



Sun Enterprise Server™ Alternate Pathing 2.3.1 사용 설명서

Sun Microsystems, Inc.
901 San Antonio Road
Palo Alto, CA 94303-4900
U.S.A. 650-960-1300

부품 번호 : 806-5825-10
2000년 10월, 개정판 A

이 문서에 대한 의견은 다음 주소로 보내십시오 : docfeedback@sun.com

Copyright 2000 Sun Microsystems, Inc., 901 San Antonio Road, Palo Alto, California 94303-4900 U.S.A. 모든 권리는 저작권자의 소유입니다.

본 제품과 설명서는 저작권으로 보호되며 사용, 복사, 배포, 변경을 제한하는 승인하에 배포됩니다. 본 제품과 설명서의 어떤 부분도 Sun사와 그 승인자의 사전 서면 승인 없이 어떠한 형태나 방법으로 재생산될 수 없습니다. 글꼴 기술을 포함한 타사의 소프트웨어도 저작권으로 보호되며 Sun사의 공급업체에 의해 승인되었습니다.

본 제품의 일부는 캘리포니아 대학에서 승인된 Berkeley BSD 시스템을 토대로 합니다. UNIX는 미국 및 기타 국가에서 X/Open Company, Ltd.에 독점권이 부여된 등록 상표입니다. Netscape Communicator™에 대하여 다음 사항을 적용: (c) Copyright 1995 Netscape Communications Corporation. 모든 권리는 저작권자의 소유입니다.

Sun, Sun Microsystems, Sun 로고, AnswerBook2, docs.sun.com, Sun Enterprise, OpenBoot 및 Solaris는 미국 및 기타 국가에서 Sun Microsystems, Inc.의 상표, 등록 상표 또는 서비스 마크입니다. 모든 SPARC 상표는 SPARC International, Inc.의 승인하에 사용되는 SPARC International, Inc.의 상표 또는 등록 상표입니다. SPARC 상표가 있는 제품은 Sun Microsystems, Inc.가 개발한 구조를 기반으로 합니다.

OPEN LOOK과 Sun™ Graphical User Interface는 Sun Microsystems, Inc.가 사용자 및 승인을 위해 개발한 것입니다. Sun사는 Xerox사의 컴퓨터 산업 개발을 위한 비주얼 및 그래픽 사용자 인터페이스의 개념 연구와 개발에 대한 선구적인 업적을 치하합니다. Sun사는 Xerox사로부터 Xerox Graphical User Interface에 대한 비독점권을 부여 받았으며 이 권한은 OPEN LOOK GUI를 구현하는 Sun사의 승인자에게도 해당하며 Sun사의 서면 허가 계약에 준합니다.

출판물은 "사실"만을 제공하며 본 제품의 시장성, 합목적성, 특허권 비침해에 대한 묵시적인 보증을 비롯한 모든 명시적, 묵시적인 조건 제시, 책임이나 보증을 하지 않습니다. 단, 이러한 권리가 법적으로 무효가 되는 경우는 예외로 합니다.

Sun Enterprise 10000 SSP 속성:

이 소프트웨어의 저작권은 캘리포니아 주립대학 평의회, Sun Microsystems, Inc. 및 타사에 있습니다. 아래의 조항은 개별 파일에 분명히 명시되지 않는 한 소프트웨어와 관련된 모든 파일에 적용됩니다.

저자는 기존 저작권 통지가 모든 사본에서 유지되며 모든 유통 매체에 있는 그대로 포함된다는 전제 하에, 본 소프트웨어와 해당 문서를 어떠한 용도로든 사용, 복사, 수정, 배포 및 허가할 수 있는 권한을 부여합니다. 권한이 부여된 사용에 대해 어떠한 서면 계약이나 허가권 또는 로열티 비용도 필요치 않습니다. 본 소프트웨어의 수정 권한은 저자에게 있을 수 있으며, 새로운 조항이 해당 파일의 첫 페이지에 명확히 나타나 있는 한 이곳에 기술된 허가권 부여 조항을 따를 필요는 없습니다.



재활용
가능



Adobe PostScript

목차

머리말 ix

이 책의 구성 ix

이 책을 읽기 전에 x

UNIX 명령어 x

활자체 규칙 xi

셸 프롬프트 xi

Sun 문서 주문 xii

관련 문서 xii

웹의 Sun 문서 xii

Sun은 당신의 의견을 환영합니다 xiii

1. Alternate Pathing 개요 1

Alternate Pathing의 목적 1

Alternate Pathing의 기본 개념 4

물리적 경로 5

메타 디스크 5

Sun StorEdge T3 디스크에서의 경로 최적화 6

메타 네트워크 6

디스크 경로 그룹 7

네트워크 경로 그룹	9
지원되는 소프트웨어 버전	9
AP 구성에 관한 예	10
AP 및 도메인	11
2. Alternate Pathing 데이터베이스	13
데이터베이스의 사본 관리	13
RAS 극대화를 위한 데이터베이스 위치 지정	14
데이터베이스 작성 및 삭제	14
▼ AP 데이터베이스 사본 작성	15
▼ AP 데이터베이스 사본 삭제	15
데이터베이스 정보 보기	16
▼ 데이터베이스 사본에 관한 정보 보기	16
경로 그룹 정보 보기	16
▼ 확인되지 않은 디스크 항목 보기	17
▼ 확인된 디스크 항목 보기	17
▼ 확인되지 않은 네트워크 항목 보기	18
▼ 확인된 네트워크 항목 보기	18
3. 메타 디스크 및 디스크 경로 그룹 사용	19
메타 디스크용 장치 노드	19
메타 디스크의 자동 전환	20
디스크 가용성 및 성능 교환	22
디스크 미러링에 관한 고려 사항	23
디스크 경로 그룹 및 메타 디스크에 대한 작업	27
▼ 디스크 경로 그룹 및 메타 디스크 작성	27
▼ 1 차 경로에서 대체 경로로 전환	30
▼ 1 차 경로로 다시 전환	33
▼ 디스크 경로 그룹 및 메타 디스크 삭제	34

- ▼ 메타 디스크 구성 해제 36
 - ▼ 메타 디스크 재구성 36
- 4. AP 시동 장치 사용 37**
- AP 로 시동 디스크 제어 37
 - ▼ AP 로 시동 디스크 제어 37
 - ▼ 미러링된 시동 디스크의 대체 경로 지정 39
 - ▼ 미러링된 시동 디스크가 AP 제어를 받지 않도록 해제 40
 - ▼ 시동 디스크가 AP 제어를 받지 않도록 해제 40
 - AP 시동 시퀀스 41
 - 단일 사용자 모드 사용 41
- 5. 메타 네트워크 및 네트워크 경로 그룹 사용 43**
- 메타 네트워크 인터페이스 43
 - 네트워크 경로 그룹에 대한 작업 44
 - ▼ 네트워크 경로 그룹 및 메타 네트워크 작성 44
 - ▼ 네트워크 경로 그룹 전환 48
 - ▼ 네트워크 경로 그룹 및 메타 네트워크 삭제 49
 - ▼ 메타 네트워크 구성 해제 49
 - ▼ 메타 네트워크 재구성 50
 - 1 차 네트워크 인터페이스의 대체 경로 지정 51
 - 현재 네트워크의 AP 구성 52
 - ▼ 1 차 네트워크의 네트워크 경로 그룹 및 메타 네트워크 작성 52
 - ▼ 1 차 네트워크의 네트워크 경로 그룹 및 메타 네트워크 삭제 53
 - ▼ 1 차 네트워크의 메타 네트워크 구성 해제 54
 - ▼ 1 차 네트워크의 메타 네트워크 재구성 54
- 6. AP 와 DR 간 상호작용 57**
- DR 과 AP 를 함께 사용 57

올바른 AP 상태 유지보수 59

A. AP 구성요소 61

B. AP 매뉴얼 페이지 63

C. 드라이버 레이어 65

용어 67

색인 69

그림

그림 1-1	대체 경로로 지정된 I/O 장치	2
그림 1-2	I/O 컨트롤러가 고장났을 때 경로 전환	3
그림 1-3	DR 분리 작업을 위한 경로 전환	4
그림 1-4	물리적 경로	5
그림 1-5	메타 디스크 예	6
그림 1-6	메타 네트워크	7
그림 1-7	디스크 경로 그룹 전환	8
그림 1-8	네트워크 경로 그룹	9
그림 1-9	일반적인 AP 구성	10
그림 1-10	AP 및 디스크 미러링	11
그림 3-1	시스템 보드 및 디스크 컨트롤러	23
그림 3-2	시스템 보드 및 컨트롤러	24
그림 3-3	미러링된 볼륨 예 1	24
그림 3-4	미러링된 볼륨 예 2	25
그림 3-5	미러링된 볼륨 예 3	26
그림 C-1	AP 디스크 드라이버 레이어	65
그림 C-2	AP 네트워크 드라이버 레이어	66

머리말

*Sun Enterprise Server Alternate Pathing 2.3.1 사용 설명서*는 Sun Enterprise™ 서버 제품 계열의 Alternate Pathing(AP) 구성요소에 대해 설명합니다. 일부 AP 기능은 Sun Enterprise 10000 서버에만 적용되며 본 설명서 전반에 걸쳐 이 기능들에 대해 설명합니다.

이 책의 구성

본 설명서는 다음과 같은 장으로 되어 있습니다.

1장에서는 AP를 소개합니다.

2장에서는 AP 데이터베이스 작업을 다룹니다.

3장에서는 메타 디스크와 디스크 경로 그룹에 대해 기술하며 이들의 사용법에 대한 설명을 제공합니다.

4장에서는 무인 시스템 시동 문제를 다룹니다.

5장에서는 메타 네트워크와 네트워크 경로 그룹에 대해 기술하며 이들의 사용법에 대한 설명을 제공합니다.

6장에서는 Dynamic Reconfiguration(DR)과 AP가 함께 작동하는 방법을 설명합니다.

부록 A에는 모든 AP 명령이 수록되어 있습니다.

부록 B에서는 기초적인 AP 구조에 대해 간략히 설명합니다.

부록 C에서는 기초적인 AP 드라이버에 대해 간략히 설명합니다.

이 책을 읽기 전에

이 설명서는 Solaris™ 운영 환경에 기반을 둔 UNIX® 시스템에 대한 지식을 가지고 있는 Sun Enterprise 시스템 관리자용으로 만들어졌습니다. 그러한 지식이 없다면 시스템과 함께 제공된 Solaris User and System Administrator AnswerBook™을 읽어 보십시오. 또한 UNIX 시스템 관리 교육도 고려해 보시기 바랍니다.

UNIX 명령어

시스템 종료, 시스템 시동 및 장치 구성과 같은 기본 UNIX 명령어와 절차에 대한 정보는 이 설명서에 포함되지 않습니다.

이러한 정보가 필요하시면 다음 문서를 참조하십시오.

- Solaris 소프트웨어 환경에 대한 AnswerBook 온라인 문서, 특히 Solaris 시스템 관리를 다룬 부분
- 시스템과 함께 받은 기타 다른 소프트웨어 문서

활자체 규칙

표 P-1 활자체 규칙

서체 또는 기호	의미	보기
AaBbCc123	명령어, 파일 및 디렉토리 이름; 화면 출력	.login 파일을 편집하십시오. 모든 파일을 나열하려면 <code>ls -a</code> 를 사용 하십시오. % You have mail.
AaBbCc123	사용자가 입력한 내용.	% su Password:
AaBbCc123	책 제목, 새 단어 및 용어, 강조하 는 단어. 명령줄 변수; 실제 이름이나 값으 로 대체.	사용 설명서의 6장을 읽어 보십시오. 이 러한 옵션을 <i>class</i> 옵션이라고 합니다. 이 작업을 수행하려면 <i>root</i> 여야 합니다. 파 일을 삭제하려면 <i>rm 파일이름</i> 을 입력하 십시오.

셸 프롬프트

표 P-2 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	#

Sun 문서 주문

인터넷 전문 서점인 Fatbrain.com에서 Sun Microsystems, Inc.의 문서를 판매합니다.

문서 목록과 주문 방법에 대해 알려면 아래 주소의 Fatbrain.com에 접속하여 Sun Documentation Center를 방문하십시오.

<http://www1.fatbrain.com/documentation/sun>

관련 문서

표 P-3 관련 문서

적용 분야	제목
설치	<i>Solaris 8 10/00 Sun</i> 하드웨어 플랫폼 안내서
참조 (매뉴얼 페이지)	<i>Sun Enterprise Server Alternate Pathing 2.3.1 Reference Manual</i>
릴리스 노트	<i>Sun 하드웨어를 위한 Solaris 8 10/00 릴리스 노트(부록)</i>
기타	<i>Sun Enterprise 10000 Dynamic Reconfiguration User Guide</i> <i>Sun Enterprise 6x00, 5x00, 4x00, 3x00 Dynamic Reconfiguration User Guide</i> <i>Sun Enterprise 10000 Dynamic Reconfiguration Reference Manual</i>

웹의 Sun 문서

docs.sun.comSM 웹 사이트를 통해 Sun 기술 설명서에 액세스할 수 있습니다. 다음 사이트에서 docs.sun.com 기록을 훑어 보거나 특정 책 제목이나 주제로 검색할 수 있습니다.

<http://docs.sun.com>

Sun은 당신의 의견을 환영합니다

Sun은 자사의 문서를 개선하는 데 관심을 가지고 있으며 사용자 여러분의 의견과 제안을 환영합니다. 다음 주소로 여러분의 의견을 보낼 수 있습니다.

docfeedback@sun.com

전자우편의 제목란에 문서의 부품 번호를 기입해 주십시오.

Alternate Pathing 개요

이 장에서는 Alternate Pathing의 기본 목적을 설명하고 Alternate Pathing의 개념과 용어에 대한 개요를 제공합니다.

Alternate Pathing 의 목적

Alternate Pathing(AP)은 시스템 보드에 상주하여 Sun Enterprise 서버가 디스크 및 네트워크와 같은 I/O 장치와 통신할 수 있도록 해주는 하드웨어 구성요소인 I/O 컨트롤러의 가용성을 높여주는 역할을 합니다. 각 I/O 장치는 AP를 통해 두 개의 I/O 컨트롤러에 연결됩니다.

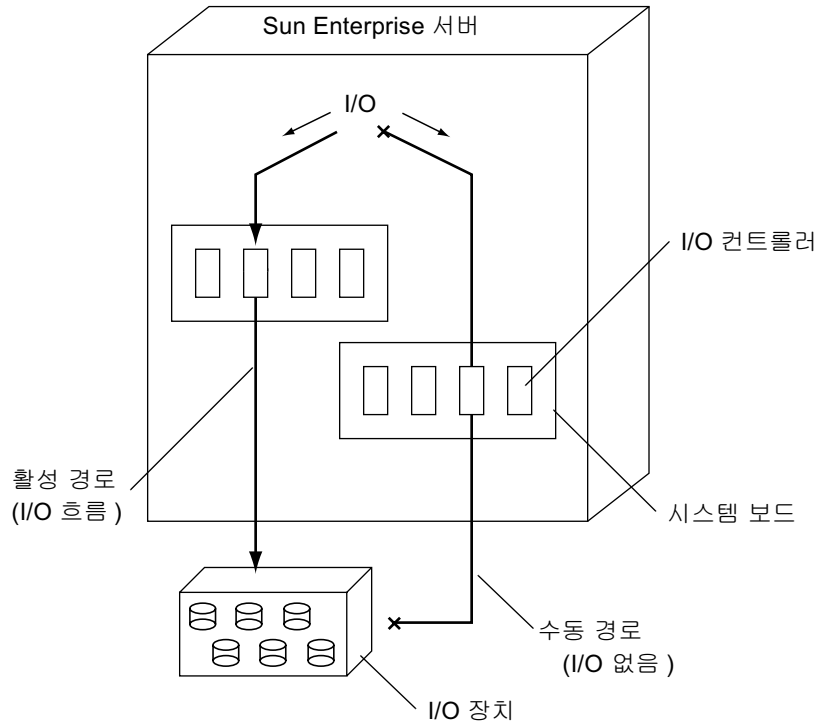


그림 1-1 대체 경로로 지정된 I/O 장치

I/O 컨트롤러는 *대체 경로*라고 하는 I/O 장치에 대한 별도의 두 가지 전기적 통로 중 하나입니다. AP를 사용하면 Sun Enterprise 서버에서 대체 경로를 설정 및 사용할 수 있습니다.

디스크 컨트롤러의 경우, 정상적인 작동중에 경로 장애가 감지될 때마다 자동으로 이와 같은 전환이 이루어집니다. 네트워크 컨트롤러의 경우에는 경로를 수동으로 전환해야 합니다(단일 AP 명령을 사용).

AP는 두 가지 용도로 사용됩니다. 하나는 I/O 컨트롤러의 고장 방지를 돕는 것입니다. 하나의 I/O 컨트롤러가 고장을 일으키면 AP를 통해 대체 컨트롤러로 전환할 수 있습니다.

두 개의 실행 가능한 실제 I/O 장치 경로가 제공되는 Sun StorEdge™ T3 디스크의 디스크 메타장치의 경우, 경로 최적화가 디스크 경로그룹에 적용됩니다. 경로 최적화는 특정 장치에 대한 효율적인 I/O 트래픽 분배를 의미합니다. 디스크 고장이나 사용자 조치로 인해서 실제 I/O 장치 경로 중 하나를 사용할 수 없게 되면 경로 최적화가 사용되지 않습니다.

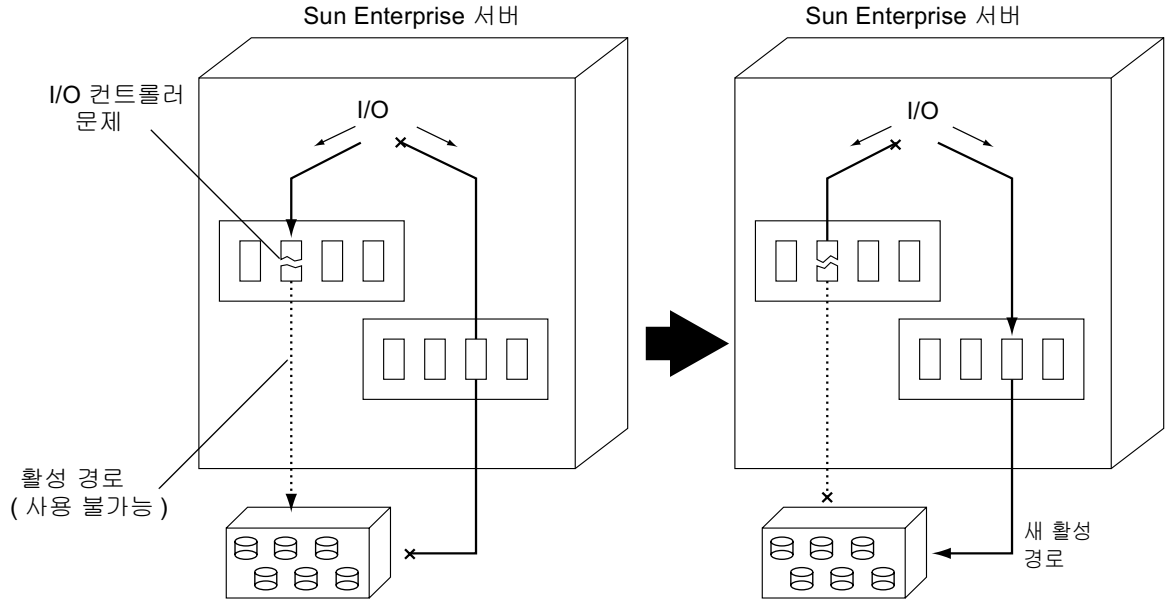


그림 1-2 I/O 컨트롤러가 고장났을 때 경로 전환

참고 - T3에서의 자동 전환은 경로 최적화 알고리즘을 사용 불가능하게 합니다. 이는 단 하나의 경로만이 사용 가능하기 때문입니다.

AP의 두 번째 용도는 Dynamic Reconfiguration(DR)을 지원하는 것입니다. DR은 정지했다 재시동하지 않고도, 운영 체제로부터 시스템 보드를 논리적으로 연결 및 분리하는데 사용됩니다.

예를 들어, DR을 사용하여 운영 체제로부터 보드를 분리하거나 물리적으로 보드를 제거한 후, 이 보드를 정비한 뒤 다시 끼워서 운영 체제에 연결할 수 있습니다. 운영 체제를 정지하거나 응용 프로그램을 종료하지 않아도 이러한 작업 모두를 수행할 수 있습니다.

I/O 장치에 연결된 보드를 분리하고 I/O 장치가 대체 경로로 지정된 경우, 우선 AP를 사용하여 I/O 흐름의 방향을 다른 보드의 컨트롤러로 돌려야 합니다.

T3 디스크 경로 그룹의 경우에 이 조치는 경로 최적화를 사용 불가능하게 하여 활동하지 않는 경로의 DR 분리를 허용합니다. 그 다음, DR을 사용하여 I/O 흐름의 충돌없이 시스템 보드를 분리할 수 있습니다.

Sun Enterprise 10000의 경우, 전환은 DR 작업(디스크와 네트워크 장치를 위한) 도중 자동적으로 발생할 수 있습니다. 이 때 가변 대체 컨트롤러가 다른 보드에 있다고 가정합니다. 그러나 DR 분리를 발행하기 전에 경로 최적화를 사용 불가능하게 하려면 수동 전환이 바람직합니다.

다른 모든 서버에서는 전환을 수동으로 수행해야 합니다.

다음 그림은 AP와 DR의 관계를 보여줍니다.

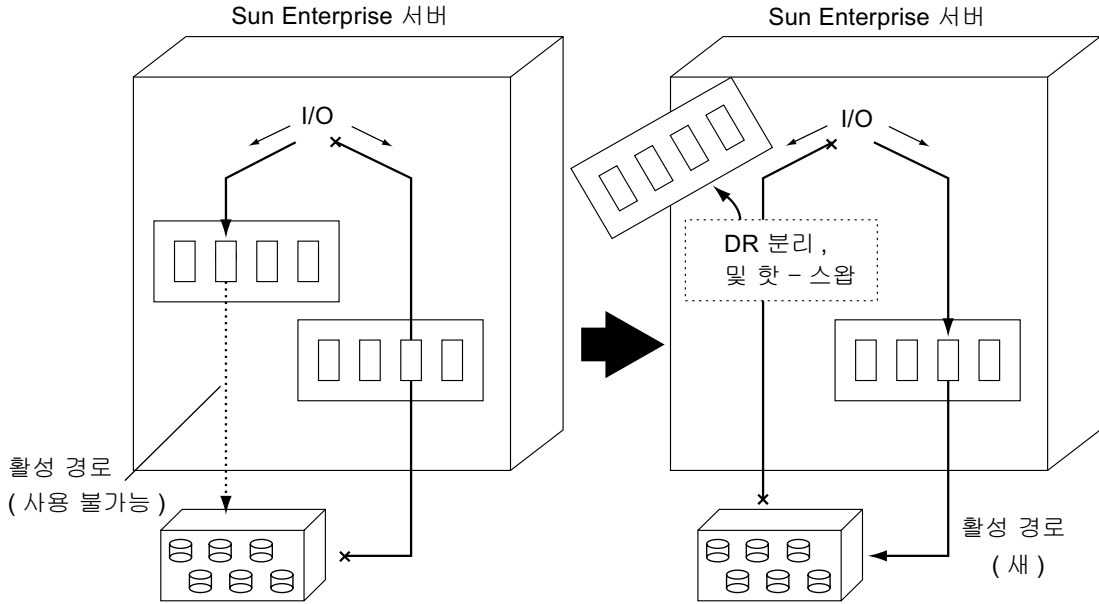


그림 1-3 DR 분리 작업을 위한 경로 전환

Alternate Pathing 의 기본 개념

이 절에서는 AP의 기본 개념을 검토하고 이 장에서 사용되는 용어를 소개합니다.

물리적 경로

AP의 용도에 따라 I/O 장치는 디스크 또는 네트워크입니다. I/O 컨트롤러는 I/O 장치의 컨트롤러 카드입니다. I/O 포트는 컨트롤러 카드에 있는 커넥터입니다. 간혹 하나의 컨트롤러 카드에 두 개의 이상의 포트가 있을 수 있습니다. 장치 노드는 물리적 장치를 지정하는 데 사용하는 /devices 또는 /dev 디렉토리의 경로입니다(예를 들어 /dev/dsk/c0t0d1s0). 물리적 경로란 호스트에서 디스크 또는 네트워크까지의 전기적 경로를 말합니다.

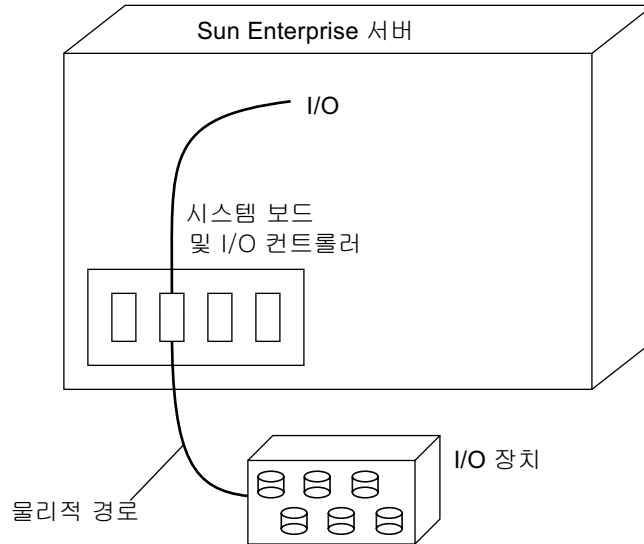


그림 1-4 물리적 경로

물리적 장치는 장치 노드(예: /dev/dsk/c0t1d1s0)로서 참조합니다.

메타 디스크

그림 1-5에 보여진 것처럼 메타 디스크는 스크립트와 프로그램 내에서 어느 한 경로를 지정하여 참조하는 것이 아니라, 두 물리적 경로 중 하나를 사용하여 디스크에 액세스할 수 있는 구성입니다.

스크립트와 프로그램에서는 /dev/ap/dsk/mc0t1d1s0과 같은 AP 고유의 장치 노드를 사용하여 메타 디스크를 참조합니다. 자세한 내용은 19 페이지의 "메타 디스크용 장치 노드"를 참조하십시오.

다음 그림에서는 pln 포트(pln:2 또는 pln:9)가 현재 I/O를 처리하고 있는지에 관계 없이 디스크 I/O를 수행하는 데 AP 고유의 장치 노드를 사용합니다.

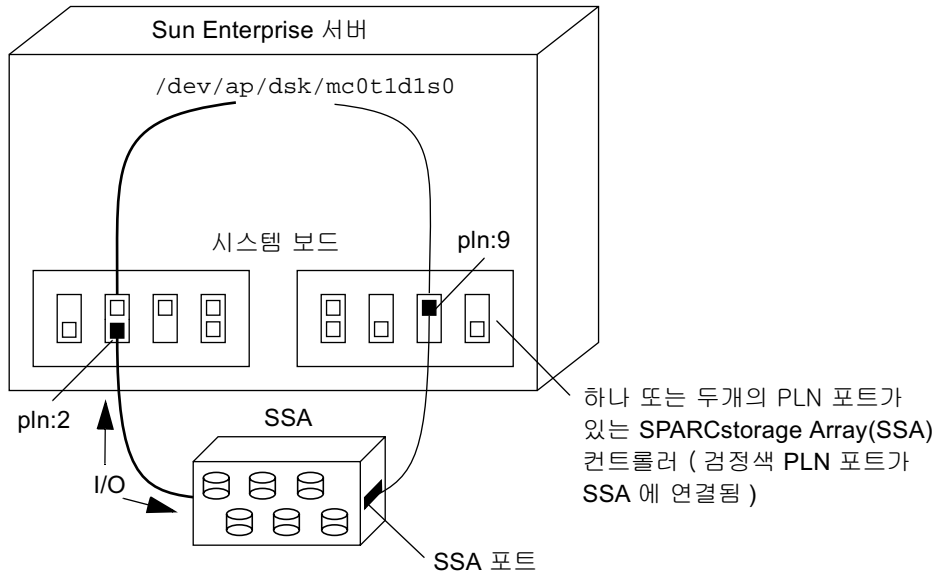


그림 1-5 메타 디스크 예

Sun StorEdge T3 디스크에서의 경로 최적화

T3에 대한 시스템 시작 시에, 장치에 대한 두 개의 기능하는 실제 경로가 사용가능할 때마다 경로 최적화 알고리즘이 디스크 경로 그룹에 대해 실행됩니다. 장치 고장이나 사용자 조치를 통해 실제 경로 중 하나를 사용 불가능하게 하면 영향을 받은 디스크 경로 그룹에 대한 경로 최적화가 꺼집니다. 사용자는 `apconfig(1M)` 명령을 사용하거나 시스템 재부트를 수행하여 경로 최적화 알고리즘을 다시 시작합니다. 두 실제 I/O 경로가 모두 사용가능해야 경로 최적화를 다시 사용할 수 있습니다. 자세한 내용은 27페이지의 "디스크 경로 그룹 및 메타디스크에 대한 작업"을 참조하십시오.

메타 네트워크

그림 1-6에 보여진 것처럼 *메타 네트워크*는 스크립트와 프로그램 내에서 어느 한 경로를 지정하여 참조하는 것이 아니라, 두 물리적 경로 중 하나를 사용하여 디스크에 액세스할 수 있는 구성입니다. 스크립트와 프로그램에서는 `mether1`와 같은 *메타 네트워크 인터페이스* 이름을 사용하여 메타 네트워크를 참조합니다. 자세한 내용은 43 페이지의 "메타 네트워크 인터페이스"를 참조하십시오.

다음 그림에서는 컨트롤러(hme1 또는 qfe3)가 현재 메타 네트워크의 I/O를 처리하고 있는지에 관계없이 메타 네트워크에 액세스하는 데 mether1을 사용합니다.

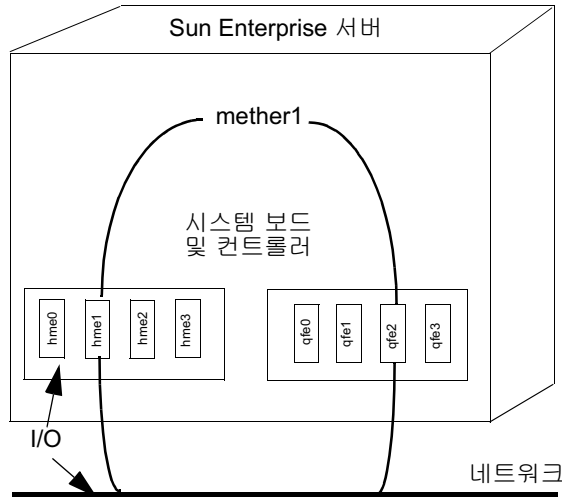


그림 1-6 메타 네트워크

디스크 경로 그룹

그림 1-7에 보여진 것처럼 *디스크 경로 그룹*은 동일한 디스크 어레이로 향하는 두 개의 물리적 경로로 이루어집니다. 물리적 경로가 경로 그룹의 일부인 경우, 이 경로를 *대체 경로*라고 합니다. 디스크의 대체 경로는 대체 경로가 사용하는 *pln* 포트 또는 *sf* 포트 로 고유하게 식별할 수 있습니다. 현재 I/O를 처리하고 있는 대체 경로는 *활성 대체*라고 합니다.

참고 - T3 디스크 경로 그룹이 경로 최적화 알고리즘을 활동 상태에서 실행 중일 때, 두 실제 경로가 모두 활성 대안으로 표시됩니다. 어떤 이유로든지 실제 경로를 유실하면 경로 최적화가 사용되지 않습니다. 이런 상황에서는 단 하나의 경로만이 활성 대안으로 표시됩니다.

스크립트와 프로그램에서 메타 디스크(예: `/dev/ap/[r]dsk/mc?t?d?s?`)가 *개별 디스크*에 액세스할 수 있는 수단을 제공하는 반면, 디스크 경로 그룹은 AP 명령 실행시 해당 디스크의 *경로*를 조작할 수 있는 수단을 제공합니다. 예를 들어, *전환* 작업, 즉 활성 대체를 한 대체 경로에서 다른 경로로 변경하는 작업을 수행하려면 `apconfig(1M)` 명령을 사용하여 디스크 경로 그룹을 참조합니다.

참고 - 전환 조작을 시작하면 T3에서 경로 최적화가 자동으로 사용 불가능하게 됩니다.

대체 경로 중 하나는 1차 경로로 지정됩니다. 활성 대체는 전환 작업을 수행할 때 변경되지만 1차 경로는 변하지 않습니다. 1차 경로에 해당하는 pln 포트(예: pln:2) 또는 sf 포트(예: sf:2)를 지정하여 디스크 경로 그룹을 참조합니다. pln 또는 sf 포트 이름을 결정하는 방법은 19 페이지의 "메타 디스크용 장치 노드"를 참조하십시오.

활성 상태의 대체 디스크 경로 그룹을 전환하려면 다음을 사용하십시오.

```
# apconfig -P sf:2 -a sf:9
```

다음 그림은 활성 상태의 대체 디스크 경로 그룹을 전환하기 위한 apconfig(1M) 명령의 사용 결과에 대한 예입니다.

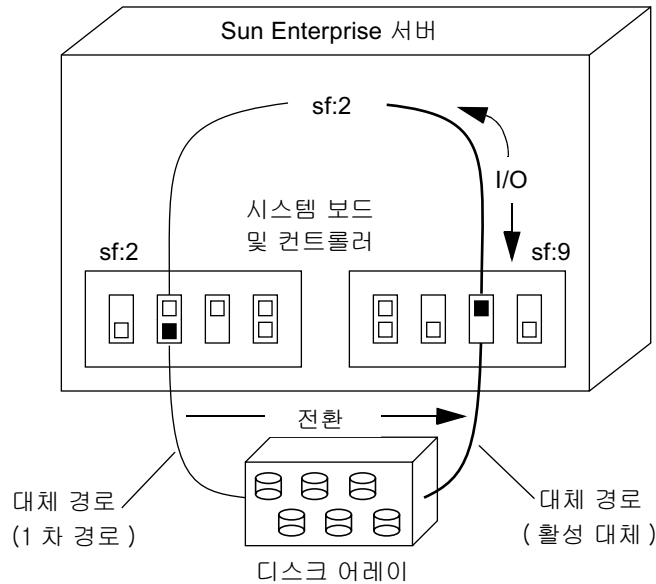


그림 1-7 디스크 경로 그룹 전환

참고 - 이 조치는 T3에서의 경로 최적화를 사용 불가능하게 합니다. 경로 최적화를 다시 사용하려면 다음을 사용하십시오.

```
# apconfig -P sf:2 -a sf:2 -a sf:9
```

네트워크 경로 그룹

그림 1-8에 보여진 것처럼 *네트워크 경로 그룹*은 동일한 물리적 네트워크에 연결된 두 개의 네트워크 컨트롤러로 이루어집니다. *대체 경로*, *활성 대체* 및 *전환*은 기본적으로 디스크 경로 그룹과 동일한 의미로 사용됩니다. 그러나 네트워크 경로 그룹에는 *1차 경로*가 없습니다.

네트워크 경로 그룹을 지정하려면 해당 메타 네트워크 인터페이스 이름(예: `mether1`)을 참조하십시오. 메타 네트워크 인터페이스 이름은 43 페이지의 "메타 네트워크 인터페이스"에 설명되어 있습니다. 활성 상태의 대체 네트워크 경로 그룹을 전환하려면 다음을 사용하십시오.

```
#apconfig -a mether1 -a hme1
```

예를 들어, 그림 1-8은 활성 상태의 대체 네트워크 경로 그룹을 `apconfig(1M)` 명령을 사용하여 전환한 결과를 보여줍니다.

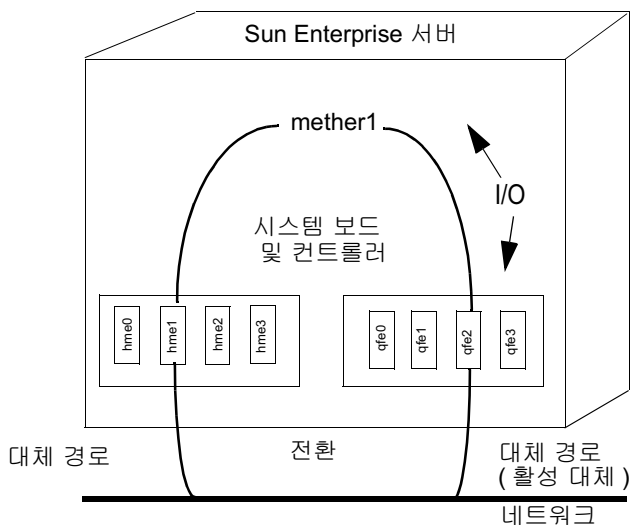


그림 1-8 네트워크 경로 그룹

지원되는 소프트웨어 버전

AP 2.3.1은 Solaris 2.6, Solaris 7 및 Solaris 8 운영 환경을 지원합니다.

AP에서 지원하는 디스크, 네트워크 장치 및 다른 공급자의 소프트웨어 제품은 *Sun 하드웨어를 위한 Solaris 8 10/00 릴리스 노트(부록)*에 나와 있습니다.

디스크에 대한 대체 경로를 작성했고 그 디스크와 함께 볼륨 관리자를 사용하는 경우, 디스크는 해당 AP 메타 디스크 이름만으로 볼륨 관리자에게 알려져야 합니다. 이러한 요구사항으로 볼륨 관리자를 방해하지 않고 AP가 활성화 경로를 전환할 수 있습니다.

시동 디스크와 1차 네트워크 인터페이스를 AP 제어 아래에 놓을 수 있습니다. AP는 1차 네트워크 또는 시동 디스크 컨트롤러에 액세스할 수 없는 경우에도 이러한 장치의 가변 대체 경로가 정의되기만 하면 무인 상태에서 시스템을 시동할 수 있도록 해줍니다.

AP 구성에 관한 예

그림 1-9는 이더넷 네트워크와 디스크 어레이를 지원하기 위한 AP의 사용 방법을 보여줍니다.

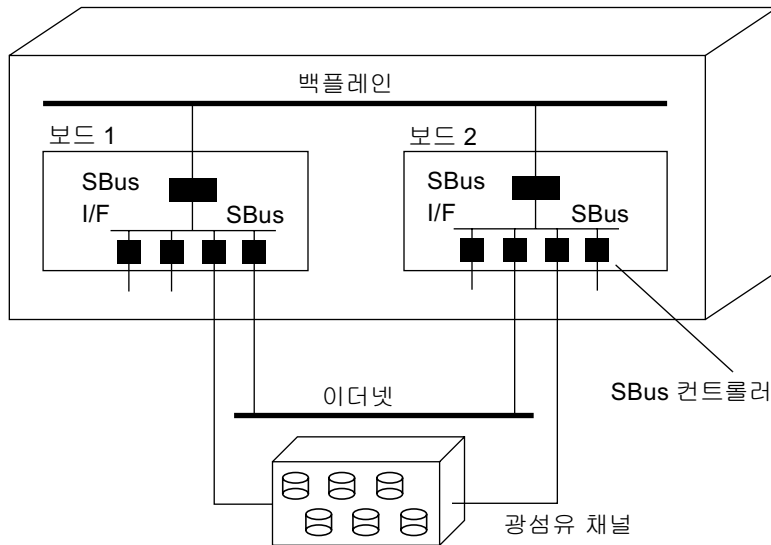


그림 1-9 일반적 AP 구성

이 예에서 각각 보드 1과 보드 2에 있는 두 개의 네트워크 컨트롤러는 동일한 네트워크에 연결됩니다. 마찬가지로 두 보드에 있는 두 개의 SSA 컨트롤러도 동일한 SSA에 연결됩니다. 이 상황에서 DR 분리 작업으로 보드 1이 분리되면 AP는 진행 중인 I/O 작업을 방해하지 않고 보드 2로 사용을 전환할 수 있습니다.

AP는 디스크 미러링과는 다릅니다. 디스크 미러링은 미러의 각 면에 하나씩, 두 개의 경로를 사용할 수 있지만 주로 *데이터* 중복을 수행합니다.

AP는 미러의 각 면에 두 경로를 사용할 수 있게 만듦으로써 올바른 *경로 지정* 중복을 수행합니다. AP와 디스크 미러링을 함께 사용하려면 볼륨 관리자 소프트웨어(예: Sun Enterprise Volume Manager™(SEVM))를 구성하여 AP 메타 디스크 경로를 사용할 수 있도록 해야 합니다.

다음 그림은 AP를 디스크 미러링과 함께 사용하는 방법에 관한 예입니다.

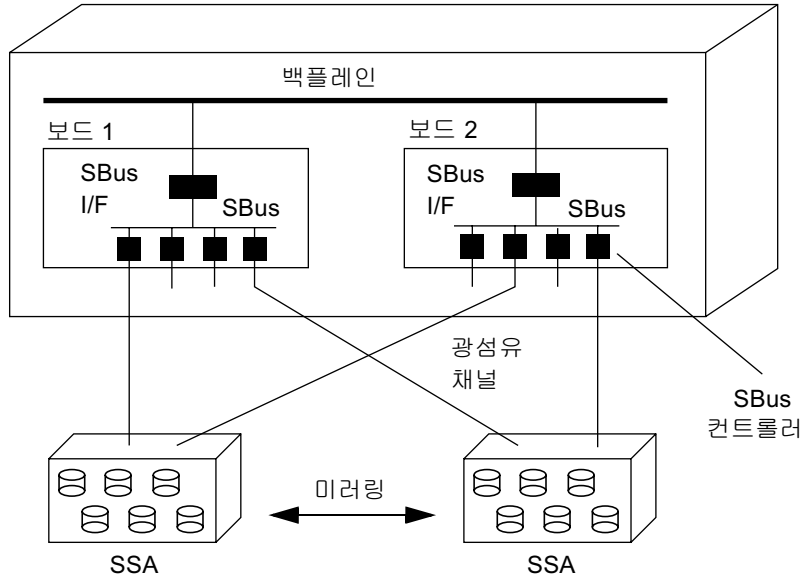


그림 1-10 AP 및 디스크 미러링

이 유형의 구성을 사용하면 디스크 미러링 또는 활성 I/O를 중단시키지 않고도, 미러링을 수행하는 데 사용되는 경로를 한 보드에서 다른 보드로 전환할 수 있습니다.

AP 및 도메인

모든 Sun Enterprise 서버는 도메인을 지원합니다. Sun Enterprise 10000 서버는 동적 시스템 도메인을 지원합니다. 그러나 두 도메인에서 동시에 AP를 사용할 수 없습니다.

예를 들어, 보드에 경로 그룹의 일부인 컨트롤러가 포함되어 있고, DR을 사용하여 그 보드를 다른 도메인으로 이동한다고 가정해보십시오. 그 보드에 있는 대체 경로가 현재 활성 상태가 아닌 경우에만 이 작업을 수행할 수 있습니다. 이러한 경우에는 더 이상 해당 보드의 대체 경로로 전환할 수 없습니다.

Alternate Pathing 데이터베이스

본 장에서는 AP 구성 상태를 관리하는 AP 데이터베이스의 작성 및 관리 방법에 대해 설명합니다.

데이터베이스의 사본 관리

AP는 정의된 모든 메타 디스크와 메타 네트워크 및 해당 대체 경로와 등록 정보에 관한 모든 정보가 들어 있는 데이터베이스를 관리합니다. 항상 여러 개의 데이터베이스 사본을 설정하십시오. 그렇게 하면 제공된 데이터베이스 사본이 손상되거나 액세스할 수 없는 경우에 AP가 현재의 손상되지 않은 데이터베이스 사본을 자동으로 사용할 수 있습니다.



주의 - 최소한 하나의 손상되지 않은 현재 AP 데이터베이스를 AP 시동 디스크에서 사용할 수 있어야 합니다. 그렇지 않으면 시스템을 시동할 수 없습니다.

각 데이터베이스 사본에 최소한 300 KB 크기의 전체 디스크 분할 영역을 전용으로 제공해야 합니다. 분할 영역이 더 크면 디스크 공간이 소모됩니다. AP 데이터베이스용 디스크 분할 영역을 선택할 때 다음 사항을 염두에 두십시오.

- 데이터베이스 사본을 3-5개 설정합니다.
- 출고시 구성된 것처럼, 루트 디스크를 네 개로 분할하는 것이 AP 데이터베이스 크기로 적절하며 다른 용도로는 할당되지 않습니다. 이 분할 영역은 AP 데이터베이스 사본에 아주 적합하며, 다른 목적으로는 사용되지 않는다고 가정합니다.
- 데이터베이스 사본에 서로 공통된 I/O 컨트롤러가 없어야 합니다. 다음 규칙을 준수하면 컨트롤러가 고장을 일으키는 경우에도 최대의 가용성이 보장됩니다.
- DR을 사용하도록 시스템을 구성한 경우에는 시스템 보드 중 하나가 분리될 때 데이터베이스 사본에 액세스할 수 있도록 서로 다른 시스템 보드에 있는 I/O 컨트롤러에서 데이터베이스 사본을 호스팅해야 합니다.

- AP 데이터베이스 사본을 대체 경로 디스크의 분할 영역에 놓으려면 분할 영역에 액세스할 때 AP 메타 디스크에서 이용하는 각 물리적 경로를 사용하여 한 개의 데이터베이스 사본을 두 번 작성합니다. 실제로는 데이터베이스 사본이 하나인 경우에 AP는 두 경로로 디스크에 액세스할 수 있기 때문에 데이터베이스 사본이 두 개 있는 것처럼 작동합니다. 그러나 AP는 데이터베이스 사본을 항상 차례대로 갱신하고 액세스하므로 이 작동으로 인해 데이터베이스의 불일치 사항이 발생하지는 않습니다. 또한 AP 데이터베이스에 자주 액세스하지는 않기 때문에 성능상의 문제도 발생하지 않습니다.

AP 2.3보다 이전의 Sun Enterprise 10000 서버 AP 버전에서는 시동시 사용하기 위해 SSP의 AP 데이터베이스에 정보 서브셋이 들어 있습니다. 이 데이터베이스에는 시동 디스크에 대한 AP 정보가 들어 있었습니다. AP 2.3 이전 버전을 계속 사용하려면 다음을 수행하십시오.

1. SUNWapssp 패키지를 SSP에서 제거하지 마십시오.
2. SUNWapssp 버전이 AP 2.3 이전의 마지막 최신 AP 버전용인지 확인하십시오. 예를 들어, 한 도메인에서 AP 2.0을 실행하고 다른 도메인에서 AP 2.1을 실행하고 있는 경우 SUNWapssp 패키지는 AP 2.1용이어야 합니다. 실행되고 있는 이전 소프트웨어의 최신 버전이 없으면 UNIX 시동에 앞서 AP 제어 시동 디스크의 대체 경로를 시동하는 능력이 떨어질 수 있습니다.

RAS 극대화를 위한 데이터베이스 위치 지정

AP 데이터베이스가 저장될 디스크의 I/O 컨트롤러를 호스팅하는 시스템 보드를 어떻게 사용할 것인지 고려해야 합니다. 도메인 간에 이주할 예정으로 보드를 자주 분리할 경우에는 그 보드가 호스팅하는 컨트롤러에 연결된 디스크에 AP 데이터베이스를 놓으면 안됩니다. 그러한 보드를 분리하는 데 필요하다고 생각되면 AP가 사용 불가능한 데이터베이스에 기록을 시도할 때마다 콘솔로 오류 메시지가 전송됩니다. 그러나 심각한 문제를 일으키지는 않습니다. 보드는 언제든지 다시 연결할 수 있으며, 오래된 데이터베이스는 즉시 재동기화됩니다. 그러나 재동기화 전에 보드를 다른 도메인에 연결한 경우 해당 도메인은 데이터베이스용으로 확보된 슬라이스에 데이터를 기록합니다.

데이터베이스 작성 및 삭제

다음 AP 예에서는 사용자의 명령 검색 경로에 명령이 설치된 디렉토리가 포함되어 있다고 가정합니다. 41 페이지의 "단일 사용자 모드 사용"을 참조하십시오.

▼ AP 데이터베이스 사본 작성

- apdb(1M)를 사용합니다.

```
# apdb -c /dev/rdisk/c0t1d0s4
```

각 옵션의 의미는 아래와 같습니다.

-c는 데이터베이스 사본을 작성할 로우 디스크 슬라이스(/dev/rdisk 아래)를 지정합니다. 전체 디스크 분할 영역을 각 데이터베이스 사본에 전용으로 제공해야 합니다. 디스크 분할 영역에는 최소한 300 KB가 있어야 합니다.

▼ AP 데이터베이스 사본 삭제

- apdb(1M)를 사용합니다.

```
# apdb -d /dev/rdisk/c0t1d0s4 -f
# apconfig -D
#
```

각 옵션의 의미는 아래와 같습니다.

-d는 삭제할 데이터베이스 사본이 위치한 로우 디스크 슬라이스(/dev/rdisk 아래)를 지정합니다.

-f(강제 수행)는 데이터베이스의 두 번째부터 마지막까지 사본과 마지막 사본을 삭제하는 데에만 필요합니다.

이 예에서 apconfig -D는 마지막 데이터베이스 사본의 삭제를 확인하는 데 사용됩니다. 일반적으로 apconfig -D는 기존의 AP 데이터베이스 사본 관련 정보를 보는 데 사용됩니다. 반환된 정보가 없으므로 apdb(1M) 명령이 마지막 데이터베이스 사본을 삭제한 것입니다.

마지막 데이터베이스 제거 후 다시 시동하면 모든 AP 메타 장치를 사용할 수 없게 됩니다. 다시 시동하기 전에 모든 AP 메타 장치의 구성을 해제하는 것이 좋습니다. 그렇지 않으면 시스템이 백업될 때 이들(예: /etc/vfstab)에 대한 참조가 깨지게 됩니다. 자세한 내용은 36 페이지의 "메타 디스크 구성 해제"나 49 페이지의 "메타 네트워크 구성 해제"를 참조하십시오.



주의 - 마지막 데이터베이스를 삭제하고 시동 디스크가 대체 경로로 지정되었다는 것은, 시스템이 정지하거나 재시동하는 경우 시스템을 시동할 수 없음을 의미합니다! 따라서 다시 시동하기 전에 apboot(1M)를 사용하여 시동 디스크가 AP의 제어를 받지 않도록 만들었는지 확인한 후, 마지막 데이터베이스 삭제합니다. 40 페이지의 "시동 디스크가 AP 제어를 받지 않도록 해제"를 참조하십시오.

데이터베이스 정보 보기

데이터베이스 사본, 데이터베이스 내의 디스크 항목 및 데이터베이스 내의 네트워크 항목에 관련된 정보를 포함하여 데이터베이스에 있는 정보를 볼 수 있습니다.

▼ 데이터베이스 사본에 관한 정보 보기

- `apconfig -D`를 사용합니다.

```
# apconfig -D

path: /dev/rdisk/c0t1d0s4
major: 32
minor: 12
timestamp: Thu Jul 27 16:24:27 1995
checksum: 687681819
corrupt: No
inaccessible: No
```

이 예에서는 AP 데이터베이스가 하나만 있습니다. 이 명령은 주 번호, 소 번호, 타임 스탬프 및 체크섬과 함께 이 데이터베이스의 경로를 표시합니다. `corrupt` 필드는 데이터베이스의 손상 여부를 표시합니다. (`corrupt`가 `Yes`로 설정되어 있다면 데이터가 체크섬에 대한 타당성을 검사하지 않은 것입니다.) `inaccessible` 필드는 데이터베이스를 보유하는 장치의 액세스 가능성 여부를 표시합니다.

경로 그룹 정보 보기

AP 데이터베이스에는 디스크와 네트워크 경로 그룹에 관한 정보가 들어 있습니다. 경로 그룹이 처음 정의될 때(제 3장과 제 5장에서 설명한 것처럼) 경로 그룹 정의는 *확인되지 않은* 데이터베이스 항목입니다. 확인되지 않은 항목과 연관된 메타 디스크나 메타 네트워크는 경로 그룹 정의가 *확인*될 때까지 사용할 수 없습니다. 반대로 경로 그룹 정의가 삭제된 경우 삭제가 확인되어야 효력이 발생합니다. 사용자는 작업을 계속하기 전에 두 상태(확인되지 않은 또는 확인된)에서 작업의 효과를 검토할 수 있습니다. 확인되지 않은 데이터베이스 항목을 확인하려면 `apdb -C` 명령을 사용하십시오.

참고 - 확인되지 않은 항목은 확인하거나 제거될 때까지 데이터베이스에 무기한 남아 있습니다. 업그레이드의 경우는 예외입니다. AP 소프트웨어를 업그레이드하면 확인되지 않은 항목이 제거됩니다.

▼ 확인되지 않은 디스크 항목 보기

- 다음과 같이 `apconfig(1M)`를 `-s` 및 `-u` 옵션과 함께 사용합니다. 여기에서 `-s` 는 저장 장치를 나타내고, `-u`는 확인되지 않은 것으로 나타냅니다.

```
# apconfig -s -u

c1      sf:0  P A
c2      sf:1
        metadiskname(s):
                mclt5d0  U
                mclt4d0  U
                mclt3d0  U
                mclt2d0  U
                mclt1d0  U
                mclt0d0  U
```

자세한 내용은 3장을 참조하십시오.

▼ 확인된 디스크 항목 보기

- 다음과 같이 `apconfig(1M)` 을 `-s` 옵션과 함께 사용합니다. 여기서 `-s` 는 저장 장치를 나타냅니다.

```
# apconfig -s

c1      pln:0  P A
c2      pln:1  A
        metadiskname(s):
                mclt5d0  R
                mclt4d0
                mclt3d0
                mclt2d0
                mclt1d0
                mclt0d0
```

자세한 내용은 3장을 참조하십시오.

▼ 확인되지 않은 네트워크 항목 보기

- 다음과 같이 `apconfig(1M)`를 `-N` 및 `-u` 옵션과 함께 사용합니다. 여기서 `-N`은 네트워크를 나타내고, `-u`는 확인되지 않은 것으로 나타냅니다.

```
# apconfig -N -u

metanetwork:    methers0  U
physical devices:
                 hme2     A
                 qfe0
```

자세한 내용은 5장을 참조하십시오.

▼ 확인된 네트워크 항목 보기

- 다음과 같이 `apconfig(1M)`를 `-N` 옵션과 함께 사용합니다.

```
# apconfig -N

metanetwork:    methers3
physical devices:
                 hme4     A
                 qfe2
```

자세한 내용은 5장을 참조하십시오.

메타 디스크 및 디스크 경로 그룹 사용

두 경로를 통해 액세스할 수 있는 디스크에 대해서만 메타 디스크와 디스크 경로 그룹을 작성할 수 있습니다. 보통은 서로 다른 시스템 보드에 별도의 두 컨트롤러가 사용됩니다.

참고 - AP는 해당 디스크가 AP의 제어를 받고 있거나 경로 그룹이 삭제될 때 디스크의 데이터를 수정하지 않습니다(AP 데이터베이스 사본이 들어 있는 슬라이스의 데이터는 제외). AP는 디스크를 다시 분할하지 않습니다. 경로 그룹이 삭제되면 물리적 장치 이름을 사용하여 데이터에 계속 데이터에 액세스할 수 있습니다.

메타 디스크용 장치 노드

다음은 디스크 장치의 물리적 장치 노드에 대한 두 가지 예입니다.

- /dev/dsk/c0t0d0s0
- /dev/rdsk/c0t0d0s0

각 옵션의 의미는 아래와 같습니다.

c는 호스트(디스크 어레이가 아니라)의 I/O 포트를 가리킵니다.

t는 디스크 어레이 내의 버스입니다.

d는 해당 버스에 있는 디스크의 대상 ID입니다.

s는 디스크의 슬라이스 번호입니다.

이와 같은 물리적 장치 노드는 SCSI 디스크의 분할에 대한 특정 물리적 경로를 표시합니다.

각 옵션의 의미는 아래와 같습니다.

c는 호스트 어댑터 번호입니다.

t는 디스크 트레이의 대상 번호입니다.

d는 디스크 번호입니다.

s는 디스크의 슬라이스 번호입니다.

각 컨트롤러 포트에는 포트 번호(예: c0)와 포트 이름(예: pln:2 및 sf:2)이 있습니다. 포트 이름은 포트 유형과 콜론(:)으로 분리되는 인스턴스 번호로 구성되어 있습니다. 이것은 AP 포트 이름의 이전 버전을 변경한 것입니다. 이러한 변경은 디스크 드라이버 명명 규약에만 적용되고 네트워크에는 적용되지 않습니다. 인스턴스 번호에 관한 내용은 path_to_inst(4)를 참조하십시오.

디스크 어레이가 두 개의 포트에 연결되면 물리적 장치 노드(예: /dev/dsk/c0t0d0s0 또는 /dev/dsk/c1t0d0s0)를 사용하여 어느 한 경로로부터 액세스할 수 있습니다.

메타 디스크의 장치 노드는 경로 그룹에 대한 1차 경로의 물리적 장치 노드에서 유도됩니다. 다음은 메타 디스크 장치 노드에 대한 두 가지 예입니다.

- /dev/ap/dsk/mc0t0d0s0
- /dev/ap/rdisk/mc0t0d0s0

ap 디렉토리가 추가되었고, m("meta"용)이 장치 사양에 첨부되었습니다. 메타 디스크의 장치 노드는 복수 경로를 통해 기본 물리적 디스크 드라이브에 액세스할 수 있는 기능을 가지고 있습니다.

메타 디스크의 자동 전환

다음 두 경우에는 메타 디스크를 활성 경로에서 대체 경로로 자동 전환할 수 있습니다.

- 활성 경로가 장애를 일으킨 경우.
- 활성 경로의 컨트롤러가 들어 있는 보드가 DR 분리 작업으로 분리된 경우. DR 분리 도중 자동 전환은 Sun Enterprise 10000 서버에서만 사용할 수 있습니다.

Sun StoreEdge T3 디스크의 경우, DR 활동을 시도하기 전에 수동 전환이 시작되어야 합니다. 이것은 T3 디스크에서의 경로 최적화를 사용 불가능하게 합니다. 나중에 두 실제 경로가 모두 다시 사용가능할 때, 다음을 사용하여 경로 최적화를 다시 사용할 수 있습니다.

```
# apdisk -P sf:2 -a sf:2 -a sf:9
```

활성 경로의 장애 시에는 대체 경로가 사용 가능한 경우에만 자동 전환이 시도됩니다. 장애를 일으킨 경로는 사용 가능하지 않은 것으로 표시되거나 시도된 것으로 표시됩니다. `apconfig -S`를 사용하여 시도된 경로를 식별할 수 있습니다.

```
# apconfig -S

c1      sf:0  P A
c2      sf:1  T
        metadiskname(s):
            mc1t5d0
            mc1t4d0
            mc1t3d0
            mc1t2d0
            mc1t1d0
            mc1t0d0
```

이 예에서, 현재 비활성인 경로 `sf:1`은 경로가 시도되었지만 실패했음을 나타내는 `T`로 표시됩니다.

시도된 플래그는 수동 전환 작업이 아니라 자동 전환 작업의 경우에만 사용됩니다. 보통 AP 2.3.1은 시도된 경로로 자동 전환하지 않습니다. 이는 두 경로 모두가 실패할 경우 스페싱을 방지해줍니다.

다음 조치를 통해 시도된 플래그를 재설정할 수 있습니다.

- 해당 도메인 재시동
- 시도된 것으로 표시된 컨트롤러가 들어 있는 보드에 대해 DR 분리 후, DR 연결 수행
- 특정 컨트롤러에 대한 시도된 플래그의 수동 재설정

다음 예에서 보는 것처럼 시도된 플래그를 수동으로 재설정할 수 있습니다.

```
# apdisk -w sf:1
```

이 예에서 `sf:1`은 시도된 플래그가 참으로 설정된 컨트롤러입니다. `apdisk -w` 기능은 신중히 사용해야 합니다. 이 명령은 시도된 플래그를 지우기만 하며, 컨트롤러나 장치에 관한 문제는 처리하지 않습니다. 이 명령은 실패한 경로가 DR 작업이나 재시동을 중단시키지 않고도 복구된 경우에만 사용해야 합니다. 시도된 것으로 표시된 경로로 수동 전환을 수행할 수 있다는 사실에 주의하십시오.

디스크 가용성 및 성능 교환

디스크 어레이와 컨트롤러를 구성하기 전에 디스크 사용 우선순위를 설정해야 합니다. 성능을 바꾸거나 추가 하드웨어를 사용하면 디스크 자원에 대한 가용성이 더 높아질 수 있습니다.

이중 포트 SSA 디스크 어레이를 고려해보십시오. 이 유형의 장치는 하나 또는 두 개의 광섬유 채널 디스크 컨트롤러(SOC 컨트롤러)에 연결할 수 있습니다. SSA 내에는 여러 개의 대상이 있으며, 각 대상에는 여러 개의 디스크가 들어 있습니다. 그리고 각 디스크는 복수의 슬라이스로 나누어집니다. 시스템의 설정 방법에 따라 이러한 디스크 I/O 자원에 대하여 여러 가지 다른 경합 레벨이 있을 수 있습니다.

- 디스크 경합
- 대상 경합(I/O 버스 경합)
- 컨트롤러 경합

예를 들어 디스크를 네 개의 슬라이스로 나누고 네 개의 슬라이스로부터 파일 시스템을 작성한다고 가정해 보십시오. 파일 시스템이 여러 슬라이스에 걸쳐 있지만 해당 슬라이스는 동일한 디스크에 상주하며, 파일 시스템을 단일 슬라이스에 놓을 수도 있습니다. 이는 좋지 않은 구성으로 간주되며, 해당 파일 시스템의 읽기나 쓰기가 모두 동일한 디스크에 액세스해야 하므로 디스크 레벨 경합이 발생할 수 있습니다.

파일 시스템을 동일한 대상의 복수 디스크에 놓을 수 있습니다. 이 상황에서는 파일 시스템의 읽기나 쓰기가 모두 동일한 대상에 액세스해야 하므로 대상 레벨 경합이 발생할 수 있습니다. 대상 레벨 경합은 디스크 레벨 경합처럼 심각하지는 않지만 좋지 않은 구성입니다.

파일 시스템을 동일한 SSA의 너무 많은 대상에 대해 작성하면 컨트롤러 레벨 경합이 발생합니다. 그 이유는 파일 시스템의 읽기나 쓰기가 각각 동일한 컨트롤러를 사용해야 하기 때문입니다.

일반적으로는 복수 컨트롤러를 사용하여 복수 SSA 디스크 어레이에 대해 파일 시스템을 작성하는 것이 가장 좋습니다. 그러나 디스크 액세스 속도와 시스템 가용성 간에는 균형이 있습니다. 파일 시스템에 사용하는 디스크 어레이가 많을수록 디스크 액세스 시간이 빨라집니다. 그러나 디스크 어레이에서 구성요소에 실패하면 파일 시스템을 사용할 수 없게 됩니다. 파일 시스템의 디스크 어레이 수가 단일 디스크 어레이로 제한되면 성능은 저하되지만 전체 시스템 가용성은 증가합니다. 그 이유는 제공된 파일 시스템에서 실패할 수 있는 구성요소가 더 적기 때문입니다.

여섯 개의 디스크 컨트롤러가 세 개의 이중 포트 SSA 디스크 어레이에 연결되어 있다고 가정해보십시오.

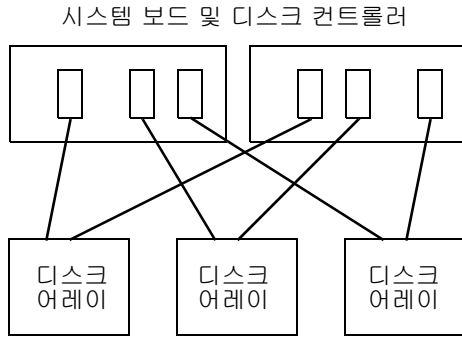


그림 3-1 시스템 보드 및 디스크 컨트롤러

가용성을 최대화할 경우, AP를 사용하여 각 SSA를 대체 경로로 지정할 수 있습니다. 그러면 디스크 어레이 시 파일 시스템에 대한 액세스를 상실하지 않고도 DR을 사용하여 시스템 보드를 접속하고 분리할 수 있다는 장점이 생깁니다. 물론 그러기 위해서는 대체 디스크 컨트롤러(SOC 컨트롤러)를 서로 다른 시스템 보드에 놓아야 합니다. 한가지 배열은 각 보드에서 세 개의 디스크 컨트롤러와 함께 두 개의 시스템 보드를 사용하는 것입니다. 이러한 배열이 간단하고 결점 없는 배열이며, 이를 통해 사용자는 나머지 보드를 분리할 때 보드 중 하나의 컨트롤러로 전환할 수 있습니다. 뿐만 아니라 단일 보드를 분리 및 접속하여 디스크 자원을 도메인 사이로 쉽게 이주할 수 있습니다.

SSA용으로 각각 두 개의 SOC 컨트롤러를 구입해야 합니다. 또한 대형 설치 시에는 많은 SSA의 이중 경로에 필요한 모든 SOC 컨트롤러를 주재하는 데 사용할 수 있는 SBus 슬롯 수를 제한할 수도 있습니다.

디스크 미러링에 관한 고려 사항

디스크 미러링에 SDS나 VERITAS Volume Manager™(VxVM) 같은 다른 공급자의 볼륨 관리자를 사용하고, DR을 통해 시스템 보드를 분리할 경우에도 AP와 DR에 대해 잘 작동하도록 볼륨과 미러링을 구성해야 합니다.

예를 들어 호스트 어댑터(다음 도표에서 "컨트롤러"라고 함)가 각각 하나인 시스템 보드가 12개 있다고 가정해보십시오.

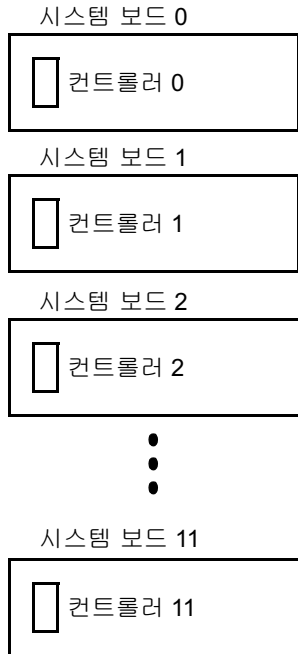


그림 3-2 시스템 보드 및 컨트롤러

미러링된 볼륨을 작성해야 합니다. 다음 구성을 고려해보십시오.

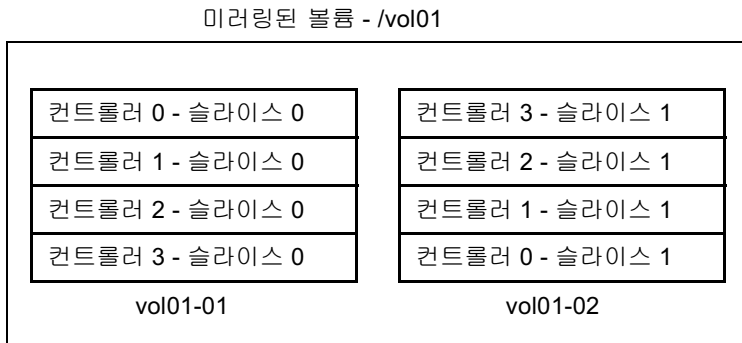


그림 3-3 미러링된 볼륨 예 1

예 1에서 vol01-01은 별도의 네 시스템 보드에 거주하는 별도의 네 컨트롤러를 통해 액세스하는 4 방향 슬라이스로 구성되어 있습니다. vol01-01은 역시 4 방향 슬라이스로 구성된 vol01-02에 미러링됩니다. 예를 들어 컨트롤러 0 슬라이스 0은 컨트롤러 3 슬라이스 1 등에 미러링됩니다.

이 네 개의 컨트롤러 중 하나가 들어 있는 보드를 분리해야 되는 상황을 고려해보십시오. 보드를 분리하기 전에 해당 보드의 컨트롤러를 사용하는 미러링의 절반을 활성화 해제해야 합니다. 그러나 위에 표시한 구성에서는 불가능합니다. 예를 들어 보드 0(컨트롤러 0이 들어 있는)을 분리하려면 미러링의 양편을 활성화 해제하여 파일 시스템을 액세스할 수 없게 해야 합니다. 그러면 위에 표시한 구성에서 보드에 DR을 사용할 수 없게 됩니다.

이 상황에 관한 한가지 방법은 동일한 시스템 보드의 컨트롤러가 예를 들면 미러링의 양편에 나타나지 않도록 볼륨을 미러링하는 것입니다.

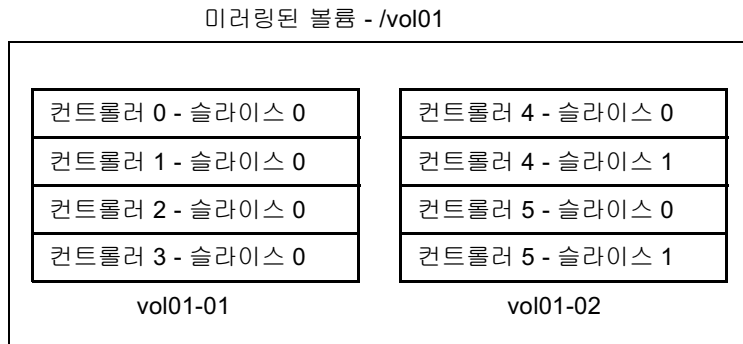


그림 3-4 미러링된 볼륨 예 2

예 2에서는 우선 해당 보드에 컨트롤러를 사용하는 미러링의 절반을 활성화 해제하여 보드(보드 0-보드 5)를 분리할 수 있습니다. 예를 들어 보드 4(컨트롤러 4를 주재하는)를 분리하려면 먼저 vol01-02를 활성화 해제하면 됩니다. 여전히 vol01-01을 통해 사용할 수 있기 때문에 파일 시스템에 대한 액세스는 상실되지 않습니다. 보드 4를 나중에 다시 접속할 때 vol01-02를 미러링에 다시 추가할 수 있습니다.

그러나 이 솔루션의 문제는 미러링이 다운된 동안 시스템이 단일 포인트 고장을 일으키기 쉽다는 점입니다. 디스크 고장 시에는 미러링된 백업 디스크가 없습니다. AP를 사용하여 이에 대비할 수 있습니다. 다음 AP 메타 장치를 설정할 수 있습니다.

- mc0은 컨트롤러 0과 컨트롤러 6의 메타 장치입니다.
- mc1은 컨트롤러 1과 컨트롤러 7의 메타 장치입니다.
- mc2은 컨트롤러 2와 컨트롤러 8의 메타 장치입니다.
- mc3은 컨트롤러 3과 컨트롤러 9의 메타 장치입니다.
- mc4는 컨트롤러 4와 컨트롤러 10의 메타 장치입니다.
- mc5는 컨트롤러 5와 컨트롤러 11의 메타 장치입니다.

이 검토를 간단히 하기 위해 약어가 사용됩니다. 예를 들어 메타 장치의 완전한 이름이 mc0t0d0s0이면 물리적 장치 c0t0d0s0과 c6t0d0s0이 대체 경로로 요약됩니다.

이제 다음 구성을 고려해보십시오.

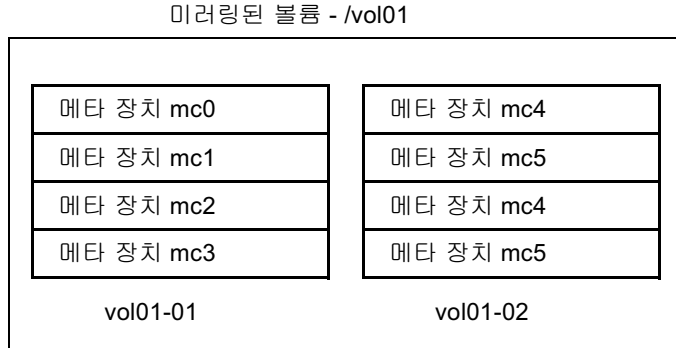


그림 3-5 미러링된 볼륨 예 3

예 3에서 미러링을 분해하지 않고 보드(보드 0에서 보드 11)를 분리할 수 있습니다. 그러면 단일 포인트의 고장에 덜 노출될 수 있습니다. 예를 들어 컨트롤러 4가 들어 있는 보드 4를 분리하려면 우선 보드 10에 컨트롤러 10을 사용하도록 메타 장치 mc4를 전환해야 합니다. (단일 AP 명령 `apconfig -p`와 함께 수행하십시오.)

이 예에서 RAS 지원 레벨(즉, 디스크 I/O 자원의 가용성과 단일 고장 지점에 대한 보호 레벨)이 증가하면 구성에서 컨트롤러와 보드의 수를 늘려야 합니다. 그러면 시스템이 RAS 기능에 대한 지원을 제공하기 위해 시스템에 들어가는 비용이 늘어나게 됩니다.

그러나 이는 하나의 가설적인 예에 불과하며 중요한 점은 볼륨과 미러를 설정할 때 AP와 DR을 고려해야 한다는 것입니다. 그렇지 않으면 AP와 DR을 사용할 수 없는 상황이 생길 수 있습니다. 다른 공급자의 볼륨 관리자를 사용하는 경우에는 볼륨을 구성하는 물리적 컨트롤러와 슬라이스를 알고 있어야 합니다. 볼륨 관리자는 물리적 구성요소를 자동으로 선택하는 방법으로 사용될 수 있지만 이 선택 과정은 AP 및 DR 고려 사항에서 인식되지 않습니다. AP 및 DR과의 호환성을 보장하려면 볼륨을 구성하는 물리적 구성요소를 명확히 선택하십시오.

디스크 경로 그룹 및 메타 디스크에 대한 작업

참고 - 이 절에서 예를 들어 사용한 명령에서는 pln 포트(SSA 디스크 어레이용)를 사용합니다. Sun StorEdge™ A5000 및 T3 디스크 어레이/트레이가 있으면 pln 포트가 보여지는 모든 sf 포트 또는 fp 포트(Solaris 8 환경 전용)를 지정합니다. T3에 대한 sf 포트를 사용하는 몇몇 예가 제공되었습니다. Sun에서 지원하는 장치 목록은 *Sun Enterprise Server Alternate Pathing 2.3.1 Release Notes*를 참조하십시오.

▼ 디스크 경로 그룹 및 메타 디스크 작성

1. 경로 그룹에 대한 대체 경로를 구성할 두 개의 포트를 결정합니다.

- a. `apinst(1M)` 명령을 사용하여 포트(예: pln:0과 pln:1)와 디스크 장치 노드(예: /dev/dsk/clt0d0)를 모두 표시할 수 있습니다.

```
# apinst
pln:0
    /dev/dsk/clt0d0
    /dev/dsk/clt1d0
    /dev/dsk/clt2d0
    /dev/dsk/clt3d0
    /dev/dsk/clt4d0
    /dev/dsk/clt5d0
pln:1
    /dev/dsk/c2t0d0
    /dev/dsk/c2t1d0
    /dev/dsk/c2t2d0
    /dev/dsk/c2t3d0
    /dev/dsk/c2t4d0
    /dev/dsk/c2t5d0
```

- b. 두 개의 포트가 동일한 디스크 어레이에 연결되는 시기를 인식하려면 시스템 하드웨어 구성에 대해 알아야 합니다.

이 예에서는 SSA에 여섯 개의 디스크와 두 개의 SSA 포트가 있다고 가정합니다. 하나의 SSA 포트는 pln 포트 c1에 연결되고, 다른 하나의 SSA 포트는 pln 포트 c2에 연결됩니다.

2. `apdisk(1M)`를 `-c`, `-p` 및 `-a` 옵션과 함께 사용하여 확인하지 않은 디스크 경로 그룹을 작성합니다.

```
# apdisk -c -p pln:0 -a pln:1
```

각 옵션의 의미는 아래와 같습니다.

- p는 1차 경로를 지정
- a는 대체 경로를 지정
- c는 이 정보가 작성되도록 지정

이 `apdisk(1M)` 명령은 두 개의 대체 경로를 모든 여섯 개의 디스크용으로 관리하기 위해, AP 데이터베이스의 필요한 모든 정보와 함께 메타 디스크 이름을 작성합니다.

3. 결과를 확인합니다.

```
# apconfig -S -u

c1      pln:0  P A
c2      pln:1
        metadiskname(s):
                mc1t5d0  U
                mc1t4d0  U
                mc1t3d0  U
                mc1t2d0  U
                mc1t1d0  U
                mc1t0d0  U
```

`apconfig -S -u` 명령은 확인되지 않은 메타 디스크를 나열합니다.

각 옵션의 의미는 아래와 같습니다.

- s는 저장 장치(즉, 네트워크가 아니라 디스크)만 나열합니다.
- u는 확인되지 않은 장치만 나열합니다.

각 메타 디스크 이름 옆에 있는 U는 메타 디스크 항목이 확인되지 않음을 나타냅니다.

pln:0 옆에 있는 P는 pln:0이 1차 경로라는 것을 나타냅니다.

A는 pln:0이 활성 상태의 대체라는 것을 나타냅니다.

활성 상태의 대체는 변경할 수 있지만 1차 경로는 항상 변하지 않습니다. 1차 경로의 중요성은 처음에 활성 상태의 대체 경로이며, 메타 디스크의 이름을 지정할 때 사용되고 메타 디스크를 식별하는 데 사용된다는 것입니다. 이런 경우 1차 경로 이름의 c1t0d0은 메타 디스크 이름에서는 mc1t0d0의 일부가 됩니다.

4. 이전 단계에 표시된 결과가 만족스러우면 `apdb(1M)`를 `-C` 옵션과 함께 사용하여 확인되지 않은 데이터베이스 항목을 확인합니다.

```
# apdb -C
```

5. 계속하기 전에 `apconfig (1M)`를 `-S` 옵션과 함께 사용하여 데이터베이스의 확인된 저장 장치 항목을 보고 결과를 확인합니다.

```
# apconfig -S

c1      pln:0  P A
c2      pln:1
        metadiskname(s):
            mc1t5d0
            mc1t4d0
            mc1t3d0
            mc1t2d0
            mc1t1d0
            mc1t0d0
```

참고 – T3 디스크에서 두 경로가 모두 사용가능할 때, 경로 그룹에 대한 경로 최적화가 기본적으로 작성됩니다. 위의 명령은 다음 결과를 출력합니다.

```
# apconfig -S

c1      sf:0  P A
c2      sf:1  A
        metadiskname(s):
            mc1t5d0
            mc1t4d0
            mc1t3d0
            mc1t2d0
            mc1t1d0
            mc1t0d0
```

분할이 현재 물리적 경로 이름 아래에 마운트되어 있으면, 이를 마운트 해제한 후 메타 디스크 경로 이름 아래에 다시 마운트해야 합니다.

많이 사용되기 때문에 분할을 마운트 해제하지 않을 경우, 유지보수를 위해 시스템을 종료할 때까지 분할이 AP 제어를 받도록 지연시킨 뒤 다시 시동합니다. 이 시나리오에서는 시스템을 다시 시동할 때 분할이 AP 장치 아래에 나타나도록 `/etc/vfstab` 파일을 변경할 수 있습니다. 시동 디스크를 AP 제어 아래에 놓을 경우에는 4장에서 설명한 것처럼 `apboot(1M)`를 사용하여 `/etc/vfstab`도 수정해야 합니다.

`apconfig -S`를 사용하여 데이터베이스의 확인된 저장 장치 항목을 나열합니다. 예에 보여진 것처럼 `U`가 메타 디스크 이름 뒤에 나타나지 않는 경우를 제외하고, 이 목록은 이전 목록과 정확히 동일하며 메타 디스크가 더 이상 확인되지 않음을 나타냅니다.

6. 다음 명령을 사용하여 기호 링크를 보고 결과를 확인합니다.

```
# ls -l /dev/ap/dsk
total 8
lrwxrwxrwx 1 root          40 Jul 27 16:47 mclt0d0s0 ->
  ../../../../devices/pseudo/ap_dmd@0:128,blk
lrwxrwxrwx 1 root          40 Jul 27 16:47 mclt0d0s1 ->
  ../../../../devices/pseudo/ap_dmd@0:129,blk
lrwxrwxrwx 1 root          40 Jul 27 16:47 mclt0d0s2 ->
  ../../../../devices/pseudo/ap_dmd@0:130,blk
```

이제 /dev/ap/dsk와 /dev/ap/rdisk 아래에 필요한 장치 노드를 사용할 준비가 되었습니다.

7. 물리적 장치 노드(즉, /dev/dsk 및 /dev/rdisk로 시작되는 경로)를 사용하는 모든 참조를 변경하여 해당되는 메타 디스크 장치 노드(즉, /dev/ap/dsk 및 /dev/ap/rdisk)로 시작되는 경로)를 사용합니다.

▼ 1차 경로에서 대체 경로로 전환

언제든지, 심지어는 장치에서 I/O가 발생하는 동안에도 전환을 수행할 수 있습니다. 중단 상황 발생 시 기다리기 보다는 전환 프로세스를 시험해 보고, 그에 대해 이해하고 시스템을 적절히 설정했는지 확인해 보는 것이 바람직합니다.



주의 - 경로를 전환하는 경우, AP는 경로가 분리되었는지 오프라인인지 판별하지만 전환 중인 경로에서 데이터가 전송될 수 있는지는 확인하지 않습니다. 전환하기 전에 prtvtoc(1M)와 같은 I/O 작업을 수행하여 경로의 상태를 확인하십시오. AP는 제대로 기능하지 않는 경로로 전환하는 경우에 오류나 경고 메시지를 발행하지 않습니다. 기능하지 않는 시동 디스크의 경로로 전환할 경우, 경로가 즉시 다시 전환되지 않으면 시스템이 정지할 수 있습니다.

1. `apconfig(1M)`를 `-S` 옵션과 함께 사용하여 현재의 구성을 봅니다.

```
# apconfig -S

c1      pln:0  P A
c2      pln:1
        metadiskname(s):
            mc1t5d0
            mc1t4d0
            mc1t3d0
            mc1t2d0
            mc1t1d0
```

이 예에서 `pln:0`은 `A` 다음에 오기 때문에 활성 상태의 대체 경로입니다. 또한 `P` 다음에 오기 때문에 1차 경로이기도 합니다.

T3에 대한 출력은 다음과 유사합니다.

```
# apconfig -S

c1      sf:0  P A
c2      sf:1
        metadiskname(s):
            mc1t5d0
            mc1t4d0
            mc1t3d0
            mc1t2d0
            mc1t1d0
```

이 예에서, `sf:0`이 그 뒤에 `A`가 있으므로 활성 대안입니다. 기본 경로는 뒤에 `P`가 있는 `sf:0`입니다.

참고 - T3 디스크에서의 경로 최적화는 두 경로가 사용가능할 때 기본적으로 시작됩니다. 단일 경로를 갖는 것이 가능하며, 그 경우 위의 예에서 `sf:1`이 활성 대안으로서 나열되지 않습니다.

2. 전환을 수행하려면 `apconfig(1M)`를 `-P` 및 `-a` 옵션과 함께 사용하십시오.

```
# apconfig -P pln:0 -a pln:1
```

참고 – 이 조치는 이전에 사용했던 경우 T3에서의 경로 최적화를 사용 불가능하게 합니다.

-P는 1차 경로를 지정하며, 그에 따라 활성 대체를 변경할 경로 그룹을 식별합니다. 따라서 위의 예에서 -P pln:0은 pln:0이 1차 경로인 경로 그룹을 식별합니다. -a는 활성 상태로 만들 대체를 지정합니다.

3. apconfig(1M)를 -S 옵션과 함께 사용하여 데이터베이스의 확인된 메타 디스크를 보고 결과를 확인할 수 있습니다.

```
# apconfig -S

c1      pln:0  P
c2      pln:1  A
        metadiskname(s):
            mc1t5d0
            mc1t4d0
            mc1t3d0
            mc1t2d0
            mc1t1d0
```

참고 – AP 전환 후에 단 하나의 경로만이 활성입니다. T3에 대한 경로 최적화가 사용 불가능합니다.

활성 상태의 대체 경로가 pln:1로 전환되었습니다.

전환 작업을 확인하지 않아도 된다는 사실에 주의하십시오.

▼ 1차 경로로 다시 전환

1. 다음 명령을 사용하여 1차 경로로 다시 전환할 수 있습니다.

```
# apconfig -P pln:0 -a pln:0
# apconfig -S

c1      pln:0  P A
c2      pln:1
        metadiskname(s):
                mc1t5d0
                mc1t4d0
                mc1t3d0
                mc1t2d0
                mc1t1d0
```

참고 – T3에 대한 경로 최적화가 여전히 사용 불가능합니다. 이전 명령에 대한 출력은 다음과 유사합니다.

```
# apconfig -P pln:0 -a pln:0
# apconfig -S

c1      sf:0  P A
c2      sf:1
        metadiskname(s):
                mc1t5d0
                mc1t4d0
                mc1t3d0
                mc1t2d0
                mc1t1d0
```

첫번째 apconfig(1M) 명령은 1차 컨트롤러 pln:0이 있는 활성 상태의 대체 경로 그룹을 전환합니다. 활성 상태의 대체 경로는 pln:0이 됩니다.

2. T3에서 경로 최적화를 다시 사용하려면 다음을 사용하십시오.

```
# apconfig -P sf:0 -a sf:0 -a sf:1
```

▼ 디스크 경로 그룹 및 메타 디스크 삭제

1. 시동 디스크가 AP 제어 아래에 있으면 40 페이지의 "시동 디스크가 AP 제어를 받지 않도록 해제"에서 설명한 것처럼 apboot(1M)를 사용하여 AP 제어를 받지 않도록 합니다.

물리적 장치를 마운트 해제하지 않고도 apboot(1M)로 파일 시스템을 물리적 장치의 맨 위에 놓을 수 있으므로 마운트된 파일 시스템을 시동 디스크에서 마운트 해제하지 않아도 됩니다.

2. AP 메타 디스크의 맨 위에 있는 파일 시스템(시동 디스크에서 마운트된 파일 시스템 이외의)을 마운트 해제합니다.

스크립트와 프로그램에는 다음 형식의 메타 디스크에 대한 참조가 들어 있을 수 있습니다.

```
/dev/ap/dsk/mc?t?d?s? 및 /dev/ap/rdisk/mc?t?d?s?
```

이러한 참조는 각각 다음 형식의 적절한 물리적 장치 참조로 변환해야 합니다.

```
/dev/dsk/c?t?d?s? 및 /dev/rdisk/c?t?d?s?
```

보통 메타 디스크에 대한 참조는 다음 위치에 있습니다.

```
/etc/vfstab
```

```
/etc/system
```

```
/etc/dumpadm.conf
```

디스크를 참조한 응용 프로그램 또는 스크립트

3. apdisk(1M)를 -d 옵션과 함께 사용하여 삭제할 경로 그룹의 1차 경로를 지정합니다.

```
# apdisk -d pln:0
```


4. 결과를 확인하려면 `apconfig(1M)`를 `-S` 옵션과 함께 사용하여 데이터베이스의 확인된 디스크 항목을 보십시오.

```
# apconfig -S

c1      pln:0  P A
c2      pln:1
        metadiskname(s):
                mc1t5d0  D
                mc1t4d0  D
                mc1t3d0  D
                mc1t2d0  D
                mc1t1d0  D
                mc1t0d0  D
```

경로 그룹이 확인되지 않으면 `apdisk -d` 명령은 이 경로 그룹을 데이터베이스로부터 삭제합니다. 그러나 경로 그룹이 이미 확인되어 있는 경우, `apdisk -d` 명령은 경로 그룹을 삭제된 것으로 표시하지만 다음에 데이터베이스의 항목을 확인할 때까지 삭제를 완료하지 않습니다. 위의 예에서는 `pln:0` 경로 그룹이 이미 확인되었으므로 문자 `D`는 삭제를 위한 표시임을 나타냅니다.

5. `apdb(1M)`를 사용하여 데이터베이스 항목을 확인하고 삭제를 완료합니다.

```
# apdb -C
```

6. `apconfig(1M)`를 `-S` 옵션과 함께 사용하여 삭제를 확인할 수 있습니다.

```
# apconfig -S
```

참고 – 삭제가 확인되지 않으면 삭제를 실행 취소할 수 있습니다. 삭제를 실행 취소하려면 `apdisk -z`를 사용하여 이전에 지정한 것과 동일한 포트를 지정하십시오.

▼ 메타 디스크 구성 해제

- 스크립트 참조를 아래 형식에서

`/dev/ap/dsk/mc?t?d?s?` 및 `/dev/ap/rdisk/mc?t?d?s?`

다음 형식으로 변환하십시오.

`/dev/dsk/c?t?d?s?` 및 `/dev/rdisk/c?t?d?s?`

보통 메타 디스크에 대한 참조는 다음 위치에 있습니다.

`/etc/vfstab`

`/etc/system`

`/etc/dumpadm.conf`

그리고, 구성된 메타 디스크를 참조한 모든 응용 프로그램 또는 스크립트

▼ 메타 디스크 재구성

이 절차에서는 디스크 경로 그룹과 메타 디스크를 작성했으며, 메타 디스크 참조를 차례대로 구성 해제한 것으로 가정합니다. 메타 디스크 인터페이스의 재구성만 원한다면 이 절차를 사용하십시오.

- 물리적 장치 참조를 메타 디스크 참조로 변환하고, 아래 형식에서

`/dev/dsk/c?t?d?s?` 및 `/dev/rdisk/c?t?d?s?`

다음 형식으로 변환하십시오.

`/dev/ap/[r]disk/mc?t?d?s?`

보통 디스크 장치에 대한 참조는 다음 위치에 있습니다.

`/etc/vfstab`

`/etc/system`

`/etc/dumpadm.conf`

그리고, 디스크를 참조한 모든 응용 프로그램이나 스크립트 또는 현재 새로 구성된 메타 장치의 제어를 받는 물리적 디스크 장치를 참조한 기타 모든 응용 프로그램이나 스크립트

AP 시동 장치 사용

본 장에서는 시동 디스크의 대체 경로를 지정하는 방법에 대해 설명합니다.

AP로 시동 디스크 제어

현재 모든 Sun Enterprise 서버의 경우, 시동 디스크의 컨트롤러에 고장이 발생해도 시동 디스크가 AP 제어를 받게 만들면 무인 시스템 시동을 가능하게 할 수 있습니다.

시스템 보드에 시동 디스크 컨트롤러가 호스트된 경우도 Dynamic Reconfiguration(DR)을 사용하면 모든 Sun Enterprise 서버의 시스템 보드를 분리할 수 있습니다. 그러기 위해서는 두 개의 다른 시스템 보드의 컨트롤러를 사용하여 시동 디스크의 대체 경로를 지정해야 합니다. 그러나 1차 네트워크의 컨트롤러가 시동 디스크 컨트롤러와 동일한 시스템 보드에 호스트되어 있으면 1차 네트워크의 대체 경로도 지정된다는 사실에 주의하십시오. 그렇지 않으면 보드를 분리할 때 DR을 사용할 수 없게 됩니다.

▼ AP로 시동 디스크 제어

1. 시동 디스크의 AP 경로 그룹을 작성합니다.

이 프로세스는 3장에 설명되어 있습니다.

2. `apboot(1M)`를 사용하여 새로운 AP 시동 장치를 정의합니다.

`apboot(1M)`:

- `/etc/vfstab`, `/etc/system` 및 `/etc/dumpadm.conf`를 수정합니다.

예:

```
# apboot mc2t0d0
```

여기서,

mc2t0d0은 시동 디스크의 메타 디스크 이름입니다.

- /etc/vfstab를 검사하고 디스크의 물리적 장치 이름(예: /dev/ap/dsk/c2t0d0* 또는 /dev/dsk/c1t0d0*)을 메타 디스크 이름 /dev/ap/dsk/mc2t0d0*으로 대체합니다.

/etc/vfstab에 있는 물리적 장치를 수동으로 시동 디스크용 메타 디스크로 교체하지 마십시오. 대신 apboot(IM)를 사용하여 필요한 모든 변경을 수행하십시오.

- /etc/vfstab를 점검하여 스왑 장치를 메타 장치로 변경할 것인지를 결정합니다. 변경할 경우에는 스왑 장치를 메타 장치로 변환합니다.
- AP 시동 디스크 사용에 필요한 커널 드라이버가 적시에 로드될 수 있도록 /etc/system을 편집합니다.
- 덤프 장치의 구성을 점검하고, 필요하면 dumpadm(IM)을 호출하여 덤프 장치를 메타 장치로서 구성합니다.
- OpenBoot™ PROM의 시동 장치 속성을 갱신하여 각 대체 장치에 대한 물리적 경로를 나열합니다.

참고 – 이 기능을 억제(apboot -o 사용)할 경우에는 UNIX 시동보다 먼저 UNIX 제어 시동 디스크의 대체 경로를 자동으로 재선택하는 것이 가능합니다.

3. 시동 마운트 파일 시스템이 AP 제어를 받도록 합니다.

시동 프로세스의 일부로 마운트된 파일 시스템은 보통 별도의 두 디스크에 분할됩니다 (디스크 공간 요구사항 때문임). 시동 디스크가 AP 제어를 받게 한 경우(apboot(1M) 사용)에는 반드시 /etc/vfstab 파일을 수동으로 편집하여 시동 프로세스 동안에 마운트된 다른 파일 시스템도 AP 제어를 받게 해야 합니다.

/etc/vfstab 파일에서는 AP 제어를 받게 할 나머지 모든 마운트 지점에 대한 device to fsck 및 device to mount 경로를 변경해야 합니다.

예:

```
# device          device          mount    FS    fsck
mount            mount
# to mount        to fsck         point    type  pass
at boot          options
#...
/dev/ap/dsk/mc1t34d0s1 -                -        swap   -
no              -
/dev/ap/dsk/mc1t34d0s0 /dev/ap/rdisk/mc1t34d0s0 /    ufs    1
no              -
/dev/ap/dsk/mc1t34d0s6 /dev/ap/rdisk/mc1t34d0s6 /usr  ufs    1
no              -
/dev/ap/dsk/mc1t34d0s7 /dev/ap/rdisk/mc1t34d0s7 /export/home ufs
2    yes    -
swap          -                -        /tmp    tmpfs   -
yes           -
#...
```

4. 이 때 AP 시동 장치를 사용하여 시작할 시스템을 다시 시동합니다.

▼ 미러링된 시동 디스크의 대체 경로 지정

시동 디스크의 미러링은 본래 디스크 관리 소프트웨어의 기능입니다. 이 절차의 목적은 미러링된 시동 디스크에 관한 AP를 통지하는 것입니다. 대체 경로가 지정된 미러링된 시동 디스크를 사용하는 경우, 미러의 각 면에 두 개씩, 시동 디스크에 대한 실제 경로를 네 개 가지게 됩니다. 이는 컨트롤러의 고장을 최대한 방지하려는 경우 권장되는 구성입니다. 다음 절차를 수행하면 두 가지 장점이 있습니다.

- 서로 다른 시동 장치 경로를 사용하여 시동하는 경우에도 AP가 항상 적절한 대체 경로를 활성화 경로로 지정됩니다. 그러기 위해서는 우선 시동 디스크가 AP의 제어를 받도록 해야 합니다. 그런 다음 시동 디스크의 미러를 위한 경로 그룹을 작성해야 합니다.

- AP가 대체 경로로 사용할 수 있는 네 경로 모두 시동 시에 필요한 자동 전환이 되도록 해야 합니다. 미러링된 시스템에 있는 경로 기본값은 primary1, mirror1, primary2, mirror2입니다. 이 값은 중복성과 서비스의 향상을 위해 AP 2.2 및 이전 버전을 변경한 것입니다. 미러링되지 않은 대체 경로 시스템의 기본 순서는 1차 root, 대체 root입니다.

1. "AP로 시동 디스크 제어"절에서 설명한 것처럼 시동 디스크가 AP의 제어를 받도록 합니다.
2. 시동 디스크의 미러를 위한 AP 경로 그룹을 작성합니다.
이 프로세스는 3장에 설명되어 있습니다.
3. 시동 디스크 미러에 관한 AP를 통지합니다.

```
# apboot -m mc3t0d0
```

이 예에서 mc3t0d0은 시동 디스크의 미러를 위한 메타 디스크입니다.

4. 디스크 관리 소프트웨어로 시동 디스크의 미러를 작성합니다(두 개의 메타 디스크를 사용하여).

▼ 미러된 시동 디스크가 AP 제어를 받지 않도록 해제

- apboot(1M)를 사용하여 AP 미러링된 시동 장치의 정의를 해제합니다.

```
# apboot -u mc3t0d0
```

▼ 시동 디스크가 AP 제어를 받지 않도록 해제

- apboot(1M)를 사용하여 적절한 물리적 장치 노드를 지정합니다.

```
# apboot c2t0d0
```

이 명령에서 c2t0d0은 시동 디스크용 대체 경로의 물리적 장치 노드(현재/etc/vfstab에 지정되어 있음)입니다.

- apboot(1M)는 시동 디스크가 AP 장치가 아닐 때는 AP 커널 드라이버 모듈의 강제 로드가 필요하지 않기 때문에 /etc/system 파일을 편집하여 이러한 강제 로드를 제거합니다.
- apboot(1M)는 스왑, 덤프 장치 및 OpenBoot PROM boot-device 등록 정보를 재구성하여 필요할 때 적절한 물리적 장치 경로를 사용합니다.



주의 - 시동 디스크가 AP의 제어를 받도록 한 다음 AP 패키지를 제거(pkgrm(1M))한 경우, 먼저 apboot(1M)를 사용하여 시동 디스크가 AP의 제어를 받지 않도록 해야 합니다. 시동AP의 pkgrm보다 먼저 AP 제어로부터 시동 디스크를 해제하지 않으면 디스크를 시동할 수 없게 됩니다.

AP 시동 시퀀스

이 절에서는 Sun 서버가 대체 경로 시동 디스크에서 시동될 때 발생하는 이벤트의 흐름에 대해 간략히 설명합니다. 이러한 이벤트 시퀀스는 시동 프로세스 도중 시동 디스크 컨트롤러의 자동 전환(전환이 필요한 경우)이 시동어떻게 이루어지는지 설명합니다. 시동 시퀀스는 다음과 같이 진행됩니다.

1. 기본적으로, 시스템은 OpenBoot™ (OBP) boot-device 등록 정보에 지정된 첫 번째 장치에서 시동됩니다. 이 장치가 마지막 활성 상태의 대체 시동 디스크와 다를 수 있다는 사실에 주의하십시오.
2. 첫 번째 장치의 시동 실패는 펌웨어에 따라 몇 초에서 최고 몇 분(3분 미만) 후에 감지됩니다. 그런 다음, OBP는 나열된 다음 시동 장치로 진행합니다. 이 프로세스는 장치 가 시동되거나 OBP가 장치에서 실행될 때까지 계속됩니다.
3. 재시동이 성공하면 AP는 성공한 장치를 활성 상태의 대체 장치로 만듭니다.

단일 사용자 모드 사용

보통 Sun Enterprise 서버가 완전히 시동되면 /usr/sbin에 위치한 AP 명령 버전을 사용할 수 있습니다. 그러나 시동 프로세스가 완전히 완료되지 않아 서버가 단일 사용자 모드에 나타나는 경우에는 /sbin에 있는 AP 명령을 사용할 수 있습니다. /sbin 아래에 있는 AP 명령 버전은 AP 데몬 서비스(단일 사용자 모드에서는 사용할 수 없음)에 좌우되지 않습니다. 시스템이 AP와 관련된 문제로 인해 단일 사용자 모드로 들어가면 필요한 AP 작업을 수행하는 /sbin 명령을 사용하여 문제를 해결할 수 있습니다.

두 가지 AP 관련 문제로 시스템이 단일 사용자 모드에 나타날 수 있습니다.

- 두 경로가 동일한 디스크로 향하도록 지정해야 하는데(AP 데이터베이스에 따라) 실제로 이 경로들이 서로 다른 디스크로 향하도록 지정되어 있고, 시동 프로세스 도중 디스크를 마운트해야 하는 경우, 서버는 그 디스크를 찾지 못하며 단일 사용자 모드로 나타나게 됩니다. 이러한 현상은 실행 중인 AP 명령이 데이터베이스를 갱신하지 않은 상태로 경로 그룹의 물리적 구성을 변경하는 경우에만 발생할 수 있습니다.

- 활성 상태의 대체 디스크가 액세스 가능하지 않은 것으로 드러나고 시동 프로세스 도중 그 디스크가 필요한 경우, 서버는 단일 사용자 모드로 나타나게 됩니다. 시동 프로세스 도중 마운트된 파일 시스템이 있는 경우, 즉 `/etc/vfstab` 파일에 항목이 있는 경우에는 시동 프로세스 도중 디스크가 필요합니다.

이러한 상황은 네트워크가 아니라 디스크에 대해서만 발생합니다. 이 경우에는 `/sbin` 아래에서 `AP` 명령을 사용하여 문제를 해결할 수 있습니다.

메타 네트워크 및 네트워크 경로 그룹 사용

AP 메타 네트워크를 사용하려면 네트워크 경로 그룹 내의 두 물리적 네트워크 모두 동일한 매체 유형을 가져야 하며 동일한 서브넷에 있어야 합니다. 예를 들어 네트워크 경로 그룹은 두 개의 이더넷 네트워크 또는 두 개의 FDDI 네트워크로 구성될 수 있지만, 각각 하나씩 구성될 수 없습니다. 이더넷 네트워크 내에 서로 다른 유형의 이더넷이 있을 수 있습니다. 예를 들어, hme와 qfe가 동일한 경로 그룹에 속할 수 있습니다.

네트워크 경로 그룹에 있는 두 대체 모두는 물리적으로 동일한 네트워크에 연결되어야 합니다. 예를 들어, 이더넷 컨트롤러는 동일한 서브넷에 연결해야 합니다.

복수의 물리적 네트워크 연결이 있는 동안에는 한 번에 하나의 컨트롤러만 활성 상태가 됩니다. DR 작업(예: DR 분리)이 모든 활성 상태의 대체에 영향을 미치지 않고 수행될 수 있도록, 컨트롤러는 서로 다른 시스템 보드에 있어야 합니다.

이 절에 있는 AP 전환 절차는 활성 대체의 전환 방법을 보여줍니다.

메타 네트워크 인터페이스

메타 네트워크 인터페이스 이름은 대체가 속한 네트워크의 유형에 따라 결정됩니다. 이더넷 메타 네트워크 인터페이스 이름은 methex 형식을 가지며, 이 경우 x는 인스턴스 번호(예: mether0)입니다. FDDI 메타 네트워크 인터페이스 이름은 mfddix 형식을 가지며, 이 경우 x는 예를 들면 mfddi0 같은 인스턴스 번호입니다.

메타 네트워크 인터페이스 작성 시에는 매체 유형이 동일한 네트워크 인터페이스를 두 개 사용해야 합니다. 예를 들어, hme0과 qfe2 또는 nf0과 nf1을 사용할 수 있습니다. 그러나 hme0과 nf1은 사용할 수 없습니다. 다음은 몇 가지 예입니다.

- 네트워크 컨트롤러 hme0과 qfe1이 동일한 이더넷 서브넷에 연결되어 있다고 가정해 보십시오. 메타 네트워크 methers0은 이러한 두 개의 컨트롤러를 포함할 수 있습니다. 동일한 서브넷에 있는 한 hme, qfe, le 등을 포함한 모든 유형의 이더넷 컨트롤러를 혼합하고 매치시킬 수 있습니다.
- FDDI 네트워크는 SAS나 DAS일 수 있습니다. SAS 및 DAS 구성은 메타 네트워크 인터페이스를 작성할 때 혼합할 수 있습니다.

네트워크 경로 그룹에 대한 작업

▼ 네트워크 경로 그룹 및 메타 네트워크 작성

참고 - 1차 네트워크에서 이 절차를 사용하면 *안됩니다*. 1차 네트워크를 대체 경로로 지정하려면 51 페이지의 "1차 네트워크 인터페이스 대체 경로 지정"을 참조하십시오.

1. apnet(1M)를 -c 옵션과 함께 사용합니다.

```
# apnet -c -a hme0 -a qfe2
# apconfig -N -u

metanetwork:    methers0  U
physical devices:
                 hme0  A
                 qfe2
```

이 apnet(1M) 명령은 두 개의 물리적 장치 hme0과 qfe2에 대해 네트워크 경로 그룹과 메타 네트워크 인터페이스 이름 methers0을 작성합니다.

apconfig(1M)는 데이터베이스의 확인되지 않은 네트워크 항목을 나열합니다.

-N은 네트워크 데이터베이스 항목이 나열되어야 한다고 지정합니다.

-u는 확인되지 않은 항목이 나열되어야 한다고 지정합니다.

2. 네트워크 경로 그룹이 만족스러우면 항목을 확인하십시오.

```
# apdb -C
# apconfig -N

metanetwork:    mether0
physical devices:
                 hme0 A
                 qfe2
```

apdb -C 는 데이터베이스 항목을 확인합니다.

apconfig -N 은 데이터베이스의 확인된 네트워크 항목을 나열합니다.

U 가 mether0 뒤에 나타나지 않는 경우를 제외하고 전과 동일한 목록이 나타납니다

3. 경로 그룹의 두 구성원에 대한 직접 사용을 모두 제거합니다(ifconfig(1M) 참조).

a. 현재 물리적 인터페이스가 '설치'되어 있는 경우, 다음 경우가 아니면 물리적 인터페이스를 unplumb합니다.

- 1차 네트워크 인터페이스가 아님
- 메타 네트워크의 구성에 사용할 인터페이스가 아님

제거할 인터페이스가 1차 네트워크 인터페이스이거나 메타 네트워크의 구성에 사용할 인터페이스인 경우, 51 페이지의 "1차 네트워크 인터페이스의 대체 경로 지정"에 있는 절차 중 하나를 수행하십시오.

다음 예에 표시된 것처럼 물리적 인터페이스를 제거할 수 있습니다.

```
# ifconfig hme0 down unplumb
```

보통 네트워크 인터페이스는 /etc/hostname.xxxx 파일을 사용하여 시스템 시동 도중 구성됩니다. 이 경우 xxx는 인터페이스 이름(예: hme0)입니다. 이 파일에는 인터페이스와 연관된 IP 주소나 호스트 이름이 들어 있습니다. 대체의 직접 사용이 발생하지 않아야 하기 때문에 AP 대체를 만든 모든 인터페이스에 대해 /etc/hostname.xxxx의 이름을 변경하거나 이 파일을 제거해야 합니다.

참고 – IPv6: AP와 관련하여 hostname.xxxx가 사용될 때마다 hostname6.xxxx 파일을 사용할 수 있습니다. 시스템에 IPv4와 IPv6이 모두 있으면 각 파일의 항목이 서로 일치하도록 해야 합니다. IPv6에 관한 자세한 내용은 *System Administration Guide, Volume 3*을 참조하십시오.

b. 시스템을 재시동시 구성할 네트워크에 대해 /etc/hostname.metherx 파일(예를 들어: /etc/hostname.mether0)을 작성합니다.

이 파일에는 인터페이스의 메타 네트워크 IP 주소나 호스트 이름이 들어 있어야 합니다. 파일의 이름은 다음 명령으로 간단히 변경할 수 있습니다.

```
# mv /etc/hostname.hme0 /etc/hostname.mether0
```

정상적인 네트워크 인터페이스 운영 상태는 사용 중일 때 설치되고 사용 중이 아닐 때는 제거됩니다. /etc/hostname.*를 통해 네트워크 인터페이스를 자동으로 구성할 때, 인터페이스는 이 중 한가지 상태로 유지됩니다. 네트워크 인터페이스를 수동으로 구성할 때 네트워크 인터페이스를 임시 설치 상태로 놓아둘 수 있습니다. 정상 운영 모드에 있지 않다면 네트워크 인터페이스를 이 상태로 놓아둘 수 없습니다.

AP 네트워크 구성 도중에는 메타 네트워크를 이 상태로 놓아두지 마십시오.

네트워크 메타 장치는 이 장치 및 장치 유형이 동일한 나머지 네트워크 메타 장치가 제거 또는 설치 상태인 경우에만 삭제할 수 있습니다. 그렇지 않으면 AP는 삭제 요청을 무시하고, 사용자의 구성에 따라 다음 형식의 경고 메시지를 표시할 수 있습니다.

```
WARNING:mether_setphyspath: APUNSET busy
WARNING:ap_db_commit: mfdi3 not deleted, metadvice returned
error 16
```

c. FDDI를 사용할 경우에는 메타 네트워크에 고유한 MACID를 지정해야 합니다.

MACID는 ether 매개변수를 통해 ifconfig(1M) 명령으로 설정됩니다. 먼저 각 대체의 MACID를 검사하십시오. 각 대체를 불러와서 ether 필드를 검사하면 됩니다. 그런 다음, 대체와 일치하지 않는 MACID를 조작하십시오.

참고 – MACID(Media Access Control Identifier - 매체 액세스 제어 ID)의 할당은 IEEE Std. 802-1990과 RFC1340, Assigned Numbers, July 1992에 설명되어 있습니다. AP 네트워크 인터페이스의 MACID 생성 시에는 IEEE Standards Office, 345 East 47th Street, New York, N.Y. 10017에서 새로운 48비트 하드웨어 주소를 받아야 합니다. 그러나 메타 인터페이스 대체 요소 중 하나인 기존 MACID의 첫번째 바이트에 2를 추가해서 번호를 작성할 수도 있습니다(예: 8:0:20:xx:xx:xx가 A:0:20:xx:xx:xx로 됨) 번호를 작성한 후에는 작성된 주소의 합법적인 사용자인 동일한 서브넷에 다른 하드웨어가 없는지 확인해야 합니다.

다음은 그에 관한 예입니다.

```
#!/sbin/sh
/sbin/ifconfig mfddi0 ether A:0:20:68:6d:62
```

S19macid가 작성되면 chmod 명령을 사용하여 744(rwxr--r--)로 속성을 설정하십시오.

이 메타 네트워크 MACID는 메타 네트워크의 활성 물리적 인터페이스를 구성하는데 사용됩니다. 이 MACID를 사용하면 인터페이스 및 DR 보드 삽입 조작 사이에서 전환하는 AP를 결합할 때 네트워크에서 MACID의 중복을 방지할 수 있게 됩니다.

시동시 메타 네트워크의 기본값은 활성 대체의 MACID입니다. 시동할 때 MACID를 슈퍼유저로 제대로 설정하려면 /etc/rcs.d/S19macid 파일을 작성하십시오.

```
#!/sbin/sh
/sbin/ifconfig mfdrix ether mfdrix_macid
```

mfdrix를 정확한 메타 네트워크 장치 번호로 대체하십시오(apconfig -N을 사용하여 확보할 수 있음).

mfdrix_macid를 실제 이더넷 번호로 대체하십시오.

4. 통상적인 방법으로 메타 네트워크를 불러오지만, 물리적 네트워크 이름이 아니라 메타 네트워크 이름을 사용합니다. 다음 예와 같이 시스템을 다시 시동하거나 네트워크를 수동으로 구성하면 이 작업이 완료됩니다.

```
# ifconfig mether0 plumb
# ifconfig mether0 inet 136.162.65.30 up netmask + broadcast +
Setting netmask of mether0 to 255.255.255.0
# ifconfig -a
lo0: flags=849<UP,LOOPBACK,RUNNING,MULTICAST> mtu 8232
    inet 127.0.0.1 netmask ff000000
mether0: flags=843<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 136.162.65.30 netmask ffffffff broadcast 136.162.65.255
    ether 0:0:be:0:8:c5
```

이 때, /dev/mether와 같은 장치 노드는 snoop(1M)와 같은 Solaris 명령을 사용하여 네트워크에 액세스하는 데 사용할 수 있습니다.

▼ 네트워크 경로 그룹 전환

참고 - 네트워크에 통신량이 많은 동안에도 네트워크 경로 그룹을 전환할 수 있습니다.

- apconfig(1M) 명령을 사용합니다.

```
# apconfig -P mether0 -a hme2
# apconfig -N

metanetwork:    mether0
physical devices:
                hme0
                hme2  A
```

여기에서

-P는 경로 그룹을 지정합니다.

-a는 활성 상태가 될 대체를 지정합니다.

위 목록은 hme2 뒤에 나오는 A가 의미하는 것처럼, 활성 상태의 대체가 hme2로 전환되었음을 나타냅니다.

전환 작업은 확인하지 않아도 됩니다.

▼ 네트워크 경로 그룹 및 메타 네트워크 삭제

1. 해당 메타 네트워크의 모든 사용을 제거하고 `-d` 옵션과 함께 `apnet(1M)`를 사용합니다.

```
# ifconfig methero down unplumb
# apnet -d methero
# apconfig -N

metanetwork:    methero  D
physical devices:
                hme0
                hme2  A
```

`apconfig -N`에 의해 생성된 목록에서 D가 `methero` 뒤에 따라와서 경로 그룹이 삭제된 것으로 표시되었음을 나타냅니다.

2. `-C` 옵션과 함께 `apdb(1M)`를 사용하여 데이터베이스의 항목을 확인합니다.

```
# apdb -C
# apconfig -N
#
```

`apconfig -N` 명령은 목록을 생성하지 않으며, 이는 네트워크 경로 그룹(이 예에서는 이전에 있었던 유일한 그룹)이 삭제되었음을 나타냅니다.

삭제가 확인되지 않은 삭제를 실행 취소할 수 있습니다. 삭제를 실행 취소하려면 `apnet -z`를 사용하여, 이전에 삭제했던 것과 동일한 메타 네트워크 인터페이스를 지정하십시오.

`apnet -m -r` 또는 `apnet -m -a` 명령이 사용될 때 AP는 현재의 경로 그룹 구성을 삭제된 것으로 표시하고, 새로운 확인되지 않은 경로 그룹 정의를 작성합니다.

`apdb -C`를 사용하여 데이터베이스 변경이 확인되면 새로운 정의가 기존의 정의를 대체합니다.

3. "메타 네트워크 구성 해제"에서 설명한 것처럼 `/etc/hostname.metherox` 파일을 제거합니다.

▼ 메타 네트워크 구성 해제



주의 - 이 절차에서는 시스템을 다시 시동해야 합니다. 시스템을 다시 시동할 준비가 되어 있지 않으면 이 절차를 수행하지 마십시오.

참고 - IPv6: 모든 예에서 `hostname.xxx`를 `hostname6.xxx`로 대체합니다.

- 1차 네트워크 인터페이스가 `mether0`인지 확인합니다(이 예에서).

```
# cat /etc/nodename
eng2
# cat /etc/hostname.mether0
eng2
#
```

- 시동할 때 네트워크가 자동으로 구성되도록 `hostname.xxx` 파일 이름을 변경합니다.

```
# mv /etc/hostname.mether0 /etc/hostname.qfe0
```

- 다시 시동합니다.

▼ 메타 네트워크 재구성



주의 - 이 절차에서는 시스템을 다시 시동해야 합니다. 시스템을 다시 시동할 준비가 되어 있지 않으면 이 절차를 수행하지 마십시오.

참고 - IPv6: 모든 예에서 `hostname.xxx`를 `hostname6.xxx`로 대체합니다.

- 1차 네트워크 인터페이스가 `qfe0`인지 확인합니다(이 예에서).

```
# cat /etc/nodename
eng2
# cat /etc/hostname.qfe0
eng2
#
```

- 시동할 때 네트워크가 자동으로 구성되도록 `hostname.xxx` 파일 이름을 변경합니다.

```
# mv /etc/hostname.qfe0 /etc/hostname.mether0
```


3. 다시 시동합니다.

1차 네트워크 인터페이스의 대체 경로 지정

Sun Enterprise 서버와 네트워크 내 다른 시스템 사이의 1차 네트워크 인터페이스는 그 서버의 호스트 이름과 연관된 주소를 전달하는 인터페이스입니다. 1차 네트워크를 식별하는 한가지 방법은 `/etc/nodename` 파일에 있는 호스트 이름과 일치하는 호스트가 포함된 파일을 찾을 때까지 `/etc/hostname.metherx` 파일을 찾는 것입니다. 일치하는 `metherx` 네트워크(예: `mether0`)가 1차 네트워크입니다.

1차 네트워크를 대체 경로로 지정할 수도 있습니다. 1차 네트워크는 시동시에 자동 전환할 수 있는 유일한 네트워크 인터페이스입니다. 시동 과정에 1차 네트워크에 대한 활성 대체가 실패하면 시스템은 작동 중인 대체 네트워크를 찾으려 합니다.

대체 경로 네트워크를 구성할 때, 기본 드라이버가 여전히 활성 상태인 동안에는 메타 네트워크를 구성하면 안됩니다.

현재 사용 중인 네트워크에 대한 AP를 구성할 때, 하향 물리적 인터페이스 및 상향 AP 인터페이스 구성 사이에 생기는 전이 시간으로 인해 Sun Enterprise 서버에 대한 네트워크 서비스의 손실이 발생합니다.

이 전이를 수행하려면 다음 절차(기본 설정 순서로 보여짐) 중 하나를 사용해야 합니다.

- 해당 AP 데이터베이스 항목을 작성하고, 새로운 `/etc/hostname.xxx` 파일을 작성하고, 해당 `/etc/hostname.xxx` 파일을 제거(또는 이름 변경)한 뒤 Sun Enterprise 서버를 다시 시동하십시오. 이 방법은 다음 절, "현재 네트워크의 AP 구성"에서 상세한 예를 들어 설명합니다.
- 스크립트 파일을 설정하여 Sun Enterprise 서버에서 전이를 수행하십시오.
- 다른 네트워크 인터페이스를 통해 Sun Enterprise 서버로 로그인하여, AP 아래에서 불러오고 있는 네트워크 인터페이스에서 네트워크 서비스가 손실될 때 발행될 명령을 사용 가능하게 하십시오.

현재 네트워크의 AP 구성

다음 예는 현재 사용 중인 1차 네트워크의 AP를 구성하는 방법을 보여줍니다. 이 예에서는 1차 네트워크 인터페이스가 mether0에 있는 eng5라고 하는 Sun Enterprise 서버를 가지고 있으며, 메타 네트워크 인터페이스를 qfe0과 hme2로 구성하려 한다고 가정합니다. 네트워크 인터페이스와 메타 네트워크의 결합 여부가 확실하지 않으면 snoop -d를 사용하여 동일한 서버넷에 있는 구성 네트워크를 결정할 수 있습니다.

▼ 1차 네트워크의 네트워크 경로 그룹 및 메타 네트워크 작성



주의 - 이 절차에서는 시스템을 다시 시동해야 합니다. 시스템을 다시 시동할 준비가 되어 있지 않으면 이 절차를 수행하지 마십시오.

참고 - IPv6: 모든 예에서 hostname.xxx를 hostname6.xxx로 대체합니다.

1. 1차 네트워크 인터페이스가 qfe0인지 확인합니다.

```
# cat /etc/nodename
eng5
# cat /etc/hostname.qfe0
# eng5
```

2. 새로운 네트워크 경로 그룹을 작성하고 변경 내용을 확인합니다.

```
# apnet -c -a qfe0 -a hme2
# apdb -C
```

3. AP 데이터베이스에서 확인된 네트워크 항목을 찾아 새로운 경로 그룹을 확인합니다.

```
# apconfig -N
metanetwork:    mether0
physical devices:
                qfe0  A
                hme2
```

4. 시동할 때 네트워크가 자동으로 구성되도록 `hostname.xxx` 파일 이름을 변경합니다.

```
# mv /etc/hostname.qfe0 /etc/hostname.mether0
```

5. 물리적 네트워크 인터페이스를 가져오고 시스템을 다시 시동하여 메타 네트워크 인터페이스를 불러오십시오.

▼ 1차 네트워크의 네트워크 경로 그룹 및 메타 네트워크 삭제



주의 - 이 절차에서는 시스템을 다시 시동해야 합니다. 시스템을 다시 시동할 준비가 되어 있지 않으면 이 절차를 수행하지 마십시오.

참고 - IPv6: 모든 예에서 `hostname.xxx`를 `hostname6.xxx`로 대체합니다.

1. 1차 네트워크 인터페이스가 `mether0`인지 확인합니다(이 예에서).

```
# cat /etc/nodename
eng5
# cat /etc/hostname.mether0
eng5
```

2. 메타 네트워크 인터페이스의 구성 파일 이름을 변경합니다.

```
# mv /etc/hostname.mether0 /etc/hostname.qfe0
```

3. 다시 시동합니다.

4. AP 데이터베이스의 항목을 삭제합니다.

```
# apnet -d mether0
# apdb -C
# apconfig -N
#
```

▼ 1차 네트워크의 메타 네트워크 구성 해제



주의 - 이 절차에서는 시스템을 다시 시동해야 합니다. 시스템을 다시 시동할 준비가 되어 있지 않으면 이 절차를 수행하지 마십시오.

참고 - IPv6: 모든 예에서 `hostname.xxx`를 `hostname6.xxx`로 대체합니다.

1. 1차 네트워크 인터페이스가 `mether0`인지 확인합니다(이 예에서).

```
# cat /etc/nodename
eng5
# cat /etc/hostname.mether0
eng5
```

2. 시동할 때 네트워크가 자동으로 구성되도록 `hostname.xxx` 파일 이름을 변경합니다.

```
# mv /etc/hostname.mether0 /etc/hostname.qfe0
```

3. 다시 시동합니다.

▼ 1차 네트워크의 메타 네트워크 재구성



주의 - 이 절차에서는 시스템을 다시 시동해야 합니다. 시스템을 다시 시동할 준비가 되어 있지 않으면 이 절차를 수행하지 마십시오.

참고 - IPv6: 모든 예에서 `hostname.xxx`를 `hostname6.xxx`로 대체합니다.

- 1차 네트워크 인터페이스가 `qfe0`인지 확인합니다(이 예에서).

```
# cat /etc/nodename
eng5
# cat /etc/hostname.qfe0
eng5
```

- 시동할 때 네트워크가 자동으로 구성되도록 `hostname.xxx` 파일 이름을 변경합니다.

```
# mv /etc/hostname.qfe0 /etc/hostname.mether0
```

- 다시 시동합니다.

AP와 DR 간 상호작용

이 장에서는 Alternate Pathing(AP)와 Dynamic Reconfiguration(DR)의 관계에 대해 설명합니다.

DR과 AP를 함께 사용

Dynamic Reconfiguration과 Alternate Pathing은 서로 밀접하게 작동하도록 설계되어 있습니다. DR을 사용하면 *Sun Enterprise 10000 Dynamic Reconfiguration User Guide*에서 설명한 것처럼 운영 체제를 정지하지 않고 시스템 보드를 연결 및 분리할 수 있습니다. AP를 사용하면 분리 중인 보드의 컨트롤러에서 분리된 보드의 컨트롤러로 사용을 전환할 수 있습니다.

Sun Enterprise 10000 서버의 경우, AP는 분리 중인 보드에 활성 컨트롤러가 있는 각 디스크와 네트워크 메타 장치를 자동으로 전환합니다(가변 대체 경로가 다른 보드에 있는 것으로 가정함). 또한 Sun Enterprise 10000 서버의 경우, AP는 DR 분리 작업 중에 고갈 상태에 있는 보드의 컨트롤러로 수동 전환할 수 없게 합니다.

참고 - T3 디스크에서의 DR 조작 전에, `apconfig(1M)`과 같은 AP 전환 명령을 사용하여 경로 최적화를 수동으로 사용 불가능하게 하십시오.

Sun Enterprise 10000 서버 이외의 Sun Enterprise 서버에서는 보드를 분리하기 전에 디스크와 네트워크 메타 장치(필요한 경우)를 수동으로 전환해야 합니다.

다음 AP 명령은 분리된 보드의 sf:1 컨트롤러(DE 플래그에서 지시하는 대로)에 대한 예이기 때문에 그 컨트롤러로 전환할 수 없습니다.

```
# apconfig -S

c1      sf:0  P A
c2      sf:1  DE
        metadiskname(s):
                mc1t5d0
                mc1t4d0
                mc1t3d0
                mc1t2d0
                mc1t1d0
```

마찬가지로, 다음 AP 명령도 sf:1 컨트롤러가 고갈 상태(DR 플래그에서 지시하는 대로)의 보드에 있다는 것을 나타내기 때문에 그 컨트롤러로 전환할 수 없습니다.

```
# apconfig -S

c1      sf:0  P A
c2      sf:1  DR
        metadiskname(s):
                mc1t5d0
                mc1t4d0
                mc1t3d0
                mc1t2d0
                mc1t1d0
```

AP는 보드가 Sun Enterprise 10000 서버에서만 DR 고갈 상태임을 통지 받습니다.

경로 그룹의 활성 컨트롤러를 호스팅하는 보드를 분리할 경우, DR 분리 작업 전이나 심지어 DR 분리 작업 도중에도 다른 보드의 컨트롤러로 수동 전환할 수 있습니다.

그러나 Sun Enterprise 10000 서버 이외의 시스템에서는 분리 작업이 완료되거나 실패하기 전에 반드시 전환을 수행해야 합니다. 이 경우에는 전환을 수행한 뒤 분리 작업을 재시도할 수 있습니다.

참고 – DR 연결 작업은 보드가 AP에 즉시 액세스하지 않아도 완료할 수 있습니다. 물리적 장치가 있는지 확인한 뒤 apconfig(1M)를 사용하여 새 보드로 전환해야 합니다.

DR에 대한 자세한 내용은 *Sun Enterprise 10000 Dynamic Reconfiguration User Guide* 또는 *Sun Enterprise 6x00, 5x00, 4x00, and 3x00 Systems Dynamic Reconfiguration User Guide*를 참조하십시오.

올바른 AP 상태 유지보수

Sun Enterprise 10000 서버 이외의 시스템 경우, 디스크나 네트워크 경로 그룹의 I/O 컨트롤러를 호스팅하는 보드를 연결하거나 분리하려면 `apconfig -F`를 실행해야 합니다. 이 명령은 보드의 연결이나 분리 여부를 정확히 표시할 수 있도록 해당 보드의 분리 플래그(DE)를 설정하거나 지웁니다.

Sun Enterprise 10000 서버의 경우에는 DE 플래그가 DR 작업 완료 후에 자동으로 설정되거나 지워지기 때문에 연결 또는 분리 작업 후, `apconfig -F`를 사용하지 않아도 됩니다.

네트워크 컨트롤러를 호스팅하는 보드를 분리하고, 이전 시동 후에 해당 네트워크 장치를 사용하지 않은 경우에는 `apconfig -F`를 실행하여 네트워크 장치가 사용 가능하지 않다는 것을 시스템에 통지해야 합니다.

`apconfig -N` 명령은 해당 AP 메타 드라이버가 로드되지 않은 경우, 분리된 보드에 네트워크 컨트롤러가 상주한다는 것을 정확히 표시하지 못할 수 있습니다(또는 이미 있는 보드에 거주한다는 것을 정확히 표시하지 못할 수 있습니다). `apconfig -F`를 사용하여, 정확한 정보가 `apconfig -N`에 의해 표시되도록 하십시오.

AP 구성요소

AP는 다음과 같은 구성요소로 되어 있습니다.

- AP 명령 - 다양한 프로세스와 AP 옵션을 제어하는 프로그램 명령어
- AP 라이브러리언 - ap(7D)는 AP 데이터베이스를 관리하며, 필요시 메타 드라이버와 상호 작용합니다. ioctl을 통해 요청을 수신하고, 데이터베이스를 갱신하거나 메타 드라이버의 항목을 호출함으로써 요청에 따라 실행합니다.
- AP 메타 드라이버 - 대체 경로에 대한 I/O 액세스의 경로를 재지정하는 하위 수준 기능은 메타 드라이버에서 수행됩니다.

적절한 메타 디스크를 사용한 응용 프로그램의 모든 I/O 요청은 메타 드라이버를 통해 실제 장치 드라이버로 전달됩니다. 그러면 메타 드라이버가 주어진 경로의 작동 여부 등에 따라 실제 어떤 경로를 사용할 것인지 결정할 수 있습니다. 메타 드라이버는 AP 라이브러리언과 AP 데이터베이스의 정보를 통해 결정됩니다.

AP 매뉴얼 페이지

AP 매뉴얼 페이지는 Sun Enterprise 서버 문서 세트의 *Alternate Pathing 2.3.1 Reference Manual* 부분과 온라인 도움말(AP 패키지 설치 후)에 있습니다. 다음은 AP 매뉴얼 페이지의 목록입니다.

- `ap(1M)` - 대체 경로 지정 개요
- `apboot(1M)` - AP 시동 장치 정의
- `apcheck(1M)` - AP SCSI 메타 장치의 액세스 가능성 결정
- `apconfig(1M)` - AP 구성 표시 및 관리
- `apdb(1M)` - AP 데이터베이스 복사본 관리
- `apdisk(1M)` - SCSI 디스크용 AP 관리
- `apinst(1M)` - SCSI 버스 컨트롤러 식별
- `apnet(1M)` - 네트워크용 AP 관리
- `ap(7D)` - AP 드라이버
- `ap_dmd(7D)` - AP 디스크 메타 드라이버
- `mether(7D)` - AP 네트워크 메타 드라이버
- `mfddi(7D)` - AP 네트워크 메타 드라이버

드라이버 레이어

괄호 안에 예제가 포함된 다음 그림은 AP가 디스크 장치를 제어할 때 사용되는 드라이버 레이어를 보여줍니다.

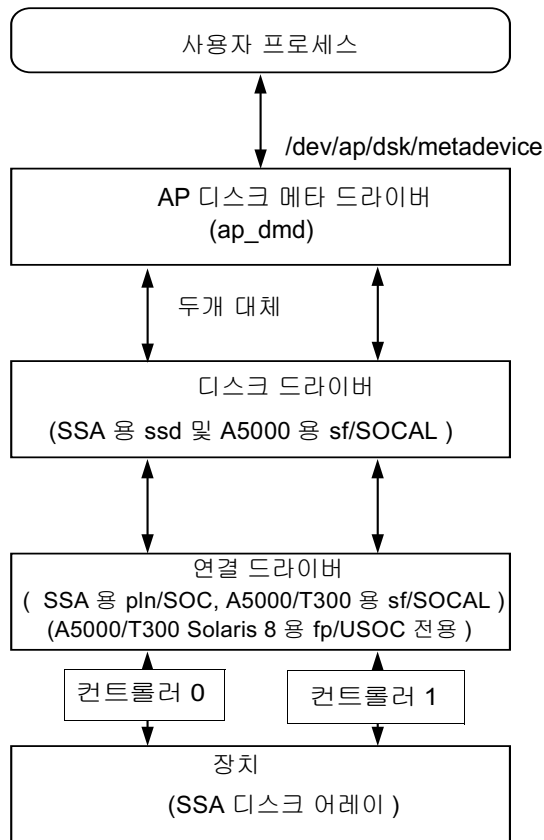


그림 C-1 AP 디스크 드라이버 레이어

사용자 프로세스는 AP 디스크 메타 드라이버에 대한 액세스를 제공하는 메타 디스크를 참조합니다. AP 디스크 메타 드라이버는 물리적 디스크 드라이버에 대한 두 개의 인스턴스를 제어하고, 다시 연결 드라이버(또는 컨트롤러 드라이버)에 대한 두 개의 인스턴스를 제어합니다. 연결 드라이버는 물리적 장치를 제어합니다.

그림 C-2는 AP가 네트워크를 제어할 때 사용되는 드라이버 레이어를 보여줍니다. 괄호 안에 예가 있습니다.

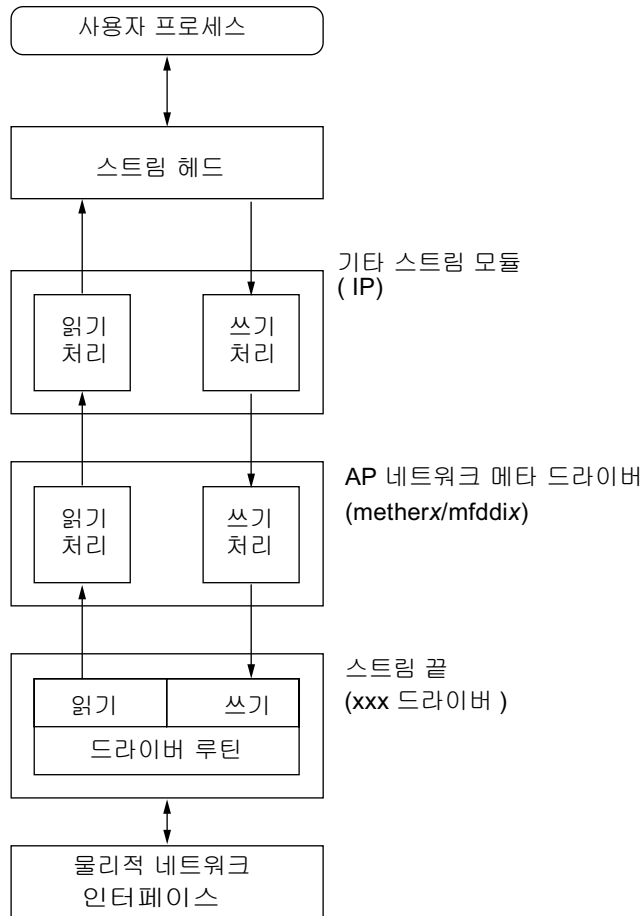


그림 C-2 AP 네트워크 드라이버 레이어

사용자 프로세스는 스트림 헤드에 대한 액세스를 제공하는 메타 네트워크를 참조합니다. AP 네트워크 메타 드라이버는 고급 읽기/쓰기 처리 구성요소와 물리적 드라이버 루틴 사이의 스트림에 삽입됩니다.

용어

활성 대체	현재, 경로 그룹의 I/O를 처리하고 있는 대체 경로.
AP 데이터베이스 (또는 줄여서 데이터베이스)	AP 서브시스템이 관리하는 데이터베이스. AP 데이터베이스에는 구성 대체 경로를 관리하는 데 필요한 모든 정보가 들어 있습니다.
대체 경로	경로 그룹 내에 있는 물리적 경로의 하나. 1차 경로를 참조하십시오.
확인된 데이터베이스 항목	디스크 또는 네트워크에 대한 액세스를 관리하기 위해 현재 AP에서 사용하고 있는 AP 데이터베이스의 항목(확인되지 않은 데이터베이스 항목과 비교).
디스크 어레이	하드웨어 주변 장치 내의 디스크 모음. 디스크 어레이는 하나 또는 두 개의 광섬유 채널 모듈을 통해 디스크에 대한 액세스할 수 있게 합니다.
디스크 어레이 컨트롤러	호스트 시스템에 상주하며 하나 또는 두 개의 광섬유 채널 모듈을 가지고 있는 컨트롤러.
디스크 어레이 포트	드라이버 쌍의 서비스를 받는 디스크 어레이 컨트롤러에 연결 가능한 광섬유 채널 모듈(예: SSA용 soc/pln).
광섬유 채널 모듈	디스크 어레이 포트에 연결할 수 있는 디스크 어레이 컨트롤러의 OLC(광 링크 연결) 모듈.
메타 디스크	디스크에 대한 두 물리적 경로의 기본 그룹에 액세스할 수 있도록 해주는 디스크 추출.
메타 네트워크	네트워크에 대한 두 물리적 경로의 기본 그룹에 액세스할 수 있도록 해주는 네트워크 추출.
가장 선호하는 경로	경로 <i>최적화</i> 를 참조하십시오.

- 경로 그룹** 동일한 장치 또는 장치 세트에 대한 액세스를 제공하는 두 개의 대체 경로 세트.
- 경로 최적화** 특정 장치에 대한 I/O 트래픽의 효율적인 분배.
- 물리적 경로** 호스트에서 디스크 또는 네트워크까지의 전기적 경로.
- 1 차 경로** 디스크 경로 그룹에 있는 대체 경로로, 초기에는 활성 상태임. 1차 경로의 이름은 메타 디스크의 이름을 작성할 때 사용됩니다. 1차 경로는 전환 발생 시에 변경되지 않습니다. 대체 경로를 참조하십시오.
- SSA** SPARCstorage Array의 약자로, 하드웨어 주변 장치 내의 디스크 모음. SSA는 두 개의 포트를 사용하여 디스크에 대한 액세스할 수 있도록 해줍니다.
- 전환** 제공된 경로 그룹에 사용할 경로로서, 새로운 활성 경로를 구축하는 작업. 전환은 1차 경로를 변경하지 않습니다.
- T3** GBIC 어댑터를 사용하는 PCI HBA 또는 SBus HBA에 대한 FC-AL 연결을 통해 호스트에 접속되는 Sun StorEdge 트레이. AP 2.3.1은 T3에 대한 I/O 경로 분배를 최적화했습니다.

확인되지 않은 데이터베이스 항목

- 이스 항목** 확인하지 않았으므로 현재 활동하지 않는 AP 데이터베이스의 항목. 경로 그룹이 작성되었으나 데이터베이스 항목이 확인되지 않은 경우, 해당 경로 그룹은 디스크 또는 네트워크에 대한 액세스를 관리하기 위해 현재 AP에서 사용하지 않습니다. 전에 확인되었던 경로 그룹이 삭제되었으나 해당 데이터베이스 항목이 확인되지 않은 경우, 해당 경로 그룹은 디스크 또는 네트워크에 대한 액세스를 관리하기 위해 AP에서 계속 사용합니다.

색인

숫자

1차 경로

- 1차 경로 정의, 7
- 경로 그룹 식별, 33
- 지정, 30
- 표시기 (P), 30

1차 네트워크

- 대체 경로 지정 제거, 51, 52, 55, 56
- 대체 경로 지정, 54
- 및 AP, 53
- 식별, 53

A

A (활성 상태의 대체 표시기), 30

AP

- AP 라이브러리언, 61
- AP 메타 드라이버, 61
- DR 상호 작용, 13, 57
- 경로 최적화, 2, 3, 4, 6, 7, 20, 29, 31, 33, 57
- 구성, 일반, 10
- 단일 사용자 모드, 43
- 도메인, 11
- 디스크 미러링, 10
- 명령 목록, 63
- 보드 분리, 3
- 보드 연결, 3
- 수동 전환, 4, 20
- 시동 시퀀스, 43

상태 관리, 59

자동 전환, 21

지원되는 Solaris 환경, 10

AP 개요, 1

AP 대 디스크 미러링, 10

AP 명령

/usr/sbin 대 /sbin, 43

명령 목록, 63

AP 및 DR, 3

AP 및 DR 사이의 상호 작용, 57

AP 상태 관리, 59

AP 상태, 관리, 59

AP 장치 디렉토리 항목 나열, 32

AP가 수정하지 않는 데이터, 21

AP가 지원하는 SSA, 9

AP가 지원하는 포트, 9

AP의 용도, 1

apboot 샘플, 39, 42

apboot -m, 42

apboot -u, 42

apconfig 예

apconfig -D, 16, 17

apconfig -N, 19, 47, 50, 51, 54

정확한 정보 표시 보장, 59

apconfig -N -u, 19, 46

apconfig -P -a, 33, 34, 50

경로 최적화 사용 불가능, 31

apconfig -P -a -a, 33, 34, 50

경로 최적화 재사용, 20

apconfig -R, 32

apconfig -s, 18, 23, 31, 33, 34, 35, 36
apconfig -s -u, 18, 30

apdb 예, 47

apdb -c, 31, 36, 51, 54
apdb -c -f, 15
apdb -d -f, 16

apdisk 예

apdisk -c -p -a, 30
apdisk -d, 35
apdisk -w, 23
apdisk -z, 36

apinst 예, 29

apnet 및 삭제 취소, 51

apnet 예

apnet -c -a -a, 46, 54
apnet -d, 51

B

bin, /usr/sbin 대 /sbin, 43

D

DE (분리된) 플래그, 58
지우기, 59

DE(연결된) 플래그 지우기, 59

DR

AP 상호 작용, 13, 57
고갈 상태, 57
및 자동 스위칭, 57
전환 경로, 57

DR (고갈 상태) 플래그, 58

DR 도중 경로 전환, 3

F

FDDI

경로 그룹 전환, 50
메타 네트워크 이름, 46
및 MACid, 48

FDDI용 MACid, 48

failover, 자동, 3

forcing (-f) 데이터베이스
삭제, 16

I

I/O 컨트롤러 (정의된), 4

I/O 컨트롤러 (정의된), 4

ifconfig down unplumb 및 AP, 47

L

LE 메타 네트워크 이름, 46

P

P (1차 경로 표시기), 30

pkgrm 및 AP, 43

V

vfstab 수정, 39

vfstab, 수정, 39

ㄱ

경로

DR 도중 전환, 3

데이터베이스에 대한 경로, 판별, 17

메타 디스크용, 5, 22

사용 불가 (시험용), 23

전환하기 전에 확인, 33

포트 판별, 29

경로 그룹

경로 그룹 정보 보기, 17

네트워크 경로 그룹 삭제, 51

네트워크 경로 그룹 작성, 46

네트워크 경로 그룹, 8, 45

디스크 경로 그룹, 7

디스크 경로, 그룹, 작업, 29

전환용 경로 그룹 식별, 33

- 경로 최적화, 2, 3, 29, 59
 - 자동 전환, 217
- 고갈 상태 (DR) 플래그, 58
- 구성, 일반, 10
- 그림
 - AP 및 디스크 미러링, 11
 - 네트워크 경로 그룹, 9
 - 대체 경로 지정된 I/O 장치, 2
 - 디스크 경로 그룹, 8
 - 메타 디스크, 6
 - 일반 AP 구성, 10
- 기본, 21
- 기호 링크
 - 메타 디스크 특수 파일에 대한 장치 디렉토리, 32

L

- 네트워크
 - 1차 네트워크
 - 고려 사항, 63
 - 식별, 53
 - 1차 네트워크의 경로 대체 지정, 54
 - apconfig -N으로 정확한 정보가 표시되는지 확인, 59
 - unplumb, 51
 - 경로 그룹 전환(이더넷 또는 FDDI), 50
 - 네트워크 경로 그룹, 8
 - 네트워크 경로 그룹 삭제, 51
 - 네트워크 경로 그룹 작성, 46
 - 네트워크 불러오기, 50
 - 네트워크 장치가 사용 가능하지 않은 시스템 통지, 59
 - 대체 지정된 경로의 네트워크 구성, 53
 - 메타 네트워크 인터페이스, 6, 45
 - 메타 네트워크, 6
 - 물리적 네트워크 인터페이스용 구성 파일 제거, 55
 - 복수 네트워크 및 AP, 45
 - 일차 네트워크의 대체 경로 지정 제거, 51, 52, 55, 56
 - 제거
 - 물리적 경로의 직접 사용, 47
- 네트워크 경로 그룹, 8, 45
 - 삭제, 51
 - 작성, 46

- 네트워크 불러오기, 50
- 네트워크 설치, 50
- 네트워크 해제, 51
- 노드
 - 예, 5
 - 정의, 4

E

- 단일 사용자 모드
 - 및 AP, 43
 - 호출된 이유, 43
- 대체 경로 (AP)
 - 동적 네트워크 구성 (DR), 3, 57
- 대체 경로 명령, 63
- 대체 경로 지정된 네트워크 구성, 53
- 대체 경로, 2, 7
 - 식별, 7
 - 1차 네트워크, 54
 - 네트워크 구성, 53
 - 지정, 30
- 대체 경로용 포트, 판별, 29
- 데이터베이스
 - forcing (-f) 데이터베이스 삭제, 16
 - 경로, 판별, 17
 - 데이터베이스 복사, 번호, 13
 - 데이터베이스 삭제, 16
 - 데이터베이스 삭제를 위한 원 디스크 슬라이스, 16
 - 데이터베이스 작성, 14, 15
 - 데이터베이스 작성을 위한 원 디스크 슬라이스, 15
 - 데이터베이스 파티션 권장 사항, 13
 - 보기
 - 확인된 항목, 18
 - 확인된 항목 (네트워크용), 19
 - 데이터베이스 정보, 17
 - 타임 스탬프, 17
 - 확인되지 않은 항목, 18
 - 확인되지 않은 항목 (메타 디스크용), 30
 - 확인되지 않은 항목 (네트워크용), 19
 - 손상됨, 판별, 17
 - 액세스 불가능, 판별, 17
 - 타임 스탬프, 17
 - 확인되지 않은 항목, 17

- 확인된 항목, 17
- 데이터베이스 관련 정보, 보기, 17
- 데이터베이스 사본 개수, 13
- 데이터베이스용 파티션, 권장, 13
- 데이터베이스의 타임 스탬프, 보기, 17
- 도메인 및 AP, 11
- 동적 재구성(DR)
 - 및 대체 경로 지정 (AP), 3, 57
- 드라이버
 - AP 메타 드라이버, 61
- 디스크
 - AP 제어를 받는 시동 디스크, 39
 - 디스크 경로 그룹, 7
 - 메타 디스크, 5
 - 메타 디스크용 경로, 5
 - 미러링된 시동 디스크
 - AP 제어를 받지 않도록 해제, 42
 - 시동 디스크
 - AP 제어를 받지 않도록 해제, 42
 - 시동 디스크, AP 및 미러, 41
 - 자동 failover, 3
 - 자동 전환, 22
 - 디스크 경로 그룹, 7
 - 대 메타 디스크, 7
 - 디스크 미러링
 - 대 AP, 10
- ≡
- 라이브러리, AP 라이브러리, 61
- 링크
 - 메타 디스크 특정 파일에 대한 장치 디렉토리, 32
-
- 메타 네트워크, 6, 45
 - 메타 네트워크 이름, 46
 - 메타 네트워크 인터페이스, 6
 - 인터페이스, 6, 45
- 메타 드라이브, 21
 - 작성, 29
- 메타 디스크, 5

- 메타 디스크 대 디스크 경로 그룹, 7
- 메타 디스크 작업, 29
- 물리적 장치 노드 참조 수정, 32
- 장치 노드, 개요, 22
- 확인되지 않은 데이터베이스 항목 보기(메타 디스크용), 30
- 명령
 - /usr/sbin 대 /sbin, 43
- 목록, 63
- 무인 시동, 개요, 10
- 물리적 경로, 4
 - 직접 사용 제거(네트워크용), 47
- 물리적 네트워크 인터페이스
 - 구성 파일 제거, 55
- 물리적 장치 노드
 - 개요, 21
 - 참조, AP에 대한 수정, 32
- 미러링된 시동 디스크
 - AP 제어를 받지 않도록 해제, 42
- ≡
- 보기
 - 경로 그룹 정보, 17
 - 데이터베이스 정보, 17
 - 확인되지 않은 데이터베이스 항목
 - 네트워크용, 19
 - 디스크용, 18, 30
 - 확인된 데이터베이스 항목
 - 네트워크용, 19
 - 디스크용, 18, 31
- 보드와 AP 연결, 3
- 보드와 AP 연결, 3
- 시동 디스크
 - AP 및 시동 디스크, 39
 - AP 제어를 받지 않도록 해제, 42
 - 미러링과 AP, 41
- 시동 디스크 미러링, AP, 41
- 시동 시퀀스, 43
- 시동, 무인, 10
- 시동시, 자동 전환, 43
- 부팅시 자동 전환, 개요, 43

人

- 사용 불가능한 (시도된) 경로, 23
- 삭제
 - 네트워크 경로 그룹, 51
 - 데이터베이스, 16
 - 디스크 경로 그룹, 34
 - 확인된/확인되지 않은 데이터베이스 항목, 35
- 삭제 취소, 36, 51
- 삭제, 취소, 36, 51
- 손상된 데이터베이스, 판별, 17
- 시도된 플래그 재설정, 23
- 시도된 플래그, 23
 - 시도된 플래그 재설정, 23
- 시스템(/etc/system), 수정, 39
- 식별
 - 1차 네트워크, 53
 - 대체 경로, 7

o

- 액세스 불가능한 데이터베이스, 판별, 17
- 연결된 (DE) 플래그, 58
 - 지우기, 59
- 원 디스크 슬라이스
 - 데이터베이스 삭제용, 16
 - 데이터베이스 작성용, 15
- 이더넷
 - 경로 그룹 전환, 50
 - 메타 네트워크 이름, 46
- 인터페이스
 - 메타 네트워크 인터페이스, 45
- 일반 AP 구성, 10

ㅈ

- 자동 failover, 3
- 자동 전환, 3, 21
 - DR 도중, 57
 - 메타 디스크, 20
- 작성
 - 네트워크 경로 그룹, 46

- 데이터베이스, 14, 15
- 메타 장치, 29

- 장치 (정의된), 4
 - 메타 디스크 장치 노드, 22
 - 물리적 장치 노드, 21
 - 예, 5
 - 장치 노드
 - 정의, 4
- 장치 노드 참조
 - AP 수정, 32
- 장치 노드에 대한 참조, AP에 대한 수정, 32
- 재분할영역, AP에서 수행되지 않음, 21

전환

- DR 고갈 상태 도중, 57
- 네트워크 경로 그룹 전환 (이더넷 또는 FDDI), 50
- 대체 경로에 대한 1차 경로, 22
- 메타 디스크 전환, 자동, 22
- 시동시 자동 전환, 43
- 예 (디스크용), 33
- 자동 전환 및 DR, 57
- 전환 작업 (정의됨), 7

전환하기 전에 경로 확인, 33

제거

- 1차 네트워크의 대체 경로 지정, 51, 52, 55, 56
- AP 제어의 미러링된 시동 디스크, 42
- AP 제어의 시동 디스크, 42
- AP 패키지, 43
- 물리적 경로의 직접 사용(네트워크용), 47
- 물리적 네트워크 인터페이스용 구성 파일, 55

지원되는 Solaris 버전, 9

지원되는 장치, 9

ㅍ

파일

- /etc/hostname.xxx, 63, 69
- /etc/hostname.xxxx, 47
- /etc/nodename, 53
- /etc/system, 39, 42
- /etc/vfstab, 39, 42
- hostname.xxxx, 52, 54, 56

컨트롤러 (정의됨), 4

패키지, AP 패키지 제거, 43

플래그, 시도된, 23

ㅎ

확인되지 않은 데이터베이스 항목, 17

보기, 18

메타 디스크용, 30

네트워크용, 19

삭제, 35

확인된 데이터베이스 항목, 17

네트워크 항목, 보기, 19

디스크 항목, 보기, 31

보기, 18

삭제, 35

활성 상태의 대체, 7

표시기 (A), 30