태 표시, 169
  - 클라이언트, 160
  - 클라이언트 관리, 168
  - 클라이언트 상태 표시, 169
- iSNS 서버
  - 검색 도메인
    - 만들기, CLI, 165
    - 상태 표시, CLI, 168
    - 제거, CLI, 170
    - 추가, CLI, 166
    - 클라이언트 제거, 169
    - 클라이언트 지정, CLI, 167
  - 검색 도메인 세트
    - 만들기, CLI, 165
    - 사용 안함, CLI, 170
    - 상태 표시, CLI, 168
    - 제거, 170
  - 구성, 161
  - 구성, CLI, 164
  - 기본 검색 도메인 세트 사용, 164
  - 데이터 저장소 위치 지정, 159, 163
  - 서버 상태 알림 사용, 사용 안함, 162
  - 설정 표시, 164
  - 재시도 임계값 설정, 163
- ISO 표준
  - 9660 DVD 형식, 234
- /kernel/drv 디렉토리, 16
- ls 명령, 95, 96, 98
  - l 옵션(크기(바이트)), 96
  - t 옵션(최신 파일), 98
  - 디렉토리 크기 확인, 96
- media was found 메시지, 229
- mkisofs 명령
  - 데이터 CD 또는 DVD 파일 시스템 만들기, 191
- mt 명령, 184
- nfsd 데몬
  - 시작, 238
  - 실행 중인지 확인, 238
- no media was found 메시지, 229
- PCI 장치
  - PCI 구성 문제 해결, 49
  - PCI 슬롯 구성 정보 표시, 44
  - PCI 어댑터 카드 제거, 45
  - PCI 어댑터 카드 추가, 47
- prtvtoc 명령, 27, 108
- RCM 스크립트
  - 개요, 54
  - 명령, 55
- rm 명령, 99, 100
- SATA 장치
  - SATA 장치 구성, 52
  - SATA 장치 구성 해제, 52
  - SATA 장치 정보 표시, 51
- SCSI 장치
  - cfgadm 명령을 사용하여 연결 해제, 35
  - SCSI 구성 문제 해결, 41
  - SCSI 버스에 SCSI 장치 추가, 37
  - SCSI 장치 구성, 36
  - SCSI 장치 제거, 40
  - SCSI 컨트롤러 구성, 35
  - SCSI 컨트롤러 구성 해제, 35
  - SCSI 컨트롤러의 동일한 SCSI 장치 교체, 38
  - 관련 정보 표시, 34
  - 실패한 SCSI 구성 해제 작업 해결, 42
- SCSI 테이프 드라이브, 182
- share 명령
  - 다른 시스템에서 이동식 디스크를 사용할 수 있도록 설정, 238
- size
  - 파일, 96

- Solaris fdisk 분할 영역
  - 지침, 117
- swap 명령, 28
- sysdef 명령, 18
- uDAPL, 71
  - DAT 정적 레지스트리 업데이트, 73
  - DAT 정적 레지스트리에 서비스 공급자 등록, 73
  - DAT 정적 레지스트리에서 서비스 공급자 등록 해제, 73
  - 사용으로 설정, 72
- USB 장치
  - USB 2.0 지원, 201
  - USB 대용량 저장 장치 제거, 207
  - USB 대용량 저장 장치 추가, 206
  - USB 장치 구성, 220
  - USB 장치 구성 해제, 220
  - USB 장치 연결, 221
  - USB 장치 재설정, 221
  - 기본 오디오 장치 식별, 224
  - 논리적으로 USB 장치 연결 해제, 220
  - 논리적으로 USB 장치 하위 트리 연결 해제, 221
  - 대용량 장치 마운트 해제, 215
  - 대용량 저장 마운트, 215
  - 대용량 저장 장치 마운트 또는 마운트 해제, 215
  - 대용량 저장 장치 문제 해결 팁, 216
  - 대용량 저장 장치에 파일 시스템 만들기, 208
  - 대용량 저장 장치에서 Solaris 분할 영역 만들기 및 슬라이스 수정, 212
  - 대용량 저장 장치에서 분할 영역 수정 및 PCFS 파일 시스템 만들기, 209
  - 버스 전원 사용 장치, 201
  - 버스 정보 표시, 219
  - 오디오, 223
    - 장치 소유권, 225
  - 오디오 장치 문제 해결, 225
  - 이동식 대용량 저장 장치, 202
  - 전원 관리, 202
  - 키보드 및 마우스 장치, 201
  - 핫 플러그 기능 사용, 204
  - 호스트 컨트롤러 및 루트 허브, 201
- ZFS 루트 파일 시스템에 대한 installgrub 명령, 132, 134
- ZFS 루트 풀
  - 디스크 교체(방법)
    - x86, 133
- ZFS 파일 시스템
  - 디스크 설정
    - x86, 135
  - ZFS 파일 시스템에 사용할 디스크 설정
    - SPARC, 135
- ㄱ
  - 개시자
    - iSNS, 관리, CLI, 168
    - iSNS, 상태 표시, CLI, 169
  - 개요
    - iSNS 기술, 159
  - 검사
    - 이동식 매체에서 파일 시스템, 231
  - 검색 도메인
    - iSNS
      - 만들기, CLI, 165
      - 상태 표시, CLI, 168
      - 추가, CLI, 166
      - 클라이언트 지정, CLI, 167
    - 제거, 170
    - 클라이언트
      - 제거, CLI, 169
  - 검색 도메인 세트
    - iSNS
      - 만들기, CLI, 165
      - 상태 표시, CLI, 168
    - 사용 안함
      - 상태 표시, CLI, 170
    - 제거, 170
  - 관리
    - iSNS, 169
    - 클라이언트, CLI, 168
  - 교체
    - SCSI 컨트롤러의 동일한 SCSI 장치, 38
    - ZFS 루트 풀에 사용할 디스크(방법)
      - x86, 133
  - 구성
    - EoIB 장치, 77
    - IB Port, HCA\_SVC 또는 VPPA 장치, 68
    - IPoIB 장치, 74
    - iSNS 서버, 161, 164
    - SATA 장치, 52
    - SCSI 장치, 36
    - SCSI 컨트롤러, 35

- USB 장치, 220
  - 구성 해제
    - IB 의사 장치, 70
    - IB 포트, HCA\_SVC 또는 VPPA 장치, 69
    - SATA 장치, 52
    - SCSI 컨트롤러, 35
    - USB 장치, 220
  - 기본 검색 도메인
    - iSNS, 160
  - 기본 검색 도메인 세트
    - 사용, 164
  - 꺼내기
    - 이동식 매체, 237
- ㄴ**
- 나열
    - 파일 및 디렉토리, 95, 96, 98, 98
  - 노드
    - iSNS, 160
    - iSNS, 관리, CLI, 168
    - iSNS, 상태 표시, CLI, 169
  - 논리적 장치 이름, 33
    - 디스크, 26
    - 이동식 매체, 29
    - 정의, 26
    - 테이프, 28
- ㄷ**
- 대상
    - iSNS, 관리, CLI, 168
    - iSNS, 상태 표시, CLI, 169
  - 동적 재구성, 31
    - InfiniBand 장치, 65
  - 등록
    - DAT 정적 레지스트리에서 서비스 공급자, 73
  - 등록 해제
    - DAT 정적 레지스트리에서 서비스 공급자, 73
  - 디렉토리
    - 임시, 지우기, 100, 100
    - 정보 표시, 95, 96, 97
    - 크기, 97
  - 디스크
    - ZFS 파일 시스템에 대해 설정, 125, 125
    - ZFS 파일 시스템에 대해 설정(개요)
- x86, 130
  - 손상된 디스크 레이블 복구, 119, 120
  - 포맷 시기, 112
  - 디스크 공간
    - 오래된/비활성 파일 찾기 및 삭제, 98, 100
  - 정보 표시
    - 디렉토리 크기, 97
    - 파일 크기, 95, 96, 97
    - 크기 제한을 초과하는 파일 찾기, 96
  - 디스크 레이블
    - 만들기, 113
    - 설명, 90
  - 디스크 슬라이스
    - ZFS 루트 파일 시스템에 대해 만들기
      - SPARC, 128, 131
    - 정보 표시, 106
    - 정의, 91
  - 디스크 슬라이스 지정, 28
  - 디스크 컨트롤러, 28
- ㄹ**
- 로드
    - 이동식 매체, 229
- ㅁ**
- 마운트
    - USB 대용량 저장 장치, 215, 215
    - 수동으로 원격 이동식 매체, 240
    - 이동식 매체
      - 다음과 자동 마운트 비교, 227
  - 마운트 해제
    - USB 대용량 저장 장치, 215, 215
  - 만들기
    - DVD-RAM에서 파일 시스템, 231
    - USB 대용량 저장 장치에 파일 시스템, 208
    - USB 대용량 저장 장치에서 슬라이스 수정 및 Solaris 분할 영역, 212
    - ZFS 루트 파일 시스템에 사용할 디스크 슬라이스
      - SPARC, 128, 131
    - 데이터 CD 또는 DVD 파일 시스템, 191
    - 이동식 매체에서 파일 시스템, 230
  - 문제 해결
    - PCI 구성 문제, 49
    - SCSI 구성 문제, 41

- USB 대용량 저장 장치, 216
- USB 오디오 장치 문제, 225
- 실패한 SCSI 구성 해제 작업, 42
- 물리적 장치 이름
  - 정의, 26, 26
- ㅂ**
- 백업
  - 장치 이름, 182
- 버스 지향 디스크 컨트롤러, 28, 28
- 복구
  - 이동식 매체에서 잘못된 블록, 232
- 부트 블록
  - 설치, 129, 132, 134
- 블록 디스크 장치 인터페이스
  - 사용 시기, 27
  - 정의, 27
- ㅅ**
- 사용 안함으로 설정
  - 이동식 매체 서비스, 235
  - 이동식 매체에서 쓰기 보호, 233
- 사용으로 설정
  - uDAPL, 72
  - 이동식 매체 서비스, 235
  - 이동식 매체에서 쓰기 보호, 233
- 삭제
  - 오래된/비활성 파일 찾기 및 삭제, 98
  - 임시 파일, 100
  - 코어 파일, 100
- 설정
  - ZFS 파일 시스템에 사용할 디스크(개요)
    - x86, 130
- 설정 표시
  - iSNS 서버, 164
- 수정
  - USB 대용량 저장 장치에서 PCFS 파일 시스템 만
    - 들기 및 분할 영역, 209
- 슬라이스, 91
- 시작
  - nfsd 데몬, 238
- 식별
  - 기본 USB 오디오 장치, 224
  - 장치, 17
- 쓰기
  - 데이터 CD 및 DVD와 오디오 CD, 189
- ㅇ**
- 액세스
  - iSCSI 디스크, 146
  - 디스크 장치, 26
  - 이동식 매체, 236
  - 테이프 장치, 28
- 업데이트
  - DAT 정적 레지스트리, 73
- 연결
  - USB 장치, 논리적으로, 221
- 연결 해제
  - SCSI 컨트롤러, 35
  - USB 장치 하위 트리, 논리적으로, 221
  - USB 장치, 논리적으로, 220
- 원시 디스크 장치 인터페이스, 27, 27
- 이동식 매체
  - /media
    - 마운트 지점, 234
  - DVD-RAM에서 파일 시스템 만들기, 231
  - rmformat을 사용하여 장치 포맷, 229
  - 꺼내기, 237
  - 다른 시스템에서 매체에 액세스, 240
  - 로드, 229
  - 마운트
    - 수동을 자동과 비교, 227
  - 매체가 사용 중인지 확인, 236
  - 볼륨 관리를 사용하여 로드, 229
  - 새 이동식 매체 드라이브 추가, 234
  - 쓰기 보호를 사용으로 설정, 233
  - 액세스, 236
  - 액세스 중인 프로세스 종료, 236
  - 원격 매체 마운트, 240
  - 이동식 매체 서비스 사용으로 설정 또는 사용 안함
    - 으로 설정, 235
  - 이동식 매체에서 잘못된 블록 복구, 232
  - 파일 시스템 검사, 231
  - 파일 시스템 만들기, 230
- 임시 디렉토리, 100, 100
- ㅈ**
- 자동 구성 프로세스, 15

## 장치

- rmformat 명령을 사용하여 포맷, 229
- 액세스, 25
- 장치 드라이버
  - 정의, 14
  - 추가, 25
- 장치 식별자, 33
- 장치 이름
  - 백업, 182
- 재설정
  - USB 장치, 221
- 저장소 용량(매체), 181
- 제거
  - PCI 어댑터 카드, 45
  - SCSI 장치, 40
  - USB 대용량 저장 장치, 207
  - 기존 IB 포트, HCA\_SVC 또는 VPPA 통신 서비스, 71
- 제한
  - 이동식 매체 액세스, 190
- 종료
  - 이동식 매체에 액세스 중인 프로세스, 236
- 중지
  - 이동식 매체에 액세스 중인 프로세스 종료, 236
- 지원되지 않는 장치, 16

## ㅎ

- 찾기
  - 및 오래된/비활성 파일 삭제 살펴볼 내용 삭제 크기 제한을 초과하는 파일, 96
- 찾기 명령
  - 크기 제한을 초과하는 파일 찾기, 96
- 첨부 지점 ID
  - 논리적 장치 이름, 33
  - 물리적 및 논리적, 33
  - 장치 식별자, 33
- 최대
  - 크기 제한을 초과하는 파일 찾기, 96
- 추가
  - PCI 어댑터 카드, 47
  - SCSI 버스에 SCSI 장치, 37
  - USB 대용량 저장 장치, 206
  - VPPA 통신 서비스, 71
  - 새 이동식 매체 드라이브 추가, 234

## ㅋ

- 크기
  - 디렉토리, 97
  - 파일, 95, 97
- 클라이언트
  - iSNS, 160
  - iSNS, 관리, CLI, 168
  - iSNS, 상태 표시, CLI, 169

## ㅌ

- 테이프
  - 저장소 용량, 181
  - 크기, 181
- 테이프 드라이브
  - 되감기, 182
  - 유지 관리, 184
  - 최대 SCSI, 182
- 테이프 드라이브 유지 관리, 184
- 테이프 장치
  - 이름 지정, 29

## ㅍ

- 파일
  - 삭제 살펴볼 내용 삭제 정보 표시
    - 나열, 95, 96
    - 크기, 95, 96, 97
  - 크기, 95, 96, 97
  - 크기 제한을 초과하는 파일 찾기, 96
  - 크기 표시, 96
- 포맷
  - rmformat을 사용하여 장치, 229
- 표시
  - HCA의 커널 IB 클라이언트, 67
  - IB 통신 서비스, 68
  - InfiniBand 장치 정보, 68
  - PCI 슬롯 구성 정보, 44
  - SATA 장치, 51
  - SCSI 장치에 대한 정보, 34
  - USB 버스 정보, 219
  - 디렉토리 정보, 95, 96, 97
  - 디스크 슬라이스 정보, 106
  - 시스템 구성 정보, 16

이동식 매체 사용자, 236  
파일 정보  
  du 명령 사용, 97  
  최신 파일 나열, 98  
  파일 크기, 95  
  파일 크기, 96

## ㅎ

핫 플러그, 31  
핫 플러그 기능  
  PCI 어댑터 카드 제거, 45  
핫 플러그 기능 사용  
  cfgadm 명령을 사용하여 SCSI 컨트롤러 연결 해제,  
  35  
  PCI 어댑터 카드 추가, 47  
  PCI 장치, 43  
  SCSI 버스에 SCSI 장치 추가, 37  
  SCSI 장치 구성, 36  
  SCSI 장치 구성 해제, 35  
  SCSI 장치 제거, 40  
  SCSI 컨트롤러 구성, 35  
  SCSI 컨트롤러의 동일한 SCSI 장치 교체, 38  
  USB 장치 구성, 220  
  USB 장치 구성 해제, 220  
  논리적으로 USB 장치 연결, 221  
  논리적으로 USB 장치 연결 해제, 220  
  논리적으로 USB 장치 하위 트리 연결 해제, 221  
해결  
  실패한 SCSI 구성 해제 작업, 42  
확인  
  nfsd 데몬이 실행 중, 238

