



Sun Fire 최고급 및 중급 시스템 동적 재구성 사용 설명서

Sun Microsystems, Inc.
www.sun.com

부품 번호: 819-3188-10
2005년 8월, 개정판 A

다음 사이트로 이 설명서에 대한 귀하의 의견을 보내주십시오. <http://www.sun.com/hwdocs/feedback>

Copyright 2005 Sun Microsystems, Inc., 4150 Network Circle, Santa Clara, California 95054, U.S.A. 모든 권리는 저작권자의 소유입니다.

Sun Microsystems, Inc.는 본 문서에 설명되어 있는 기술과 관련된 지적 소유권을 가지고 있습니다. 특히, 이와 같은 지적 소유권은 <http://www.sun.com/patents>에 나열된 한 개 이상의 미국 특허와 미국 및 기타 국가에서 한 개 이상의 추가된 특허 또는 특허 출원 중인 응용 프로그램을 제한 없이 포함할 수 있습니다.

본 문서 및 제품은 복사, 배포, 변경을 제한하는 승인 하에 배포됩니다. 본 제품 또는 문서는 Sun과 승인자의 사전 서면 허가 없이 어떤 형태나 방법으로도 재생산될 수 없습니다.

글꼴 기술을 포함한 다른 회사 소프트웨어는 Sun 공급자에게 저작권이 있으며 사용 허가를 받았습니다.

이 제품의 일부는 University of California에서 승인된 Berkeley BSD 시스템에 기초합니다. UNIX는 미국 및 기타 국가에서 등록 상표로서, X/Open Company, Ltd.를 통해 독점권이 부여된 등록 상표입니다.

Sun, Sun Microsystems, Sun 로고, AnswerBook2, docs.sun.com, Sun Fire 및 Solaris™ 미국 및 기타 국가에서 Sun Microsystems, Inc.의 상표 또는 등록 상표입니다.

모든 SPARC 상표는 미국 및 기타 국가에 있는 SPARC International, Inc.의 상표 또는 등록 상표로 승인 하에 사용됩니다. SPARC 상표가 있는 제품은 Sun Microsystems, Inc.가 개발한 구조에 기초합니다.

OPEN LOOK과 Sun™ Graphical User Interface는 Sun Microsystems, Inc.가 사용자와 승인자를 위해 개발한 것입니다. Sun은 Xerox사의 컴퓨터 산업을 위한 비주얼 또는 그래픽 사용자 인터페이스의 개념 연구와 개발에 대한 선구적 업적을 높이 평가합니다. Sun은 Xerox사로부터 Xerox Graphical User Interface에 대한 비독점권을 부여 받았으며, 이 권한은 OPEN LOOK GUI를 구현하는 Sun의 승인자에게도 해당되며 Sun의 서면 허가 계약에 기초합니다.

미국 정부의 권리-상용 소프트웨어. 정부 사용자는 Sun Microsystems, Inc.의 표준 사용권 계약과 해당 FAR 규정 및 보충 규정을 준수해야 합니다.

이 출판물은 "사실"만을 제공하며 이 제품의 시장성, 합목적성, 특허권 비침해에 대한 묵시적 보증을 비롯하여 모든 명시적, 묵시적 조건 제시, 책임이나 보증을 하지 않습니다. 단, 이러한 권리 포기가 법적으로 무효가 되는 경우는 예외로 합니다.



재활용
가능



Adobe PostScript

목차

머리말 x

1. DR 소개 1

Sun Fire 최고급 및 중급 시스템의 DR 1

DR을 사용하여 수행할 수 있는 작업 2

 일반 DR 작업 개요 2

DR을 사용하는 방법 3

 핫 플러그 하드웨어 4

 자동 DR(ADR) 4

 COD (Capacity on Demand) 5

 Solaris 소프트웨어의 DR 6

 Solaris 9 OS 또는 Solaris 10 OS를 실행하는 도메인의 DR 6

 Solaris 8 OS를 실행하는 도메인의 DR 6

2. DR 개념 7

 동적 시스템 도메인 8

 접속 지점 8

 접속 지점 클래스 9

 최고급 시스템 접속 지점 10

 중급 시스템 접속 지점 10

접속 지점 변경	11
상태 및 조건	11
보드 및 보드 슬롯 상태	12
보드 조건	13
구성 요소 상태	13
구성 요소 조건	14
분리성(Detachability)	14
영구 및 비영구 메모리	15
복사-이름변경	15
메모리 인터리빙	16
수정 가능 메모리 오류	16
정지(Quiescence)	16
일시중단 안전(Suspend-Safe) 및 일시중단 불안전(Suspend-Unsafe) 장치	18
I/O 보드에 대한 DR	19
최고급 시스템 I/O 보드, Golden IOSRAM, MaxCPU 및 hsPCI+	19
중급 시스템 I/O 어셈블리, PCI 및 CompactPCI	20
CompactPCI에 대한 참고 사항	20
일반 DR 보드 작업	21
연결 작업	21
구성 작업	21
단절 작업	22
구성 해제 작업	22
DR 개념의 실례	23
3. DR 사용 준비	25
cfgadm(1M) 명령	25
rcfgadm(1M) 명령(최고급에만 해당)	27
장치 유형, 상태 및 조건 확인	28
▼ 상태, 유형 및 조건을 표시하려면	28

▼	보드 슬롯 및 구성 요소에 대한 정보를 표시하려면	28
	도메인에서 DR 사용 준비	28
▼	도메인에 사용 가능한 보드를 표시하려면	29
	시스템 보드 상태 표시	29
▼	시스템 보드 상태를 표시하려면	29
	보드 테스트	30
▼	시스템 보드를 테스트하려면	30
▼	I/O 보드를 테스트하려면(중급 시스템에만 해당)	31
▼	I/O 보드에 대해 DR을 준비하려면(최고급에만 해당)	32
4.	DR 절차 - 시스템 도메인	35
	시스템 보드 추가	36
▼	시스템 보드를 추가하려면	36
▼	시스템 보드를 연결하지만 구성하지 않으려면	37
▼	연결된 시스템 보드를 구성하려면	37
	시스템 보드 삭제	38
▼	시스템 보드를 삭제하려면	38
▼	시스템 보드를 구성 해제하지만 단절하지 않으려면	38
▼	구성 해제한 시스템 보드를 삭제하려면	38
▼	시스템 보드를 일시적으로 삭제하려면	38
▼	도메인의 영구 메모리가 있는 시스템 보드를 찾으려면	39
▼	영구 메모리가 있는 시스템 보드를 구성 해제하려면	39
	시스템 보드 이동	40
▼	도메인 간에 시스템 보드를 이동하려면	40
	I/O 보드 추가	41
▼	I/O 보드를 추가하려면	41
▼	I/O 보드를 추가 및 연결하지만 구성하지 않으려면	42
▼	연결된 I/O 보드를 구성하려면	42
▼	I/O 보드를 삭제하려면	43

- ▼ I/O 보드를 구성 해제하지만 단절하지 않으려면 43
- ▼ 구성 해제한 I/O 보드를 단절하려면 43
- 메모리 및 CPU 추가/삭제/추적 43
 - ▼ 시스템 보드의 CPU를 구성하려면 43
 - ▼ 시스템 보드의 메모리를 구성하려면 44
 - ▼ 시스템 보드의 모든 CPU와 메모리를 구성하려면 44
 - ▼ 시스템 보드의 CPU를 구성 해제하려면 44
 - ▼ 시스템 보드의 메모리를 구성 해제하려면 44
 - ▼ 시스템 보드의 모든 CPU와 메모리를 구성 해제하려면 45
 - ▼ 메모리 구성 해제 작업을 추적하려면 45
- PCI 어댑터 카드 작업 45
 - ▼ I/O 보드의 PCI 슬롯을 연결하려면 46
 - ▼ I/O 보드의 PCI 슬롯을 구성하려면 46
 - ▼ I/O 보드의 PCI 슬롯을 단절하려면 46
 - ▼ I/O 보드의 PCI 슬롯을 구성 해제하려면 47

5. SMS DR 절차 - SC(최고급에만 해당) 49

- 장치 정보 표시 50
 - ▼ 장치 정보를 표시하려면 50
- 플랫폼 정보 표시 52
 - ▼ 플랫폼 정보를 표시하려면 53
- 보드 정보 표시 53
 - SC 상태 모델 53
 - showboards(1M) 명령 54
 - ▼ 보드 정보를 표시하려면 55
- 보드 추가 55
 - ▼ 도메인에 보드를 추가하려면 56
- 보드 삭제 56
 - ▼ 도메인에서 보드를 삭제하려면 57

보드 이동	57
▼ 보드를 이동하려면	58
활성 시스템 보드 교체	58
▼ 활성 시스템 보드를 교체하려면	58
SMS DR 명령 및 옵션	59
addboard(1M)	59
deleteboard(1M)	61
moveboard(1M)	63
rcfgadm(1M)	65
scdrhelp(1M)	66
showboards(1M)	66
showdevices(1M)	67
showplatform(1M)	68
오류 메시지 도움말 시스템	68
JavaHelp 목차	69
JavaHelp 색인	69
JavaHelp 검색	70
6. DR 내부	73
도메인의 소프트웨어 구성 요소	73
Domain Configuration Server(최고급에만 해당)	73
DR 드라이버	74
Reconfiguration Coordination Manager	74
시스템 이벤트 프레임워크	75
SC의 소프트웨어 구성 요소(최고급에만 해당)	75
DR 관리 모델	75
DR 프로세스 및 데몬	75
Domain Configuration Agent(DCA)	76
Platform Configuration Daemon(PCD)(최고급에만 해당)	76

Domain X Server(DXS) 76

A. DR 명령 요약 77

B. 문제 해결 79

구성 해제 작업 실패 79

시스템 보드 구성 해제 실패 80

보드 메모리가 보드 사이에 인터리브되는 보드를 구성 해제할 수 없음 80

프로세스가 바인드되는 CPU를 구성 해제할 수 없음 80

모든 메모리가 구성 해제되기 전에 CPU를 구성 해제할 수 없음(중급에만 해당) 81

영구 메모리가 있는 보드의 메모리를 구성 해제할 수 없음 81

CPU를 구성 해제할 수 없음 82

보드를 단절할 수 없음 83

I/O 보드 구성 해제 실패 83

장치 사용 중 83

I/O 장치 문제 83

RPC 또는 TCP 시간 초과 또는 연결 유실 85

구성 작업 실패 85

메모리 구성 실패(중급에만 해당) 85

I/O 보드 구성 실패 85

용어집 87

색인 91

표

표 1-1	기본 DR 작업	3
표 2-1	보드 및 보드 슬롯 상태	12
표 2-2	구성 및 구성 해제된 보드	12
표 2-3	SC에서만 볼 수 있는 보드 상태	13
표 2-4	보드 및 보드 슬롯 조건	13
표 2-5	연결된 구성 요소: Configured 또는 Unconfigured	13
표 2-6	CPU 또는 메모리 모듈 조건	14
표 3-1	cfgadm 옵션	26
표 3-2	시스템 보드 상태 예제 화면	30
표 3-3	진단 레벨	31
표 5-1	showdevices 예제 출력, CPU	50
표 5-2	showdevices 예제 출력, UltraSPARC IV+(<code>showdevices -d G</code>)	50
표 5-3	showdevices 예제 출력, 메모리 트레이н 처리 중	51
표 5-4	showdevices 예제 출력, IO 장치	51
표 5-5	Sun Fire 최고급 시스템 SC의 보드 상태 조건	54
표 5-6	addboard 명령 옵션	59
표 5-7	addboard 명령을 사용하는 데 필요한 권한	60
표 5-8	deleteboard 명령 옵션	61
표 5-9	deleteboard 명령을 사용하는 데 필요한 권한	62
표 5-10	moveboard 명령 옵션	63

표 5-11	moveboard 명령을 사용하는 데 필요한 권한	64
표 5-12	rcfgadm 명령 옵션	65
표 5-13	rcfgadm 명령을 사용하는 데 필요한 권한	66
표 5-14	showboards 명령 옵션	67
표 5-15	showdevices 명령 옵션	67
표 5-16	showplatform 명령 옵션	68
표 A-1	DR 작업 및 명령 요약	77

머리말

이 문서에서는 Solaris™ 운영 체제(Solaris OS)를 실행하는 Sun Fire™ E25K/E20K/15K/12K 시스템 및 Sun Fire E6900/E4900/6800/4810/4800/3800 시스템의 동적 재구성(DR) 소프트웨어를 설명합니다.

이 문서는 다음 사용 설명서를 대체합니다.

- Sun Fire High-End Systems Dynamic Reconfiguration User Guide
- Sun Fire 중급 시스템 동적 재구성 사용 설명서
- System Management Services (SMS) Dynamic Reconfiguration User Guide

이 책을 읽기 전에

이 책은 UNIXÆ 시스템, 특히 Solaris™ OS를 기본으로 한 시스템에 대한 작업 지식이 있는 Sun Fire 최고급 및 중급 시스템 관리자용입니다. 그런 지식이 없는 경우 우선 시스템과 함께 제공된 Solaris OS 사용자 및 시스템 관리자 책을 읽고 UNIX 시스템 관리 교육을 고려해 보십시오.

UNIX 명령 사용

본 문서는 시스템 종료, 시스템 시동 및 장치 구성과 같은 기본적인 UNIX® 명령 및 절차에 대한 정보를 포함하지 않습니다. 이 정보에 대해서는 다음을 참조하십시오.

- 시스템과 함께 받은 소프트웨어 문서
- 다음 주소에 있는 Solaris OS 문서: <http://docs.sun.com>

셸 프롬프트

셸	프롬프트
C 셸	<i>machine-name%</i>
C 셸 슈퍼유저	<i>machine-name#</i>
Bourne 셸 및 Korn 셸	\$
Bourne 셸 및 Korn 셸 슈퍼유저	#

이 문서에서 사용되는 셸 프롬프트의 유형 예를 보여 주는 표.

활자체 규약

활자체 ¹	의미	보기
AaBbCc123	명령어, 파일 및 디렉토리의 이름- 화면 출력	.login 파일을 편집하십시오. 모든 파일을 나열하려면 <code>ls -a</code> 를 사용 하십시오. % You have mail.
AaBbCc123	화면 출력에 대해 사용자가 입력 하는 내용	% su Password:
AaBbCc123	책 제목, 새 단어 및 용어, 강조하 는 단어 명령줄 변수를 실제 이름 이나 값으로 대체하십시오.	사용 설명서의 제 6장을 읽어 보십시오. 이들을 <i>class</i> 옵션이라고 합니다. 이 작업을 하려면 슈퍼유저여야 합니다. 파일을 삭제하려면 <code>rm</code> 파일 이름을 입력 하십시오.

1 사용중인 브라우저의 설정이 다음 설정과 다를 수도 있습니다.

이 문서에서 사용되는 활자체 규약의 예와 설명을 보여 주는 표.

관련 문서

아래의 주소에 온라인으로 나와 있는 문서 목록을 보십시오.

<http://www.sun.com/products-n-solutions/hardware/docs/>

적용	제목
플랫폼에 특정한 문서	Sun Fire 중급 시스템 플랫폼 관리 설명서 Sun Fire High-End Systems Administration Manual System Management Services(SMS) Administrator Guide SMS Reference Manual
플랫폼에 특정한 릴리스 노트	Solaris 8 또는 9 Sun 하드웨어용 릴리스 노트(부록) Solaris 10 Release Notes System Management Services(SMS) Release Notes
cfgadm(1M)을 비롯한 Solaris 명령	Solaris Command Reference Manual
Sun Management Center	Sun Management Center User's Guide
Capacity on Demand(COD)	System Management Services(SMS) Administrator Guide

아래의 표에는 관련 문서를 구하거나 볼 수 있도록 제목, 부품 번호, 형식 및 위치별로 관련 문서가 나열되어 있습니다.

문서, 지원 및 교육

Sun 기능	URL	설명
문서	http://www.sun.com/documentation/	PDF 및 HTML 문서 다운로드 및 인쇄 문서 주문
지원 및 교육	http://www.sun.com/supporttraining/	기술 지원 요청, 패치 다운로드 및 Sun 과정에 대해 학습

아래의 표에는 Sun 제품 문서를 찾고, 지원 및 교육 서비스를 요청하기 위한 URL이 나와 있습니다.

타사 웹 사이트

Sun은 이 문서에서 설명하는 타사 웹 사이트의 가용성에 대해 아무런 책임도 지지 않습니다. Sun은 그러한 사이트 또는 리소스에 나와 있는 콘텐츠, 광고, 제품 또는 기타 정보를 보증하지 않고 책임을 지지 않습니다. Sun은 그러한 사이트 또는 리소스에 나와 있는 그러한 콘텐츠, 상품 또는 서비스의 사용이나 사용 결과로 인한 실제 또는 추정 손상 또는 손실에 대해 아무런 책임도 지지 않습니다.

Sun은 여러분의 의견을 환영합니다

Sun은 문서 개선을 위해 노력하고 있으며 사용자 여러분의 의견과 제안을 기다립니다. 다음 주소로 여러분의 의견을 제출하여 주십시오.

<http://www.sun.com/hwdocs/feedback>

피드백에 문서의 제목 및 부품 번호를 포함하여 주십시오.

Sun Fire 최고급 및 중급 시스템 동적 재구성 사용 설명서, 부품 번호 819-3188-10

DR 소개

머리말에 나와 있는 Sun Fire 최고급 및 중급 시스템은 도메인으로 나눌 수 있습니다. 각 도메인은 별도의 컴퓨터로 작동하고, 각각의 운영 체제를 실행합니다(8 페이지의 "동적 시스템 도메인" 참조). 동적 재구성(DR) 기능을 사용하면 도메인이 실행 중인 상태에서 도메인의 시스템 보드, I/O 보드 및 특정 구성 요소를 활성화 및 비활성화할 수 있습니다.

DR 부분은 도메인의 Solaris 소프트웨어에서 실행되고 `cfgadm(1M)` 명령을 통해 관리됩니다. 시스템 제어기(SC)에서 실행되는 부분도 있습니다.

이 장에서 다루는 내용은 다음과 같습니다.

- 1 페이지의 "Sun Fire 최고급 및 중급 시스템의 DR"
- 2 페이지의 "DR을 사용하여 수행할 수 있는 작업"
- 3 페이지의 "DR을 사용하는 방법"
- 4 페이지의 "핫 플러그 하드웨어"
- 4 페이지의 "자동 DR(ADR)"
- 5 페이지의 "COD (Capacity on Demand)"
- 6 페이지의 "Solaris 소프트웨어의 DR"

Sun Fire 최고급 및 중급 시스템의 DR

중급 시스템의 시스템 보드는 CPU/메모리 보드라고도 합니다. 최고급 시스템에서도 마찬가지입니다. 이 문서에서는 시스템 보드라는 용어만 사용합니다. 시스템 보드는 최고급 플랫폼과 중급 플랫폼 간에도 교환이 가능합니다.

최고급 시스템 I/O 보드와 중급 시스템 I/O는 유사한 점도 있지만 다른 점도 있습니다. 이 문서에서는 구별해야 하는 경우를 제외하고 두 가지 모두에 대해 I/O 보드라는 용어를 사용합니다.

최고급 시스템 I/O 보드의 I/O 버스는 PCI 또는 hsPCI+ 카드와 MaxCPU 보드를 지원합니다. MaxCPU 보드는 슬롯 1에 꽂는데 CPU만 두 개가 있고 메모리는 없습니다.

중급 시스템 I/O 보드는 PCI 또는 CompactPCI 카드를 지원합니다.

이 문서에서는 hsPCI+ 카드와 CompactPCI 카드를 참조할 때 구별해야 하는 경우를 제외하고 통칭적으로 PCI라는 용어를 사용합니다.

DR을 사용하여 수행할 수 있는 작업

DR을 사용하여 다음 작업을 수행할 수 있습니다.

- DR 작업을 준비하는 데 도움이 되도록 시스템 또는 I/O 보드와 일부 구성 요소의 상태를 표시합니다.
- 라이브 보드를 테스트합니다.
- 도메인이 실행 중인 동안에도 다른 도메인으로 옮기거나 시스템에서 제거할 수 있도록 준비하기 위해 도메인에서 시스템 또는 I/O 보드를 논리적으로 분리(전기적으로 분리)합니다. 이러한 분리 작업을 보드 삭제 작업이라고 합니다.
- 도메인이 실행 중인 동안에도 자원을 추가하거나 제거한 보드를 교체하기 위해 도메인에 시스템 또는 I/O 보드를 논리적으로 연결합니다. 이러한 연결 작업을 보드 추가 작업이라고 합니다.
- 도메인의 전원 공급과 기능을 제어하거나 결함 발생 구성 요소를 분리하기 위해 시스템 보드의 CPU 또는 메모리 모듈을 구성 또는 구성 해제합니다.
- PCI 카드 또는 관련 구성 요소와 슬롯을 활성화 또는 비활성화합니다.

예를 들어 결함 발생 시스템 보드를 DR 분리한 다음 해당 시스템의 핫 플러그 기능을 사용하여 물리적으로 제거할 수 있습니다. 수리한 보드를 플러그인하거나 교체한 후 DR을 사용하여 도메인으로 보드를 구성할 수 있습니다. DR 기능을 사용하여 시스템 보드 또는 구성 요소를 추가 또는 제거한 경우 DR은 항상 해당 보드 또는 구성 요소를 알려진 구성 상태로 둡니다. 시스템 보드 및 구성 요소의 구성 상태에 대한 자세한 내용은 11 페이지의 "상태 및 조건"을 참조하십시오.

또한 로드 균형을 조정하거나 특정 작업에 추가로 용량을 제공하기 위해 시스템 보드 또는 I/O 보드를 할당할 수도 있습니다.

일반 DR 작업 개요

DR 소프트웨어를 사용하여 다음 작업을 수행할 수 있습니다.

- 시스템 보드 또는 I/O 보드를 추가 또는 삭제하거나 도메인 간에 이동합니다.

- 시스템 보드의 CPU 또는 메모리 모듈을 구성 또는 구성 해제합니다.
- I/O 보드의 PCI 카드를 연결 및 구성하거나 단절 및 구성 해제합니다.

앞에서 설명한 작업을 지원하는 DR 작업의 4가지 기본 유형은 연결, 구성, 구성 해제 및 단절입니다.

표 1-1 기본 DR 작업

작업	설명
연결	보드가 꽂혀 있는 슬롯에 전원을 공급하고 시스템이 보드 온도 모니터링을 시작합니다.
구성	운영 체제가 보드에 기능 역할을 지정하고 보드 및 보드에 접속된 장치에 대한 장치 드라이버를 로드합니다. 구성 작업에 연결 작업이 포함되어 있습니다.
구성 해제	운영 체제에서 보드를 논리적으로 분리하고 연관된 장치 드라이버를 오프라인으로 만듭니다. 환경 모니터링은 계속되지만, 보드의 장치를 시스템이 사용할 수 없습니다.
단절	보드가 꽂혀 있는 슬롯의 전원을 끄고 보드 모니터링을 중단합니다. 단절 작업에는 구성 해제 작업이 포함되어 있습니다.

주 - 시스템 보드가 사용 중인 경우, 사용을 중지하고 사용자가 전원을 끄기 전에 도메인에서 단절해야 합니다. 새 시스템 보드 또는 업그레이드된 시스템 보드를 삽입하고 전원을 켜 후, 해당 접속 지점을 연결(8 페이지의 "접속 지점" 참조)하고 운영 체제가 사용하도록 구성합니다. DR 작업에 대한 자세한 내용은 21 페이지의 "일반 DR 보드 작업"을 참조하십시오.

DR을 사용하는 방법

다음 중 한 가지 방법으로 DR 작업을 시작할 수 있습니다.

- Sun™ Management Center 소프트웨어에서 제공하는 GUI를 사용합니다. 자세한 내용은 Sun Management Center User's Guide를 참조하십시오.
- 해당 도메인에서 Solaris 명령 `cfgadm(1M)`과 함께 적절한 옵션 및 플래그를 사용합니다. 35 페이지의 "DR 절차 - 시스템 도메인"에서는 `cfgadm`을 작업별로 구성된 DR 관련 옵션과 함께 사용하는 방법을 설명합니다.
- 최고급 시스템에서 System Management Services(SMS) DR 명령을 `rcfgadm(1M)`을 SC에서 사용합니다. `rcfgadm(1M)`은 `cfgadm(1M)`과 동일한 DR 관련 옵션을 사용합니다. 가장 큰 차이점은 `rcfgadm(1M)`은 추가로 `-d domain_id` 매개 변수가 자주 필요하다는 것입니다. `rcfgadm(1M)`에 대한 자세한 내용은 65 페이지의 "`rcfgadm(1M)`"을 참조하십시오.

- 최고급 시스템에서 SMS DR 명령(rcfgadm(1M) 외에도)을 SC에서 사용합니다. SMS DR 명령으로는 addboard(1M), moveboard(1M), deleteboard(1M) 등이 있습니다. 이들 명령에 대한 자세한 내용은 49 페이지의 "SMS DR 절차 - SC(최고급에만 해당)"나 SMS Reference Manual에 나와 있고, SMS 소프트웨어를 실행하는 SC 창에서 man(1) 명령을 실행해도 볼 수 있습니다.

중급 시스템에서 DR을 실행하는 경우에는 DR 작업을 실행하기 전이나 실행하는 동안 showplatform 및 showboards와 같은 중급 시스템 SC 명령을 하나 이상 실행해야 합니다. 이들의 사용 방법에 대해서는 본 문서의 해당 부분에 설명되어 있고, Sun Fire Midrange Systems Controller Command Reference Manual에서 자세한 내용을 볼 수 있습니다.



주의 - 중급 시스템 SC 명령 addboard and deleteboard는 같은 이름의 최고급 시스템 SMS 명령과 달리 DR 명령이 아닙니다. 이들 중급 시스템 SC 명령은 도메인의 전원을 끈 경우에만 사용할 수 있습니다. 이들 중급 시스템 SC 명령과 다른 명령에 대한 자세한 내용은 Sun Fire Midrange Systems Controller Command Reference Manual을 참조하십시오.

핫 플러그 하드웨어

핫 플러그 가능 장치는 가동 중인 시스템에도 논리적으로 연결 또는 단절할 수 있습니다. 핫 스왑 가능 장치는 가동 중인 시스템에도 물리적으로 연결 또는 단절할 수 있습니다. 핫 플러그 가능 보드와 모듈은 데이터 핀이 접촉되기 전에 보드나 모듈에 전력을 공급하는 특수한 커넥터를 갖습니다. 핫 플러그 커넥터가 있는 보드와 장치는 시스템이 가동 중인 동안에도 삽입하거나 제거할 수 있습니다. 즉, 핫 스왑이 가능합니다.

시스템 보드와 I/O 보드는 핫 플러그 장치입니다. 그러나 주변장치 전원 공급장치 같은 일부 장치는 핫 플러그 모듈이 아니므로 시스템이 가동 중일 때는 단절할 수 없습니다.

자동 DR(ADR)

자동 DR(ADR)을 사용하면 사용자 상호 작용 없이도 응용프로그램이 DR 작업을 실행할 수 있습니다. ADR은 reconfiguration coordination manager(RCM)와 시스템 이벤트 기능, sysevent가 포함되어 있는 고급 DR 프레임워크를 사용합니다. RCM은 응용프로그램에 특정한 로드 가능 모듈을 활성화하여 콜백을 등록합니다. 콜백은 DR 작업 전에는 준비 작업을, DR 작업 동안에는 오류 복구 작을 그리고 DR 작업 후에는 정리 작업을 수행할 수 있습니다. 시스템 이벤트 프레임워크는 응용프로그램을 활성화하여 시스템 이벤트에 대해 등록하고 그러한 이벤트에 대한 알림을 받습니다.

ADR은 RCM 및 sysevent와의 인터페이스를 통해 응용프로그램을 활성화하여 자원을 구성 해제하기 전에 자동으로 자원을 포기하고 새 자원이 도메인으로 구성될 때 새 자원을 캡처합니다.

응용프로그램은 도메인에서 `cfgadm(1M)` 명령을 실행할 수 있으며 이러한 명령을 로컬 ADR이라고 합니다. 또한 최고급 시스템에서도 응용프로그램은 SC에서 `SMS DR` 명령을 실행할 수 있으며 이러한 명령을 전역 ADR이라고 합니다. 최고급 시스템에서는 전역 ADR을 사용하여 시스템 보드를 한 도메인에서 다른 도메인으로 옮기고, 핫 스왑된 보드를 도메인으로 구성하고, 도메인에서 시스템 보드를 제거할 수 있습니다.

COD (Capacity on Demand)

COD (Capacity on Demand) 옵션을 사용하면 Sun Fire 시스템에 설치한 COD 시스템 보드에 추가로 CPU 자원을 제공할 수 있습니다. Sun Fire COD 시스템에는 표준 및 COD 시스템 보드를 모두 설치할 수 있습니다. 시스템의 각 도메인에 활성 CPU가 하나 이상 필요합니다.

DR을 사용하면 표준 시스템 보드를 옮길 때와 같은 방법으로 COD 보드를 도메인 안과 밖으로 옮길 수 있습니다. 그러나 해당 사용 권한(RTU)을 구입한 경우에만 COD 보드의 CPU를 사용할 수 있습니다. 각 COD RTU 라이선스는 한 시스템에 있는 COD 보드에서 지정된 숫자만큼의 CPU를 활성화는 COD RTU 라이선스 키를 받을 수 있는 권한을 부여합니다.

DR을 사용하여 COD 보드를 도메인으로 구성할 때마다 COD 보드의 각 활성 CPU를 활성화할 수 있도록 대상 도메인에 충분한 RTU 라이선스를 사용할 수 있는지 확인하십시오. COD 보드를 추가하려고 할 때 대상 도메인에 사용할 수 있는 충분한 RTU 라이선스가 없으면 시스템이 해당 도메인에서 활성화할 수 없는 각 CPU에 대해 상태 메시지를 표시합니다.

최고급 시스템의 COD 옵션에 대한 자세한 내용은 *System Management Services(SMS) Administrator Guide*를 참조하십시오.

Solaris 소프트웨어의 DR

이 문서에서는 최신 Solaris 8, Solaris 9 및 Solaris 10 소프트웨어 릴리스에서 실행되는 최신 버전의 DR에 대해 설명합니다. <http://sunsolve.sun.com>의 SunSolveSM 데이터베이스에서 최신 패치를 확인하십시오.

주 - 최적의 성능과 최신 향상 사항을 이용하려면 시스템에서 모든 Sun 소프트웨어를 최신 버전으로 실행하는 것이 좋습니다.

다음에 이어지는 절에서는 특정 Solaris 릴리스에서 DR을 사용할 경우의 특수 고려 사항에 대해 설명합니다.

Solaris 9 OS 또는 Solaris 10 OS를 실행하는 도메인의 DR

Solaris 10 3/05 HW1 OS는 Solaris 10 소프트웨어 중 UltraSPARC^{AE} IV+ 시스템 보드를 지원하는 첫 번째 릴리스이고, Solaris 9 9/05 OS는 Solaris 9 소프트웨어 중 첫 번째 릴리스입니다. 구형 보드를 사용하도록 구성된 도메인에 UltraSPARC IV+ 보드를 추가할 수는 있지만 DR을 사용하여 모든 UltraSPARC IV+ 보드를 통해 부팅되는 도메인에 구형 보드를 추가할 수 없습니다. 도메인을 먼저 종료한 경우에만 모든 UltraSPARC IV+ 보드에서 부팅되는 도메인에 구형 보드를 추가할 수 있습니다.

Sun Fire 중급 시스템의 UltraSPARC IV+ 보드가 갖는 도메인 제한 사항에 대한 추가 정보는 펌웨어 릴리스 5.19용 Sun Fire 중급 시스템 플랫폼 관리 설명서를 참조하십시오.

Solaris 8 OS를 실행하는 도메인의 DR

Solaris 8 2/02 OS는 Solaris 8 소프트웨어 중에서 I/O 보드의 DR을 지원하는 첫 번째 릴리스입니다. 또한 Sun Fire 최고급 시스템의 System Management Services(SMS) 1.3도 SMS 중에서 DR을 완전 지원하는 첫 번째 릴리스입니다. 도메인에 패치와 새로운 커널 업데이트를 설치하고 최고급 서버의 시스템 제어기(SC)에 최신 버전의 SMS 소프트웨어를 설치하면 Solaris 8 2/02 OS 이후 버전의 소프트웨어를 실행하는 도메인에서도 DR의 전체 기능을 활성화할 수 있습니다. Solaris 8 OS는 UltraSPARC IV+ 보드를 지원하지 않습니다.

DR 개념

이 장에서는 DR을 사용하기 전에 알고 있어야 할 DR 개념에 대해 설명합니다.

최고급 서버의 시스템 제어기(SC)에서 SMS DR 명령을 사용하여 DR 작업을 실행하려는 경우에는 5 장, 49 페이지의 "SMS DR 절차 - SC(최고급에만 해당)"를 반드시 읽어 보십시오. 이 장에 나와 있는 정보 중 일부는 5 장에서도 반복되지만 관점은 다릅니다. 두 장을 모두 읽어 보면 DR 기능을 보다 잘 이해할 수 있습니다.

이 장에서 다루는 내용은 다음과 같습니다.

- 8 페이지의 "동적 시스템 도메인"
- 8 페이지의 "접속 지점"
- 11 페이지의 "상태 및 조건"
- 14 페이지의 "분리성(Detachability)"
- 15 페이지의 "영구 및 비영구 메모리"
- 16 페이지의 "정지(Quiescence)"
- 18 페이지의 "일시중단 안전(Suspend-Safe) 및 일시중단 불안전(Suspend-Unsafe) 장치"
- 19 페이지의 "I/O 보드에 대한 DR"
- 21 페이지의 "일반 DR 보드 작업"
- 23 페이지의 "DR 개념의 실례"

주 - UltraSPARC IV+ 보드에는 이중 코어 CPU가 있습니다. 이 문서에서 CPU 또는 프로세서를 참조할 경우 단일 코어 또는 이중 코어 유형 중 하나를 참조하는데 모든 절차는 두 가지 모두에 적용됩니다.

동적 시스템 도메인

Sun Fire 시스템은 도메인으로 나눌 수 있습니다. 각 도메인은 해당 도메인에 할당되는 시스템 보드 슬롯을 기반으로 합니다. 더 나아가 각 도메인은 하드웨어 파티션으로 전기적으로 분리되는데, 이것은 한 도메인의 고장이 서버의 다른 도메인에 영향을 주지 않게 합니다.

각 도메인 구성은 SC에 있는 구성 데이터베이스에서 결정됩니다. 구성 데이터베이스(최고급 시스템에서는 플랫폼 구성 데이터베이스(PCD))는 시스템 보드 슬롯이 논리적으로 도메인으로 파티션되는 방법을 제어합니다. 도메인 구성은 의도한 도메인 구성을 나타냅니다. 따라서 구성에 빈 슬롯과 점유된 슬롯이 포함될 수 있습니다. 실제 도메인은 논리 도메인으로 결정됩니다.

해당 도메인에 사용할 수 있는 슬롯 수는 ACL에 의해 제어됩니다. ACL은 최고급 시스템 도메인의 사용 가능한 구성 요소 목록 또는 중급 시스템 도메인의 액세스 제어 목록의 약어입니다. 모든 도메인의 ACL은 SC에서 유지 관리됩니다. 도메인 상태를 변경하려면 도메인에 슬롯을 할당하거나 사용할 수 있어야 합니다. 슬롯은 도메인에 할당된 후 해당 도메인에는 보이고 다른 모든 도메인에는 보이지 않고 사용 불가능하게 됩니다. 역으로, 슬롯을 할당하고 다른 도메인에 연결하려면 슬롯을 도메인에서 단절하고 할당 취소해야 합니다.

논리 도메인은 도메인에 할당된 슬롯의 집합입니다. 실제 도메인은 실제로 상호연결된 보드의 집합입니다. 슬롯은 실제 도메인의 일부가 아니어도 논리 도메인의 구성원이 될 수 있습니다. 도메인을 부팅하면 시스템 보드와 빈 슬롯이 할당되거나 논리 도메인에서 할당 해제될 수 있지만 운영 체제에서 요청할 때까지는 실제 도메인의 일부가 될 수 없습니다. 한 도메인에 할당되지 않은 시스템 보드나 슬롯은 모든 도메인에 사용될 수 있습니다. 이러한 보드는 플랫폼 관리자에 의해 도메인에 할당될 수 있지만, 적절한 권한이 있는 사용자가 도메인에 사용 가능한 보드를 할당할 수 있도록 SC에서 ACL을 설정할 수 있습니다.

접속 지점

접속 지점은 보드 또는 장치, 접속 지점을 갖고 있는 슬롯, 그리고 접속 지점의 모든 구성 요소에 대한 집합적 용어입니다. 슬롯은 때로는 콘센트라고도 합니다.

Sun Fire 시스템은 다음과 같은 접속 지점을 지원합니다.

- 보드 접속 지점 - 시스템 또는 I/O 보드 슬롯, 해당 슬롯에 있는 보드 및 그 보드에 연결된 모든 장치
- PCI 접속 지점 - PCI 카드 및 이러한 PCI 카드를 갖고 있는 PCI 버스에 접속된 장치
- 구성 요소 접속 지점 - CPU 또는 메모리 모듈과 시스템 보드에 연결된 장치. 구성 요소 접속 지점은 때때로 동적 접속 지점이라고도 합니다.

주 - 많은 사용자가 보드 및 장치의 상태 변경에만 관심을 갖습니다. 따라서 단순화를 위해 이 문서에 나와 있는 절차에서는 보드 접속 지점을 간단히 보드로, PCI 접속 지점은 PCI 카드로 그리고 구성 요소 접속 지점은 CPU 또는 메모리 모듈로 칭하고 있습니다. 이러한 단순화로 혼동이 발생할 경우에는 본래의 명칭이 사용됩니다.

점유자라는 용어는 인터페이스 케이블로 연결된 외부 저장 장치를 비롯하여 보드에 연결된 장치와 보드의 조합을 말합니다.

보드 슬롯은 슬롯 번호에 따라서 이름을 지정하거나 익명일 수 있습니다(예를 들어, SCSI 체인에 있을 경우).

DR은 다음 두 가지 유형의 접속 지점 이름을 인식합니다.

- 실제 접속 지점 - 소프트웨어 드라이버와 슬롯의 위치
- 논리 접속 지점 - 실제 접속 지점을 보기 위해 시스템이 작성하는 약어 이름

사용 가능한 모든 논리 접속 지점의 목록을 얻으려면 해당 도메인에서 다음 명령을 사용하십시오.

```
# cfgadm -l
```

접속 지점 클래스

Sun Fire 시스템은 접속 지점 클래스를 지원합니다. DR 사용자가 알고 있어야 할 두 가지 클래스는 *sbd*와 *pci*입니다.

- *sbd* - 시스템 보드, CPU 및 메모리 모듈, 시스템 보드에 CPU 및 메모리 모듈을 연결하는 장치. 또한 I/O 보드, PCI 버스 및 I/O 보드에 PCI 버스를 연결하는 장치
- *pci* - PCI 버스에 연결되는 PCI 카드

접속 지점 목록과 각 접속 지점과 연관된 보드 유형을 보려면 슈퍼유저로서 다음 명령을 사용하십시오.

```
# cfgadm -s -a "cols=ap_id:class"
```

최고급 시스템 접속 지점

최고급 시스템의 실제 접속 지점 이름을 예로 들면 다음과 같습니다.

```
/devices/pseudo/dr@0:SBx(시스템 보드가 슬롯 0에 있는 경우)  
/devices/pseudo/dr@0:IOx(I/O 보드가 슬롯 1에 있는 경우)
```

이 예에서 0은 노드 0, SB는 시스템 보드, IO는 I/O 보드이고, x는 특정 보드의 보드 번호 또는 특정 확장기 번호를 나타냅니다. 시스템 보드 및 I/O 보드에는 0-17 사이의 숫자가 지정됩니다.

주 - 시스템 보드는 슬롯 0에만 설치됩니다. I/O 보드 및 최대 CPU 보드는 슬롯 1에만 설치됩니다.

최고급 시스템의 논리 접속 지점은 다음 두 형식 중 하나를 취합니다.

```
SBx(시스템 보드)  
IOx(I/O 보드 또는 최대 CPU 보드)
```

중급 시스템 접속 지점

중급 시스템의 실제 접속 지점 이름을 예로 들면 다음과 같습니다.

```
/devices/ssm@0,0:N0.SBx(시스템 보드)  
/devices/ssm@0,0:N0.IBx(I/O 보드)
```

이 예에서 N0는 노드 0, SB는 시스템 보드, IB는 I/O 보드이고, x는 슬롯 번호(시스템 보드의 경우 0 - 5, I/O 보드의 경우 6 - 9)입니다.

중급 시스템의 논리 접속 지점은 다음 두 형식 중 하나를 취합니다.

N0.SBx (시스템 보드)
N0.IBx(I/O 보드)

접속 지점 변경

cfgadm(1M) 명령을 사용하여 접속 지점을 변경할 수 있습니다. 다음 작업을 수행할 수 있습니다.

- 접속 지점의 상태를 변경합니다. 특정 cfgadm(1M) 옵션은 다음과 같습니다.
 - configure
 - unconfigure
 - connect
 - disconnect
- 접속 지점의 연관된 보드의 사용 가능성을 변경합니다. 특정 cfgadm(1M) 옵션은 다음과 같습니다.
 - assign
 - unassign
- 접속 지점 보드 슬롯의 상태를 변경합니다. 특정 cfgadm(1M) 옵션은 다음과 같습니다.
 - poweron
 - poweroff
 - test

상태에 대한 자세한 내용은 다음에 이어지는 절을 참조하십시오. 접속 지점에 대한 자세한 내용은 cfgadm(1M) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

상태 및 조건

이 절에서는 보드, 슬롯, 구성 요소 및 접속 지점의 상태와 조건에 대해 설명합니다.

- 상태란 보드 슬롯 또는 점유자 중 하나의 동작 상태를 말합니다.
- 조건이란 접속 지점의 동작 상태를 말합니다.

cfgadm(1M) 명령은 상태 및 조건의 9가지 유형을 표시할 수 있습니다. 자세한 내용은 13 페이지의 "구성 요소 상태" 및 14 페이지의 "구성 요소 조건"을 참조하십시오.

주 - 보드 및 보드 슬롯에 대한 다음의 정보는 PCI 카드와 이 카드가 있는 PCI 버스에
도 적용됩니다.

보드 및 보드 슬롯 상태

보드 슬롯에 보드가 없을 경우 상태는 empty입니다. 슬롯에 보드가 있을 경우 보드 상
태는 disconnected 또는 connected 중 하나입니다.

표 2-1 보드 및 보드 슬롯 상태

상태	설명
empty	슬롯에 보드가 없습니다.
disconnected	해당 슬롯에 있는 보드가 시스템 버스에서 단절됩니다. 보드는 전원을 끄지 않고도 단절된(disconnected) 상태에 있을 수 있습니다. 그러나, 보드를 슬롯에서 제거하기 전에 보드의 전원이 꺼지고 단절된 상태에 있어야 합니다. 새로 삽입한 보드는 disconnected 상태에 있습니다.
connected	해당 슬롯의 보드가 켜지고 시스템 버스에 연결되어 있습니다. 보드가 연결된(connected) 상태에 있을 때만 보드의 구성 요소를 볼 수 있습니 다.



주의 - connected 상태에 있거나, 전원이 켜지고 disconnected 상태에 있는 보드
를 물리적으로 제거하면 운영 체제와 충돌하고 해당 시스템 보드가 영구적으로 손상될
수 있습니다.

connected 상태에 있는 보드는 configured(구성)되어 있거나 unconfigured(구성
해제)되어 있습니다. 단절된 보드는 항상 구성 해제(unconfigured)되어 있습니다.

표 2-2 구성 및 구성 해제된 보드

이름	설명
configured	해당 보드를 Solaris 소프트웨어에서 사용할 수 있습니다.
unconfigured	해당 보드를 Solaris 소프트웨어에서 사용할 수 없습니다.

다음과 같은 상태는 SC에서만 볼 수 있습니다.

표 2-3 SC에서만 볼 수 있는 보드 상태

이름	설명
Available	그 안에 보드가 있거나 없거나 간에 슬롯이 특정 도메인에 할당되어 있지 않습니다.
Assigned	그 안에 보드가 있거나 없거나 간에 보드가 도메인에 속해 있지만 이를 사용하도록 하드웨어가 구성되지 않았습니다.
Active	해당 슬롯의 보드를 이 보드가 할당된 도메인에서 활발하게 사용 중입니다. 활성 보드를 재할당할 수 없습니다.

보드 조건

보드는 **unknown**(알려지지 않음), **ok**(정상) 또는 **failed**(고장)의 조건 중 하나를 갖습니다. 해당 슬롯이 **unusable**(사용 불가능)로 지정될 수 있습니다.

표 2-4 보드 및 보드 슬롯 조건

이름	설명
unknown	보드가 테스트되지 않았습니다.
ok	보드가 작동합니다.
failed	보드 테스트가 실패했습니다.
unusable	보드 슬롯이 사용 불가능합니다.

구성 요소 상태

CPU 또는 메모리 모듈은 보드와 달리 개별적으로 연결하거나 단절할 수 없습니다. 따라서 그러한 구성 요소는 모두 **connected** 상태에 있습니다.

연결된(**connected**) 구성 요소는 구성(**configured**)되어 있거나 구성 해제(**unconfigured**)되어 있습니다.

표 2-5 연결된 구성 요소: Configured 또는 Unconfigured

이름	설명
configured	해당 구성 요소를 Solaris OS에서 사용할 수 있습니다.
unconfigured	해당 구성 요소를 Solaris OS에서 사용할 수 없습니다.

구성 요소 조건

CPU나 메모리 모듈은 **unknown**(알려지지 않음), **ok**(정상) 또는 **failed**(고장)입니다.

표 2-6 CPU 또는 메모리 모듈 조건

이름	설명
unknown	구성 요소가 테스트되지 않았습니다.
ok	구성 요소가 작동합니다.
failed	구성 요소 테스트가 실패했습니다.

분리성(Detachability)

분리할 수 있는 장치는 다음 규칙을 준수하는 장치입니다.

- 장치 드라이버가 `DDI_DETACH`를 지원해야 합니다.
- 중요한 자원이 중복되거나 대체 경로를 통해 액세스할 수 있어야 합니다. CPU 및 메모리가 중복성 중요 자원일 수 있습니다. 디스크 드라이브는 대체 경로를 통해서 액세스할 수 있는 중요 자원의 예입니다.

일부 보드는 해당 자원을 제거할 수 없기 때문에 분리할 수 없습니다. 예를 들어, 도메인에 단 하나의 CPU 보드가 있는 경우, 해당 CPU 보드는 분리할 수 없습니다. 부트 드라이브를 제어하는 I/O 보드는 분리할 수 없습니다.

I/O 보드에 대체 경로가 없을 경우 다음 작업 중 하나를 수행할 수 있습니다.

- 디스크 체인을 별도의 I/O 보드에 배치할 수 있습니다. 그러면 2차 I/O 보드를 분리할 수 있습니다.
- 두 번째 I/O 보드를 통하여 장치에 대한 두 번째 경로를 추가하면, 2차 디스크 체인에 대한 액세스를 유지하면서 I/O 보드를 분리할 수 있습니다.

주 - 장치의 분리 가능성 여부가 확실치 않을 경우에는 Sun 서비스 관리자에게 문의하십시오.

영구 및 비영구 메모리

보드를 삭제하기 전에, 운영 체제가 해당 보드의 메모리를 비워야 합니다. 보드를 비운다는 것은 보드의 비영구적 메모리의 내용을 스왑 공간으로 옮기고 보드의 영구 메모리(즉, 커널 및 OpenBoot™ PROM 소프트웨어)의 내용을 다른 메모리 보드로 복사하는 것을 나타냅니다.

영구 메모리를 재배치하려면 도메인의 운영 체제가 일시적으로 정지되어야 합니다. 정지 길이는 도메인 I/O 구성 및 실행 중인 작업부하에 따라 다릅니다.

영구 메모리를 갖는 보드 분리는 운영 체제가 일시중단될 때뿐이므로, 영구 메모리가 상주하는 위치를 알아서 도메인의 작동에 심각하게 영향을 주는 것을 피할 수 있어야 합니다. 영구 메모리의 크기를 표시하려면 `-av` 옵션으로 `cfgadm(1M)` 명령을 사용합니다. 영구 메모리로 구성된 보드를 비우려면, 운영 체제는 영구 메모리의 현재 내용을 복사하게 될 소스 메모리를 의미하는 대상 메모리라 부르는 큰 블록의 사용 가능한 메모리가 있어야 합니다.

복사-이름변경

사용자 프로세스가 메모리를 스왑 장치로 페이지 아웃하여 메모리를 해제할 수 있습니다. 그러나 영구 메모리에 상주하는 Solaris 커널은 그러한 방법으로 해제할 수 없습니다. 대신, `cfgadm`은 복사-이름변경 기술을 사용하여 메모리를 해제할 수 있습니다. OS에서 적절한 대상 보드(영구 메모리를 옮길 만큼 충분한 메모리가 있는 보드)를 확인하면 DR 소프트웨어는 다음과 같은 단계를 실행합니다.

1. 스왑할 수 있도록 메모리를 페이지 아웃하여 대상 보드에 있는 메모리를 비웁니다.
2. 운영 체제를 정지시킵니다.
3. 원본 보드에서 대상 보드로 내용(영구 메모리)을 복사합니다. 이것이 작업의 복사 부분입니다.
4. 하드웨어를 다시 프로그래밍하여 원본 및 대상 보드의 메모리 주소 범위를 스왑합니다. 이것이 작업의 이름변경 부분입니다.
5. 운영 체제를 정지된 상태에서 해제합니다.

메모리 인터리빙

시스템 메모리가 복수 시스템 보드 사이에서 인터리브되는 경우 시스템 보드를 동적으로 재구성할 수 없습니다. PCI 카드와 I/O 보드는 메모리가 인터리브되는지 여부와 관계없이 동적으로 재구성할 수 있습니다.

최고급 시스템의 메모리 인터리빙에 대한 자세한 내용은 Sun Fire High-End Systems Administration Manual을 참조하십시오. 중급 시스템의 경우 Sun Fire 중급 시스템 플랫폼 관리 설명서 및 Sun Fire Midrange System Controller Command Reference Manual에 모두 설명되어 있는 `setupdomain` 명령의 `interleave-scope` 매개변수를 참조하십시오.

수정 가능 메모리 오류

수정 가능 메모리 오류는 시스템 보드의 메모리 즉, 이중 인라인 메모리 모듈(DIMM) 중 하나 이상 또는 하드웨어 상호연결 부분에 결함이 있어 대체해야 함을 나타냅니다. SC는 수정 가능 메모리 오류를 감지하면 기록 중지 덤프를 시작하여 진단 데이터를 저장하는 데 이것이 DR 작업을 방해할 수 있습니다.

수정 가능 메모리 오류에서 기록 중지가 발생하면 기록 중지 덤프가 완료될 때까지 DR 작업을 시작하지 마십시오.

결함 발생 구성 요소로 인해 수정 가능 메모리 오류가 반복적으로 보고되는 경우 SC는 다중 기록 중지 덤프를 수행합니다. 이러한 경우 SC의 덤프 감지 메커니즘을 일시적으로 비활성화하고, 현재 덤프가 완료될 때까지 기다렸다가 DR 작업을 시작해야 합니다. DR 작업이 완료되면 덤프 감지를 다시 활성화합니다.

정지(Quiescence)

영구 메모리(OpenBoot™ PROM 또는 커널 메모리)를 갖는 시스템 보드에 대한 구성 해제 작업 동안 운영 체제가 잠시 일시중단되는데, 이것을 운영 체제 정지라고 합니다. 작업의 중요한 단계 중에는 도메인에서의 모든 운영 체제 및 장치 활동이 중단되어야 합니다.

다음 명령을 사용하면 보드에 영구 메모리가 있는지 여부를 빠르게 확인할 수 있습니다.

```
# cfgadm -av | grep permanent
```

시스템은 중급 시스템의 상의 시스템 보드 0을 설명하는 다음과 같은 출력을 나타냅니다.

```
N0.SB0::memory connected configured ok base address 0x0, 4194304
      KBytes total, 668072 KBytes permanent
```

운영 체제가 정지(quietness)를 달성할 수 없는 경우, 그 이유를 표시하며 다음을 포함할 수 있습니다.

- 실행 스레드가 일시중단하지 않았습니다.
- 운영 체제가 정지시킬 수 없는 장치가 있습니다.

주 - 실시간 프로세스가 정지를 금지하지 않습니다.

프로세스가 일시중단하지 못하게 하는 조건은 보통 일시적입니다. 이유를 검사하고, 운영 체제에서 프로세스 일시중단 실패가 발생한 경우 작업을 다시 시도합니다.

정지 시간 동안 시스템은 중단되며 네트워크 패킷과 같은 외부 이벤트에 응답하지 않습니다. 정지 기간은 다음 두 가지 요인에 따라 다릅니다. 중지되어야 할 I/O 장치 및 스레드 개수 및 필요한 메모리 용량. 일반적으로, I/O 장치는 중지/동작되어야 하므로 I/O 장치의 수는 필요한 정지 시간을 판단합니다. 정지 상태는 일반적으로 2분 이상 지속됩니다.

정지 동작은 명확한 영향을 끼치므로, cfigadm은 정지 실행 전에 확인을 요청합니다. 다음과 같이 입력할 경우,

```
# cfigadm -c configure N0.SB1
```

시스템은 확인을 요구하는 프롬프트로 응답합니다.

```
System may be temporarily suspended, proceed (yes/no)?
```

Sun Management Center를 사용하여 DR 작업을 수행하는 경우, 팝업 창이 다음 프롬프트를 나타냅니다.

```
Enter Yes to confirm that the impact of the quiesce is acceptable,
and to proceed.
```

일시중단 안전(Suspend-Safe) 및 일시중단 불안전(Suspend-Unsafe) 장치

DR이 운영 체제를 일시중단할 때, 운영 체제에 연결된 장치 드라이버도 일시중단되어야 합니다. 드라이버가 일시중단될 수 없는(또는 바로 뒤에 재개되는) 경우, DR 작업이 실패합니다.

일시중단 안전(*suspend-safe*) 장치는 운영 체제가 정지(*quiescence*) 상태에 있는 동안 메모리에 액세스하거나 시스템을 방해하지 않습니다. 드라이버가 운영 체제 정지를 지원하는 경우(일시중단된 다음 재개될 수 있는 경우) 이 드라이버는 일시중단에 안전합니다. 또한 일시중단 안전(*suspend-safe*) 드라이버는 일시중단 요청이 수행될 때 드라이버가 관리하는 장치가 열린 경우에도, 일시중단 요청이 성공적으로 완료될 때 해당 장치가 메모리에 액세스하려고 시도하지 않을 것을 보장합니다.

일시중단 불안전(*suspend-unsafe*) 장치는 운영 체제가 정지(*quiescence*) 상태에 있는 동안 메모리 액세스 또는 시스템 방해를 허용합니다.

최고급 시스템에서 DR은 `dr.conf` 파일의 불안전 드라이버 목록을 사용하여 안전하지 않은 장치가 메모리에 액세스하지 못하게 하거나 DR 작업 중에 운영 체제를 방해하지 못하게 합니다. `dr.conf` 파일은 다음 디렉토리에 있습니다. `/platform/SUNW,Sun-Fire-model_number/kernel/drv/`, 여기서 `model_number`는 시스템 이름(예: 15000)입니다. 불안전 드라이버 목록은 `dr.conf` 파일에서 다음과 같은 형식을 가진 특성입니다.

```
unsupported-io-drivers="driver1" ,"driver2" ,"driver3" ;
```

DR은 메모리 구성 요소를 구성 해제할 수 있도록 운영 체제 일시 중단을 준비할 때 이 목록을 읽습니다. DR은 불안전 드라이버 목록에서 활성 드라이버를 발견하면 DR 작업을 취소하고 오류 메시지를 반환합니다. 이 메시지에는 활성 불안전 드라이버의 ID가 나타나 있습니다. 다음 작업 중 하나 이상을 수행하면 수동으로 장치 사용을 제거할 수 있습니다.

- 해당 장치를 사용하는 프로세스를 강제 종료합니다.
- `modunload(1M)` 명령을 사용하여 드라이버를 언로드합니다.
- 장치 유형에 따라 케이블 연결을 끊습니다.

장치 사용을 중지한 후 DR 작업을 다시 시도합니다.

주 - 장치가 일시중단해도 안전한지 확실치 않을 경우 Sun 서비스 관리자에게 문의하십시오.

I/O 보드에 대한 DR

I/O 장치가 있는 보드를 추가 또는 제거할 때 주의해야 합니다. I/O 장치가 있는 보드를 제거하기 전에, 보드의 모든 장치가 닫히고 모든 파일 시스템이 마운트 해제되어야 합니다.

I/O 장치가 있는 다른 보드가 추가되기 전에 도메인에서 I/O 장치가 있는 보드를 일시적으로 제거해야 하는 경우 재구성은 필요하지 않습니다. 이 경우, 보드 장치에 대한 장치 경로가 변경되지 않은 채로 그대로 있습니다. 그러나 I/O 장치가 있는 첫 번째 보드를 제거한 후 다른 보드를 추가한 다음 첫 번째 보드를 다시 추가하면 첫 번째 보드에 있는 장치의 경로가 변경되므로 재구성이 필요합니다.

주 - 도메인의 I/O 보드에서 DR 작업을 수행하기 전에 해당 도메인에 두 개 이상의 CPU를 사용할 수 있는지 확인하십시오. 또한 그러한 CPU 중 하나 이상이 시스템 보드에 있어야 하고 여기에 바인딩된 프로세스가 없어야 합니다. 바인딩된 프로세스에 대한 자세한 내용은 `pbind(1M)` 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

최고급 시스템 I/O 보드, Golden IOSRAM, MaxCPU 및 hsPCI+

최고급 시스템 도메인의 각 I/O 보드에는 IOSRAM 장치가 하나씩 있습니다. 그러나 *golden IOSRAM*이라고 하는 IOSRAM 장치만은 SC-도메인 간 통신에 한 번에 하나씩 사용됩니다. *golden IOSRAM*에는 SC-도메인 간 통신에 사용되는 "터널"이 포함되어 있습니다. DR이 I/O 보드를 제거할 수 있으므로 때때로 현재 *golden IOSRAM* 사용을 중지하고 다른 IOSRAM 장치를 Golden IOSRAM으로 만들어야 합니다. 이러한 프로세스를 "터널 전환"이라고 하는데 DR이 현재 Golden IOSRAM을 구성 해제할 때마다 발생합니다. 도메인이 부팅되면 보통 초기 Golden IOSRAM으로 해당 도메인에서 가장 낮은 번호의 I/O 보드가 선택됩니다.

DR은 최고급 시스템 I/O 보드의 I/O 버스와 이 버스가 있는 PCI 카드 및 MaxCPU 보드를 지원합니다. 또한 hsPCI+ 카드의 동적 재구성도 지원합니다. 각 hsPCI+ 카드에는 두 개의 XMITS ASIC와 4개의 핫 플러그 가능 hsPCI+ 슬롯이 포함되어 있습니다.

중급 시스템 I/O 어셈블리, PCI 및 CompactPCI

Sun Fire 중급 시스템에서 DR은 SAI/P (BugID 4466378) 및 HIPPI/P 모두를 지원하지 않습니다. 이전 릴리스는 SunHSI/P 드라이버를 지원하지 않았지만, 지원을 방해했던 버그 4496362가 106922 (2.0) 및 109715 (3.0) 패치에서 수정되었습니다. 자세한 내용은 SunSolve 및 devfsadm(1M) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

주 - 하나 이상의 UltraSPARC IV+ 시스템 보드로 구성된 단일 파티션 중급 시스템의 도메인에 I/O 보드를 추가하기 위해 DR 연결 및 구성 작업을 사용할 수 없습니다. 이 제한 사항은 I/O 보드를 테스트할 수 있는 두 번째 도메인이 없기 때문입니다. 그러나, 설명된 시스템의 I/O 보드에 DR 구성 해제 및 연결 해제 명령을 사용할 수 있습니다. 자세한 내용은 30 페이지의 "보드 테스트" 및 펌웨어 릴리스 5.19.0용 Sun Fire 중급 시스템 플랫폼 관리 설명서를 참조하십시오.

CompactPCI에 대한 참고 사항

다음의 제한사항이 CompactPCI 어셈블리를 포함하는 재구성에 적용됩니다.

- 보드의 모든 카드가 구성 해제된 상태에 있는 경우에만 CompactPCI I/O 어셈블리를 구성 해제할 수 있습니다. CompactPCI 카드가 사용 중인 경우(예: plumbed/up 인터페이스 또는 장착된 디스크), 보드 구성 해제 동작은 "사용 중"인 상태로 실패합니다. 모든 CompactPCI 카드는 CompactPCI 어셈블리의 구성을 해제하기 전에 구성 해제되어야 합니다.
- 다중경로 디스크가 두 개의 CompactPCI 카드에 연결된 경우, 다른 활동이 예상되지 않으면 양쪽 카드에 대한 디스크 활동을 볼 수 있습니다. 이러한 이유로, 리소스의 로컬면에 활동이 없는지 확인해야 합니다. 이것은 리소스의 로컬면에 활동이 없더라도 사용 중인 상태를 나타내는 CompactPCI 카드에 DR 동작을 실행하려 할 때 자주 발생할 수 있습니다. 다시 DR 시도가 필요할 수 있습니다.
- 사용자가 -a 옵션으로 cfgadm(1M) 명령을 사용하는 CompactPCI 보드에 대해 접속 지점을 나열할 때 CompactPCI 슬롯 및 PCI 버스가 모두 접속 지점으로서 나열됩니다. cfgadm -a 명령은 N0.IB8::pci0로써 PCI 버스에 대한 접속 지점을 나타냅니다. 각 CompactPCI 보드에 대해 4개의 접속 지점이 있습니다. DR이 실제 실행될 경우 내부 리소스가 삭제되므로 사용자는 sghsc 접속 지점(cfgadm -a 명령이 N0.IB8::sghsc4로서 표시되는 지점)에서는 DR 동작을 실행해서는 안됩니다. 이러한 접속 지점(bus 및 sghsc)에서 DR을 사용하는 것은 권장되지 않습니다.
- DR이 CompactPCI 카드와 적절하게 동작하려면, Solaris OS 부팅 시간에 장착된 모든 CompactPCI 카드의 레버가 완전히 맞물려야 합니다.

CompactPCI 카드를 자동으로 구성 해제하려면 cPCI 카드를 단절합니다. 자동 구성이 가능할 경우 CompactPCI 카드를 연결하여 카드를 구성할 수도 있습니다. 자동 구성이 불가능할 경우 수동으로 구성해야 합니다.

일반 DR 보드 작업

연결 작업

보드 연결 작업 동안 슬롯의 시스템 보드가 사용 가능하지만 논리 도메인의 일부가 아닐 경우 DR은 도메인에 보드 슬롯을 할당하려고 합니다. 슬롯이 할당되면 DR은 SC 전원을 켜고 보드를 테스트하도록 요청합니다. 보드 테스트를 마친 후 DR은 SC에 보드를 시스템에 전자적으로 연결하여 보드를 실제 도메인의 일부로 만들도록 요청합니다. 그러면 운영 체제가 보드의 구성 요소를 조사합니다.

주 - DR 작업 동안 `cfgadm(1M)` 명령이 실패하면 보드가 원래 상태로 돌아가지 않습니다. 복구 가능한 오류인 경우 명령을 재시도합니다. 복구할 수 없는 오류인 경우 보드를 사용할 수 있도록 도메인을 재부팅해야 합니다.

보드를 삽입하기 전에 접속 지점의 상태와 조건은 다음과 같습니다.

- 콘센트 상태—Empty
- 점유자 상태—Unconfigured
- 조건—Unknown

보드가 실제로 삽입되면 상태와 조건은 다음과 같이 됩니다.

- 콘센트 상태—Disconnected
- 점유자 상태—Unconfigured
- 조건—Unknown

접속 지점이 논리적으로 연결되면 상태와 조건은 다음과 같이 됩니다.

- 콘센트 상태—Connected
- 점유자 상태—Unconfigured
- 조건—OK

구성 작업

구성 작업 동안 DR은 보드 슬롯 상태가 `disconnected`인 경우 보드 슬롯을 연결하려고 합니다. 그런 다음 연결 작업 동안 만들어진 장치 트리를 차례로 순회합니다. (DR은 필요한 경우 Solaris OS 장치 트리 노드를 만들고 장치 드라이버를 연결합니다.)

CPU가 CPU 목록에 추가되고 메모리가 초기화되고 시스템 메모리 풀에 추가됩니다. 구성 기능이 성공적으로 완료되면 CPU와 메모리가 사용할 준비가 됩니다.

I/O 장치의 경우 장치를 사용하려면 먼저 mount(1M) 및 ifconfig(1M) 명령을 사용합니다.

cfgadm을 사용하여 보드를 도메인으로 구성하면 보드가 자동으로 연결되고 구성됩니다.

단절 작업

단절 작업 동안 DR 프레임워크는 SC와 통신하여 시스템 보드가 실제 도메인에서 제거 되도록 상호연결을 프로그래밍합니다. 그런 다음 구성 해제 작업과 관련된 작업을 수행하려고 합니다.

보드는 전원을 끄지 않고도 단절된(disconnected) 상태에 있을 수 있습니다. 그러나, 보드를 슬롯에서 제거하기 전에 보드의 전원이 꺼지고 단절된(disconnected) 상태에 있어야 합니다.

보드가 단절되기 전에 상태와 조건은 다음과 같이 됩니다.

- 콘센트 상태—Connected
- 점유자 상태—Configured
- 조건—OK

보드가 단절되면 상태와 조건은 다음과 같이 됩니다.

- 콘센트 상태—Disconnected
- 점유자 상태—Unconfigured
- 조건—Unknown

구성 해제 작업

구성 작업은 영구 메모리의 존재 여부에 따라 하나의 작업이나 두 개의 별도 작업으로 구성될 수 있습니다. 시스템 보드가 영구 메모리를 호스트하는 경우 DR은 구성 해제 작업 전에 지정된 보드에서 해당 도메인에 있는 대상 보드의 사용 가능한 메모리로 메모리 내용을 옮깁니다. 영구 메모리를 호스트하는 보드에 대한 자세한 내용은 15 페이지의 "영구 및 비영구 메모리"를 참조하십시오.

DR 개념의 실례

DR을 사용하면 시스템을 정지시키지 않고 시스템 회로 보드를 단절한 후 다시 연결할 수 있습니다. DR을 사용하여 시스템이 계속 작동하는 동안 시스템 자원을 추가하거나 제거할 수 있습니다.

아래의 예는 Sun Fire 최고급 시스템의 예이지만 기본 개념은 중급 시스템에도 적용됩니다.

주 – Sun Fire E25K 및 Sun Fire 15K 시스템에서는 한 번에 0-17 사이의 번호가 매겨진 최대 18개의 시스템 보드와 최대 18개의 I/O 보드를 지원합니다.

도메인 A에는 시스템 보드 0과 2 및 I/O 보드 2가 있고 도메인 B에는 시스템 보드 1과 3 및 I/O 보드 1, 3, 4가 있습니다.

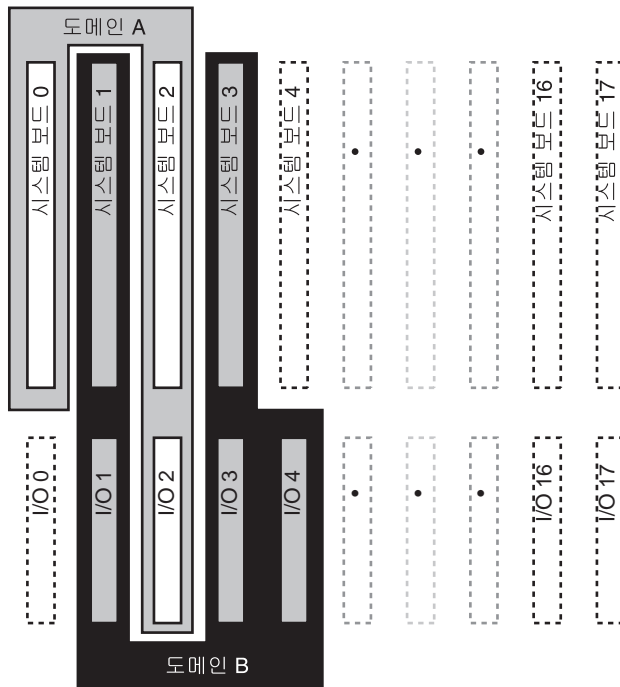


그림 2-1 재구성 이전의 도메인 A 및 B

시스템 보드 4와 I/O 보드 0을 도메인 A에 할당하고 I/O 보드 4를 도메인 B에서 도메인 A로 옮기려면 Sun Management Center 소프트웨어의 GUI를 사용하거나 각 도메인에서 `cfgadm(1M)`을 사용합니다.

1. 도메인 B에서 다음 명령을 사용하여 I/O 보드 4를 단절합니다.

```
# cfgadm -c disconnect -o nopoweroff,unassign IO4
```

2. 도메인 A에서 다음 명령을 사용하여 시스템 보드 4와 I/O 보드 0 및 4를 도메인 A에 할당, 연결 및 구성합니다.

```
# cfgadm -c configure SB4 IO0 IO4
```

다음 시스템 구성이 그 결과입니다. 보드 연결 방법만 바뀌었고 캐비닛 안에 있는 보드의 실제 레이아웃은 바뀌지 않았습니다.

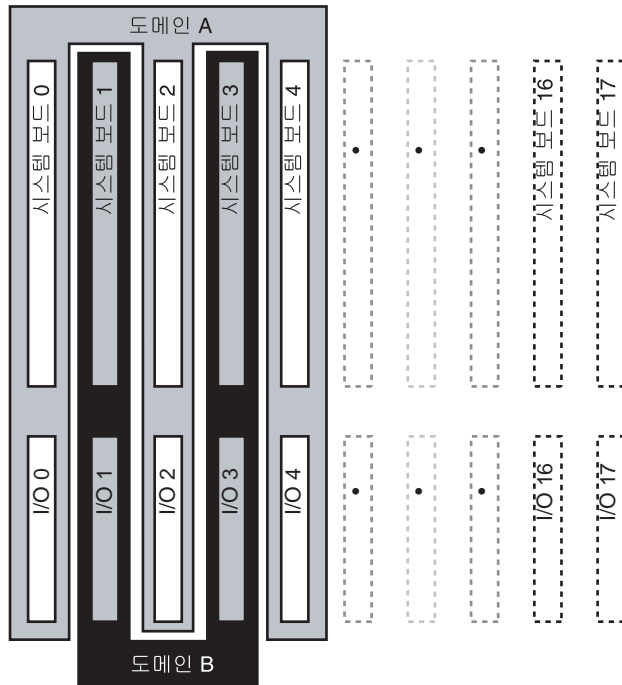


그림 2-2 재구성 이후의 도메인 A 및 B

DR 사용 준비

이 장에서는 1장 및 2장과 함께 DR을 성공적으로 사용하기 위해 이해하고 있어야 할 정보와 몇 가지 절차에 대해 설명합니다.



주의 - DR 작업을 부적절하게 실행하면 DR이 실패하는데, 어떤 경우에는 시스템 구성 요소가 손상될 수 있습니다.

이 장에서 다루는 내용은 다음과 같습니다.

- 25 페이지의 "cfgadm(1M) 명령"
- 27 페이지의 "rcfgadm(1M) 명령(최고급에만 해당)"
- 28 페이지의 "장치 유형, 상태 및 조건 확인"
- 28 페이지의 "도메인에서 DR 사용 준비"
- 29 페이지의 "시스템 보드 상태 표시"
- 30 페이지의 "보드 테스트"

cfgadm(1M) 명령

cfgadm(1M) 명령은 도메인에 DR 작업을 수행합니다. DR 작업은 실제로 DR 작업을 수행하는 하드웨어에 특정한 라이브러리 플러그인을 동적으로 로드하는 libcfgadm(3LIB) 라이브러리 인터페이스로 전달됩니다.

주 - DR 작업 동안 cfgadm(1M) 명령이 실패하면 보드가 원래 상태로 돌아가지 않습니다. 복구 가능한 오류인 경우 명령을 재시도합니다. 복구할 수 없는 오류인 경우 보드를 사용할 수 있도록 도메인을 재부팅해야 합니다.

sbd.so.1이라는 하드웨어에 특정한 플러그인은 시스템 보드 연결, 구성, 구성 해제 및 단절과 같은 DR 기능을 제공하는데, 이를 통해 시스템을 재부팅하지 않고도 실행 중인 시스템에서 시스템 보드를 연결 또는 단절할 수 있습니다.

cfgadm(1M) 명령은 /usr/sbin 디렉토리에 있습니다. 자세한 내용은 cfgadm(1M) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

각 보드 슬롯은 장치 트리에서 하나의 접속 지점으로 나타납니다. cfgadm(1M) 명령을 -a 옵션과 함께 사용하면 각 구성 요소의 유형, 상태 및 조건과 각 보드 슬롯의 상태 및 조건을 볼 수 있습니다.

제공되는 기능에 대해 다음과 같은 옵션과 피연산자가 지원되는데, 여기서 *ap_id*는 시스템 보드 또는 구성 요소의 접속 지점을 지정합니다.

표 3-1 cfgadm 옵션

옵션 및 피연산자	지정 사항
-c connect <i>ap_id</i>	콘센트 상태를 connected 로 변경합니다.
-c disconnect <i>ap_id</i>	콘센트 상태를 disconnected 로 변경합니다.
-c configure <i>ap_id</i>	점유자 상태를 configured 로 변경합니다.
-c unconfigure <i>ap_id</i>	점유자 상태를 unconfigured 로 변경합니다.
-x assign <i>ap_id</i>	점유자 상태를 assigned 로 변경합니다.
-x unassign <i>ap_id</i>	점유자 상태를 unassigned 로 변경합니다.
-x poweron <i>ap_id</i>	점유자 상태를 powered on 으로 변경합니다.
-x poweroff <i>ap_id</i>	점유자 상태를 powered off 로 변경합니다.
-l <i>ap_id</i>	시스템 보드 및 구성 요소의 상태 및 조건을 표시합니다.
-h [<i>ap_id</i>]	도움말 메시지 텍스트를 인쇄 출력합니다. <i>ap_id</i> 를 지정하면 인수로 나타낸 접속 지점에 대한 하드웨어에 특정한 라이브러리의 도움말 루틴이 호출됩니다.
-v	자세한 정보 표시 모드로 실행됩니다.
-n	모든 프롬프트를 표시하지 않고 자동으로 No로 응답합니다.
-y	모든 프롬프트를 표시하지 않고 자동으로 Yes로 응답합니다.

표 3-1 cfgadm 옵션 (계속)

옵션 및 피연산자	지정 사항
-s <i>listing_options</i>	<p><i>listing_options</i>에 따라 표시되는 접속 지점의 상태. -1 플래그에 목록 옵션을 제공합니다. <i>listing_options</i> 인수는 <code>getsubopt(3C)</code> 매뉴얼 페이지의 구문 규약을 준수하고 다음을 지정합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 접속 지점 선택 기준(즉, <code>select=select_string</code>) • 일치하고 원하는 접속 지점의 유형(즉, <code>match=match_type</code>) • 목록 순서(즉, <code>sort=field_spec</code>) • 표시되는 데이터(즉, <code>cols=field_spec</code> 및 <code>cols2=field_spec</code>) • 열 분리자(즉, <code>delim=string</code>) • 열 제목 삭제(즉, <code>noheadings</code>)
-o <i>hardware_options</i>	<p>주 도메인 옵션에 하드웨어에 특정한 옵션을 제공합니다. <i>hardware_options</i> 문자열의 형식과 내용은 완전히 하드웨어에 특정하며, 이 문자열은 <code>getsubopt(3C)</code> 매뉴얼 페이지의 구문 규약을 준수합니다.</p>
-t <i>ap_id</i>	<p>하나 이상의 접속 지점을 테스트합니다. 테스트 기능은 해당 접속 지점의 조건을 재평가하는 데 사용됩니다. <i>hardware_options</i>에 테스트 레벨 지정자가 없으면 하드 결함을 식별하는 테스트 중 가장 빠른 테스트가 사용됩니다.</p>

rcfgadm(1M) 명령(최고급에 만 해당)

SMS 명령 `rcfgadm(1M)`은 SC에서 실행되며 `cfgadm(1M)`과 동일한 옵션 및 피연산자를 사용하지만, 자주 `-d domain_id` 옵션도 추가로 필요로 합니다. 65 페이지의 "`rcfgadm(1M)`"을 참조하십시오.

장치 유형, 상태 및 조건 확인

도메인의 보드나 구성 요소에 DR 작업을 수행하기 전에, 상태와 조건을 판별합니다.

▼ 상태, 유형 및 조건을 표시하려면

- `cfgadm(1M)` 명령을 `-la` 옵션과 함께 사용합니다.

```
# cfgadm -la
```

▼ 보드 슬롯 및 구성 요소에 대한 정보를 표시하려면

- `prtdiag(1M)` 명령을 사용합니다.

```
# prtdiag
```

`prtdiag(1M)` 명령은 보드 번호를 표시합니다.

도메인에서 DR 사용 준비

도메인을 부팅한 후 처음으로 도메인에 DR 작업을 수행하기 전에 해당 도메인에 사용 가능한 보드가 있는지 확인합니다.

▼ 도메인에 사용 가능한 보드를 표시하려면

- `cfgadm(1M)` 명령을 `-l` 옵션과 함께 사용합니다.

```
# cfgadm -l
```

최고급 시스템에서는 도메인마다 사용 가능한 구성 요소 목록을 유지 관리합니다. 중급 시스템에서는 도메인이 액세스 제어 목록을 유지 관리합니다. 둘 다 ACL로 참조됩니다.

다음 중 하나에 해당하는 보드에 DR 작업을 수행하려고 하면 오류가 발생할 수 있습니다.

- 해당 도메인의 ACL에 없고 해당 도메인에 할당되지 않은 보드
- 해당 도메인의 ACL에는 있지만 다른 도메인에 할당된 보드

이러한 경우에 해당하면 해당 보드를 도메인에 사용할 수 없습니다. 최고급 시스템에서 사용 가능한 구성 요소 목록을 보는 방법에 대한 자세한 내용은 System Management Services(SMS) Administrator Guide를 참조하십시오. 중급 시스템의 ACL에 대한 자세한 내용은 Sun Fire Midrange Systems Platform Administrator Manual을 참조하십시오.

시스템 보드 상태 표시

▼ 시스템 보드 상태를 표시하려면

- `cfgadm(1M)` 명령을 사용합니다.

```
# cfgadm -a -s "select=class(sbd)"
```

`cfgadm(1M)` 명령은 해당 도메인에 할당되거나, 해당 ACL에 나타나 있거나 다른 도메인에 할당되지 않은 보드에 대한 정보를 표시합니다. `-a` 옵션은 보드 슬롯, SCSI 버스 및 PCI 슬롯을 비롯하여 알려진 모든 접속 지점을 나열하도록 명령에 지시합니다.

다음 화면은 중급 시스템 도메인의 전형적인 출력을 보여 줍니다.

표 3-2 시스템 보드 상태 예제 화면

Ap_id	유형	콘센트	점유자	상태
N0.IB6	PCI_I/O_Boa	connected	configured	ok
N0.IB7	PCI_I/O_Boa	connected	configured	ok
N0.IB8	PCI_I/O_Boa	connected	configured	ok
N0.IB9	PCI_I/O_Boa	disconnected	unconfigured	unknown
N0.SB0	CPU_Board	connected	configured	unknown
N0.SB1	CPU_Board	disconnected	unconfigured	failed
N0.SB2	CPU_Board	connected	configured	ok
N0.SB3	unknown	empty	unconfigured	unknown
N0.SB4	unknown	empty	unconfigured	unknown
N0.SB5	unknown	empty	unconfigured	unknown

보다 상세한 정보를 표시하려면 `cfgadm(1M)`에 `-v` 옵션을 추가합니다.

보드 테스트

▼ 시스템 보드를 테스트하려면

- `cfgadm(1M)` 명령을 `-t` 옵션과 함께 사용합니다.

```
# cfgadm -t ap_id
```

여기서 `ap_id`는 접속 지점의 ID입니다.

- 지정된 진단 레벨에서 테스트하려면 `cfgadm(1M)` 명령을 `-t` and `-o` 옵션과 함께 사용합니다(중급 시스템에만 해당).

```
# cfgadm -o platform=diag=<level> -t ap_id
```

여기서 `level`은 진단 레벨이며 `ap_id`는 접속 지점의 ID입니다.

중급 시스템에서 레벨을 지정하지 않으면 `setupdomain` 명령은 Sun Fire 중급 시스템 플랫폼 관리 설명서 및 Sun Fire Midrange System Controller Command Reference Manual에 모두 설명되어 있는 것처럼 기본 진단 레벨을 설정합니다. 진단 레벨은 다음과 같습니다.

표 3-3 진단 레벨

진단 레벨	설명
init	빠른 통과(pass through) POST를 위해 시스템 보드 초기화 코드를 실행하지만 테스트하지는 않습니다.
quick	일부 테스트 및 테스트 패턴으로만 모든 시스템 보드 구성 요소를 테스트합니다.
기본값 또는 max	모든 테스트 및 테스트 패턴으로 메모리 및 Ecache 모듈을 제외하고 모든 시스템 보드 구성 요소를 테스트합니다.
mem1	기본 레벨에서 모든 테스트를 실행하고, 더 철저한 DRAM 및 SRAM 테스트 알고리즘이 추가됩니다. 메모리 및 Ecache 모듈의 경우 복수 패턴으로 모든 위치를 테스트합니다. 시간이 걸리는 더 확장된 알고리즘은 이 레벨에서 실행되지 않습니다.
mem2	mem1에서 모든 테스트를 실행하며, DRAM 데이터의 명시적 비교 작업을 수행하는 DRAM 테스트가 추가됩니다.

▼ I/O 보드를 테스트하려면(중급 시스템에만 해당)

주 - 하나 이상의 UltraSPARC IV+ 시스템 보드로 구성된 단일 파티션 중급 시스템의 도메인에 I/O 보드를 추가하기 위해 DR 연결 및 구성 작업을 사용할 수 없습니다. 이 제한 사항은 I/O 보드를 테스트할 수 있는 두 번째 도메인이 없기 때문입니다. 그러나, 설명된 시스템의 I/O 보드에 DR 구성 해제 및 연결 해제 명령을 사용할 수 있습니다. 자세한 내용은 펌웨어 릴리스 5.19.0용 Sun Fire 중급 시스템 플랫폼 관리 설명서를 참조하십시오.

1. 예비 도메인(B)의 도메인 셸을 입력합니다.
2. CTRL 키를 누른 상태에서] 키를 눌러서 telnet> 프롬프트를 표시합니다.
3. telnet> 프롬프트에서 send break를 입력하여 시스템 제어기 도메인 셸을 표시합니다.

- 예비 도메인(B) 셸에서 도메인에 I/O 어셈블리를 추가합니다.

```
schostname:B> addboard IBx
```

여기서 x 는 6, 7, 8 또는 9입니다.

- 예비 도메인에서 가상 키 스위치를 on으로 설정합니다.

```
schostname:B> setkeyswitch on
.
.
{x} ok
```

여기서 x 는 CPU를 의미합니다. 가상 키 스위치를 on으로 설정할 때 도메인에 대해 POST가 실행됩니다. ok 프롬프트가 나타나면 I/O 보드 또는 I/O 어셈블리가 적절하게 기능하는 것입니다.

- 모드를 standby로 설정합니다.

```
schostname:B> setkeyswitch standby
```

- 보드를 삭제합니다.

```
schostname:B> deleteboard ibx
```

- 활성 도메인(A)에 보드를 추가합니다.

```
# cfigadm -c configure N0.IBx
```

▼ I/O 보드에 대해 DR을 준비하려면(최고급에만 해당)

최고급 시스템 도메인의 I/O 보드에 DR 작업을 수행하기 전에 다음이 참인지 확인합니다.

- 해당 도메인에 대해 두 개 이상의 CPU를 사용할 수 있습니다.
- 두 CPU 중 하나 이상이 시스템 보드에 있습니다.
- 해당 CPU에 바인딩된 프로세스가 없습니다.

바인딩된 프로세스에 대한 자세한 내용은 pbind(1M) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

DR을 사용하여 I/O 보드를 도메인으로 구성하거나 `cfgadm(1M)` 명령을 `-t` 옵션과 함께 사용하여 명시적으로 I/O 보드를 테스트하려면 보드를 테스트하기 위해 동일 도메인의 시스템 보드에 있는 점유자에 해당하는 CPU 하나가 선택됩니다. 또한 CPU에 바인딩된 프로세스가 없어야 하며 도메인에 하나 이상의 CPU가 추가로 있어야 합니다. 테스트를 수행하는 데 그러한 CPU를 사용할 수 없으면 다음과 같은 메시지가 표시됩니다.

```
WARNING : No CPU available for I/O cage test
```

CPU가 도메인에서 구성 해제되고 I/O 보드가 테스트됩니다. 테스트가 완료되면 CPU가 다시 도메인으로 구성됩니다. CPU가 성공적으로 재구성되면 `psrinfo(1M)` 명령에서 표시하는 시간 표시 방식이 해당 도메인에 있는 다른 CPU의 시간 표시 방식과 다릅니다.

DR 절차 - 시스템 도메인

이 장에는 최고급 및 중급 시스템의 Sun Fire 시스템 도메인에서 DR 기능을 사용하는 방법을 설명하는 절차가 나와 있습니다. 어떤 플랫폼에는 적용되지만 다른 플랫폼에는 적용되지 않는 절차는 그러한 내용이 표시됩니다. 시스템 보드 및 I/O 보드라는 용어는 두 플랫폼에 모두 적용됩니다.



주의 - 보드 또는 구성 요소에서 DR 작업을 수행하기 전에 28 페이지의 "장치 유형, 상태 및 조건 확인"에 나와 있는 것처럼 상태와 조건을 판별합니다. 1, 2 및 3장의 정보를 이해할 때까지는 이 절에 나와 있는 절차를 실행하지 마십시오.

도메인에서 DR을 실행하려면 슈퍼유저여야 합니다.

주 - SBx 또는 IOx가 나타나는 경우 x는 보드 ID 번호를 나타냅니다.

이 장에서 다루는 내용은 다음과 같습니다.

- 35 페이지의 "시스템 보드 추가"
- 38 페이지의 "시스템 보드 삭제"
- 40 페이지의 "시스템 보드 이동"
- 41 페이지의 "I/O 보드 추가"
- 43 페이지의 "메모리 및 CPU 추가/삭제/추적"
- 45 페이지의 "PCI 어댑터 카드 작업"

시스템 보드 추가

도메인에 시스템 보드를 추가하려면 해당 보드는 이미 도메인에 할당되어 있거나 최고급 시스템 도메인의 사용 가능한 구성 요소 목록과 중급 시스템 도메인의 액세스 제어 목록의 약어에 해당하는 ACL에 있어야 합니다.

최고급 시스템 ACL에 대한 자세한 내용은 System Management Services(SMS) Administrator Guide를 참조하십시오. 중급 시스템 ACL에 대한 자세한 내용은 Sun Fire 중급 시스템 플랫폼 관리 설명서를 참조하십시오.

▼ 시스템 보드를 추가하려면

1. 선택한 보드 슬롯이 보드를 받아들일 수 있는지 확인합니다.

```
# cfgadm -a -s "select=class(sbd)"
```

상태 및 조건은 다음과 같아야 합니다.

- 콘센트 상태—Empty
- 점유자 상태—Unconfigured
- 조건—Unknown

-또는-

- 콘센트 상태—Disconnected
- 점유자 상태—Unconfigured
- 조건—Unknown

2. 슬롯에 보드를 추가한 다음 보드를 연결하고 구성합니다.

```
# cfgadm -v -c configure SBx
```

시스템이 보드 테스트를 마치고 잠시 후에 도메인 콘솔 로그에 구성 요소가 구성되었음을 나타내는 메시지가 표시됩니다. 연결 및 구성된 접속 지점의 상태 및 조건은 다음과 같아야 합니다.

- 콘센트 상태—Connected 점유자
- 점유자 상태—Configured
- 조건—OK

이제 시스템이 보드에 있는 사용 가능한 장치를 인식하고 장치를 사용할 수 있습니다.

주 - DR 작업 동안 cfgadm(1M) 명령이 실패하면 보드가 원래 상태로 돌아가지 않습니다. 복구 가능한 오류인 경우 명령을 재시도합니다. 복구할 수 없는 오류인 경우 보드를 사용할 수 있도록 도메인을 재부팅해야 합니다.

▼ 시스템 보드를 연결하지만 구성하지 않으려면

1. 선택한 보드 슬롯이 보드를 받아들일 수 있는지 확인합니다.

```
# cfgadm -a -s `islect=class(sbd)`i
```

상태 및 조건은 다음과 같아야 합니다.

- 콘센트 상태—Empty
- 점유자 상태—Unconfigured
- 조건—Unknown

-또는-

- 콘센트 상태—Disconnected
- 점유자 상태—Unconfigured
- 조건—Unknown

2. 보드를 연결합니다.

```
# cfgadm -v -c connect SBx
```

▼ 연결된 시스템 보드를 구성하려면

- 연결된 보드를 구성합니다.

```
# cfgadm -c configure SBx
```

여기서 x 는 보드 번호를 나타냅니다.

시스템 보드 삭제

▼ 시스템 보드를 삭제하려면

- 보드를 구성 해제하고 단절합니다.

```
# cfgadm -c disconnect SBx
```

▼ 시스템 보드를 구성 해제하지만 단절하지 않으려면

- 보드를 구성 해제합니다.

```
# cfgadm -c unconfigure SBx
```

▼ 구성 해제한 시스템 보드를 삭제하려면

- 보드를 단절합니다.

```
# cfgadm -c disconnect SBx
```

▼ 시스템 보드를 일시적으로 삭제하려면

보드 전원을 끄고 예를 들어 보드가 고장이 나고 사용할 수 있는 대체 보드 또는 시스템 보드 필터 패널이 없는 경우 그대로 둡니다.

1. 해당 보드의 접속 지점 ID를 확인합니다.

```
# cfgadm -l -s "select=class(sbd)"
```

2. 보드를 분리하고 전원을 끕니다.

```
# cfgadm -c disconnect ap_id
```

여기서 *ap_id*는 1단계에서 명령이 반환하는 접속 지점 ID입니다.

▼ 도메인의 영구 메모리가 있는 시스템 보드를 찾으려면

- 영구 메모리가 있는 보드를 식별합니다.

```
# cfgadm -val | grep permanent
```

▼ 영구 메모리가 있는 시스템 보드를 구성 해제하려면

1. 영구 메모리가 있는 보드를 식별합니다.

```
# cfgadm -val | grep permanent
```

2. 영구 메모리가 있는 보드를 구성 해제합니다.

```
# cfgadm -c unconfigure -y SB0
```

주 - 여기서 *-y* 옵션을 사용하면 정지(*quiesce*)를 막지 않습니다.

시스템 보드 이동

▼ 도메인 간에 시스템 보드를 이동하려면

1. 제거할 보드의 슬롯 번호를 식별합니다.

```
# cfgadm -l -s "select=class(sbd)"
```

2. 보드를 구성 해제하지만 테스트 상태를 보존하기 위해 전원은 그대로 둡니다.

```
# cfgadm -o unassign,nopoweroff -c disconnect ap_id
```

여기서 *ap_id*는 1단계에서 반환된 접속 지점 ID입니다.

이 때, 슬롯은 어떤 도메인에도 할당되지 않았으며, 모든 도메인이 해당 슬롯을 볼 수 있습니다.

3. 보드를 제거하고 있는 도메인에서, 보드가 이제 단절된 것으로 보이는지 확인합니다.

```
# cfgadm -al -s "select=class(sbd)"
```

주 - 새 도메인에서 보드가 보이지 않으면 이 절차가 할당 작업을 포함하고 있으므로 문제는 ACL과 관련이 있습니다. 최고급 시스템 도메인의 사용 가능한 구성 요소 목록에 대한 자세한 내용은 System Management Services(SMS) Administrator Guide를 참조하십시오. 중급 시스템 도메인의 ACL에 대한 자세한 내용은 Sun Fire 중급 시스템 플랫폼 관리 설명서를 참조하십시오.

4. 새 도메인에서 보드를 구성합니다.

```
# cfgadm -c configure ap_id
```

I/O 보드 추가

▼ I/O 보드를 추가하려면

1. 선택한 보드 슬롯이 보드를 받아들일 수 있는지 확인합니다.

```
# cfgadm -a -s "select=class(sbd)"
```

상태 및 조건은 다음과 같아야 합니다.

- 콘센트 상태—Empty
- 점유자 상태—Unconfigured
- 조건—Unknown

-또는-

- 콘센트 상태—Disconnected
- 점유자 상태—Unconfigured
- 조건—Unknown

2. 슬롯에 보드를 추가합니다.
3. 중급 시스템의 경우 I/O 보드를 테스트하고 최고급 시스템의 경우 다음 단계로 진행합니다.
중급 시스템에 보드를 추가하는 경우 31 페이지의 "I/O 보드를 테스트하려면(중급 시스템에만 해당)"을 참조하십시오.
4. 보드를 연결하고 구성합니다.

```
# cfgadm -v -c configure IOx
```

시스템이 보드 테스트를 마치고 잠시 후에 도메인 콘솔 로그에 구성 요소가 구성되었음을 나타내는 메시지가 표시됩니다. 연결 및 구성된 접속 지점의 상태 및 조건은 다음과 같아야 합니다.

- 콘센트 상태—Connected
- 점유자 상태—Configured
- 조건—OK

이제 시스템이 보드에 있는 사용 가능한 장치를 인식하고 장치를 사용할 수 있습니다.

주 - DR 작업 동안 `cfgadm(1M)` 명령이 실패하면 보드가 원래 상태로 돌아가지 않습니다. 복구 가능한 오류인 경우 명령을 재시도합니다. 복구할 수 없는 오류인 경우 보드를 사용할 수 있도록 도메인을 재부팅해야 합니다.

▼ I/O 보드를 추가 및 연결하지만 구성하지 않으려면

1. 선택한 보드 슬롯이 보드를 받아들일 수 있는지 확인합니다.

```
# cfgadm -a -s "select=class(sbd)"
```

상태 및 조건은 다음과 같아야 합니다.

- 콘센트 상태—Empty
- 점유자 상태—Unconfigured
- 조건—Unknown

-또는-

- 콘센트 상태—Disconnected
- 점유자 상태—Unconfigured
- 조건—Unknown

2. 슬롯에 보드를 추가합니다.
3. 중급 시스템의 경우 I/O 보드를 테스트하고 최고급 시스템의 경우 다음 단계로 진행합니다.
중급 시스템에 보드를 추가하는 경우 31 페이지의 "I/O 보드를 테스트하려면(중급 시스템에만 해당)"을 참조하십시오.
4. 보드를 연결합니다.

```
# cfgadm -v -c connect IOx
```

▼ 연결된 I/O 보드를 구성하려면

- 연결된 I/O 보드를 구성합니다.

```
# cfgadm -c configure IOx
```


▼ I/O 보드를 삭제하려면

- I/O 보드를 구성 해제하고 단절합니다.

```
# cfgadm -c disconnect IOx
```

▼ I/O 보드를 구성 해제하지만 단절하지 않으려면

- I/O 보드를 단절하지 않고 구성 해제합니다.

```
# cfgadm -c unconfigure IOx
```

▼ 구성 해제한 I/O 보드를 단절하려면

- 구성 해제한 I/O 보드를 단절합니다.

```
# cfgadm -c disconnect IOx
```

메모리 및 CPU 추가/삭제/추적

주 - 아래의 절차는 단일 코어 및 이중 코어 CPU에 모두 적용됩니다.

▼ 시스템 보드의 CPU를 구성하려면

- CPU를 구성합니다.

```
# cfgadm -c configure SBx::cpu/
```

여기서 x 는 보드 번호를 나타내고 y 는 CPU 번호를 나타내는데, Sun Fire 최고급 및 중급 시스템의 경우 0 - 3 사이의 숫자입니다.

▼ 시스템 보드의 메모리를 구성하려면

- 메모리를 구성합니다.

```
# cfgadm -c configure SBx::memory
```

여기서 x 는 보드 번호를 나타냅니다. 메모리의 경우 명령은 해당 시스템 보드의 모든 메모리에 적용됩니다.

▼ 시스템 보드의 모든 CPU와 메모리를 구성하려면

- 보드의 모든 CPU와 메모리를 구성합니다.

```
# cfgadm -c configure SBx
```

▼ 시스템 보드의 CPU를 구성 해제하려면

- CPU를 구성 해제합니다.

```
# cfgadm -c unconfigure SBx::cpuy
```

여기서 x 는 보드 번호를 나타내고 y 는 CPU 번호를 나타내는데, Sun Fire 최고급 및 중급 시스템의 경우 0 - 3 사이의 숫자입니다.

▼ 시스템 보드의 메모리를 구성 해제하려면

- 메모리를 구성합니다.

```
# cfgadm -c unconfigure SBx::memory
```

여기서 x 는 보드 번호를 나타냅니다. 메모리의 경우 명령은 해당 시스템 보드의 모든 메모리에 적용됩니다.

▼ 시스템 보드의 모든 CPU와 메모리를 구성 해제하려면

- 보드의 모든 CPU 및 메모리를 구성 해제합니다.

```
# cfgadm -c unconfigure SBx
```

▼ 메모리 구성 해제 작업을 추적하려면

cfgadm(1M) 명령을 사용하여 메모리 구성 해제 작업의 진행을 추적할 수 있습니다. 다음 명령은 삭제 메모리 양과 앞으로 삭제할 남은 메모리 양의 스냅샷을 표시합니다.

- 메모리 삭제 프로세스를 추적합니다.

```
# cfgadm -a -s "select=type(memory),cols=ap_id:o_state:info"
```

PCI 어댑터 카드 작업

I/O 보드의 각 핫 플러그 슬롯은 개별적으로 연결, 구성, 구성 해제 및 단절할 수 있습니다. 핫 플러그 슬롯의 각 접속 지점은 해당 슬롯에 플러그인된 슬롯과 어댑터를 모두 식별하는 데 해당 I/O 보드를 도메인으로 구성할 때 만들어집니다.

Sun Fire 최고급 시스템은 PCI 및 hsPCI 카드를 지원하고, Sun Fire 중급 시스템은 PCI 및 CompactPCI 카드를 지원합니다. 다음에 이어지는 절차에서 PCI는 이러한 카드 유형 중 하나를 참조합니다.

▼ I/O 보드의 PCI 슬롯을 연결하려면

- PCI 슬롯을 연결합니다.

```
# cfgadm -c connect pci_ap_id
```

여기서 *pci_ap_id*는 해당 PCI 슬롯의 ID를 나타냅니다.

예를 들어 I/O 보드 1의 슬롯 1에 있는 어댑터를 연결하고 도메인으로 구성하지 않으려면 다음과 같은 명령을 사용합니다.

```
# cfgadm -c connect pcisch0:e01b1slot1
```

▼ I/O 보드의 PCI 슬롯을 구성하려면

- PCI 슬롯을 구성합니다.

```
# cfgadm -c configure pci_ap_id
```

여기서 *pci_ap_id*는 해당 PCI 슬롯의 ID를 나타냅니다.

예를 들어 I/O 보드 1의 슬롯 1에 있는 어댑터를 도메인으로 구성하려면 다음과 같은 명령을 사용합니다.

```
# cfgadm -c configure pcisch0:e01b1slot1
```

▼ I/O 보드의 PCI 슬롯을 단절하려면

- PCI 슬롯을 구성합니다..

```
# cfgadm -c disconnect pci_ap_id
```

여기서 *pci_ap_id*는 해당 PCI 슬롯의 ID를 나타냅니다.

예를 들어 어댑터의 플러그를 뽑기 전에 I/O 보드 1의 슬롯 1에 있는 어댑터를 단절하려면 다음과 같은 명령을 사용합니다.

```
# cfgadm -c disconnect pcisch13:e01b1slot1
```

▼ I/O 보드의 PCI 슬롯을 구성 해제하려면

- PCI 슬롯을 구성 해제합니다.

```
# cfgadm -c unconfigure pci_ap_id
```

여기서 *pci_ap_id*는 해당 PCI 슬롯의 ID를 나타냅니다.

예를 들어 I/O 보드 1의 슬롯 1에 있는 어댑터를 도메인 밖으로 구성 해제하려면 다음과 같은 명령을 사용합니다.

```
# cfgadm -c unconfigure pcisch0:e01b1slot1
```

자세한 내용은 `cfgadm_pci(1M)`을 참조하십시오.

SMS DR 절차 - SC(최고급에 만 해당)

이 장에서는 system management services(SMS) 소프트웨어를 실행하는 Sun Fire 최고급 서버 시스템 제어기(SC)에서 DR을 사용하기 위한 절차에 대해 설명합니다.



주의 - 보드 또는 구성 요소에서 DR 작업을 수행하기 전에 25 페이지의 "DR 사용 준비"에 나와 있는 것처럼 상태와 조건을 판별합니다.

이 장에서 다루는 내용은 다음과 같습니다.

- 50 페이지의 "장치 정보 표시"
- 52 페이지의 "플랫폼 정보 표시"
- 53 페이지의 "보드 정보 표시"
- 55 페이지의 "보드 추가"
- 56 페이지의 "보드 삭제"
- 57 페이지의 "보드 이동"
- 58 페이지의 "활성 시스템 보드 교체"
- 59 페이지의 "SMS DR 명령 및 옵션"
- 68 페이지의 "오류 메시지 도움말 시스템"

주 - DR 작업 동안 SMS DR 명령이 실패하면 보드가 원래 상태로 돌아가지 않습니다. 복구 가능한 오류인 경우 명령을 재시도합니다. 복구할 수 없는 오류인 경우 보드를 사용할 수 있도록 도메인을 재부팅해야 합니다.

SMS DR 명령 `rcfgadm(1M)`은 도메인의 `cfgadm(1M)`과 매우 유사하게 작동하고 같은 옵션을 사용합니다. 가장 큰 차이점은 `rcfgadm(1M)`은 자주 `-d domain_id` 매개 변수를 추가로 필요로 한다는 것입니다. 이 장에서는 다른 SMS 명령에 초점을 맞추어 설명합니다. `rcfgadm(1M)`에 대한 자세한 내용은 65 페이지의 "`rcfgadm(1M)`"을 참조하십시오.

장치 정보 표시

DR 작업을 수행하기 전에 특히 장치를 제거하기 전에 장치 정보를 표시하려면 SMS 명령 `showdevices(1M)`를 사용하십시오.

▼ 장치 정보를 표시하려면

- 도메인의 장치 정보를 표시합니다.

```
# showdevices -v -d domain_id
```

`showdevices(1M)`는 해당 도메인에 있는 모든 장치에 대한 정보를 표시하고 아래의 표에 나와 있는 것과 유사한 출력을 생성합니다.

표 5-1 `showdevices` 예제 출력, CPU

domain	board	id	state	speed	ecache	usage
A	SB1	40	online	400	4	
A	SB1	41	online	400	4	
A	SB1	42	online	400	4	
A	SB1	43	online	400	4	
A	SB2	55	online	400	4	
A	SB2	56	online	400	4	
A	SB2	57	online	400	4	
A	SB2	58	online	400	4	

표 5-2 `showdevices` 예제 출력, UltraSPARC IV+(`showdevices -d G`)

domain	board	id	state	speed	ecache	usage
G	SB0	0	on-line	1050	8	
G	SB0	1	on-line	1050	8	
G	SB0	2	on-line	1050	8	
G	SB0	3	on-line	1050	8	
G	SB0	4	on-line	1050	8	

표 5-2 showdevices 예제 출력, UltraSPARC IV+(showdevices -d G) (계속)

domain	board	id	state	speed	ecache	usage
G	SB0	5	on-line	1050	8	
G	SB0	6	on-line	1050	8	
G	SB0	7	on-line	1050	8	
G	SB9	288	on-line	900	8	
G	SB9	289	on-line	900	8	
G	SB9	290	on-line	900	8	
G	SB9	291	on-line	900	8	
G	SB12	384	on-line	900	8	
G	SB12	385	on-line	900	8	
G	SB12	386	on-line	900	8	
G	SB12	387	on-line	900	8	

표 5-3 showdevices 예제 출력, 메모리 드레인 처리 중

domain	board	board mem MB	perm mem MB	base addr	domain mem MB	target board	deleted MB	remaining MB
A	SB1	2048	933	0x600000	4096	C2	250	1500
A	SB2	2048	0	0x200000	4096			

표 5-4 showdevices 예제 출력, IO 장치

domain	board	device	resource	usage
A	101	sd0		
A	101	sd1		
A	101	sd2		
A	101	sd3	/dev/dsk/c0t3d0s0	mounted from filesystem "/"
A	101	sd3	/dev/dsk/c0t3d0s1	dump device (swap)
A	101	sd3	/dev/dsk/c0t3d0s1	swap area
A	101	sd3	/dev/dsk/c0t3d0s3	mounted filesystem "/var"

표 5-4 showdevices 예제 출력, IO 장치 (계속)

A	101	sd3	/var/run	mounted filesystem "/var/run"
A	101	sd4		
A	101	sd5		

자세한 내용은 67 페이지의 "showdevices(1M)"를 참조하거나 옵션과 인수에 대한 전체 목록이나 장치에 특정한 정보를 표시하는 방법에 대한 자세한 내용은 showdevices(1M) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

플랫폼 정보 표시

특정 도메인에 보드를 추가, 이동 또는 삭제하기 전에 showboards(1M) 명령을 사용하여 도메인 ID, 해당 도메인에 사용할 수 있는 도메인 및 도메인의 상태를 확인합니다.

모든 DR 명령에서 도메인 ID를 사용할 수 있습니다. 특정 보드를 할당할 도메인을 확인하려면 보드 목록을 사용하고 도메인에 보드를 추가, 삭제 또는 이동할 수 있는지 여부를 확인하려면 도메인 상태를 사용합니다. 해당 구성 요소가 사용 가능한 구성 요소 목록(ACL)에 있는지 확인하려면 showplatform(1M) 명령을 사용합니다.

showplatform(1M) 명령을 사용하려면 사용자에게 적절한 권한이 있어야 합니다. 사용자 그룹이 사용할 수 있는 명령을 보여 주는 표를 비롯하여 자세한 내용은 68 페이지의 "showplatform(1M)"을 참조하십시오.

▼ 플랫폼 정보를 표시하려면

- 도메인 및 ACL 정보를 나열합니다.

```
# showplatform
```

showplatform(1M) 명령은 아래의 예제에 나와 있는 것처럼 해당 도메인의 도메인 ID, ACL 및 도메인 상태를 표시합니다.

```
ACLS for domain domainA:
    slot0: SB0, SB1, SB2, SB3
    slot1: IO0, IO1, IO2, IO3

ACLS for domain domainB:
    slot0: None
    slot1: None

Domain          Solaris Nodename      Domain Status
domainA         sms3-b0                Powered Off
domainB         sms3-b1                Running Solaris
```

보드 정보 표시

시스템 보드를 삭제 또는 이동하기 전에 보드에 쿼리하여 보드 상태와 이 보드가 할당된 도메인을 확인해야 합니다. 사용자 그룹이 사용할 수 있는 명령을 보여 주는 표를 포함하여 자세한 내용은 66 페이지의 "showboards(1M)" 및 showboards(1M) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

SC 상태 모델

Sun Fire 최고급 서버 SC에서 보드는 unavailable(사용 불가능), available(사용 가능), assigned(할당됨) 또는 active(활성)의 4가지 상태 중 하나가 될 수 있습니다.

주 - SC에 있는 보드의 상태는 도메인에 있는 보드의 상태와 다릅니다. 도메인에 있는 보드의 상태에 대한 자세한 내용은 7 페이지의 "DR 개념"을 참조하십시오.

표 5-5 Sun Fire 최고급 시스템 SC의 보드 상태 조건

이름	설명
unavailable	도메인에서 해당 보드를 사용할 수 없습니다. 보드가 지정된 도메인의 ACL에 추가되지 않았거나 보드가 현재 다른 도메인에 할당되었습니다. ACL에 없는 보드는 도메인에 보이지 않습니다. unavailable 상태에 있는 보드는 지정된 도메인의 일부로 간주되지 않습니다.
available	도메인에서 해당 보드를 사용할 수 있습니다. 보드가 해당 도메인의 ACL에 있습니다. 해당 보드를 임의 숫자의 도메인에서 사용할 수 있습니다. available 상태에 있는 보드는 논리 도메인의 일부로 간주되지 않습니다.
assigned	보드가 해당 도메인에 할당되었고 해당 도메인의 ACL에 있습니다. 그 밖의 다른 도메인에서는 이 보드를 사용할 수 없습니다. assigned 상태에 있는 보드는 논리 도메인의 일부로 간주됩니다.
active	보드가 연결되었습니다. 또는 보드가 연결되었고 Solaris OS로 구성되어 있는 운영 체제에서 사용할 수 있습니다. active 상태에 있는 보드는 실제 도메인의 일부로 간주됩니다.

showboards(1M) 명령

삭제 또는 이동하려는 보드가 있는 도메인의 ID를 확인했거나 특정 보드가 특정 도메인에 이미 할당되었음을 확인한 후에는 showboards(1M) 명령을 사용하여 보드의 상태를 확인합니다. 보드가 삭제 또는 이동할 수 없는 상태에 있을 수 있습니다.

주 - showboards(1M) 명령의 출력은 해당 사용자가 갖고 있는 권한에 따라 달라집니다. 예를 들어 플랫폼 관리자에게는 서버에 있는 모든 서버에 대한 정보가 나타날 수 있습니다. 그러나 도메인 관리자 및 도메인 구성자에게는 이들이 액세스할 수 있는 도메인에 할당되고 사용 가능한 보드에 대한 정보만 나타날 수 있습니다. 자세한 내용은 66 페이지의 "showboards(1M)" 및 showboards(1M) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

▼ 보드 정보를 표시하려면

- 해당 도메인의 보드 정보를 표시합니다.

```
# showboards -d domain_id
```

위의 명령은 다음과 유사한 장치 정보를 표시합니다.

슬롯	전원	보드 유형	보드 상태	테스트 상태	도메인
SB0	On	CPU Board	Active	Passed	A
SB1	-	Empty Slot	Assigned	-	A

showboards(1M) 명령은 할당되고 사용 가능한 모든 시스템 보드와 해당 도메인에 있는 모든 I/O 보드를 표시할 수 있습니다. 보드 정보를 표시하는 방법에 대한 자세한 내용은 showboards(1M) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

보드 추가

보드를 도메인에 추가하면 여러 가지 상태 변화를 거칩니다. 보드가 아직 할당되지 않은 경우에는 먼저 도메인에 할당됩니다. 그런 다음 도메인에 연결되고 Solaris OS로 구성됩니다. 연결된 후에는 실제 도메인의 일부로 간주되며 운영 체제에서 사용할 수 있습니다.

도메인에 보드를 추가하려면 사용자에게 적절한 권한이 있어야 합니다. 이 명령을 사용하는 데 필요한 권한에 대한 설명을 비롯하여 자세한 내용은 59 페이지의 "addboard(1M)" 및 addboard(1M) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

주 - DR을 사용하여 COD 보드를 도메인에 추가하기 전에 COD 보드의 각 활성 CPU를 활성화할 수 있도록 대상 도메인에 사용 가능한 RTU 라이선스가 시스템에 충분히 있는지 확인하십시오. 그렇지 않으면 DR이 도메인에서 활성화할 수 없는 CPU 각각에 대한 메시지를 표시합니다. COD 옵션에 대한 자세한 내용은 System Management Services (SMS) Administrator Guide를 참조하십시오.

▼ 도메인에 보드를 추가하려면

- 도메인에 보드를 추가합니다.

```
# addboard -d domain_id board_id
```

아래의 예제는 시스템 보드 2(SB2)를 도메인 A에 추가합니다. 필요한 경우 재시도가 두 번 수행되는데, 재시도 간의 대기 시간은 10분(600초)입니다.

```
# addboard -d A -r 2 -t 600 SB2
```

주 - DR 작업 동안 addboard 명령이 실패하면 보드가 원래 상태로 돌아가지 않습니다. dxs 또는 dca 오류 메시지가 도메인에 로그됩니다. 복구 가능한 오류인 경우 명령을 재시도합니다. 복구할 수 없는 오류인 경우 보드를 사용할 수 있도록 도메인을 재부팅해야 합니다.

보드 삭제

도메인에서 보드를 삭제하면 보드가 현재 할당되어 있고 활성 상태에 있는 도메인에서 제거됩니다. 보드를 삭제하려면 해당 보드는 assigned 또는 active 상태에 있어야 합니다.

도메인에서 보드를 삭제하기 전에 항상 보드에서 구성 요소를 사용하는지 확인하십시오. 보드에서 영구 메모리를 호스트하는 경우 보드가 도메인에서 삭제되기 전에 같은 도메인 내의 다른 보드로 메모리가 이동됩니다. 마찬가지로 사용 중인 장치가 있는 경우 보드를 제거하기 전에 시스템에서 이 장치를 더 이상 사용하지 않을 때까지 기다리거나 사용 여부를 확인해야 합니다.

도메인 관리자는 보드를 구성 해제하고 단절할 수 있지만 보드가 ACL에 있으면 도메인에서 보드를 할당 해제할 수 없습니다. 이 명령을 사용하는 데 필요한 권한에 대한 설명을 비롯하여 자세한 내용은 61 페이지의 "deleteboard(1M)" 및 deleteboard(1M) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

▼ 도메인에서 보드를 삭제하려면

- 도메인에서 보드를 삭제합니다.

```
# deleteboard board_id
```

deleteboard(1M) 명령의 다음 예제는 시스템 보드 2(SB2)를 현재 도메인에서 삭제합니다. 필요한 경우 재시도가 두 번 수행되는데, 재시도 간의 대기 시간은 15분(900초)입니다.

```
# deleteboard -r 2 -t 900 SB2
```

주 - DR 작업 동안 deleteboard(1M) 명령이 실패하면 보드가 원래 상태로 돌아가지 않습니다. dxs 또는 dca 오류 메시지가 도메인에 로그됩니다. 복구 가능한 오류인 경우 명령을 재시도합니다. 복구할 수 없는 오류인 경우 보드를 사용할 수 있도록 도메인을 재부팅해야 합니다.

보드 이동

한 도메인에서 다른 도메인으로 보드를 이동하는 작업은 여러 단계로 수행됩니다. 가장 먼저 보드가 현재 할당되어 있고 활성 상태에 있는 도메인에서 제거됩니다. 이 때 보드는 assigned 또는 active 상태에 있어야 합니다. 그 다음 대상 도메인으로 할당됩니다. 그런 다음 대상 도메인에 연결되고 Solaris OS로 구성되어 운영 체제에서 사용할 수 있는 상태가 됩니다.

도메인 밖으로 보드를 이동하기 전에 항상 보드에서 메모리와 장치를 사용하고 있는지 확인해야 합니다. 보드에서 영구 메모리를 호스트하는 경우 보드가 다른 도메인으로 이동되기 전에 같은 도메인 내의 다른 보드로 메모리가 이동되어야 합니다. 마찬가지로 사용 중인 장치가 있는 경우 보드를 이동하기 전에 시스템에서 이 장치를 더 이상 사용하지 않을 때까지 기다리거나 사용 여부를 확인해야 합니다.

이 명령을 사용하는 데 필요한 권한에 대한 설명을 비롯하여 자세한 내용은 63 페이지의 "moveboard(1M)" 및 moveboard(1M) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

주 - DR을 사용하여 COD 보드를 도메인으로 이동하기 전에 COD 보드의 각 활성 CPU를 활성화할 수 있도록 대상 도메인에 사용 가능한 RTU 라이선스가 시스템에 충분히 있는지 확인하십시오. 그렇지 않으면 DR이 도메인에서 활성화할 수 없는 CPU 각각에 대한 메시지를 표시합니다. COD 옵션에 대한 자세한 내용은 System Management Services (SMS) Administrator Guide를 참조하십시오.

▼ 보드를 이동하려면

- 한 도메인에서 다른 도메인으로 보드를 이동합니다.

```
# moveboard -d domain_id board_id
```

moveboard(1M) 명령의 다음 예제는 시스템 보드 2(SB2)를 현재 도메인에서 도메인 A로 이동합니다. 필요한 경우 재시도가 두 번 수행되는데, 재시도 간의 대기 시간은 15분(900초)입니다.

```
# moveboard -d A -r 2 -t 900 SB2
```

주 - DR 작업 동안 moveboard(1M) 명령이 실패하면 보드가 원래 상태로 돌아가지 않습니다. dxs 또는 dca 오류 메시지가 도메인에 로그됩니다. 복구 가능한 오류인 경우 명령을 재시도합니다. 복구할 수 없는 오류인 경우 보드를 사용할 수 있도록 도메인을 재부팅해야 합니다.

활성 시스템 보드 교체

이 절에서는 도메인에서 활성 상태인 시스템 보드를 교체하는 방법을 설명합니다.

▼ 활성 시스템 보드를 교체하려면

1. 현재 도메인에서 시스템 보드를 삭제합니다.

```
# deleteboard board_id
```


아래의 예제는 시스템 보드 2(SB2)를 현재 도메인에서 제거합니다.

```
# deleteboard -r 2 -t 900 SB2
```

2. 지정된 도메인에 대체 보드를 추가합니다.

```
# addboard -d domain_id board_id
```

아래의 예제는 시스템 보드 3을 도메인 A에 추가합니다. 필요한 경우 재시도가 두 번 수행되는데, 재시도 간의 대기 시간은 15분(900초)입니다.

```
# addboard -d A -r 2 -t 900 SB3
```

SMS DR 명령 및 옵션

이 절에는 SMS DR 명령과 관련 옵션에 대한 설명이 나와 있습니다. 각 SMS DR 명령에 대한 자세한 내용은 System Management Services (SMS) Reference Manual을 참조하십시오.

addboard(1M)

addboard(1M) 명령은 도메인에 보드를 연결합니다. 자세한 내용은 55 페이지의 "보드 추가" 및 addboard(1M) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

표 5-6 addboard 명령 옵션

옵션 및 피연산자	지정 사항
<i>board_id</i>	추가할 보드의 ID입니다. 보드 ID는 보드 위치에 해당합니다. 예를 들어 SB2는 슬롯 2에 있는 보드입니다. 여러 개의 보드 ID가 허용됩니다.
<i>-c function</i>	보드를 지정된 구성 상태로 구성합니다. 여러 단계로 보드를 추가할 수 있습니다. 예를 들어 보드를 할당하고, 연결한 다음 구성할 수 있습니다.
<i>-d domain_id</i>	지정된 도메인에서 DR 작업을 실행합니다.

표 5-6 addboard 명령 옵션 (계속)

옵션 및 피연산자	지정 사항
-f	지정된 작업을 강제로 발생시킵니다. 보통 안전 기능을 하드웨어에 특정한 형태로 수행합니다. 상태 변경 작업을 강제 수행하면 ok 또는 unknown 조건이 아닌 점유자의 하드웨어 자원도 하드웨어 종속 안전 확인 작업의 결과에 따라 임의로 사용할 수 있습니다.
-h	도움말(사용법) 정보를 표시합니다.
-n	모든 프롬프트에 No로 응답합니다.
-q	정숙(quiet) 모드로 실행됩니다. 메시지와 프롬프트가 표준 출력에 기록되지 않습니다. 단독으로 사용할 경우 -q는 모든 프롬프트에 기본적으로 -n 옵션을 사용합니다.
-r <i>retry_count</i>	작업이 실패할 경우 지정된 횟수만큼 재시도합니다.
-t <i>timeout</i>	지정된 시간(초)만큼 대기했다가 재시도합니다.
-y	모든 프롬프트에 Yes로 응답합니다.

표 5-7에 addboard(1M) 명령을 수행하는 데 필요한 권한이 설명되어 있습니다. 플랫폼 조각자, 플랫폼 서비스 및 슈퍼유저 그룹은 이 명령을 시작할 수 없습니다.

표 5-7 addboard 명령을 사용하는 데 필요한 권한

플랫폼 관리자	도메인 관리자	도메인 구성자
assign 기능과 함께 -c 옵션을 사용하여 도메인에 보드를 할당할 수 있습니다.	해당 보드가 도메인에 할당되었거나 도메인의 ACL에 나타나 있고 다른 도메인에 할당되지 않은 경우 해당 도메인에 보드를 연결하거나 구성할 수 있습니다.	해당 보드가 도메인에 할당되었거나 도메인의 ACL에 나타나 있고 다른 도메인에 할당되지 않은 경우 해당 도메인에 보드를 연결하거나 구성할 수 있습니다.

아래의 예제는 도메인 A에 시스템 보드 2(SB2)를 연결합니다. 필요한 경우 재시도가 두 번 수행되는데, 재시도 간의 대기 시간은 10분(600초)입니다.

```
# addboard -d domainA -r 2 -t 600 SB2
```

주 - DR 작업 동안 addboard(1M)가 실패하면 보드가 원래 상태로 돌아가지 않습니다. dxs 또는 dca 오류 메시지가 도메인에 로그됩니다. 복구 가능한 오류인 경우 명령을 재시도합니다. 복구할 수 없는 오류인 경우 보드를 사용할 수 있도록 도메인을 재부팅해야 합니다.

deleteboard(1M)

deleteboard(1M) 명령은 도메인에서 보드를 분리합니다. 자세한 내용은 56 페이지의 "보드 삭제" 및 deleteboard(1M) 메뉴얼 페이지를 참조하십시오.

표 5-8 deleteboard 명령 옵션

옵션 및 피연산자	지정 사항
<i>board_id</i>	삭제할 보드의 ID입니다. 보드 ID는 보드 위치에 해당합니다. 예를 들어 SB2는 슬롯 2에 있는 시스템 보드입니다. 여러 개의 보드 ID가 허용됩니다.
-c <i>function</i>	보드를 지정된 구성 상태로 구성합니다. 여러 단계로 보드를 삭제할 수 있습니다. 예를 들어 보드를 구성 해제하고, 단절한 다음 할당 해제할 수 있습니다.
-f	지정된 작업을 강제로 발생시킵니다. 보통 안전 기능을 하드웨어에 특정한 형태로 수행합니다. 상태 변경 작업을 강제 수행하면 ok 또는 unknown 조건이 아닌 점유자의 하드웨어 자원도 하드웨어 종속 안전 확인 작업의 결과에 따라 임의로 사용할 수 있습니다.
-h	도움말(사용법) 정보를 표시합니다.
-n	모든 프롬프트에 No로 응답합니다.
-q	자동(quiet) 모드로 실행됩니다. 메시지와 프롬프트가 표준 출력에 기록되지 않습니다. 단독으로 사용할 경우 -q는 모든 프롬프트에 기본적으로 -n 옵션을 사용합니다.
-r <i>retry_count</i>	작업이 실패할 경우 지정된 횟수만큼 재시도합니다.
-t <i>timeout</i>	지정된 시간(초)만큼 대기했다가 재시도합니다.
-y	모든 프롬프트에 Yes로 응답합니다.

표 5-9에 deleteboard(1M) 명령을 수행하는 데 필요한 권한이 설명되어 있습니다. 플랫폼 조각자, 플랫폼 서비스 및 슈퍼유저 그룹은 이 명령을 시작할 수 없습니다.

표 5-9 deleteboard 명령을 사용하는 데 필요한 권한

플랫폼 관리자	도메인 관리자	도메인 구성자
unassign 기능과 함께 -c 옵션을 사용하여 도메인에서 활성 상태에 있지 않은 보드를 할당 해제할 수 있습니다. 사용자에게 도메인 권한도 있을 경우 deleteboard는 보드를 할당 해제하기 전에 보드를 구성 해제하고 단절합니다.	도메인에서 보드를 구성 해제, 단절 또는 할당 해제할 수 있습니다. 보드가 해당 ACL에 나타나 있는 경우에만 보드를 도메인에서 할당 해제할 수 있습니다.	도메인에서 보드를 구성 해제, 단절 또는 할당 해제할 수 있습니다. 보드가 해당 ACL에 나타나 있는 경우에만 보드를 도메인에서 할당 해제할 수 있습니다.

deleteboard(1M) 명령의 다음 예제는 시스템 보드 2(SB2)를 현재 도메인에서 분리합니다. 명령은 15분(900초) 간격으로 두 번 재시도합니다.

```
# deleteboard -r 2 -t 900 SB2
```

주 - DR 작업 동안 deleteboard(1M)가 실패하면 보드가 원래 상태로 돌아가지 않습니다. dxs 또는 dca 오류 메시지가 도메인에 로그됩니다. 복구 가능한 오류인 경우 명령을 재시도합니다. 복구할 수 없는 오류인 경우 보드를 사용할 수 있도록 도메인을 재부팅해야 합니다.

moveboard(1M)

moveboard(1M) 명령은 도메인에서 보드를 분리한 다음 다른 도메인에 연결합니다. 자세한 내용은 57 페이지의 "보드 이동" 및 moveboard(1M) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

표 5-10 moveboard 명령 옵션

옵션 및 피연산자	지정 사항
<i>board_id</i>	이동할 보드의 ID입니다. 보드 ID는 보드 위치에 해당합니다. 예를 들어 SB2는 슬롯 2에 있는 시스템 보드입니다. 여러 개의 보드 ID가 허용됩니다.
<i>-c function</i>	보드를 지정된 구성 상태로 구성합니다. 여러 단계로 보드를 이동할 수 있습니다. 예를 들어 보드를 할당하고, 연결한 다음 구성할 수 있습니다.
<i>-d domain_id</i>	지정된 도메인에서 DR 작업을 실행합니다.
<i>-f</i>	지정된 작업을 강제로 발생시킵니다. 보통 안전 기능을 하드웨어에 특정한 형태로 수행합니다. 상태 변경 작업을 강제 수행하면 ok 또는 unknown 조건이 아닌 점유자의 하드웨어 자원도 하드웨어 중속 안전 확인 작업의 결과에 따라 임의로 사용할 수 있습니다.
<i>-h</i>	도움말(사용법) 정보를 표시합니다.
<i>-n</i>	모든 프롬프트에 No로 응답합니다.
<i>-q</i>	자동(quiet) 모드로 실행됩니다. 메시지와 프롬프트가 표준 출력에 기록되지 않습니다. 단독으로 사용할 경우 -q는 모든 프롬프트에 기본적으로 -n 옵션을 사용합니다.
<i>-r retry_count</i>	작업이 실패할 경우 지정된 횟수만큼 재시도합니다.
<i>-t timeout</i>	지정된 시간(초)만큼 대기했다가 재시도합니다.
<i>-y</i>	모든 프롬프트에 Yes로 응답합니다.

표 5-11에 moveboard(1M) 명령을 수행하는 데 필요한 권한이 설명되어 있습니다. 플랫폼 조각자, 플랫폼 서비스 및 슈퍼유저 그룹은 이 명령을 시작할 수 없습니다.

표 5-11 moveboard 명령을 사용하는 데 필요한 권한

플랫폼 관리자	도메인 관리자	도메인 구성자
assign 기능과 함께 -c 옵션을 사용하여 한 도메인에서 다른 도메인으로 보드를 재할당할 수 있습니다. 보드가 재할당될 도메인에서 활성 상태에 있지 않아야 합니다.	다른 도메인에 있는 보드를 할당, 연결 또는 구성할 수 있습니다. 보드가 다른 도메인에서 활성 상태에 있을 경우 moveboard 명령은 해당 도메인에서 보드를 구성 해제하고 단절합니다. moveboard를 사용하여 보드를 할당 해제하고 재할당하려면 해당 보드가 ACL에 있어야 합니다. moveboard 명령은 보드를 연결하고 구성할 수 있습니다.	다른 도메인에 있는 보드를 할당, 연결 또는 구성할 수 있습니다. 보드가 다른 도메인에서 활성 상태에 있을 경우 moveboard 명령은 해당 도메인에서 보드를 구성 해제하고 단절합니다. moveboard를 사용하여 보드를 할당 해제하고 재할당하려면 해당 보드가 ACL에 있어야 합니다. moveboard 명령은 보드를 연결하고 구성할 수 있습니다.
	moveboard(1M) 명령을 사용하려면 도메인 관리자에게 양쪽 도메인에 대한 도메인 권한이 있어야 합니다.	moveboard(1M) 명령을 사용하려면 도메인 구성자에게 양쪽 도메인에 대한 도메인 권한이 있어야 합니다.

moveboard(1M) 명령의 다음 예제는 시스템 보드 5(SB5)를 현재 도메인에서 도메인 B로 이동합니다. 명령은 15분(900초) 간격으로 두 번의 재시도를 지정합니다.

```
# moveboard -d domainB -r 2 -t 900 SB5
```

주 - DR 작업 동안 moveboard(1M) 명령이 실패하면 보드가 원래 상태로 돌아가지 않습니다. dxs 또는 dca 오류 메시지가 도메인에 로그됩니다. 복구 가능한 오류인 경우 명령을 재시도합니다. 복구할 수 없는 오류인 경우 보드를 사용할 수 있도록 도메인을 재부팅해야 합니다.

rcfgadm(1M)

rcfgadm(1M) 명령은 장치 트리의 장치 노드에 해당하는 접속 지점에서 원격 구성 관리 작업을 수행하는 DR 작업을 SC에서 수행합니다. 이 명령을 사용하는 방법에 대한 자세한 내용과 예제에 대해서는 rcfgadm(1M) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

표 5-12에 rcfgadm(1M) 명령 옵션과 피연산자가 설명되어 있습니다.

표 5-12 rcfgadm 명령 옵션

옵션 및 피연산자	지정 사항
-a	동적 접속 지점을 나열합니다.
-c <i>function</i>	보드를 지정된 구성 상태 즉, connect, disconnect, configure 또는 unconfigure 중 하나로 구성합니다.
-d <i>domain_id</i>	지정된 도메인에서 DR 작업을 실행합니다.
-f	지정된 작업을 강제 수행합니다.
-h	지정된 도움말 메시지를 인쇄합니다. <i>ap_id</i> 또는 <i>ap_type</i> 을 제공한 경우 해당 접속 지점에 대한 하드웨어에 특정한 도움말을 표시합니다.
-h <i>ap_id</i>	
-h <i>ap_type</i>	
-l <i>ap_id</i> <i>ap_type</i>	지정된 접속 지점의 상태 및 조건을 나열합니다.
-n	모든 프롬프트에 No로 응답합니다.
-o <i>hardware_options</i>	지정된 하드웨어에 특정한 옵션을 사용합니다.
-r <i>retry_count</i>	작업이 실패할 경우 지정된 횟수만큼 재시도합니다.
-s <i>listing_options</i>	지정된 목록 옵션을 나열합니다.
-T <i>timeout</i>	지정된 시간(초)만큼 대기했다가 재시도합니다.
-t	하나 이상의 접속 지점을 테스트합니다.
-v	자세한 정보 표시 모드로 실행됩니다.
-x <i>hardware_function</i>	하드웨어에 특정한 기능을 사용합니다.
-y	모든 프롬프트에 Yes로 응답합니다.

표 5-13에 rcfgadm(1M) 명령을 수행하는 데 필요한 권한이 설명되어 있습니다. 플랫폼 조각자, 플랫폼 서비스 및 슈퍼유저 그룹은 이 명령을 시작할 수 없습니다.

표 5-13 rcfgadm 명령을 사용하는 데 필요한 권한

플랫폼 관리자	도메인 관리자	도메인 구성자
assign 또는 unassign 기능과 함께 -x 옵션을 사용하여 도메인에 보드를 할당하거나 도메인에서 보드를 할당 해제할 수 있습니다. unassign 기능을 사용하려면 해당 보드가 할당되어 있어야 하고 실행 중인 도메인에서 활성 상태가 아니어야 합니다.	도메인에/에서 보드를 단절, 연결, 구성 또는 구성 해제할 수 있습니다. 보드가 해당 도메인의 ACL에 있을 경우 보드를 할당하거나 할당 해제할 수 있습니다.	도메인에/에서 보드를 단절, 연결, 구성 또는 구성 해제할 수 있습니다. 보드가 해당 도메인의 ACL에 있을 경우 보드를 할당하거나 할당 해제할 수 있습니다.

주 - DR 작업 동안 rcfgadm(1M)이 실패하면 보드가 원래 상태로 돌아가지 않습니다. dxs 또는 dca 오류 메시지가 도메인에 로그됩니다. 복구 가능한 오류인 경우 명령을 재시도합니다. 복구할 수 없는 오류인 경우 보드를 사용할 수 있도록 도메인을 재부팅해야 합니다.

scdrhel(1M)

scdrhel(1M) 셸 스크립트는 Sun Fire 최고급 서버 동적 재구성 오류 도움말 시스템을 시작합니다. 이 도움말 시스템은 JavaHelp™ hviewer 스크립트를 사용합니다.

도메인 관리자 및 도메인 구성자를 제외하고 모든 사용자 권한 그룹이 이 명령을 사용할 수 있습니다.

이 스크립트에 대한 자세한 내용은 68 페이지의 "오류 메시지 도움말 시스템" 및 scdrhel(1M) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

showboards(1M)

showboards(1M) 명령은 도메인에 있는 시스템 보드의 할당 정보와 상태를 표시하고 보드가 Capacity On Demand(COD) 보드인지 여부를 나타냅니다. 자세한 내용은 53 페이지의 "보드 정보 표시" 및 showboards(1M) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

showboards(1M)가 DR에 특정한 명령이 아니지만 DR 명령과 사용하는 것이 좋습니다. 표 5-14에 showboards(1M) 명령 옵션이 설명되어 있습니다.

표 5-14 showboards 명령 옵션

옵션	지정 사항
-d <i>domain_id</i>	지정된 도메인에서 DR 작업을 실행합니다.
-h	도움말(사용법) 정보를 표시합니다.
-v	자세한 정보 표시 모드로 실행됩니다. 이 모드에서 명령은 CPU, PCI 및 SC와 같은 도메인 구성 가능 장치(DCU)를 포함하여 모든 구성 요소를 표시합니다.

모든 사용자 권한 그룹이 이 명령을 사용할 수 있지만, 도메인 관리자와 도메인 구성자는 자신이 권한을 갖고 있는 도메인에 있는 보드만 표시할 수 있습니다.

showdevices(1M)

showdevices(1M) 명령은 시스템 보드에 구성된 실제 장치와 이들 장치에서 사용할 수 있는 자원을 표시합니다. showdevices(1M) 명령이 DR에 특정한 명령이 아니지만 DR 명령과 함께 사용하는 것이 좋습니다. 자세한 내용은 50 페이지의 "장치 정보 표시" 및 showdevices(1M) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

사용법 정보는 시스템 자원을 능동적으로 관리하는 응용프로그램 및 하위 시스템에서 제공됩니다. 시스템 보드 DR 작업의 예상 효과를 알려면 관리되는 자원을 오프라인으로 쿼리하십시오.

표 5-15 showdevices 명령 옵션

옵션 및 피연산자	지정 사항
<i>board_id</i>	추가할 보드의 ID입니다. 보드 ID는 보드 위치에 해당합니다. 예를 들어 SB2는 슬롯 2에 있는 시스템 보드입니다. 여러 개의 보드 ID가 허용됩니다.
-d <i>domain_id</i>	지정된 도메인에서 DR 작업을 실행합니다.
-h	도움말(사용법) 정보를 표시합니다.
-p <i>reports</i>	오프라인 쿼리 정보를 표시합니다.
-v	모든 I/O 장치에 대한 정보를 표시합니다.

도메인 관리자와 도메인 구성자만 도메인에 대한 장치 정보를 표시할 수 있습니다. 그리고 권한을 갖고 있는 도메인에 대한 장치 정보만 표시할 수 있습니다.

showplatform(1M)

showplatform(1M) 명령은 ACL, 각 도메인의 도메인 상태 및 Capacity on Demand(COD) 정보를 표시합니다. showplatform(1M) 명령이 DR에 특정한 명령이 아니지만 DR 명령과 함께 사용하는 것이 좋습니다. 자세한 내용은 52 페이지의 "플랫폼 정보 표시" 및 showplatform(1M) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

표 5-16 showplatform 명령 옵션

옵션 및 피연산자	지정 사항
-d <i>domain_id</i>	지정된 도메인에서 DR 작업을 실행합니다.
-h	도움말(사용법) 정보를 표시합니다.
-p domains available ethernet cod	COD에 대한 정보가 수록된 보고서를 표시하는데, 이 정보는 다음 사항에 따라 그룹별로 구분되어 있습니다. <ul style="list-style-type: none">• 도메인 상태(domains)• 도메인 ACL (available)• 도메인 이더넷 주소(ethernet)
-v	사용 가능한 모든 명령에 대한 정보를 표시합니다.

플랫폼 서비스 및 슈퍼유저 그룹을 제외하고 모든 사용자 권한 그룹이 이 명령을 사용할 수 있습니다. 그러나 도메인 관리자와 도메인 구성자는 자신이 권한을 가진 도메인의 플랫폼 정보만 표시할 수 있습니다.

오류 메시지 도움말 시스템

SMS 소프트웨어에는 오류 메시지 도움말 시스템이 포함되어 있는데, 이를 사용하여 특정 오류 메시지에 대한 설명과 복구 절차를 찾을 수 있습니다.

DR 오류 메시지 도움말 시스템을 시작하려면 다음 명령을 사용하십시오.

```
# /opt/SUNWSMS/jh/scdrhelp/scdrhelp &
```

DR 오류 메시지 도움말 시스템은 표준 JavaHelp 시스템 뷰어, hsviewer에 표시됩니다. 이 뷰어는 도구 모음과, 그림 5-1에 나와 있는 것처럼 목차 창과 탐색 창, 두 개의 창으로 구성되어 있습니다.

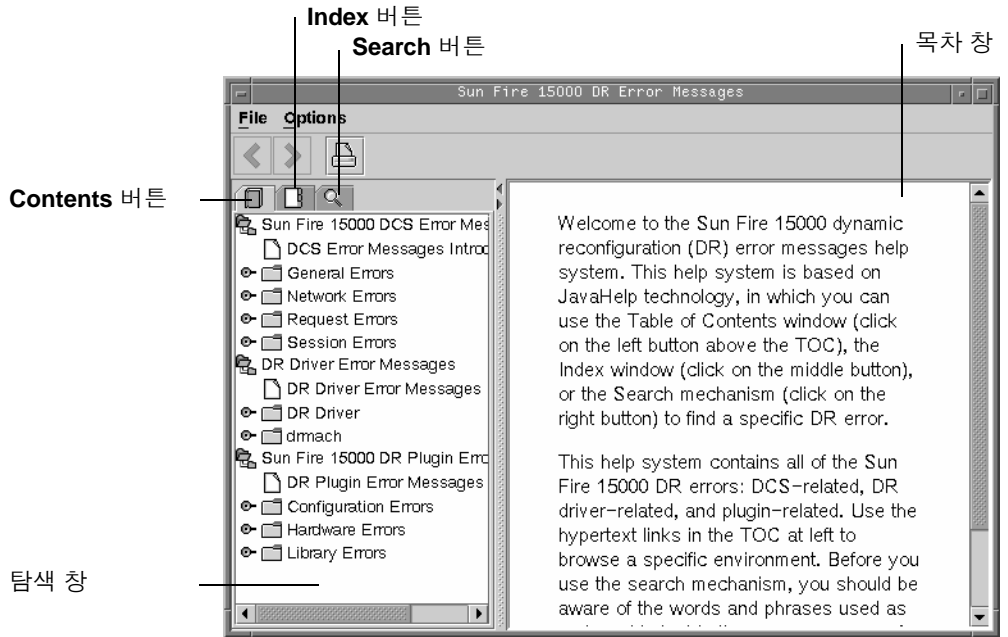


그림 5-1 hsviewer GUI 구성 요소

JavaHelp 목차

DR 오류 메시지는 그림 5-1에서 볼 수 있듯이 오류 유형에 따라 논리 그룹으로 구분됩니다. 이들 그룹은 목차에서 최상위 제목으로 나타나는 주요 항목을 나타냅니다. 해당 그룹 이름 아래에는 오류 메시지 번호 및/또는 약어 텍스트가 나타납니다.

JavaHelp 색인

DR 오류 메시지는 핵심 항목이 Index 화면(그림 5-2)에 나타나도록 색인화되어 있습니다. 색인 항목은 적절한 경우 하위 색인 항목을 포함합니다. 이러한 항목의 경우 오류 메시지에 대한 링크만 포함되어 있습니다.

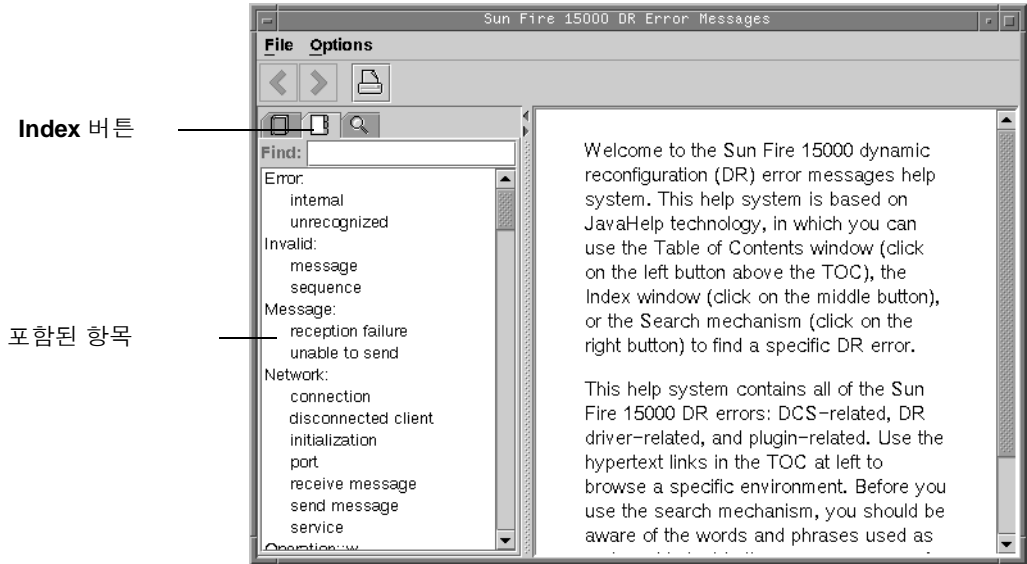


그림 5-2 JavaHelp Index 화면

JavaHelp 검색

DR 오류 메시지 도움말 시스템에는 전체 텍스트 검색 기능이 있습니다. 검색 데이터베이스는 오류 메시지 도움말 파일을 색인화한 파일로 구성되어 있습니다.

특정 오류 메시지를 검색하기 전에 해당 오류 메시지의 특정 텍스트 문자열로 검색해 보십시오. 또한 숫자 값은 대체 가능 텍스트로 취급되므로 사용하지 마십시오. 아래에 오류 JavaHelp 시스템 창이 나와 있습니다.

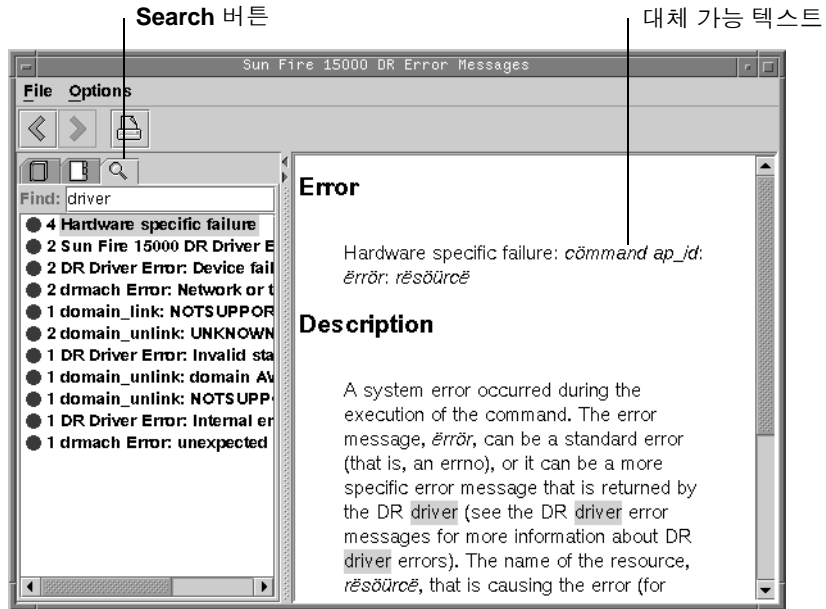


그림 5-3 JavaHelp Search 화면

DR 내부

이 장에는 DR 작동 방법에 대한 정보가 나와 있습니다. 이 정보는 단순히 DR을 사용하려는 사람에게 꼭 필요하지는 않습니다. 이 정보가 중요함을 아는 보다 기술적인 사용자를 위한 것입니다.

이 장에서 다루는 내용은 다음과 같습니다.

- 73 페이지의 "도메인의 소프트웨어 구성 요소"
- 75 페이지의 "SC의 소프트웨어 구성 요소(최고급에만 해당)"

도메인의 소프트웨어 구성 요소

이 절에서는 도메인에 상주해 있고 DR 작업을 가능하게 하는 DR 관련 소프트웨어 구성 요소에 대해 설명합니다.

Domain Configuration Server(최고급에만 해당)

domain configuration server(DCS)는 최고급 시스템 도메인에서 실행되는 데몬 프로세스로서, 첫 번째 원격 DR 요청을 받으면 inetd(1M)에 의해 시작됩니다. 각 도메인에서 단일 DCS 인스턴스가 실행됩니다. DCS는 SC에서 실행되는 domain configuration agent(DCA)에서 DR 요청을 받아들입니다. DCS는 DR 작업을 받아들인 후 요청을 수행하고 결과를 DCA에 반환합니다. 76 페이지의 "Domain Configuration Agent(DCA)"을 참조하십시오.

주 - Solaris 10 OS를 실행하는 도메인에서는 `inetd.conf` 파일에 DCS 관련 항목이 없습니다. 이전 버전의 Solaris 소프트웨어를 실행하는 도메인에서는 `inetd.conf`에 DCS 관련 항목이 있습니다. 후자의 경우 `inetd.conf`의 `sun-dr` 항목을 변경 또는 제거한 경우 `ipsecinit.conf` 파일의 `sun-dr` 항목도 똑같이 변경해야 합니다.

DR 드라이버

최고급 시스템의 DR 드라이버는 `dr`이라는 플랫폼 독립 드라이버와 `drmach`라는 플랫폼에 특정한 모듈로 구성되어 있습니다. 중급 시스템의 경우 여기에 해당하는 드라이버는 `sbd`이고 플랫폼에 특정한 모듈은 `sbdp`입니다. DR 드라이버는 가능한 경우 항상 Solaris 소프트웨어의 표준 기능을 사용하여 DR 작업을 제어하는 데 이 기능은 필요한 경우 플랫폼에 특정한 모듈을 호출합니다. DR 드라이버는 파일 시스템에서 DR 작업의 접속 지점으로 사용되는 일반 노드를 만드는 역할을 수행합니다.

Reconfiguration Coordination Manager

reconfiguration coordination manager(RCM)는 해당 도메인에 존재하는 자원에 대한 DR 작업을 조정하는 데몬 프로세스입니다. RCM 데몬은 일반 응용 프로그램 인터페이스(API)를 사용하여 DR 개시자와 RCM 클라이언트 간의 DR 작업을 조정합니다.

RCM 소비자는 DR 작업을 요청하는 DR 개시자와 DR 요청에 도달하는 DR 클라이언트로 구성되어 있습니다. 보통 DR 개시자는 구성 관리 명령인 `cfgadm(1M)`에 해당합니다. 그러나 Sun Management Center와 같은 GUI도 될 수 있습니다.

DR 클라이언트는 다음이 될 수 있습니다.

- 하나 이상의 하드웨어 장치로 구성된 고급 자원을 내보내는 소프트웨어 레이어(예: 다중 경로 응용프로그램)
- DR 작업을 모니터링하는 응용프로그램(예: Sun Management Center)
- 원격 시스템의 엔티티(예: 서버의 시스템 제어기)

시스템 이벤트 프레임워크

D은 Solaris 시스템 이벤트 프레임워크를 사용하여 다른 소프트웨어 엔티티에 DR 작업으로 인한 변경 사항 발생을 알립니다. DR은 시스템 이벤트 데몬 `syseventd`에 DR 이벤트를 보내서 이 작업을 완료하는데, 차례로 데몬은 이벤트를 DR 이벤트 가입자에 보냅니다. 시스템 이벤트 데몬에 대한 자세한 내용은 `syseventd(1M)` 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

SC의 소프트웨어 구성 요소(최고급에만 해당)

이 절에서는 최고급 시스템의 SC에 상주해 있고 DR 작업을 가능하게 하는 DR 관련 소프트웨어 구성 요소에 대해 설명합니다.

DR 관리 모델

사용 가능한 구성 요소 목록은 사용자의 이름과 그룹 ID에 따라 수행할 수 있는 관리 작업을 제어합니다. 각 DR 작업의 권한 모델에 대한 간략한 설명은 49 페이지의 "SMS DR 절차 - SC(최고급에만 해당)"에 나와 있습니다. 각 SMS 명령에 필요한 권한에 대한 자세한 내용은 System Management Services(SMS) Administrator Guide를 참조하십시오.

DR 프로세스 및 데몬

Sun Fire 최고급 시스템 제어기(SC)의 여러 프로세스와 데몬은 공동 작업하여 DR 작업을 완료합니다. 사용되는 프로세스 및/또는 데몬은 해당 DR 작업의 실행 시점에 따라 크게 달라집니다. 예를 들어 DR 작업을 SC에서 실행한 경우 시스템은 도메인에서 DR 작업을 실행할 때보다 많은 수의 추가 프로세스 및/또는 데몬을 사용하여 DR 작업을 완료합니다.

도메인에 상주해 있는 프로세스 및 데몬에 대한 자세한 내용은 이 문서의 다른 장을 참조하십시오. SC의 SMS에 상주해 있는 프로세스 및 데몬에 대한 자세한 내용은 System Management Services(SMS) Administrator Guide를 참조하십시오.

Domain Configuration Agent(DCA)

domain configuration agent(DCA)를 사용하면 Sun Management Center 및 SMS와 같은 응용프로그램이 Sun Fire 최고급 시스템 도메인에서 DR 작업을 시작할 수 있습니다. DCA는 SC에서 실행되며 SC에서 실행되는 소프트웨어 응용 프로그램과 해당 도메인의 도메인 구성 서버 간의 DR 통신을 관리합니다. SC에서 Sun Fire 최고급 시스템의 각 도메인에 대해 DCA의 개별 인스턴스가 실행됩니다. DCA에 대한 자세한 내용은 System Management Services(SMS) Administrator Guide를 참조하십시오.

주 - inetd.conf 파일의 sun-dr 항목을 변경하거나 제거한 경우 ipsecinit.conf 파일의 sun-dr 항목도 똑같이 변경해야 합니다.

Platform Configuration Daemon(PCD)(최고급에만 해당)

platform configuration daemon(PCD)은 PCD 데이터베이스를 구성하는 플랫폼 파일을 수집하여 각 Sun Fire 최고급 시스템의 구성을 관리합니다. Sun Fire 최고급 시스템 구성에 대한 변경 사항은 모두 PCD를 통해야 합니다. PCD에 대한 자세한 내용은 System Management Services(SMS) Administrator Guide를 참조하십시오.

Domain X Server(DXS)

domain x server(DXS)는 해당 도메인에 있는 SC와 DR 모듈(drmach) 간의 통신을 관리합니다. SC에서 Sun Fire 최고급 시스템의 각 도메인에 대해 DXS의 개별 인스턴스가 실행됩니다. DXS에 대한 자세한 내용은 System Management Services(SMS) Administrator Guide를 참조하십시오.

DR 명령 요약

이 장에는 주요 DR 작업과 명령이 요약되어 있습니다. 최고급 시스템에서 사용하는 대부분의 일반 DR 작업은 여기에 나와 있거나 참조된 몇 가지 SMS 명령으로 실행할 수 있으며 많은 최고급 시스템 사용자가 이들을 선호합니다.



주의 - DR 명령을 부적절하게 실행하면 시스템이 비활성화될 수 있습니다. 이 문서의 다른 부분에 설명되어 있는 단계를 실행하지 않은 상태에서는 아래의 도표에 있는 명령을 실행하지 마십시오. 여기에 제공되어 있는 정보는 경험이 많은 DR 사용자만 사용해야 합니다.

표 A-1 DR 작업 및 명령 요약

DR 작업	최고급 시스템 SMS 명령	cfgadm 명령
보드 상태, 유형 및 조건 표시	rcfgadm -la -d domain_id	cfgadm -la
보드 슬롯 및 구성 요소에 대한 정보 표시	없음	prtdiag
최고급 시스템 보드 상태 표시	5 장 참조	cfgadm -a -v -s "select=class(sbd)"
중급 시스템 보드 상태 표시	해당 없음	cfgadm -a -v
도메인에 사용 가능한 보드 표시	5 장 참조	cfgadm -l
특정 도메인에 있는 시스템 보드의 상태 표시	5 장 참조	cfgadm -a -v -s "select=class(sbd)"
시스템 또는 I/O 보드의 클래스 표시	rcfgadm -d domain_id -s "cols=ap_id:class"	cfgadm -s "cols=ap_id:class"

표 A-1 DR 작업 및 명령 요약 (계속)

DR 작업	최고급 시스템 SMS 명령	cfgadm 명령
접속 지점과 연관된 클래스 표시	rcfgadm -a -d domain_id -s "cols=ap_id:class"	cfgadm -a -s "cols=ap_id:class"
시스템 보드 테스트	rcfgadm -d domain_id -t ap_id	cfgadm -t ap_id
I/O 보드 테스트	해당 없음	31 페이지의 "I/O 보드를 테스트하려면(중급 시스템에만 해당)" 참조
도메인에 보드 추가	addboard -d domain_id board_id	cfgadm -v -c configure board_id - 또는 - cfgadm -v -c configure ap_id
도메인에서 보드 삭제	deleteboard board_id	cfgadm -v -c disconnect board_id - 또는 - cfgadm -v -c disconnect ap_id
한 도메인에서 다른 도메인으로 보드 이동	58 페이지의 "보드를 이동하려면" 참조	40 페이지의 "도메인 간에 시스템 보드를 이동하려면" 참조
시스템 보드의 CPU 구성	rcfgadm -c configure -d domain_id SBx::cpuy	cfgadm -c configure SBx::cpuy
시스템 보드의 메모리 구성	rcfgadm -c configure -d domain_id SBx::memory	cfgadm -c configure SBx::memory
시스템 보드의 모든 CPU 및 메모리 구성	rcfgadm -c unconfigure -d domain_id SBx	cfgadm -c unconfigure SBx
메모리 구성 해제 추적	rcfgadm -a -d domain_id -s "select=type (memory), cols=ap_id:o_state:info"	cfgadm -a -s "select=type (memory), cols=ap_id:o_state:info"
영구 메모리가 있는 시스템 보드 구성 해제	rcfgadm -c unconfigure -d domain_id -y SBO	cfgadm -c unconfigure -y SBO
시스템 보드 또는 I/O 보드 단절	rcfgadm -c disconnect -d domain_id board_id	cfgadm -c disconnect board_id
I/O 보드의 PCI 슬롯 연결	rcfgadm -c connect -d domain_id pci_ap_id	cfgadm -c connect pci_ap_id
I/O 보드의 PCI 슬롯 구성	rcfgadm -c configure -d domain_id pci_ap_id	cfgadm -c configure pci_ap_id
I/O 보드의 PCI 슬롯 단절	rcfgadm -c disconnect -d domain_id pci_ap_id	cfgadm -c disconnect pci_ap_id
I/O 보드의 PCI 슬롯 구성 해제	rcfgadm -c unconfigure -d domain_id pci_ap_id	cfgadm -c unconfigure pci_ap_id

문제 해결

이 장에서는 다음과 같이 공통되는 오류 유형에 대해 논의합니다.

- 79 페이지의 "구성 해제 작업 실패"
- 85 페이지의 "구성 작업 실패"

다음은 `cfgadm` 진단 메시지의 예입니다. (구문 오류 메시지는 여기에 포함되지 않습니다.)

```
cfgadm: Configuration administration not supported on this machine
cfgadm: hardware component is busy, try again
cfgadm: operation: configuration operation not supported on this machine
cfgadm: operation: Data error: error_text
cfgadm: operation: Hardware specific failure: error_text
cfgadm: operation: Insufficient privileges
cfgadm: operation: Operation requires a service interruption
cfgadm: System is busy, try again
WARNING : Processor number failed to offline.
```

추가 오류 메시지에 대한 자세한 내용은 다음 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.
`cfgadm(1M)`, `cfgadm_sbd(1M)`, `cfgadm_pci(1M)` 및 `config_admin(3CFGADM)`

구성 해제 작업 실패

구성 해제 작업을 시작할 때 시스템이 올바른 상태에 있지 않으면 시스템 보드 또는 I/O 보드에 대한 구성 해제 작업이 실패할 수 있습니다.

시스템 보드 구성 해제 실패

- 보드의 메모리가 보드를 구성 해제하려 시도하기 전에 보드 사이에서 인터리브됩니다.
- CPU를 구성 해제하려 시도하기 전에 프로세스가 CPU에 바인드됩니다.
- 시스템 보드에 대해 CPU 구성 해제 작업을 시도하기 전에 메모리가 시스템 보드에 구성된 채로 있습니다(중급 시스템에만 해당).
- 보드의 메모리가 구성됩니다(사용 중입니다). 81 페이지의 "영구 메모리가 있는 보드의 메모리를 구성 해제할 수 없음"을 참조하십시오.
- 보드의 CPU를 오프라인으로 만들 수 없습니다. 82 페이지의 "CPU를 구성 해제할 수 없음"을 참조하십시오.

보드 메모리가 보드 사이에 인터리브되는 보드를 구성 해제할 수 없음

메모리가 시스템 보드 사이에 인터리브되는 시스템 보드를 구성 해제하려는 경우 시스템이 다음과 같은 오류 메시지를 표시합니다.

```
cfgadm: Hardware specific failure: unconfigure N0.SB2::memory: Memory is interleaved across boards: /ssm@0,0/memory-controller@b,400000
```

프로세스가 바인드되는 CPU를 구성 해제할 수 없음

프로세스가 바인드되는 CPU를 구성 해제하려 시도하는 경우 시스템이 다음과 같은 오류 메시지를 표시합니다.

```
cfgadm: Hardware specific failure: unconfigure N0.SB2::cpu3: Failed to off-line: /ssm@0,0/SUNW,UltraSPARC-III
```

- CPU에서 프로세스를 바인드 해제하고 구성 해제 작업을 재시도하십시오.

모든 메모리가 구성 해제되기 전에 CPU를 구성 해제할 수 없음 (중급에만 해당)

시스템 보드의 모든 메모리는 CPU를 구성 해제하려 시도하기 전에 구성 해제되어야 합니다. 보드의 모든 메모리가 구성 해제되기 전에 CPU를 구성 해제하려는 경우, 시스템이 다음과 같은 오류 메시지를 표시합니다.

```
cfgadm: Hardware specific failure: unconfigure N0.SB2::cpu0: Can't unconfig cpu  
if mem online: /ssm@0,0/memory-controller
```

- 보드의 모든 메모리를 구성 해제한 후 CPU를 구성 해제하십시오.

영구 메모리가 있는 보드의 메모리를 구성 해제할 수 없음

영구 메모리가 있는 보드의 메모리를 구성 해제하려면, 영구 메모리 페이지를 해당 페이지를 보유하기에 충분한 사용 가능 메모리를 갖는 다른 보드로 이동하십시오. 구성 해제 작업이 시작하기 전에 위와 같은 추가 보드가 사용 가능해야 합니다.

메모리를 재구성할 수 없음

다음과 같은 메시지를 갖고 구성 해제 작업이 실패하는 경우, 해당 보드의 메모리를 구성 해제할 수 없었습니다.

```
cfgadm: Hardware specific failure: unconfigure N0.SB0: No available memory  
target: /ssm@0,0/memory-controller@3,400000
```

다른 보드에 영구 메모리 페이지를 보유하기에 충분한 메모리를 추가한 후, 구성 해제 작업을 재시도하십시오.

- 메모리 페이지를 이동할 수 없는지 확인하십시오.
목록에서 "permanent"(영구)라는 단어를 찾으십시오.

```
# cfgadm -av -s "elect=type(memory)"
```

사용 가능한 메모리 부족

아래 메시지 중 하나와 함께 구성 해제가 실패하는 경우, 보드를 제거하면 시스템에 남아 있는 사용 가능 메모리가 부족할 수 있습니다.

```
cfgadm: Hardware specific failure: unconfigure N0.SB0: Insufficient memory
```

```
cfgadm: Hardware specific failure: unconfigure N0.SB0: Memory operation failed
```

- 시스템의 메모리 로드를 줄이고 다시 시도하고, 실용적인 경우 다른 보드 슬롯에 추가 메모리를 설치하십시오.

메모리 수요가 증가함

다음 메시지와 함께 구성 해제가 실패하는 경우, 구성 해제 작업이 처리 중인 동안 메모리 수요가 증가했습니다.

```
cfgadm: Hardware specific failure: unconfigure N0.SB0: Memory operation refused
```

- 시스템의 메모리 로드를 줄이고 다시 시도하십시오.

CPU를 구성 해제할 수 없음

CPU 구성 해제는

CPU/메모리에 대한 구성 해제 작업의

system board. CPU를 오프라인으로 만드는 작업이 실패하는 경우, 다음 메시지가 콘솔에 로그됩니다.

```
WARNING : Processor number failed to offline.
```

이 실패는 다음 경우에 발생합니다.

- CPU에 바인드된 프로세스가 있습니다.
- CPU가 CPU 세트의 마지막 CPU입니다.
- CPU가 시스템에 있는 마지막 온라인 CPU입니다.

보드를 단절할 수 없음

보드를 구성 해제한 후 보드를 단절할 수 없음을 발견할 수 있습니다. `cfgadm` 상태 화면이 해당 보드를 분리 불가능으로 나열합니다. 이 문제는 보드가 대체 보드에 재할당할 수 없는 필수 하드웨어 서비스를 제공 중일 때 발생합니다.

I/O 보드 구성 해제 실패

장치가 사용 중일 때는 구성 해제하거나 단절할 수 없습니다. 많은 I/O 구성 해제 실패는 보드상의 활동이 중지되지 않았거나 I/O 장치가 중지된 후 다시 활성이 되기 때문에 발생합니다.

장치 사용 중

I/O 보드를 구성 해제 또는 단절하기 전에 해당 보드에 접속된 디스크가 유희여야 합니다. 장치가 여전히 사용 중인 보드를 구성 해제/단절하려는 모든 시도는 거부됩니다.

I/O 보드가 사용 중이거나 열린 장치를 갖기 때문에 구성 해제 작업이 실패하는 경우, 보드는 부분적으로만 구성 해제된 상태에 남습니다. 작업 순서가 사용 중 장치에서 중지했습니다.

구성 해제되지 않은 장치에 대한 액세스를 다시 확보하려면, 보드가 완전히 구성 해제된 후 재구성되어야 합니다.

보드의 장치가 사용 중인 경우, 시스템은 구성 해제 시도 후에 다음과 같은 메시지를 로그합니다.

```
cfgadm: Hardware specific failure: unconfigure N0.IB6: Device
busy: /ssm@0,0/pci@18,700000/pci@1/SUNW,isptwo@4/sd@6,0
```

구성 해제 작업을 계속하려면, 장치를 마운트 해제한 후 구성 해제 작업을 재시도하십시오. 이 보드를 재구성하기 전에 보드가 구성 해제된 상태에 있어야 합니다.

I/O 장치 문제

1. `fuser(1M)` 명령을 사용하여 이들 장치를 연 프로세스를 식별하십시오.

2. 무효한 데몬은 적절하게 강제 종료하십시오.

```
# /etc/init.d/volmgt stop
```

3. 구성 해제하려는 카드와 연관된 모든 **SCSI** 제어를 단절하십시오.
연결된 모든 SCSI 제어기의 목록을 얻으려면 다음 명령을 사용하십시오.

```
# cfgadm -l -s "select=class(scsi)"
```

4. **Solaris Volume Manager** 미러링의 중복성 기능을 사용하여 보드에 연결된 장치에 액세스하는 경우, 장치나 네트워크가 다른 시스템 보드의 제어를 사용해야 액세스할 수 있도록 이들 하부 시스템을 재구성하십시오.
5. 보드가 상주하는 파티션이 있는 **Volume Manager** 메타 장치를 포함하여 파일 시스템을 마운트 해제하십시오.

```
# umount /partition
```

6. 보드가 상주하는 파티션에서 **Volume Manager** 데이터베이스를 제거하십시오.
Volume Manager 데이터베이스의 위치는 사용자가 명시적으로 선택하며 변경할 수 있습니다.
7. **Solaris Volume Manager** 또는 **Veritas Volume Manager**가 사용하는 모든 개인용 영역을 제거하십시오.

Solaris Volume Manager는 기본적으로 자신이 제어하는 각 장치에서 개인용 영역을 사용하므로, 그런 장치는 분리하기 전에 Solaris Volume Manager 제어에서 제거되어야 합니다.
8. 스왑 구성에서 디스크 파티션을 제거하십시오.
9. 장치 또는 원시 파티션을 직접 여는 모든 프로세스를 종료하거나, 또는 보드의 열린 장치를 닫도록 지시하십시오.

주 - 파일 시스템을 마운트 해제하면 NFS 클라이언트 시스템이 영향을 받을 수 있습니다.

RPC 또는 TCP 시간 초과 또는 연결 유실

시간 초과는 기본적으로 2분 후에 발생합니다. 관리자는 2분 이상 소요될 수 있는 DR로 인한 운영 체제 정지 동안의 시간 초과를 피하기 위해 이 시간 초과 값을 증가시킬 필요가 있습니다. 시스템을 정지하면 시스템 및 관련 네트워크 서비스가 2분을 넘을 수 있는 시간 동안 사용 불가능하게 됩니다. 이들 변경은 클라이언트와 서버 시스템 모두에 영향을 줍니다.

구성 작업 실패

메모리 구성 실패(중급에만 해당)

메모리를 구성하기 전에, 시스템 보드의 모든 CPU가 구성되어야 합니다. 하나 이상의 CPU가 구성 해제된 동안 메모리를 구성하려고 시도하면, 시스템이 다음과 같은 오류 메시지를 표시합니다.

```
cfgadm: Hardware specific failure: configure N0.SB2::memory: Can't
config memory if not all cpus are online: /ssm@0,0/memory-
controller
```

I/O 보드 구성 실패

장치가 있는 I/O 보드가 현재 핫 플래킹을 지원하지 않기 때문에 구성 작업이 실패할 수 있습니다. 그런 경우에는 보드가 이제 부분적으로만 구성됩니다. 작업이 지원되지 않는 장치에서 중지했습니다. 이 경우, 다른 구성 시도 전에 보드가 구성 해제된 상태로 다시 돌아가야 합니다. 시스템이 다음과 같은 메시지를 로그합니다.

```
cfgadm: Hardware specific failure: configure N0.IB6: Unsafe driver
present: <device path>
```

- 구성 작업을 계속하려면, 지원되지 않는 장치 드라이버를 제거하거나 핫 플래킹을 지원하는 드라이버의 새 버전으로 교체하십시오.

용어집

ACL	최고급 시스템의 사용 가능 구성 요소 목록, 중급 시스템의 액세스 제어 목록
ap_id	접속 지점 ID인 <i>ap_id</i> 는 시스템에 있는 접속 지점의 유형과 위치를 지정하며 명백합니다. 실제 및 논리의 두 유형의 ID가 있습니다. 실제 ID는 완전히 지정된 경로 이름을 포함하는 반면, 논리 ID는 축약형 표기를 포함합니다.
접속 지점	보드 및 보드의 카드 케이지 슬롯의 집합적 용어. 실제 접속 지점은 카드 케이지 슬롯의 소프트웨어 드라이버와 위치를 기술합니다. 논리 접속 지점은 실제 접속 지점을 참조하기 위해 시스템이 작성하는 약어입니다.
cfgadm 명령	cfgadm은 Sun Fire 중급 시스템의 동적 재구성에 대한 주 명령입니다. 명령 및 명령 옵션에 대한 정보는cfgadm(1M), cfgadm_sbd(1M) 및 cfgadm_pci(1M) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.
상태	접속 지점의 동작 상태
구성(시스템)	시스템에 알려진 접속된 장치의 집합. 시스템은 구성이 갱신될 때까지 실제 장치를 사용할 수 없습니다. 운영 체제가 보드에 기능 역할을 지정하고 보드 및 보드에 접속된 장치에 대한 장치 드라이버를 로드합니다.
구성(보드)	운영 체제가 보드에 기능 역할을 지정하고 보드 및 보드에 접속된 장치에 대한 장치 드라이버를 로드합니다.
연결	보드는 슬롯에 존재하며 전기적으로 연결됩니다. 시스템이 슬롯의 온도를 모니터링합니다.
분리성	장치 드라이버가 DDI_DETACH를 지원하고 장치(예: I/O 보드 또는 SCSI 체인)가 분리될 수 있도록 물리적으로 배열됩니다.
단절(Disconnection)	시스템이 보드 모니터링을 중지하고 슬롯 전원이 꺼집니다. 이 단계의 보드의 플러그를 뽑을 수 있습니다.
DR	동적 재구성
도메인	전기적으로 연결된 시스템 보드의 논리적 그룹. 도메인은 서로 분리되며 서로 상호작용하지 않습니다. 각 도메인은 고유한 운영 체제 사본을 실행하며 고유한 호스트 ID를 갖습니다.

도메인 관리	도메인을 작성하기 위한 시스템 보드 연결 및 구성, 및 시스템 보드를 다른 도메인으로 이동하거나 결합이 있는 시스템 보드를 대체하기 위한 시스템 보드 구성 해제 및 단절 책임
동적 재구성	동적 재구성(DR)
핫 플러그	핫 플러그 보드와 모듈은 데이터 핀이 접촉하기 전에 보드나 모듈에 전력을 공급하는 특수한 커넥터를 갖습니다. 핫 플러그 커넥터가 없는 보드와 장치는 시스템이 실행 중인 동안 삽입하거나 제거할 수 없습니다.
핫 스왑	핫 스왑 장치는 시스템을 끄지 않고도 장치를 삽입할 수 있도록 허용하는 특수한 DC 전원 커넥터와 논리 회로를 갖습니다.

IP 다중경로(IPMP) Internet Protocol multipathing(인터넷 프로토콜 다중경로)의 약자. 시스템에 복수의 네트워크 인터페이스 카드를 접속할 때 로드 분산 실패에 의한 지속적인 응용 프로그램 가용성을 가능케 합니다. 한 네트워크 어댑터에서 장애가 발생하고 대체 어댑터가 동일한 IP 링크에 연결되는 경우, 시스템이 실패한 어댑터에서 대체 어댑터로 모든 네트워크 액세스를 전환합니다. 복수 네트워크 어댑터가 동일한 IP 링크에 연결될 때, 네트워크 통신량의 모든 증가가 복수 네트워크 어댑터에 분산되어 네트워크 처리량을 향상시킵니다.

논리 DR 하드웨어가 실제로 추가 또는 제거되지 않는 DR 조작. 교체가 가능할 때까지 실패한 보드를 비활성화한 후 슬롯에 그대로 두는(냉각 공기의 흐름을 변경하지 않기 위해) 것이 하나의 예입니다.

점유자 DR 콘센트 또는 슬롯을 점유하는 시스템 보드 또는 디스크 드라이브 같은 하드웨어 자원

플랫폼 Sun Fire E6900 시스템과 같은 특정 Sun Fire 시스템 모델

플랫폼 관리 Sun Fire 시스템에 도메인 설정, 도메인 사이의 자원 재할당 및 각 도메인의 성능 모니터링을 수행하는 프로세스

실제 DR 보드의 실제 추가 또는 제거를 포함하는 DR 조작. "논리 DR"도 참조하십시오.

정지 페이지 불가능 OpenBoot PROM(OBP) 또는 커널 메모리를 갖는 시스템 보드에 대한 구성 해제 및 단절 조작을 허용하기 위한 운영 체제의 일시적인 중단. 조작의 중요한 단계 중에는 백플레인에서의 모든 운영 체제 및 장치 활동이 수 초 동안 중단되어야 합니다.

콘센트 보드 슬롯 또는 SCSI 체인 같은 리시버

상태 콘센트(슬롯) 또는 점유자(보드) 중 하나의 동작 상태

일시중단성 (Suspendability) DR에 맞도록 장치 드라이버는 사용자 스레드를 중단하고, DDI_SUSPEND 호출을 실행하고, 클럭을 중단하고 CPU를 중단할 수 있어야 합니다.

일시중단 안전(suspend-safe) 일시중단 안전 장치는 운영 체제가 정지(quiescence) 상태에 있는 동안 메모리에 액세스하거나 시스템을 방해하지 않는 장치입니다. 드라이버가 운영 환경 정지(일시중단/재개)를 지원하는 경우 일시중단 안전으로 간주됩니다. 또한 일시중단

요청이 성공적으로 완료될 때 일시중단 요청이 이루어질 때 해당 장치가 열린 경우에도 드라이버가 관리하는 장치가 메모리에 액세스하려 시도하지 않을 것임을 보장합니다.

**일시중단 불안전
(Suspend-unsafe)**

일시중단 불안전 장치는 운영 체제가 정지(quiescence) 상태에 있는 동안 메모리 액세스 또는 시스템 방해를 허용하는 장치입니다.

구성 해제

시스템이 운영 체제에서 보드를 논리적으로 분리하고 연관된 장치 드라이버를 오프라인으로 만듭니다. 환경 모니터링은 계속되지만, 보드의 모든 장치를 시스템이 사용할 수 없습니다.

색인

ㄱ

- 관리 모델, 75
- 구성, 63, 65
 - 상태, 59
- 구성 작업, 21
- 구성 해제 작업, 22
- 구성 상태
 - addboard(1M), 59
 - moveboard(1M), 63
 - rcfgadm(1M), 65
- 구성 요소
 - 조건, 14
 - 사용 가능한 구성 요소 목록, 8
- 권한
 - 모델, 75
 - moveboard(1M), 64
 - rcfgadm(1M), 66
 - showboards(1M), 54, 67
 - showdevices(1M), 68
 - showplatform(1M), 66, 68
- 기록 중지 덤프, 16

ㄴ

- 논리 도메인, 8
- 논리 접속 지점, 10

ㄷ

- 단절 작업, 22
- 도메인
 - 논리, 8
 - 보드 상태, 54
 - 슬롯, 8
 - 슬롯 할당, 8
 - 실제, 8
 - 의 설명, 8
 - PCD, 8
- 도메인 구성 가능 장치(DCU), 67
- 드라이버
 - 불안전, 18
- 동적 시스템 도메인, 8
- 동적 재구성, 1
- 동적 재구성(DR)
 - 제한, 15

ㄹ

- 메모리
 - 대상, 15
 - 비영구, 15
 - 영구, 15
 - 소스, 15
 - 수정 가능 오류, 16
- 명령
 - addboard(1M), 59
 - deleteboard(1M), 61

- moveboard(1M), 63
- showboards(1M), 66
- showdevices(1M), 67
- showplatform(1M), 66, 68

문제 해결

- 구성 작업 실패, 85
- 구성 해제 작업, 79

ㅂ

보드

- 도메인 간에 이동, 40
- 슬롯, 26
- 일시적으로 구성 해제, 38
- 핫 플러그, 4

- 보드 이동, 57

- 보드 추가, 55

- 보드 삭제, 56

- 보드 상태, 53

- active, 13
- assigned, 13
- available, 13
- showboards(1M), 66

분리성

- 장치, 14

- 복사-이름 변경, 15

- 불안정한 장치, 18

- 비영구 메모리, 15

ㅅ

- 사용 가능한 구성 요소 목록, 8, 29

- 관리 모델, 75

- 보드 상태, 54

- showplatform(1M) 출력, 53

상태

- active, 53
- assigned, 53
- available, 53
- unavailable, 53

- 상태 모델, 53

- 슬롯, 8

- 슬롯 번호, 10

시스템 보드

- 교체, 58

- 상태, 54

- 시스템 보드 교체, 58

- 시스템 자원, 67

- 시스템 이벤트 프레임워크, 75

- 실시간 프로세스, 17

실제 도메인

- 보드 상태, 54

- 의 설명, 8

- 실제 접속 지점, 10

ㅇ

- 연결 작업, 21

- 영구적 메모리, 15

옵션

- deleteboard(1M), 61

- moveboard(1M), 63

- rcfgadm(1M), 65

- showboards(1M), 67

- showdevices(1M), 67

- showplatform(1M), 68

- 이중 인라인 메모리 모듈, 16

- 일시중단 안전(suspend-safe) 장치, 18

ㅈ

- 자동 DR, 4

- 자동 DR(ADR), 4

- 자원, 67

- 접속 지점, 65

- 정의, 8

- 피연산자로서, 26

- 1 사용, 65

- 정지, 15, 16

- 조건 변경 기능

- 옵션 및 피연산자, 26

표

프로세스

실시간, 17

피연산자

deleteboard(1M), 61

moveboard(1M), 63

rcfgadm(1M), 65

showdevices(1M), 67

showplatform(1M), 68

ㅎ

핫 플러깅 보드, 4

하드웨어 파티션, 8

하드웨어에 특정한 도움말

접속 지점, 65

A

ACL, 29

ACL, 액세스 제어 목록, 사용 가능한 구성 요소 목록, 8

active 보드 상태, 13, 54

addboard(1M)

권한, 60

예제, 60

절차, 55

옵션 및 피연산자, 59

ADR, 4

assigned 보드 상태, 13, 54

available 보드 상태, 13, 54

C

cfgadm(1M)

영구 메모리 크기 표시, 15

configured 상태, 12, 13

CPU

분리성, 14

D

DCA, 73, 76

DCS, 73

DCU(도메인 구성 가능 장치), 67

DDI_DETACH, 14

deleteboard(1M)

권한, 62

절차, 56

예제, 62

옵션 및 피연산자, 61

disconnected 상태, 12

domain configuration agent, 73

domain configuration agent(DCA), 76

domain configuration server, 73

domain x server(DXS), 76

DR

개념, 7

드라이버, 74

클라이언트, 74

하드웨어에 특정한 플러그인 및, 26

I/O 보드에서 준비, 32

dr.conf 파일, 18

DR-불안전 장치, 18

drmach, 74

DXS, 76

F

failed 조건, 13, 14

G

golden IOSRAM, 19

I

I, 19

I/O 장치

분리성, 14

재구성, 19

일시중단 안전(suspend-safe), 18

DR 작업을 수행하기 전에, 32
ifconfig(1M), 22
IOSRAM
golden, 19

M

mount(1M), 22
moveboard(1M)
절차, 57
예제, 64
옵션 및 피연산자, 63

O

ok 조건, 13, 14

P

PCD, 76
platform configuration daemon(PCD), 76
prtdiag 명령, 28
psrinfo(1M), 32

R

rcfgadm(1M)
접속 지점, 65
RCM 소비자, 74
reconfiguration coordination manager, 4, 74

S

showboards(1M)
시스템 자원, 67
의 설명, 66
절차, 53
출력, 55
showdevices(1M)
설명, 67
절차, 50

showplatform(1M)
의 설명, 66, 68
절차, 52
출력, 53
SMS 명령, 59
syseventd, 75

U

unavailable 보드 상태, 54
unconfigured 상태, 12, 13
unknown 조건, 13, 14
unusable 조건, 13