

Oracle® ZFS Storage Appliance 관리 설명서

ORACLE

부품 번호: E54239-02
2014년 6월

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

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

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

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

U.S. GOVERNMENT END USERS: Oracle programs, including any operating system, integrated software, any programs installed on the hardware, and/or documentation, delivered to U.S. Government end users are "commercial computer software" pursuant to the applicable Federal Acquisition Regulation and agency-specific supplemental regulations. As such, use, duplication, disclosure, modification, and adaptation of the programs, including any operating system, integrated software, any programs installed on the hardware, and/or documentation, shall be subject to license terms and license restrictions applicable to the programs. No other rights are granted to the U.S. Government.

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

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

Intel 및 Intel Xeon은 Intel Corporation의 상표 내지는 등록 상표입니다. SPARC 상표 일체는 라이선스에 의거하여 사용되며 SPARC International, Inc의 상표 내지는 등록 상표입니다. AMD, Opteron, AMD 로고, 및 AMD Opteron 로고는 Advanced Micro Devices의 상표 내지는 등록 상표입니다. UNIX는 The Open Group의 등록 상표입니다.

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

목차

이 설명서 사용	19
1 Oracle ZFS Storage Appliance 개요	21
ZFSSA의 주요 기능	21
지원되는 프로토콜	21
ZFSSA 데이터 서비스	22
데이터 가용성	22
ZFSSA 구성	23
BUI(브라우저 사용자 인터페이스)	24
기본 창	25
일반적인 사용	30
지원되는 브라우저	35
CLI(명령줄 인터페이스)	36
CLI에 로그인	37
CLI 컨텍스트	37
이전 컨텍스트로 돌아가기	39
부모 컨텍스트로 이동	40
컨텍스트 및 탭 완성	40
컨텍스트별 명령 실행	41
커밋되지 않은 컨텍스트	41
등록 정보	42
2 상태	45
대시보드	46
링크	46
CLI	53
▼ 대시보드 계속 실행	54
설정	54
소개	54
BUI	55

CLI	57
작업	57
NDMP 상태	57
NDMP 상태 - BUI	58
NDMP 상태 - CLI	60
3 초기 구성	61
필수 조건	61
BUI를 사용하여 초기 구성 수행	61
▼ 초기 구성 수행	62
관리 포트 구성	62
CLI를 사용하여 초기 구성 수행	63
4 네트워크 구성	69
네트워크 구성 페이지	69
장치	71
데이터 링크	71
네트워크 인터페이스	73
네트워크 IPMP(IP 다중 경로)	74
네트워크 성능 및 가용성	75
네트워크 경로 지정 구성	76
BUI를 사용하여 네트워크 구성	79
네트워크 구성 페이지	80
네트워크 주소	81
네트워크 경로 지정 페이지	81
CLI를 사용하여 네트워크 구성	82
BUI를 사용한 네트워크 구성 작업	84
▼ 단일 포트 인터페이스 만들기	84
▼ 인터페이스 수정	85
▼ 단일 포트 인터페이스 만들기, 끌어 놓기	85
▼ LACP 통합 링크 인터페이스 만들기	85
▼ 프로브 기반 및 링크 상태 오류 감지를 사용하여 IPMP 그룹 만들기	86
▼ 링크 상태 오류 감지만 사용하여 IPMP 그룹 만들기	86
▼ LACP 통합 확장	87
▼ IPMP 그룹 확장	87
▼ InfiniBand 분할 영역 데이터 링크 및 인터페이스 만들기	87
▼ 클러스터화된 컨트롤러에 대해 VLAN ID 없이 VNIC 만들기	88
▼ 클러스터화된 컨트롤러에 대해 동일한 VLAN ID를 사용하여 VNIC 만들 기	89

▼ 정적 경로 추가	90
▼ 정적 경로 삭제	90
CLI를 사용한 네트워크 구성 작업	90
▼ 정적 경로 추가	90
▼ 정적 경로 삭제	91
▼ 멀티홈 등록 정보를 엄격한으로 변경	91
5 스토리지 구성	93
스토리지 구성 프로파일	94
스토리지 구성 규칙 및 지침	95
스토리지 확인	95
SAS-2 시스템의 스토리지 할당	96
데이터 프로파일 구성	96
기존 스토리지 풀 가져오기	98
스토리지 추가	99
스토리지 구성 해제	99
스토리지 풀 스크러빙	99
BUI를 사용하여 스토리지 구성	99
▼ 스토리지 풀 구성	99
▼ 기존 풀에 캐시 장치 추가	100
CLI를 사용하여 스토리지 구성	100
▼ 기존 풀에 캐시 장치 추가	100
6 SAN(Storage Area Network) 구성	103
SAN 대상 및 개시자	103
SAN 대상 및 개시자 그룹	103
BUI를 사용하여 SAN 구성	104
CLI를 사용하여 SAN 구성	105
SAN 용어	105
SAN 광 섬유 채널	107
FC 포트 대상 구성	107
FC 개시자 구성	108
성능 고려 사항	109
FC 문제 해결	110
BUI를 사용하여 FC 구성	110
CLI를 사용하여 FC 구성	114
iSCSI	117
대상 구성	117
개시자 구성	119

클라이언트 구성 계획	119
iSCSI 문제 해결	120
iSCSI 성능 관찰	120
BUI를 사용하여 iSCSI 구성	120
CLI를 사용하여 iSCSI 구성	123
SRP	124
SRP 대상 구성	125
개시자 구성	125
SRP 성능 관찰	126
BUI를 사용하여 SRP 대상 구성	126
CLI를 사용하여 SRP 대상 구성	126
7 사용자 구성	129
사용자 역할	129
사용자 권한 부여	130
사용자 등록 정보 관리	131
사용자 등록 정보	131
역할 등록 정보	132
사용자 BUI 페이지	132
BUI를 사용하여 사용자 구성	133
▼ 관리자 추가	133
▼ 역할 추가	133
▼ 역할에 권한 부여 추가	133
▼ 역할에서 권한 부여 삭제	134
▼ 대시보드만 볼 수 있는 사용자 추가	134
CLI를 사용하여 사용자 구성	134
CLI 사용자 구성 예제	134
▼ 관리자 추가	136
▼ 역할 추가	136
▼ 역할에 권한 부여 추가	137
▼ 역할에서 권한 부여 삭제	137
8 ZFSSA 환경 설정	139
환경 설정 등록 정보	139
CLI를 사용하여 환경 설정	140
CLI를 사용하여 SSH 공개 키 설정	140
9 경보 구성	143
경보 범주	143

지원되는 경보 조치	144
임계값 경보	146
BUI를 사용하여 경보 구성	147
CLI를 사용하여 경보 구성	148
10 클러스터 구성	151
클러스터의 기능 및 이점	151
클러스터의 단점	152
클러스터 용어	153
클러스터링 이해	153
클러스터 상호 연결 I/O	154
클러스터 리소스 관리 이해	157
클러스터 인계 및 페일백	159
클러스터화된 환경의 구성 변경	161
스토리지에 대한 클러스터링 고려 사항	162
네트워킹에 대한 클러스터링 고려 사항	164
개인 로컬 IP 인터페이스	165
InfiniBand에 대한 클러스터링 고려 사항	166
클러스터링 중복 경로 시나리오	166
'스플릿 브레인' 조건 방지	167
인계 영향 예상 및 절감	170
BUI를 사용하여 클러스터 구성	172
▼ 클러스터링 구성	172
▼ 클러스터링 구성 해제	174
CLI를 사용하여 클러스터링 구성	175
▼ 클러스터화된 구성 종료	175
▼ 대기 헤드 종료	176
▼ 클러스터링 구성 해제	176
클러스터 노드 케이블 연결	177
스토리지 Shelf 케이블 연결	178
클러스터 구성 BUI 페이지	178
11 ZFSSA 서비스	181
사용 가능한 서비스	181
데이터 서비스	182
디렉토리 서비스	183
서비스 설정	184
원격 액세스 서비스	184
보안 서비스	184

필요한 최소 포트	185
BUI를 사용하여 서비스 구성	185
▼ 특정 서비스 화면 보기	186
▼ 특정 서비스 화면 보기	186
▼ 서비스를 사용으로 설정	187
▼ 서비스를 사용 안함으로 설정	187
▼ 등록 정보 정의	187
▼ 서비스 로그 보기	187
CLI를 사용하여 서비스 구성	188
▼ 서비스 선택	189
▼ 서비스 상태 보기	190
▼ 서비스를 사용으로 설정	190
▼ 서비스를 사용 안함으로 설정	190
▼ 등록 정보 설정	190
▼ 서비스 도움말 보기	191
NFS	191
등록 정보	191
Kerberos 영역	193
서비스 로그	194
NFS 분석	194
NFS BUI 및 CLI 등록 정보	195
▼ NFS를 통한 파일 시스템 공유	195
iSCSI 서비스	196
iSCSI 서비스 등록 정보	196
iSCSI 서비스 인증	196
iSCSI 서비스 권한 부여	197
iSCSI 서비스 대상 및 개시자	197
iSCSI 문제 해결	197
SMB 서비스	197
SMB 서비스 등록 정보	198
SMB 공유 등록 정보	199
NFS/SMB 상호 운용성	199
SMB DFS 이름 공간	200
▼ 예: DFS 이름 공간 조작	202
SMB 오토홈 서비스	202
SMB 로컬 그룹	204
SMB 로컬 계정	205
SMB MMC 통합	205
BUI를 사용하여 SMB 구성	210
FTP 서비스	213

FTP 등록 정보	213
FTP 로그	214
BUI를 사용하여 FTP 구성	215
HTTP 서비스	215
HTTP 등록 정보	215
HTTP 인증 및 액세스 제어	216
HTTP 로그	216
HTTP 구성	217
NDMP 서비스	217
NDMP 로컬 및 원격 구성	217
NDMP 백업 형식 및 유형	218
NDMP 증분 백업	221
NDMP 등록 정보	222
NDMP 로그	224
원격 복제	224
새도우 마이그레이션	224
새도우 마이그레이션 등록 정보	225
SFTP 서비스	225
SFTP 등록 정보	225
SFTP 포트	225
SFTP 로그	226
SFTP 구성	226
SRP 서비스	228
TFTP 서비스	228
TFTP 등록 정보	228
TFTP 구성	229
바이러스 검사 서비스	229
바이러스 검사 등록 정보	229
바이러스 검사 로그	231
바이러스 검사 구성	232
NIS 서비스	232
NIS 등록 정보	232
NIS 로그	233
NIS 구성	233
LDAP 서비스	234
LDAP 등록 정보	234
LDAP 사용자 정의 매핑	235
LDAP 로그	236
LDAP 구성	237
Active Directory	237

Active Directory 등록 정보	238
Active Directory 도메인 및 작업 그룹	239
Active Directory LDAP 서명	239
Active Directory Windows Server 2012 지원	239
Active Directory Windows Server 2008 지원	239
BUI를 사용하여 Active Directory 구성	241
CLI를 사용하여 Active Directory 구성	241
ID 매핑 서비스	243
ID 매핑 등록 정보	243
ID 매핑 규칙	244
ID 매핑 매핑	245
ID 매핑 로그	245
ID 매핑 모범 사례	245
ID 매핑 개념	245
ID 매핑 예제	247
ID 매핑 구성	248
DNS 서비스	249
DNS 등록 정보	249
DNS 구성	250
DNS 로그	250
Active Directory 및 DNS	250
비DNS 확인	251
DNS 없이 작업	251
동적 경로 지정 서비스	251
RIP 및 RIPng 동적 경로 지정 프로토콜	251
동적 경로 지정 로그	252
IPMP 서비스	252
IPMP 등록 정보	252
IPMP 로그	253
NTP 서비스	253
NTP 등록 정보	253
NTP BUI 시계	254
NTP 팁	254
BUI를 사용하여 NTP 구성	255
CLI를 사용하여 NTP 구성	255
Phone Home 서비스	256
Oracle Single Sign-On 계정	257
Phone Home 등록 정보	257
어플라이언스 등록	257
Phone Home 상태	259

Phone Home 상태	259
Phone Home 로그	259
REST	259
RESTful API	259
서비스 태그	259
서비스 태그 등록 정보	260
SMTP 서비스	260
SMTP 등록 정보	260
SMTP 로그	261
SNMP 서비스	261
SNMP 등록 정보	262
SNMP MIB	262
Sun FM MIB	263
Sun AK MIB	263
SNMP 구성	264
Syslog 서비스	265
Syslog 등록 정보	265
기존 Syslog: RFC 3164	266
업데이트된 Syslog: RFC 5424	266
SYSLOG 메시지 형식	266
수신기 구성 예	268
시스템 ID	270
시스템 ID 등록 정보	270
시스템 ID 로그	270
SSH 서비스	270
SSH 등록 정보	271
SSH 로그	271
SSH 구성	271
12 공유, 프로젝트 및 스키마	273
공유 이해	274
스토리지 풀	274
공유 사용	275
공유 등록 정보	275
스냅샷 공유	276
복제본 공유	277
공간 관리 공유	277
공간 공유 용어	277
스냅샷 이해	278

파일 시스템 및 프로젝트 설정	279
사용자 및 그룹 설정	281
파일 시스템 이름 공간	284
이름 공간 중첩 마운트 지점	284
마운트 지점에 대한 이름 공간 프로토콜 액세스	285
Shares(공유) > Shares(공유)	286
BUI에서 Shares(공유) > Shares(공유) 사용	286
CLI에서 Shares(공유) > Shares(공유) 사용	292
Shares(공유) > Shares(공유) > General(일반) - BUI 페이지	296
공간 사용량	297
마운트 지점	297
읽기 전용	298
읽기 시 액세스 시간 업데이트	298
비블로킹 필수 잠금	298
데이터 중복 제거	299
데이터 압축	299
체크섬	300
캐시 장치 사용	300
동기식 쓰기 바이어스	301
데이터베이스 레코드 크기	302
추가 복제	302
바이러스 검사	303
삭제 금지	303
소유권 변경 제한	303
사용자 정의 등록 정보	304
Shares(공유) > Shares(공유) > Protocols(프로토콜) - BUI 페이지	304
공유 프로토콜	304
공유 프로토콜 - NFS	304
공유 - SMB	309
공유 - iSCSI	310
공유 - HTTP	310
공유 - FTP	311
공유 - SFTP	311
Shares(공유) > Shares(공유) > Access(액세스)	311
액세스 제어	311
공유 - 루트 디렉토리 액세스	311
공유 - ACL 동작	313
루트 디렉토리 ACL	315
공유 - 스냅샷	318
공유 - 스냅샷 등록 정보	318

BUI를 사용하여 스냅샷 나열	319
BUI를 사용한 수동 스냅샷	320
BUI를 사용하여 예약된 스냅샷	322
CLI를 사용한 수동 스냅샷	323
프로젝트	327
BUI에서 프로젝트 사용	327
CLI에서 프로젝트 사용	329
프로젝트 - 일반	333
프로젝트 프로토콜	335
프로젝트 액세스	336
프로젝트 스냅샷	336
스키마	338
사용자 정의된 공유 등록 정보	338
BUI에서 스키마 사용	338
CLI에서 스키마 사용	340
▼ CLI를 사용하여 스키마 구성	340
13 복제	343
복제 개요	343
복제 이해	344
복제 용어	344
프로젝트 복제 대상	345
프로젝트 복제 작업 및 패키지	346
프로젝트 복제 스토리지 풀	347
프로젝트 레벨 복제와 공유 레벨 복제 비교	347
프로젝트 복제 구성	348
대상 만들기 및 편집	348
▼ BUI에서 대상 만들기 및 편집	348
▼ CLI에서 대상 만들기 및 편집	349
작업 만들기 및 편집	349
▼ BUI에서 작업 만들기 및 편집	351
▼ CLI에서 작업 만들기 및 편집	352
복제 모드: 예약됨 또는 계속	354
복제 - 중간 스냅샷 포함	354
복제 - 업데이트 전송 및 취소	354
복제 패키지 관리	354
BUI에서 복제 패키지 관리	356
CLI에서 복제 패키지 관리	357
복제 업데이트 취소	358

패키지 사용 안함	358
패키지 또는 개별 공유 복제	359
복제된 파일 시스템 내보내기	359
복제 단절	360
복제 방향 바꾸기	361
복제 패키지 삭제	362
복제 작업	363
복제 방향 바꾸기 - 복제 설정	363
▼ 복제 방향 바꾸기	363
복제 방향 바꾸기 - 재해 복구 시뮬레이션	364
▼ 복제 방향 바꾸기	364
복제 방향 바꾸기 - 운용 시스템에서 복제 재개	365
▼ 복제 방향 바꾸기	366
복제에 정적 경로가 사용되도록 강제 적용	367
▼ 복제에 정적 경로가 사용되도록 강제 적용	367
수신된 복제 프로젝트 복제	369
원격 복제 세부 사항	370
권한 부여	370
경보	371
복제 감사 이벤트	371
복제 및 클러스터링	371
스냅샷 및 데이터 일관성	372
스냅샷 관리	372
iSCSI 구성 복제	373
복제본 복제	374
복제 관찰	374
복제 실패	375
복제 호환성	377
2009.Q3 이하에서 업그레이드	377
14 새도우 마이그레이션	379
데이터 마이그레이션	379
기존 데이터 마이그레이션	379
새도우 마이그레이션	381
새도우 마이그레이션 동작	382
새도우 소스에 대한 제한 사항	382
마이그레이션 동안 새도우 파일 시스템 의미	382
ID 및 ACL 마이그레이션	383
새도우 마이그레이션 관리	384

새도우 파일 시스템 만들기	384
백그라운드 마이그레이션 관리	384
마이그레이션 오류 처리	384
마이그레이션 진행률 모니터링	385
마이그레이션 취소	386
새도우 파일 시스템 스냅샷	386
새도우 파일 시스템 백업	386
새도우 파일 시스템 복제	386
새도우 마이그레이션 Analytics	387
로컬 파일 시스템 마이그레이션	388
새도우 마이그레이션 작업	388
▼ 잠재적 새도우 마이그레이션 테스트	388
▼ 활성화 NFS 서버에서 데이터 마이그레이션	388
15 CLI 스크립트 작성	391
액세스 자동화	391
명령 일괄 처리	391
명령 스크립트 작성	392
스크립트 환경	392
시스템과 상호 작용	393
출력 생성	397
오류 처리	397
16 유지 관리 워크플로우	399
워크플로우 사용	399
워크플로우 실행 컨텍스트	400
워크플로우 매개변수	400
제한된 매개변수	402
선택적 매개변수	403
워크플로우 오류 처리	403
워크플로우 입력 검증	404
워크플로우 실행 감사	405
워크플로우 실행 보고	405
버전 지정	407
어플라이언스 버전 지정	407
워크플로우 버전 지정	407
경보 조치로서의 워크플로우	408
경보 조치 실행 컨텍스트	408
경보 조치 감사	409

예약된 워크플로우 사용	410
CLI 사용	410
일정 코딩	411
예: 장치 유형 선택	413
BUI	415
CLI	415
워크플로우 다운로드	416
워크플로우 보기	416
워크플로우 실행	417
17 통합	419
Oracle Exadata 데이터베이스 시스템 백업	420
Sun ZFS Storage Appliance의 수동 구성	420
네트워크, 풀 및 공유 구성	420
Oracle RMAN 및 Oracle Database 인스턴스 구성	422
다음 단계	423
Sun ZFS Storage Appliance를 위한 Oracle Exadata 구성	423
Exadata 구성을 통해 Sun ZFS Storage Appliance를 위한 Oracle Exadata 구성	423
상세 구현 단계	424
Oracle SPARC SuperCluster 백업	428
백업을 위해 ZFS Storage Appliance 구성	428
ZFS Storage Appliance InfiniBand 데이터 링크 구성	429
Oracle SPARC SuperCluster InfiniBand 스위치를 구성하여 ZFS Storage Appliance 추가	430
단일 IP 연결에 대한 ZFS Storage Appliance 네트워킹 구성	432
능동-능동 구성에 대한 ZFS Storage Appliance 네트워킹 구성	433
ZFS Storage Appliance 스토리지 풀 구성	435
ZFS Storage Appliance 공유 구성	435
ZFS Storage Appliance DTrace Analytics 구성	436
클라이언트 NFS 마운트 구성	437
Solaris 11 네트워크 및 커널 조정	437
Oracle dNFS(Direct NFS) 구성	438
Oracle RMAN 백업 및 복원을 위해 Oracle Database 인스턴스 조정	439
Oracle RMAN 작업에 대한 전용 서비스 만들기	441
Oracle RMAN 구성	441
다음 단계	446
ZFS Storage Appliance 백업에 대한 Oracle SPARC SuperCluster 구성	446
SSC 구성을 통해 ZFS Storage Appliance 백업에 대한 Oracle SPARC SuperCluster 구성	446

상세 구현 단계	447
Oracle Intelligent Storage Protocol	450
최적 파일 레코드 크기 설정	450
각 요청에 ZFS 대기 시간 또는 처리량 쓰기 모드 사용	450
Oracle Solaris Cluster용 Sun ZFS Storage Appliance 네트워크 파일 시스템 플러그인	451
Oracle Solaris Cluster Geographic Edition용 Sun ZFS Storage Appliance 플러그인	451
Oracle Enterprise Manager Grid Control용 Sun ZFS Storage 관리 플러그인	451
Oracle Enterprise Manager Grid Control용 Oracle Grid Control Sun ZFS Storage 관리 플러그인	452
Sun ZFS Storage Appliance용 Oracle Virtual Machine 스토리지 연결 플러그인	453
Volume Shadow Copy Service Software용 Sun ZFS Storage Appliance Provider	453
Symantec의 'DMP'/Storage Foundation을 사용한 FC 지원	454
다음 OS 버전에 대한 Symantec Storage Foundation 5.1RP2 이상의 FC 지원	454
VMware Site Recovery Manager용 Sun ZFS Storage 7000 스토리지 복제 어댑터	455
색인	457

이 설명서 사용

- 개요 - Oracle ZFS Storage Appliance 관리 방법에 대해 설명합니다.
- 대상 - 기술자, 시스템 관리자 및 공인 서비스 공급자
- 필요한 지식 - Oracle ZFS Storage Appliance 사용 경험

제품 설명서 라이브러리

Oracle ZFS Storage Appliance 설명서 라이브러리는 <http://www.oracle.com/goto/ZFSStorage/docs>를 참조하십시오.

백서 등 관련 설명서를 보려면 <http://www.oracle.com/technetwork/server-storage/sun-unified-storage/overview/index.html>을 방문하여 Documentation 탭을 누르십시오. 이 제품에 대한 최신 정보 및 알려진 문제는 My Oracle Support(<http://support.oracle.com>)를 참조하십시오.

Oracle 지원 액세스

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

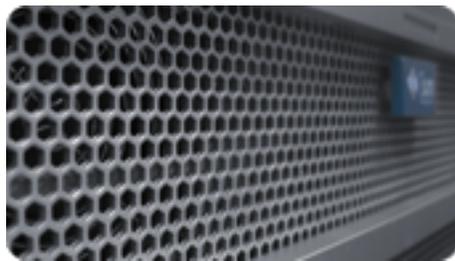
피드백

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

Oracle ZFS Storage Appliance 개요

Oracle ZFSSA(ZFS Storage Appliance) 제품군은 네트워크를 통해 클라이언트에 효율적으로 파일 및 블록 데이터 서비스를 제공하며 시스템에 저장된 데이터에 적용할 수 있는 다양한 데이터 서비스 세트를 제공합니다.

ZFSSA의 주요 기능



Oracle ZFS Storage 시스템에는 다음을 비롯하여 최적의 스토리지 가격/성능 및 운용 환경에서 작업량에 대한 새로운 관찰 기능을 제공하는 기술이 포함되어 있습니다.

- [“Oracle ZFS Storage Appliance Analytics 설명서”](#)의 **“Analytics”** - 시스템 동작을 동적으로 실시간 관찰하고 데이터를 그래픽으로 볼 수 있는 시스템
- ZFS 하이브리드 스토리지 풀 - 읽기 및 쓰기를 가속화하기 위한 선택적 플래시 메모리 장치, 낮은 전력, 고용량 디스크 및 DRAM 메모리로 구성되어 있으며 모두 단일 데이터 계층으로 투명하게 관리됨
- 다양한 [“Oracle ZFS Storage Appliance 고객 서비스 설명서”](#)의 **“하드웨어 보기”** 지원
- 다양한 [“Oracle ZFS Storage Appliance 고객 서비스 설명서”](#)의 **“하드웨어 보기”** 지원

지원되는 프로토콜

ZFSSA는 다음을 비롯하여 다양한 업계 표준 클라이언트 프로토콜을 지원합니다.

- “SMB” [197]
- “NFS” [191]
- “HTTP 및 HTTPS” [215]
- “WebDAV” [215]
- “iSCSI” [196]
- “SAN 광 섬유 채널” [107]
- “SRP” [124]
- iSER 대상 구성 [120]
- “FTP” [213]
- “SFTP” [225]

ZFSSA 데이터 서비스

해당 프로토콜을 사용하여 내보내는 데이터를 관리하기 위해 다음과 같은 내장된 고급 데이터 서비스 모음을 통해 ZFSSA를 구성할 수 있습니다.

라이선스 통지: 복제 및 원격 복제에 대한 평가는 무료로 가능하지만 각 기능을 운용에 사용하려면 별도로 독립 라이선스를 구매해야 합니다. 평가 기간 후에는 이러한 기능에 대해 라이선스를 취득하거나 기능을 비활성화해야 합니다. Oracle은 라이선스 준수 여부를 언제든지 감사할 수 있는 권한을 보유합니다. 자세한 내용은 “Oracle SLA(소프트웨어 라이선스 계약) 및 통합된 소프트웨어 옵션을 사용하는 하드웨어 시스템에 대한 자격”을 참조하십시오.

- RAID-Z(RAID-5 및 RAID-6), 미러링되고 스트라이프된 **5장. 스토리지 구성**
- 무제한 읽기 전용 및 읽기/쓰기 “**공유 - 스냅샷**” [318], 스냅샷 일정 포함
- “**데이터 중복 제거**” [296]
- 내장된 “**데이터 압축**” [296]
- 재해 복구를 위한 데이터 **13장. 복제**
- 고가용성을 위한 **활성-활성 10장. 클러스터 구성**
- “iSCSI” [196] “LUN”의 씰 프로비저닝
- “**바이러스 검사 및 격리**” [229]
- “**NDMP 백업 및 복원**” [217]

데이터 가용성

운용 환경에서 데이터의 가용성을 최대화하기 위해 ZFSSA에는 모든 스택 레벨에서의 중복성을 비롯하여 데이터 무결성을 위한 완벽한 중단간 아키텍처가 포함되어 있습니다. 주요 기능은 다음과 같습니다.

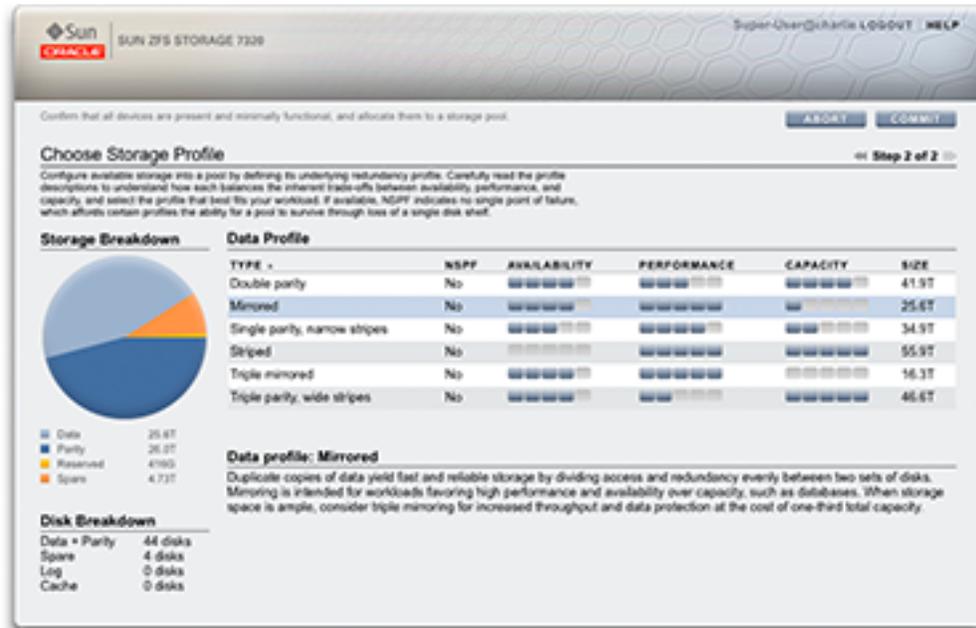
- 모든 시스템 하드웨어(CPU, DRAM, I/O 카드, 디스크, 팬, 전원 공급 장치) 오류의 예측적 자가 치유 및 진단
- 모든 데이터 및 메타 데이터의 ZFS 종단간 데이터 체크섬으로 스택 전체의 데이터 보호
- RAID-6(이중 및 삼중 패리티) 및 전체 Disk Shelf에서 선택적 RAID-6
- 고가용성을 위한 활성-활성 [10장. 클러스터 구성](#)
- 네트워크 오류 보호를 위한 [4장. 네트워크 구성](#)
- 컨트롤러 및 Disk Shelf 간 I/O 다중 경로
- 모든 시스템 [11장. ZFSSA 서비스](#)의 통합된 소프트웨어 다시 시작
- 모든 소프트웨어 및 하드웨어 문제에 대한 원격 장치의 “Phone-Home” [\[256\]](#)
- 원격 전원 제어 및 콘솔 액세스를 위한 각 시스템의 정전 관리

ZFSSA 구성

ZFSSA를 구성하려면 다음 절을 참조하십시오.

- [3장. 초기 구성](#) - 초기 구성
- [4장. 네트워크 구성](#) - 네트워킹
- [11장. ZFSSA 서비스](#) - 데이터 서비스
- [6장. SAN\(Storage Area Network\) 구성](#) - SAN(Storage Area Network) 구성
- [10장. 클러스터 구성](#) - 클러스터링
- [7장. 사용자 구성](#) - 사용자 계정 및 액세스 제어
- [7장. 사용자 구성](#) - 사용자 환경 설정
- [9장. 경보 구성](#) - 사용자 정의 경보
- [5장. 스토리지 구성](#) - 스토리지 장치 재구성
- [12장. 공유, 프로젝트 및 스키마](#)

BUI(브라우저 사용자 인터페이스)



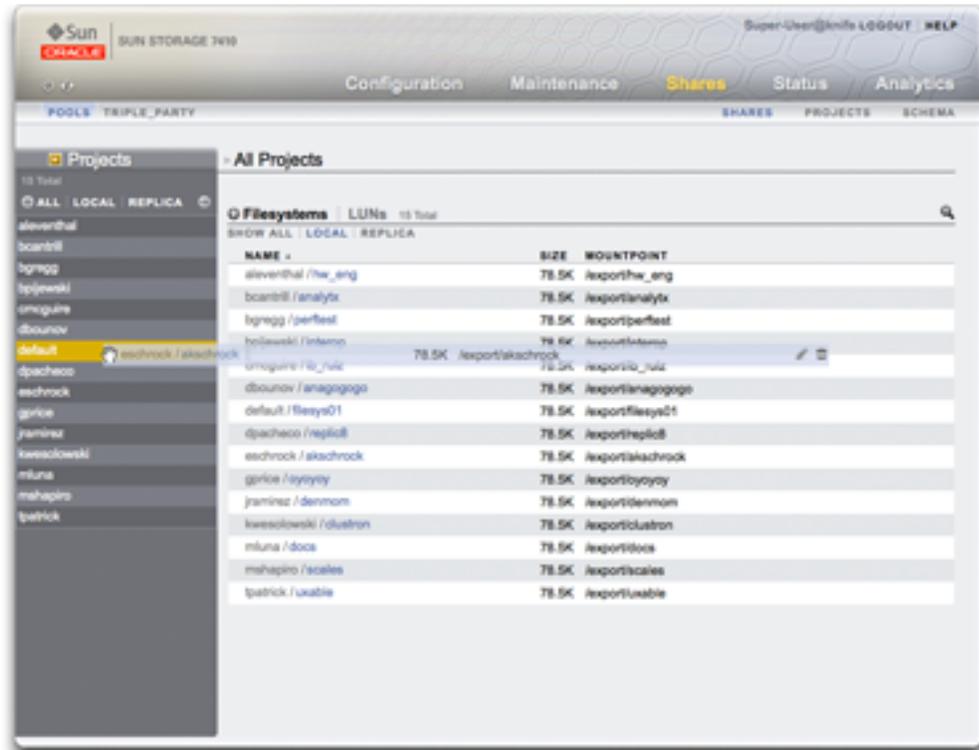
ZFSSA BUI(브라우저 사용자 인터페이스)는 어플라이언스 관리를 위한 그래픽 도구입니다. BUI는 관리 작업, 개념 시각화, 성능 데이터 분석을 위한 직관적인 환경을 제공합니다. BUI는 시스템 동작을 시각화하고 어플라이언스의 성능 문제를 식별하기 위한 깔끔한 환경을 제공합니다.

초기 구성 중 NET-0 포트에 지정한 IP 주소 또는 호스트 이름 중 하나(예: https://ipaddress:215 또는 https://hostname:215)를 사용하여 브라우저를 시스템에 연결합니다. 로그인 화면이 나타납니다.

BUI의 오른쪽 위에 링크된 온라인 도움말은 상황에 맞는 도움말입니다. BUI의 모든 최상위 레벨 및 두번째 레벨 화면에는 도움말 버튼을 누를 경우 관련 도움말 페이지가 표시됩니다.

- “기본 창” [25] - BUI 요소 및 디자인의 개요
- “일반적인 사용” [30] - 아이콘 참조
- “지원되는 브라우저” [35] - 지원되는 브라우저

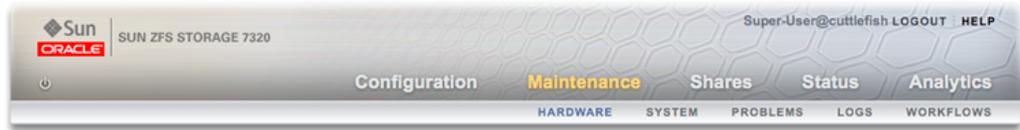
기본 창



프로젝트 측면 패널에서 파일 시스템을 다른 프로젝트로 이동하여 해당 파일 시스템의 등록 정보를 변경합니다.

마스트헤드

마스트헤드에는 탐색 및 알림을 위한 많은 인터페이스 요소와 기본 기능이 포함되어 있습니다. 왼쪽에는 상단에서 하단 순서로 Sun/Oracle 로고, 하드웨어 모델 배지, 하드웨어 전원 끄기/다시 시작 버튼이 있습니다. 오른쪽에는 다시 상단에서 하단 순서로 로그인 식별, 로그아웃, 도움말, 주 탐색 및 하위 탐색이 있습니다.



경보

시스템 경보는 트리거될 경우 마스트헤드에 나타납니다. 여러 경보가 연속적으로 트리거 되는 경우에는 [“대시보드” \[46\]](#) 화면에 있는 최신 경보 목록이나 [“Oracle ZFS Storage Appliance 고객 서비스 설명서”](#)의 [“로그”](#) 화면에 제공되는 전체 로그를 참조하십시오.

탐색

주 탐색 링크를 사용하여 BUI의 [4장. 네트워크 구성](#), [“Oracle ZFS Storage Appliance 고객 서비스 설명서”](#)의 [“유지 관리”](#), [12장. 공유, 프로젝트 및 스키마](#), [2장. 상태](#) 및 [“Oracle ZFS Storage Appliance Analytics 설명서”](#)의 [“Analytics”](#) 영역 사이를 이동하며 볼 수 있습니다.

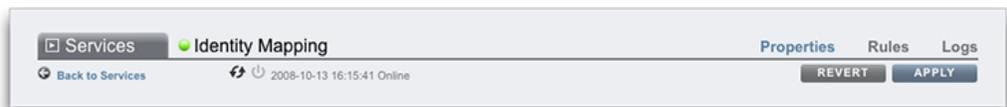
하위 탐색 링크를 사용하여 각 영역 내의 기능에 액세스할 수 있습니다.

세션 주석

세션 주석을 제공하면 로그인 ID 및 로그아웃 컨트롤 아래에 주석이 나타납니다. 로그아웃하지 않고 후속 관리 작업에 대한 세션 주석을 변경하려면 텍스트 링크를 누르면 됩니다. 세션 주석에 대한 자세한 내용은 [7장. 사용자 구성](#)을 참조하십시오.

제목 표시줄

제목 표시줄은 마스트헤드 아래에 나타나며, 현재 보기에 따라 달라지는 로컬 탐색 및 기능을 제공합니다.



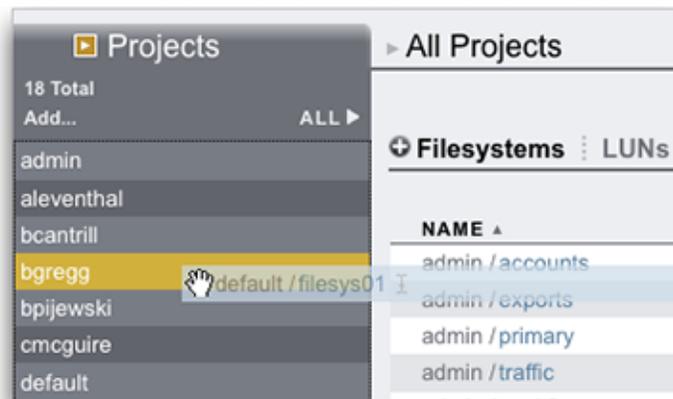
예를 들어, ID 매핑 서비스 제목 표시줄에서는 다음을 사용할 수 있습니다.

- 측면 패널을 통한 전체 서비스 목록으로의 탐색 기능

- ID 매핑 서비스를 사용 또는 사용 안함으로 설정하기 위한 컨트롤
- ID 매핑 가동 시간에 대한 보기
- ID 매핑 서비스의 등록 정보, 규칙 및 로그 화면으로의 탐색 기능
- 현재 화면에서 만든 구성 변경 사항을 적용하는 버튼
- 현재 화면에서 적용한 구성 변경 사항을 되돌리는 버튼

측면 패널 및 메뉴 제목

서비스 보기와 프로젝트 보기 사이를 빠르게 이동하려면 제목 또는 표시  화살표를 눌러 측면 패널을 열고 닫습니다.



기본 창 측면 패널 및 메뉴 제목

프로젝트 추가

프로젝트를 추가하려면 사이드바에서 Add...(추가...) 링크를 누릅니다.

공유 이동

Projects(프로젝트) 간에 Shares(공유)를 이동하려면 이동  아이콘을 누르고 파일 시스템 공유를 측면 패널의 적절한 프로젝트로 끌어옵니다.

공유를 다른 프로젝트로 끌어오면 등록 정보가 변경됩니다(해당 부모 프로젝트에서 상속되도록 설정된 경우).

객체 이름

공유 이름을 변경하려면 해당 공유의 강조 표시된 테이블 행에서 이름 바꾸기  아이콘을 누릅니다.

비표준 BUI 컨트롤 프라이어머

대부분의 BUI 컨트롤에는 표준 웹 양식 입력이 사용되지만 다음과 같이 중요한 예외가 있습니다.

표 1-1 키 웹 양식 예외

BUI 컨트롤 요약	
등록 정보 수정	편집  아이콘을 누르고 대화 상자를 완료합니다.
목록 항목 또는 등록 정보 항목 추가	추가  아이콘을 누릅니다.
목록 항목 또는 등록 정보 항목 제거	제거  아이콘을 누릅니다.
변경 사항 저장	Apply(적용) 버튼을 누릅니다.
저장된 변경 사항 실행 취소	Revert(되돌리기) 버튼을 누릅니다.
목록에서 항목 삭제	휴지통  아이콘(마우스 포인터를 항목 행 위에 두면 아이콘이 표시됨)을 누릅니다.
목록에서 항목 검색	목록의 맨 위 오른쪽에서 검색  아이콘을 누릅니다.
목록 머리글별 정렬	굵게 표시된 하위 머리글을 눌러 목록을 다시 정렬합니다.
항목 이동 또는 끌기	이동  아이콘을 누릅니다.
항목 이름 바꾸기	이름 바꾸기  아이콘을 누릅니다.
시스템에 대한 세부 정보 보기	Oracle 로고 또는 모델 배지를 눌러 모델의 oracle.com 웹 페이지로 이동합니다.
측면 패널 자동으로 열기	측면 패널로 항목을 끌어옵니다.

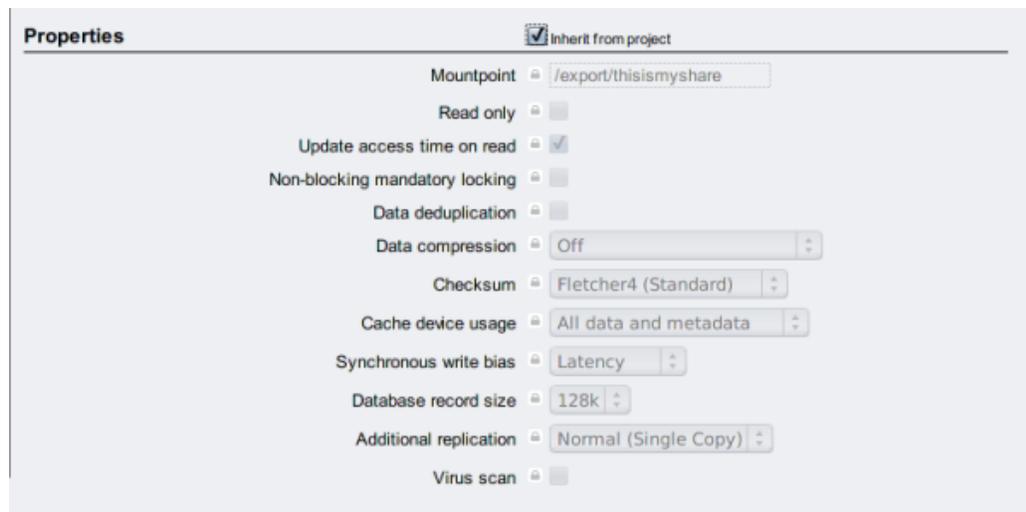
권한

권한을 설정할 때는 RWX 상자가 누를 수 있는 대상입니다. 사용자, 그룹, 기타와 같은 액세스 그룹 레이블을 누르면 해당 레이블에 대한 권한이 설정 및 해제됩니다.



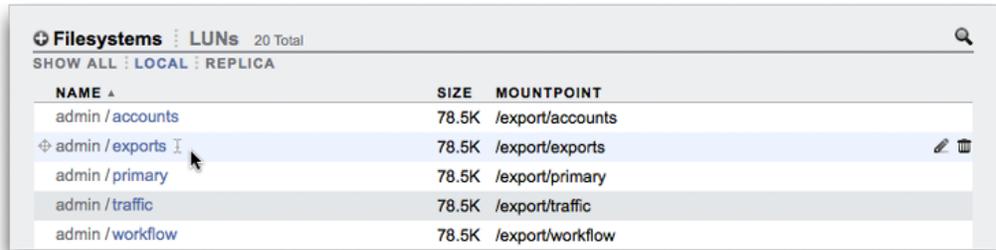
공유 등록 정보 편집

Share(공유) 등록 정보를 편집하려면 Inherit from project(프로젝트에서 상속)를 선택 해제합니다.



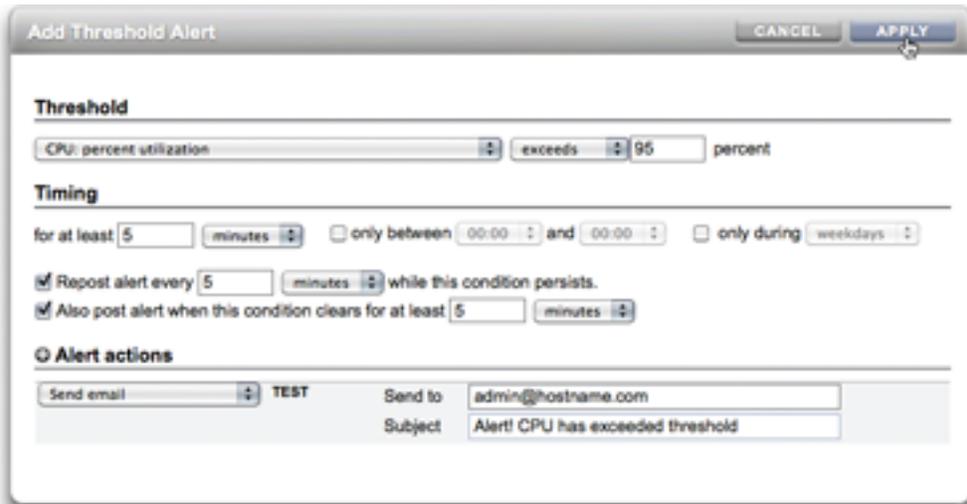
목록 항목 컨트롤 보기

목록에 있는 항목의 컨트롤을 보려면 마우스 포인터를 행 위에 둡니다.



모달 대화 상자

모든 모달 대화 상자에는 상단의 현재 작업을 식별하고 커밋 또는 취소하는 제목과 버튼이 있으며 하단에 콘텐츠가 있습니다. 모달 콘텐츠 영역은 주 콘텐츠 영역과 같은 인터페이스 규약을 따르지만 다른 작업을 수행하기 전에 제목 표시줄에서 버튼을 사용하여 닫아야 한다는 점에서 다릅니다.



일반적인 사용

아이콘은 시스템 상태를 나타내며 기능에 대한 액세스를 제공합니다. 또한 대부분의 경우 눌렀을 때 작업을 수행하는 버튼의 역할을 합니다. 마우스 포인터를 인터페이스 아이콘 위에 두면 나타나는 도구 설명을 참고하면 유용합니다. 아래 표에서는 사용자 인터페이스 규약에 대한 핵심을 제공합니다.

상태

상태 표시등은 기본적인 시스템 상태 및 서비스 상태를 나타냅니다.

표 1-2 상태 표시기

아이콘	설명	아이콘	설명
	켜짐		경고
	꺼짐		사용 안함

기본적인 사용

다음 아이콘은 사용자 인터페이스 전반에 있으며, 대부분의 기본적인 기능을 다룹니다.

표 1-3 BUI 아이콘

아이콘*	아이콘*	설명	아이콘*	설명	
--		이름 바꾸기(텍스트 편집)	--		단절
--		이동	--		복제
		편집	--		롤백
		삭제	--		어플라이언스 전원
		추가	--		적용
		제거	--		되돌리기
		취소/닫기	--		정보
--		오류	--		목록 열 정렬(아래로)
--		경보	--		목록 열 정렬(위로)
		켜기/끄기 토글			첫 페이지
		다시 시작			이전 페이지

아이콘*	아이콘*	설명	아이콘*	아이콘*	설명
--		찾기			다음 페이지
		사용 안함/오프 라인			마지막 페이지
		잠금	--		검색
--		대기 스피너			메뉴
--		방향 바꾸기			패널

* 사용 안함으로 설정된 아이콘은 왼쪽에 표시됩니다.

네트워킹

이러한 아이콘은 네트워크 장치의 상태와 네트워크 데이터 링크의 유형을 나타냅니다.

표 1-4 네트워크 아이콘

아이콘	설명	아이콘	설명
	활성 네트워크 장치		활성 InfiniBand 포트
	비활성 네트워크 장치		비활성 InfiniBand 포트
	네트워크 데이터 링크		네트워크 데이터 링크 (IB 분할 영역)
	네트워크 데이터 링크 VLAN		
	네트워크 데이터 링크 통합		
	네트워크 데이터 링크 통합 VLAN		

대시보드 임계값

다음 아이콘은 “설정” [54] 내에서 설정되는 사용자 구성 가능 임계값을 기준으로 모니터링 되는 통계의 현재 상태를 나타냅니다.

표 1-5 대시보드 아이콘

아이콘	설명	아이콘	설명
	맑음		허리케인
	부분적으로 흐림		허리케인 클래스 2
	흐림		허리케인 클래스 3
	비움		허리케인 클래스 4
	폭풍우		허리케인 클래스 5

Analytics

이 아이콘 세트는 도구 모음에서 Analytics 워크시트 내 정보 표시를 조작하는 데 사용됩니다.

표 1-6 Analytics 도구 모음 아이콘

아이콘	설명	아이콘	설명
	뒤로		최소값 표시
	앞으로		최대값 표시
	지금으로 이동		라인 그래프 표시
	일시 중지		마운틴 그래프 표시
	축소		이상값 자르기
	확대		이 통계에 워크시트 동기화
	1분 표시		워크시트 통계 동기화 해제

아이콘	설명	아이콘	설명
	1시간 표시		드릴다운
	1일 표시		통계 데이터 내보내기(클라이언트로 다운로드)
	1주 표시		통계 데이터 저장
	1개월 표시		데이터 세트 아카이브
			지원 번들과 함께 워크시트 보내기

ID 매핑

이러한 아이콘은 Windows와 Unix 간에 사용자 및 그룹을 매핑할 때 적용되는 역할의 유형을 나타냅니다.

표 1-7 ID 매핑 아이콘

아이콘*	설명	아이콘*	설명
	Windows에서 Unix로 허용		Unix에서 Windows로 허용
	Windows에서 Unix로 거부		Unix에서 Windows로 거부
	양방향 허용		

* 사용 안함으로 설정된 아이콘은 왼쪽에 표시됩니다.

기타 아이콘

다음 아이콘은 다양한 유형의 객체를 구별하고 별로 중요하지 않은 정보를 제공하는 데 사용됩니다.

표 1-8 기타 아이콘

아이콘	설명	아이콘	설명
	허용		SAS

아이콘	설명	아이콘	설명
	거부		SAS 포트
	스토리지 풀		

지원되는 브라우저

이 절에서는 BUI 브라우저 지원을 정의합니다. 최상의 결과를 위해 계층 1 브라우저를 사용하십시오.

계층 1

BUI 소프트웨어는 다음 계층 1 브라우저에서 완전히 작동하도록 디자인되었습니다.

- Firefox 3.x 이상
- Internet Explorer 7 이상
- Safari 3.1 이상
- Google Chrome(Stable)
- WebKit 525.13 이상

계층 2

BUI 요소는 계층 2 브라우저에서 외관상 완벽하지 않을 수 있으며, 일부 기능을 사용할 수 없을 수 있습니다. 그러나 필요한 모든 기능은 올바르게 작동합니다. 다음 계층 2 브라우저 중 하나를 사용할 경우 로그인 중 경고 메시지가 나타납니다.

- Firefox 2.x
- Solaris 10의 Mozilla 1.7
- Opera 9

지원되지 않는 브라우저

Internet Explorer 6 및 이전 버전은 지원되지 않고 문제가 있는 것으로 알려져 있으며 로그인이 완료되지 않습니다.

CLI(명령줄 인터페이스)

CLI는 BUI의 기능을 미러링하도록 설계되며 반복 작업 수행을 위한 강력한 스크립트 작성 환경도 제공합니다. 명령줄은 반복되는 관리 작업을 위한 효율적이고 강력한 도구입니다. 애플라이언스는 “[Oracle ZFS Storage Appliance 설치 설명서](#)”의 “콘솔” 또는 “SSH” [270]를 통해 CLI를 제공합니다. 다음과 같은 여러 상황에서 CLI를 사용하여 시스템과 상호 작용하는 것이 좋습니다.

- 네트워크 사용 불가 - 네트워크를 사용할 수 없는 경우 브라우저 기반 관리가 불가능합니다. 이 경우 텍스트 기반 인터페이스만 수용할 수 있는 “[Oracle ZFS Storage Appliance 설치 설명서](#)”의 “콘솔”을 통해서만 관리가 가능합니다.
- 편의 - 브라우저를 시작하면 특히 시스템의 특정 측면만 검토하거나 구성을 빠르게 변경하고자 할 때 터무니없이 많은 시간이 소요될 수 있습니다.
- 정확성 - 브라우저를 통해 제공되는 정보가 양보다는 질에 더 치중하며 보다 정확한 답이 필요한 경우가 있습니다.
- 자동화 - 브라우저 기반의 상호 작용은 쉽게 자동화할 수 없습니다. 반복되거나 용통성 없게 정의된 작업이 있을 경우 해당 작업을 스크립트로 작성합니다.
- 탭 완성이 광범위하게 사용됨 - 특정 컨텍스트에서 무엇을 입력해야 할지 확실히 모르는 경우에는 Tab 키를 누르면 가능한 옵션이 제공됩니다. 이 설명서에서 Tab 누르기는 단어 "Tab"이 굵은 기울임꼴로 표시됩니다.
- 항상 도움말이 제공됨 - help 명령을 실행하면 컨텍스트에 맞는 도움말이 제공됩니다. 특정 항목에 대한 도움말은 항목을 help에 대한 인수로 지정하여 사용할 수 있습니다 (예: help commands). help 명령을 탭 완성하거나 help topics를 입력하면 사용할 수 있는 항목이 표시됩니다.

■

CLI를 통해 이동할 때 두 가지 원칙을 숙지해야 합니다.

- 탭 완성이 광범위하게 사용됨 - 특정 컨텍스트에서 무엇을 입력해야 할지 확실히 모르는 경우에는 Tab 키를 누르면 가능한 옵션이 제공됩니다. 이 설명서에서 Tab 누르기는 단어 "Tab"이 굵은 기울임꼴로 표시됩니다.
- 항상 도움말이 제공됨 - help 명령을 실행하면 컨텍스트에 맞는 도움말이 제공됩니다. 특정 항목에 대한 도움말은 항목을 help에 대한 인수로 지정하여 사용할 수 있습니다 (예: help commands). help 명령을 탭 완성하거나 help topics를 입력하면 사용할 수 있는 항목이 표시됩니다.

이러한 두 가지 원칙은 다음과 같이 조합할 수 있습니다.

```
dory:> help tab
builtins  commands  general  help      properties  script
```

CLI에 로그인

CLI를 통해 원격으로 로그인하려면 ssh 클라이언트를 사용합니다. 어플라이언스 관리를 위한 [7장. 사용자 구성](#) 작업을 수행하지 않은 경우 root로 로그인해야 합니다. 로그인할 때 CLI에 호스트 이름, 콜론, 초과 기호로 구성된 프롬프트가 제공됩니다.

```
% ssh root@dory
Password:
Last login: Mon Oct 13 15:43:05 2009 from kiowa.sf.fishpo
dory:>
```

CLI 컨텍스트

CLI의 핵심 원리는 명령이 실행되는 컨텍스트입니다. 컨텍스트는 어떤 시스템 요소를 관리할 수 있고 어떤 명령을 사용할 수 있는지 결정합니다. 컨텍스트에는 컨텍스트 자체에 중첩된 컨텍스트가 포함되는 트리 구조와 일반적으로 BUI 보기의 구조를 미러링하는 구조가 있습니다.

루트 컨텍스트

로그인 시 처음으로 표시되는 컨텍스트가 루트 컨텍스트입니다. 이는 모든 컨텍스트의 부모 또는 상위 항목 역할을 합니다. 컨텍스트로 이동하려면 컨텍스트 이름을 명령으로 실행합니다. 예를 들어, 브라우저의 [4장. 네트워크 구성](#) 보기에서 사용 가능한 기능을 CLI의 configuration 컨텍스트에서 사용할 수 있습니다. 루트 컨텍스트에서 직접 입력하여 기능에 액세스할 수 있습니다.

```
dory:> configuration
dory:configuration>
```

프롬프트는 컨텍스트가 반영되도록 변경되며, 컨텍스트는 프롬프트에서 콜론과 초과 기호 사이에 제공됩니다.

자식 컨텍스트

show 명령을 실행하면 자식 컨텍스트가 표시됩니다. 예를 들어, configuration 컨텍스트에서 실행하면 다음이 표시됩니다.

```
dory:configuration> show
Children:
    net => Configure networking
    services => Configure services
    version => Display system version
    users => Configure administrative users
    roles => Configure administrative roles
    preferences => Configure user preferences
```

```
alerts => Configure alerts
storage => Configure Storage
```

이러한 지식 컨텍스트는 4장. 네트워크 구성, 11장. ZFSSA 서비스, 7장. 사용자 구성, “환경 설정”, 8장. ZFSSA 환경 설정 등을 비롯하여 브라우저의 6장. SAN(Storage Area Network) 구성 보기 아래에 제공되는 보기에 해당합니다. 이러한 지식 컨텍스트 중 하나를 선택하려면 해당 이름을 입력합니다.

```
dory:configuration> preferences
dory:configuration preferences>
```

중간 컨텍스트를 지정(공백으로 구분)하면 상위 컨텍스트에서 종속 컨텍스트로 바로 이동할 수 있습니다. 예를 들어, 루트 컨텍스트에서 configuration preferences로 바로 이동하려면 해당 명령을 입력하기만 하면 됩니다.

```
dory:> configuration preferences
dory:configuration preferences>
```

동적 지식 컨텍스트

일부 지식 컨텍스트는 브라우저의 고정 보기 대신 사용자나 시스템이 만든 동적 엔티티에 해당한다는 점에서 동적입니다. 이러한 컨텍스트로 이동하려면 select 명령, 동적 컨텍스트의 이름을 차례로 사용합니다. list 명령을 사용하면 특정 컨텍스트 내에 포함된 동적 컨텍스트의 이름이 표시됩니다. 예를 들어, users 컨텍스트는 정적 컨텍스트이지만 각 사용자가 자체 동적 컨텍스트입니다.

```
dory:> configuration users
dory:configuration users> list
NAME                USERNAME            UID      TYPE
John Doe            bmc                 12345    Dir
Super-User         root                0        Loc
```

이름이 bmc인 사용자를 선택하려면 select bmc 명령을 실행합니다.

```
dory:configuration users> select bmc
dory:configuration users bmc>
```

또는 컨텍스트에 따라 select 및 destroy를 사용하여 해당 등록 정보를 기반으로 엔티티를 선택할 수 있습니다. 예를 들어, 다음 명령을 실행하여 maintenance logs system 컨텍스트에 있는 reboot 모듈에 의해 실행된 로그 항목을 선택할 수 있습니다.

```
dory:maintenance logs system> select module=reboot
dory:maintenance logs system entry-034> show
Properties:
  timestamp = 2010-8-14 06:24:41
  module = reboot
  priority = crit
  text = initiated by root on /dev/console syslogd: going down on signal 15
```

다른 명령어에서와 마찬가지로 select를 컨텍스트 변경 명령에 추가할 수 있습니다. 예를 들어, 루트 컨텍스트에서 이름이 bmc인 사용자를 선택하려면 다음과 같이 입력합니다.

```
dory:> configuration users select bmc
dory:configuration users bmc>
```

마지막 컨텍스트

last 명령을 사용하여 이전에 선택하거나 만든 컨텍스트로 이동할 수 있습니다. 현재 이 명령은 복제 작업 컨텍스트에서만 구현됩니다.

다음 예에서는 복제 작업을 만든 다음 last 및 get id 명령을 사용하여 복제 작업 ID를 검색합니다. 그러면 다른 작업이 선택되고 last 및 get id 명령을 통해 마지막으로 확인된 복제 작업의 ID가 검색됩니다.

```
dory:shares p1/share replication> list
      TARGET      STATUS      NEXT
action-000 oakmeal      idle       Sync now
action-001 dory         idle       Sync now
dory:shares p1/share replication> create
dory:shares p1/share action (uncommitted)> set target=dory
      target = dory (uncommitted)
dory:shares p1/share action (uncommitted)> set pool=p0
      pool = p0 (uncommitted)
dory:shares p1/share action (uncommitted)> commit
dory:shares p1/share replication> last
dory:shares p1/share action-002> get id
      id = 7034367a-d4d8-e26f-fa93-c3b454e3b595
dory:shares p1/share action-002> done
dory:shares p1/share replication> select action-000
dory:shares p1/share action-000> get id
      id = 9895d9f4-7b23-ebel-faf2-d85a581e3dff
dory:shares p1/share action-000> done
dory:shares p1/share replication> last get id
      id = 9895d9f4-7b23-ebel-faf2-d85a581e3dff
dory:shares p1/share replication>
```

이전 컨텍스트로 돌아가기

이전 컨텍스트로 돌아가려면 done 명령을 사용합니다.

```
dory:configuration> done
dory:>
```

이 명령을 실행하면 이전 컨텍스트로 돌아가지만 다음과 같이 이전 컨텍스트가 부모 컨텍스트가 아닐 수도 있습니다.

```
dory:> configuration users select bmc
dory:configuration users bmc> done
dory:>
```

done 명령을 여러 번 사용하여 이전 컨텍스트를 역추적할 수 있습니다.

```
dory:> configuration
dory:configuration> users
dory:configuration users> select bmc
dory:configuration users bmc> done
dory:configuration users> done
dory:configuration> done
dory:>
```

부모 컨텍스트로 이동

부모 컨텍스트로 이동하려면 `cd` 명령을 사용합니다. 전형적인 UNIX 명령의 영향을 받아 생성된 `cd`에는 부모 컨텍스트로의 이동을 나타내기 위해 `..` 인수가 사용됩니다.

```
dory:> configuration users select bmc
dory:configuration users bmc> cd ..
dory:configuration users>
```

또한 UNIX 명령과 마찬가지로 `cd /`를 실행하면 루트 컨텍스트로 이동됩니다.

```
dory:> configuration
dory:configuration> users
dory:configuration users> select bmc
dory:configuration users bmc> cd /
dory:>
```

또한 해당 UNIX 유사 항목과 마찬가지로 `cd ../../`를 사용하여 최상위 컨텍스트로 이동할 수 있습니다.

```
dory:> configuration
dory:configuration> users
dory:configuration users> select bmc
dory:configuration users bmc> cd ../../
dory:configuration>
```

컨텍스트 및 탭 완성

컨텍스트 이름은 정적 컨텍스트인지 아니면 동적 컨텍스트인지에 관계없이 탭 완성됩니다 (정적 컨텍스트의 경우 일반적인 명령 완성을 통해, 동적 컨텍스트의 경우 `select` 명령의 명령 완성을 통해 처리됨). 다음은 키를 15번만 눌러 루트 컨텍스트에서 이름이 `bmc`인 사용자를 선택하는 예입니다. 탭 완성을 사용하지 않을 경우 키를 31번 눌러야 합니다.

```
dory:> configtab
dory:> configuration utab
dory:> configuration users setab
dory:> configuration users select tab
bmc root
dory:> configuration users select btab
dory:> configuration users select bmcenter
dory:configuration users bmc>
```

컨텍스트별 명령 실행

컨텍스트에 있는 경우 컨텍스트별 명령을 실행할 수 있습니다. 예를 들어, 현재 사용자의 환경 설정을 가져오려면 configuration preferences 컨텍스트에서 get 명령을 실행합니다.

```
dory:configuration preferences> get
      locale = C
      login_screen = status/dashboard
      session_timeout = 15
      session_annotation =
      advanced_analytics = false
```

컨텍스트를 변경하는 명령 다음에 입력 값이 있을 경우 해당 명령은 대상 컨텍스트에서 실행되지만 제어가 호출 컨텍스트로 반환됩니다. 예를 들어, 컨텍스트를 변경하지 않고 루트 컨텍스트에서 환경 설정을 가져오려면 컨텍스트 탐색 명령에 get 명령을 추가합니다.

```
dory:> configuration preferences get
      locale = C
      login_screen = status/dashboard
      session_timeout = 15
      session_annotation =
      advanced_analytics = false
```

커밋되지 않은 컨텍스트

시스템에서 새 엔티티를 만들 때는 새 엔티티와 연관된 컨텍스트가 커밋되지 않은 상태로 만들어지는 경우가 많습니다. 예를 들어, configuration alerts threshold 컨텍스트에서 create 명령을 실행하여 [9장. 경보 구성](#)을 만듭니다.

```
dory:> configuration alerts thresholds create
dory:configuration alerts threshold (uncommitted)>
```

프롬프트의 (uncommitted)는 이 엔티티가 커밋되지 않은 컨텍스트임을 나타냅니다. 커밋되지 않은 엔티티는 commit 명령을 통해 커밋됩니다. 커밋되지 않은 컨텍스트를 종료하려고 하면 확인 메시지가 표시됩니다.

```
dory:configuration alerts threshold (uncommitted)> cd /
Leaving will abort creation of "threshold". Are you sure? (Y/N)
```

커밋되지 않은 엔티티를 커밋할 때는 새 엔티티와 연관된 등록 정보가 검증되고 엔티티를 만들 수 없는 경우 오류가 생성됩니다. 예를 들어, 새 임계값 경보를 만들려면 통계 이름을 지정해야 합니다. 통계 이름을 설정하지 못하면 오류가 발생합니다.

```
dory:configuration alerts threshold (uncommitted)> commit
error: missing value for property "statname"
```

문제를 해결하려면 오류를 처리하고 다시 커밋합니다.

```
dory:configuration alerts threshold (uncommitted)> set statname=cpu.utilization
      statname = cpu.utilization (uncommitted)
dory:configuration alerts threshold (uncommitted)> commit
```

```

error: missing value for property "limit"
dory:configuration alerts threshold (uncommitted)> set limit=90
      limit = 90 (uncommitted)
dory:configuration alerts threshold (uncommitted)> commit
dory:configuration alerts thresholds> list
THRESHOLD      LIMIT      TYPE STATNAME
threshold-000      90      normal cpu.utilization

```

등록 정보

CLI 등록 정보

등록 정보는 컨텍스트와 연관되는 입력된 이름/값 쌍입니다. 특정 컨텍스트에 대한 등록 정보는 "help properties" 명령을 실행하여 확인할 수 있습니다. 다음은 사용자의 환경 설정과 연관된 등록 정보를 검색하는 예입니다.

```

dory:configuration preferences> help properties
Properties that are valid in this context:

  locale           => Locality

  login_screen     => Initial login screen

  session_timeout  => Session timeout

  session_annotation => Current session annotation

  advanced_analytics => Make available advanced analytics statistics

```

등록 정보 가져오기

특정 컨텍스트의 등록 정보는 get 명령을 사용하여 검색할 수 있습니다. 다음은 get 명령을 사용하여 사용자의 환경 설정을 검색하는 예입니다.

```

dory:configuration preferences> get
      locale = C
      login_screen = status/dashboard
      session_timeout = 15
      session_annotation =
      advanced_analytics = false

```

단일 등록 정보 값 가져오기

get 명령을 실행하면 인수로 제공된 모든 등록 정보가 반환됩니다. 예를 들어, login_screen 등록 정보의 값을 가져오려면 다음과 같이 입력합니다.

```

dory:configuration preferences> get login_screen
      login_screen = status/dashboard

```

탭 완성

get 명령은 사용 가능한 등록 정보의 이름을 사용하여 탭 완성됩니다. 예를 들어, "iSCSI" [196] 서비스에 사용 가능한 등록 정보 목록을 확인하려면 다음과 같이 입력합니다.

```
dory:> configuration services iscsi get tab
<status>          isns_server      radius_secret    target_chap_name
isns_access       radius_access    radius_server    target_chap_secret
```

등록 정보 설정

set 명령을 실행하면 등록 정보가 지정된 값으로 설정됩니다. 이때 등록 정보 이름과 해당 값은 등호로 구분됩니다. 예를 들어, login_screen 등록 정보를 "shares"로 설정하려면 다음과 같이 입력합니다.

```
dory:configuration preferences> set login_screen=shares
login_screen = shares (uncommitted)
```

어플라이언스에서 상태를 구성하는 등록 정보의 경우 등록 정보를 설정하면 값이 변경되는 대신 설정된 값이 기록되고 등록 정보의 값이 커밋되지 않았음이 표시됩니다.

설정된 등록 정보 값 커밋

설정된 등록 정보 값을 강제로 적용하려면 여러 값이 일관된 단일 변경 사항으로 변경될 수 있게 하여 해당 등록 정보 값을 명시적으로 커밋해야 합니다. 커밋되지 않은 등록 정보 값을 커밋하려면 commit 명령을 사용합니다.

```
dory:configuration preferences> get login_screen
login_screen = shares (uncommitted)
dory:configuration preferences> commit
dory:configuration preferences> get login_screen
login_screen = shares
```

커밋되지 않은 등록 정보가 포함된 컨텍스트를 나가려고 하면 해당 컨텍스트를 나갈 경우 설정된 등록 정보 값이 취소된다는 경고가 표시되고 나가기 작업을 확인하는 메시지가 표시됩니다. 예를 들어, 다음과 같습니다.

```
dory:configuration preferences> set login_screen=maintenance/hardware
login_screen = maintenance/hardware (uncommitted)
dory:configuration preferences> done
You have uncommitted changes that will be discarded. Are you sure? (Y/N)
```

암시적 커밋을 사용하여 등록 정보 값 설정

컨텍스트의 등록 정보가 다른 컨텍스트에서 설정된 경우, 즉 컨텍스트를 변경하는 명령에 set 명령이 추가된 경우 커밋이 암시되고 제어가 시작 컨텍스트로 반환되기 전에 발생합니다. 예를 들어, 다음과 같습니다.

```
dory:> configuration preferences set login_screen=analytics/worksheets
      login_screen = analytics/worksheets
dory:>
```

값 목록으로 등록 정보 설정

일부 등록 정보에는 값 목록이 사용됩니다. 이러한 등록 정보의 경우 목록 요소를 콤마로 구분해야 합니다. 예를 들어, “NTP” [253]의 servers 등록 정보를 NTP 서버 목록으로 설정할 수 있습니다.

```
dory:configuration services ntp> set servers=0.pool.ntp.org,1.pool.ntp.org
      servers = 0.pool.ntp.org,1.pool.ntp.org (uncommitted)
dory:configuration services ntp> commit
```

특수 문자가 포함된 값으로 등록 정보 설정

등록 정보 값에 콤마, 등호, 따옴표 또는 공백이 포함되어 있는 경우 값 전체를 따옴표로 묶어야 합니다. 예를 들어, 기본 프로젝트의 sharenfs 공유 등록 정보를 읽기 전용으로 설정하지만 "kiowa" 호스트에 대한 읽기/쓰기 액세스를 제공하려면 다음과 같이 입력합니다. 자세한 내용은 [12장. 공유, 프로젝트 및 스키마](#)를 참조하십시오.

```
dory:> shares select default
dory:shares default> set sharenfs="ro,rw=kiowa"
      sharenfs = ro,rw=kiowa (uncommitted)
dory:shares default> commit
```

변경할 수 없는 등록 정보

일부 등록 정보는 변경할 수 없습니다. 즉, 해당 값을 가져올 수 있지만 설정할 수는 없습니다. 변경할 수 없는 등록 정보를 설정하려고 하면 오류가 발생합니다. 예를 들어, 기본 프로젝트의 변경할 수 없는 space_available 등록 정보를 설정하려고 하면 다음과 같이 됩니다. 자세한 내용은 [12장. 공유, 프로젝트 및 스키마](#)를 참조하십시오.

```
dory:> shares select default
dory:shares default> get space_available
      space_available = 1.15T
dory:shares default> set space_available=100P
error: cannot set immutable property "space_available"
```

일부 기타 등록 정보는 특정 조건에서만 변경할 수 없습니다. 이러한 등록 정보의 경우에는 set 명령이 유효하지 않습니다. 예를 들어, 이름이 bmc인 사용자가 네트워크 사용자이면 fullname 등록 정보를 변경할 수 없게 됩니다.

```
dory:> configuration users select bmc set fullname="Rembrandt Q. Einstein"
error: cannot set immutable property "fullname"
```

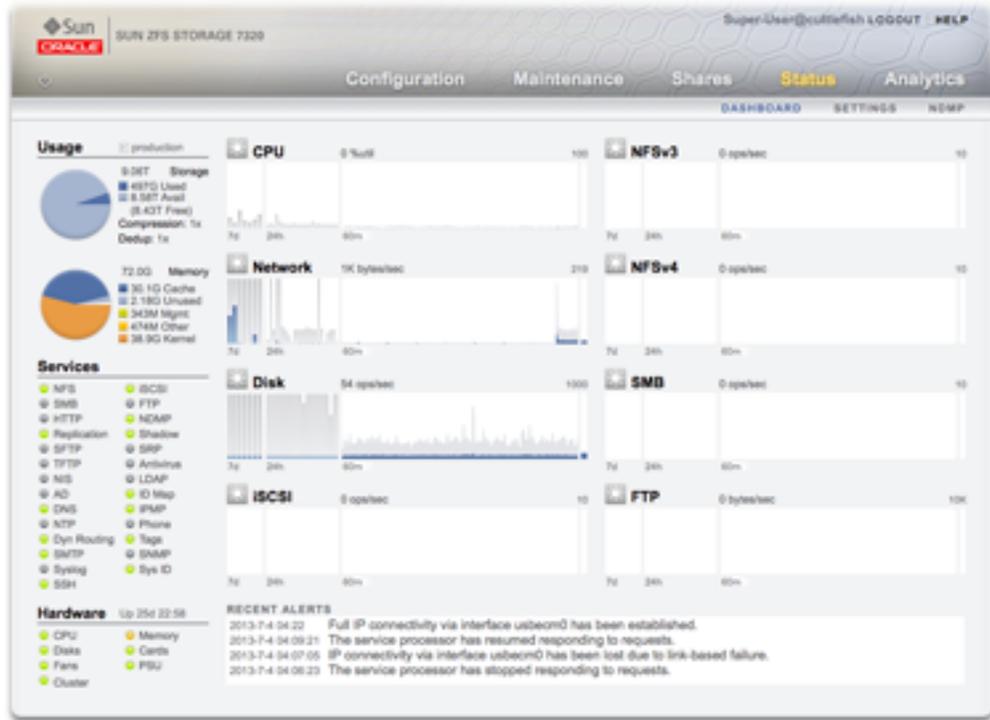
◆◆◆ 2 장

상태

Status(상태) 섹션은 어플라이언스 상태 및 구성 옵션의 개요를 제공합니다. 어플라이언스 상태 보기 및 관련 서비스 구성에 대한 개념 및 절차 정보는 다음 섹션을 참조하십시오.

- “[Status\(상태\) > Dashboard\(대시보드\)](#)” [46] 화면은 스토리지, 메모리, 서비스, 하드웨어, 작동 및 최근 경보에 대한 보기를 제공합니다.
- “[Status\(상태\) > Settings\(설정\)](#)” [54] 화면에서는 Dashboard(대시보드)에 나타나는 그래프를 변경하고 Dashboard(대시보드)의 각 그래프에 대해 표시되는 날씨 아이콘과 연관된 임계값 설정을 사용자 정의할 수 있습니다.
- “[Status\(상태\) > NDMP](#)” [57] 화면은 구성된 모든 NDMP 장치 및 각 NDMP 세션의 최근 작동에 대한 보기를 제공합니다.

대시보드



대시보드는 어플라이언스 상태를 요약해서 보여줍니다.

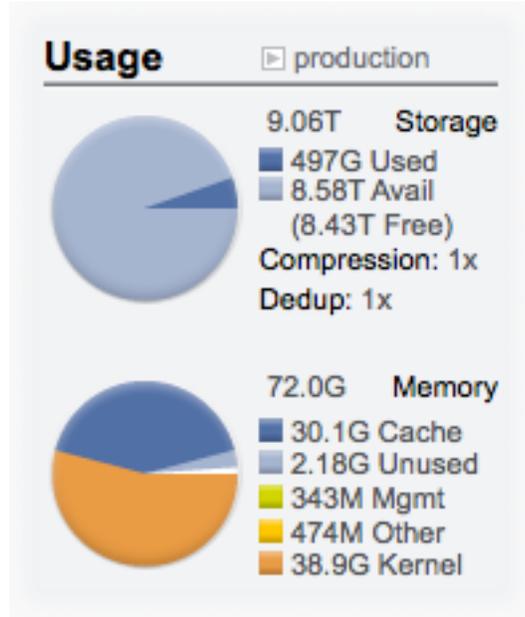
링크

Status(상태) Dashboard(대시보드)는 BUI(브라우저 사용자 인터페이스)의 모든 기본 화면에 대한 링크를 제공합니다. 대시보드 링크에 표시되는 100개가 넘는 항목이 관련 BUI 화면으로 연결되며, 이는 마우스 포인터를 위에 놓을 때 나타나는 경계 또는 강조 표시된 텍스트로 표시됩니다. 다음 절에서는 Dashboard(대시보드) 영역에 대해 자세히 설명합니다.

사용량

Dashboard(대시보드)의 사용량 영역은 스토리지 풀 및 주 메모리의 사용량을 요약해서 보여 줍니다. Usage(사용량) 영역의 맨 위 오른쪽에 풀 이름이 나타납니다. 다중 풀이 구성된 경우 풀다운 목록을 사용하여 표시하려는 풀을 선택하십시오.

그림 2-1 상태 대시보드 사용량



스토리지

총 풀 용량이 이 영역의 상단에 표시됩니다. 스토리지 원형 차트는 사용된 공간, 사용 가능한 공간 및 여유 공간을 자세히 보여줍니다. 풀에 대한 Shares(공유) 화면으로 이동하려면 스토리지 원형 차트를 누릅니다.

메모리

총 시스템 물리적 메모리가 이 영역의 상단에 표시됩니다. 왼쪽에는 구성 요소별 메모리 사용량을 보여 주는 원형 차트가 있습니다. 응용 프로그램 이름별로 정리한 동적 메모리 사용량을 보기 위해 Analytics 워크시트로 이동하려면 메모리 원형 차트를 누릅니다.

표 2-1 풀 사용량 요약

풀 사용량 요약	
사용됨	데이터 및 스냅샷을 비롯하여 이 풀에 사용된 공간입니다.

풀 사용량 요약	
사용 가능	사용할 수 있는 물리적 디스크 공간의 양입니다. 파일 시스템 메타 데이터 소비로 인해 Shares 화면에 보고되는 파일 데이터에 사용 가능한 공간은 이보다 작습니다.
여유	LUN 용량 내에서 풀의 프로젝트 및 공유가 예약한 사용되지 않은 공간을 뺀 사용 가능한 공간입니다. 디스크 공간이 예약을 통해 미리 할당된 경우 및/또는 LUN이 만들어진 경우 사용 가능한 여유 디스크 공간을 제공합니다.
압축	이 풀을 통해 얻은 현재 압축률입니다. 압축이 사용 안 함으로 설정된 경우 비율에 1x가 표시됩니다.
중복 제거	이 풀을 통해 얻은 현재 데이터 중복 제거 비율입니다. 데이터 중복 제거가 사용 안 함으로 설정된 경우 비율에 1x가 표시됩니다.

표 2-2 주 메모리 사용량 요약

주 메모리(RAM) 사용량 요약	
캐시	성능을 개선하기 위해 파일 시스템 캐시에 사용되고 있는 바이트입니다.
사용되지 않음	현재 사용되고 있지 않은 바이트입니다. 부트 후 파일 시스템 캐시에 공간이 사용됨에 따라 이 값이 줄어듭니다.
관리	어플라이언스 관리 소프트웨어에 사용되고 있는 바이트입니다.
기타	기타 운영 체제 소프트웨어에 사용되고 있는 바이트입니다.
커널	운영 체제 커널에 사용되고 있는 바이트입니다.

메모리 사용량을 보려면 사용자에게 analytics/component create+read 권한 부여가 필요합니다. 이 권한 부여가 없으면 대시보드에 메모리 세부 정보가 나타나지 않습니다.

서비스

대시보드의 이 영역에는 어플라이언스의 서비스 상태가 각 서비스의 상태를 보여 주는 조명 아이콘과 함께 표시됩니다.

그림 2-2 서비스 대시보드



아이콘

대부분의 서비스는 서비스가 온라인 상태임을 나타내는 녹색이거나 서비스가 사용 안함으로 설정되었음을 나타내는 회색입니다. 가능한 모든 상태 및 아이콘 색상에 대한 내용은 [“일반적인 사용” \[30\]](#) 절을 참조하십시오.

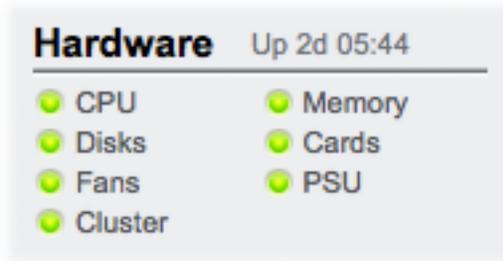
링크

연관된 구성 화면으로 이동하려면 서비스 이름을 누릅니다. 구성 가능한 필드, 다시 시작, 사용 및 사용 안함 아이콘, 서비스의 연관된 로그 화면에 대한 링크가 포함된 등록 정보 화면이 나타납니다.

하드웨어

대시보드의 이 영역은 어플라이언스의 하드웨어 개요를 표시합니다.

그림 2-3 하드웨어 대시보드



결함

알려진 결함이 있는 경우 황갈색 결함  아이콘이 나타납니다.

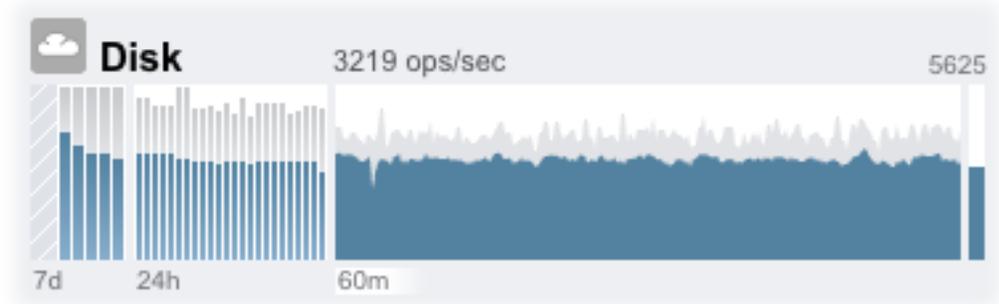
링크

하드웨어 상태를 자세히 보기 위해 [“Oracle ZFS Storage Appliance 고객 서비스 설명서”](#)의 [“하드웨어”](#) 화면으로 이동하려면 하드웨어 구성 요소의 이름을 누릅니다.

작동

대시보드의 작동 영역은 기본적으로 8개 성능 통계에 대한 그래프를 표시합니다. 이 절의 예에서는 디스크 작업/초를 보여줍니다. 통계 평균은 파란색으로 표시되고 최대값은 밝은 회색으로 나타납니다.

그림 2-4 디스크 작동 대시보드



작동 정보를 보기 위해 “Oracle ZFS Storage Appliance Analytics 설명서”의 “Analytics” 워크시트로 이동하려면 평가하려는 통계의 4가지 그래프(일, 시, 분, 초) 중 하나를 누릅니다.

각 그래프의 평균을 보려면 그래프 위에 마우스 포인터를 놓습니다. 그러면 도구 설명에 평균이 나타납니다. 왼쪽 위에 있는 날씨 아이콘은 “상태 설정” [54] 화면에서 각 통계에 대해 사용자 정의할 수 있는 임계값에 따라 작동 보고서를 제공합니다.

그래프

표 2-3 통계 그래프 요약

통계 그래프 요약	
7일 그래프(7d)	각 막대가 하루를 나타내는 막대형 차트입니다.
24시간 그래프(24h)	각 막대가 1시간을 나타내는 막대형 차트입니다.
60분 그래프(60m)	1시간 간의 작동을 나타내는 선 도표입니다(24시간 그래프에서 첫 1시간 막대로도 표시됨).
1초 그래프	순간 작동 보고를 나타내는 선 도표입니다.

평균

선택된 도표의 평균이 그래프 위에 숫자로 표시됩니다. 나타나는 평균을 변경하려면 원하는 평균(7d, 24h 또는 60m)을 선택합니다.

세로 배율

모든 그래프의 세로 배율이 맨 위 오른쪽에 인쇄되며, 모든 그래프가 이 같은 높이로 배율 조정됩니다. 높이는 선택된 그래프에 여백을 더한 값으로 계산됩니다. 고정 높이가 100%인 사용률 그래프를 제외하고 높이는 선택된 그래프의 작동에 따라 다시 배율 조정됩니다.

높이의 배율이 다시 조정될 수 있으므로 유휴 작동 시간이 60분인 경우와 사용량이 많은 작동 시간이 60분인 경우가 비슷해 보일 수 있습니다. 의미를 해석하려고 하기 전에 항상 그래프의 높이를 확인하십시오.

일부 통계의 경우 그 의미가 명확하지 않을 수 있습니다. 예를 들어, 환경에 있는 특정 어플라이언스에 대해 1000 NFSv3 작업/초가 사용량이 많은 상태 또는 유휴 상태 중 어떤 것인지 판단이 잘 안 될 수 있습니다. 이 경우 24시간 및 7일 도표를 사용하여 비교할 수 있도록 현재 작동 정보 옆에 이전 데이터를 제공하면 유용합니다.

도표 높이는 선택된 도표로 계산됩니다. 기본적으로 60분 도표가 선택됩니다. 따라서 높이는 60분 간격 동안의 최대 작동에 여백을 더한 값입니다. 지난 7일 동안의 최대 작동이 포함되도록 모든 도표의 배율을 다시 조정하려면 7d를 선택합니다. 이렇게 하면 현재 작동과 어제 또는 지난 주의 작동을 쉽게 비교할 수 있습니다.

날씨

날씨 아이콘의 목적은 평소와 다르게 사용량이 많거나 없는 경우 사용자의 주의를 요청하는 것입니다. 날씨 임계값 구성 페이지로 이동하려면 날씨 아이콘을 누릅니다. 좋은 임계값이나 나쁜 임계값이라는 것은 없습니다. BUI는 각 작동 통계에 대해 레벨 그라데이션을 제공합니다. 날씨 아이콘의 기반이 되는 통계를 보면 작업량에 맞게 사용자 정의해야 하는 어플라이언스 성능을 대략 이해할 수 있습니다.

- 환경마다 허용 가능한 성능 레벨(대기 시간)이 다르므로 널리 적용되는 임계값은 없습니다.
- 대시보드의 통계는 작업/초 및 바이트/초를 기반으로 하므로 시스템 성능을 정확하게 이해하려면 [“Oracle ZFS Storage Appliance Analytics 설명서”](#)의 [“Analytics”](#) 워크시트를 사용해야 합니다.

최근 경보

그림 2-5 최근 경보

```
RECENT ALERTS
2010-2-22 16:53:51 Replication of 'default' to 'tuna' failed.
2010-2-22 16:29:23 Finished replicating 'default' to appliance 'tuna'.
2010-2-22 16:29 Began replicating 'default' to appliance 'tuna'.
2010-2-22 15:59:28 Finished replicating 'default' to appliance 'tuna'.
```

이 섹션은 마지막 4가지 어플라이언스 경보를 보여줍니다. 최근 경보를 모두 자세히 검토하기 위해 [“Oracle ZFS Storage Appliance 고객 서비스 설명서”](#)의 “로그” 화면으로 이동하려면 상자를 누릅니다.

CLI

CLI에서 `status dashboard`를 입력하면 상태 > 대시보드 화면의 텍스트 버전을 사용할 수 있습니다.

```
cuttlefish:> status dashboard
Storage:
  pool_0:
    Used      497G bytes
    Avail     8.58T bytes
    Free      8.43T bytes
    State     online
    Compression 1x

Memory:
  Cache      30.1G bytes
  Unused     2.18G bytes
  Mgmt       343M bytes
  Other      474M bytes
  Kernel     38.9G bytes

Services:
  ad          disabled      smb           disabled
  dns         online        ftp           disabled
  http        online        identity      online
  idmap       online        ipmp          online
  iscsi       online        ldap          disabled
  ndmp        online        nfs           online
  nis         online        ntp           online
  routing     online        scrk          maintenance
  snmp        online        ssh           online
  tags        online        vscan        online

Hardware:
  CPU         online        Cards         online
  Disks       faulted      Fans          online
  Memory      online        PSU           online

Activity:
  CPU         1 %util      Sunny
  Disk        32 ops/sec   Sunny
  iSCSI       0 ops/sec    Sunny
  NDMP        0 bytes/sec  Sunny
  NFSv3       0 ops/sec    Sunny
  NFSv4       0 ops/sec    Sunny
  Network     13K bytes/sec Sunny
  SMB         0 ops/sec    Sunny

Recent Alerts:
  2013-6-15 07:46: A cluster interconnect link has been restored.
```

“BUI” [46] 절의 이전 설명과 동일하지만 다음과 같은 차이점이 있습니다.

- aalib 사용도 고려되었으나 작동 도표는 텍스트로 렌더링되지 않습니다.
- 스토리지 사용량 섹션에 CLI에서 사용할 수 있는 모든 풀에 대한 세부 정보가 나열되지
만 BUI에는 하나를 요약할 수 있는 공간밖에 없습니다.

status activity show와 같이 별도 보기가 제공됩니다.

```
caji:> status activity show
Activity:
CPU          10 %util          Sunny
Disk         478 ops/sec      Partly Cloudy
iSCSI        0 ops/sec        Sunny
NDMP         0 bytes/sec      Sunny
NFSv3        681 ops/sec      Partly Cloudy
NFSv4        0 ops/sec        Sunny
Network      22.8M bytes/sec  Partly Cloudy
SMB          0 ops/sec        Sunny
caji:>
```

▼ 대시보드 계속 실행

브라우저에서 대시보드 화면을 계속(24x7) 열어 두면 브라우저 메모리 문제가 발생할 수 있습니다. 브라우저는 크기가 증가(메모리 누수)하며, 닫았다가 다시 열어야 합니다. 여러 웹 사이트를 탐색하며 탭을 열고 닫아도 브라우저에서는 메모리가 비교적 잘 관리됩니다. 문제는 대시보드 화면을 닫지 않고 계속 실행 상태로 두면 작동 도표를 위해 이미지가 열리고 다시 열린다는 것입니다. 이로 인해 이미지 렌더링 성능이 저하됩니다.

Firefox 사용 중 이 문제가 발생하면 다음과 같이 메모리 캐시를 사용 안함으로 설정하십시오.

1. about:config를 엽니다.
2. "메모리"로 필터링
3. browser.cache.memory.enable = false로 설정합니다.

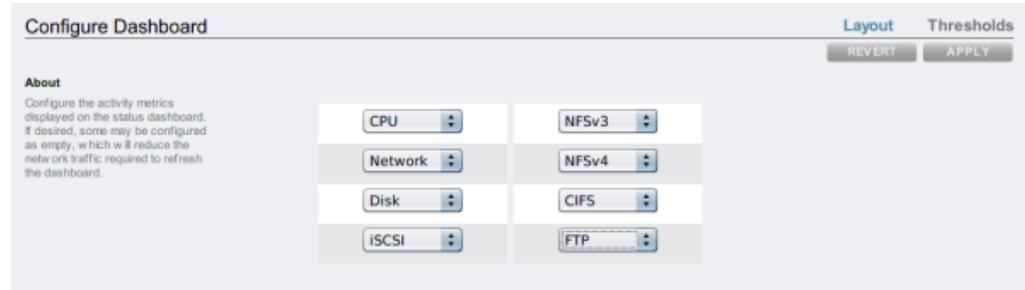
설정

소개

상태 > 설정 화면에서는 나타나는 통계와 날씨 아이콘을 통해 작동 정보를 나타내는 임계값을 비롯하여 “상태 대시보드” [46]를 사용자 정의할 수 있습니다.

BUI

그림 2-6 대시보드 설정



레이아웃

레이아웃 탭에서는 “대시보드 작동” [46] 영역에 나타나는 그래프(다음 표에 정의되어 있음)를 선택할 수 있습니다.

표 2-4 상태 레이아웃 설정

이름	단위	설명
<empty>	-	이 위치에 그래프가 표시되지 않습니다.
SMB	작업/초	SMB 작업의 평균 개수입니다.
CPU	사용률	어플라이언스 CPU가 사용량이 많은 평균 주기입니다. CPU 주기에는 메모리 대기 주기가 포함됩니다.
디스크	작업/초	물리적 스토리지 장치에 대한 평균 작업 수입니다.
HTTP	작업/초	HTTP 작업의 평균 개수입니다.
iSCSI	작업/초	iSCSI 작업의 평균 개수입니다.
FC	작업/초	광 섬유 채널 작업의 평균 개수입니다.
네트워크	바이트/초	모든 물리적 네트워크 인터페이스의 평균 바이트/초입니다.
NDMP	바이트/초	평균 NDMP 네트워크 바이트입니다.

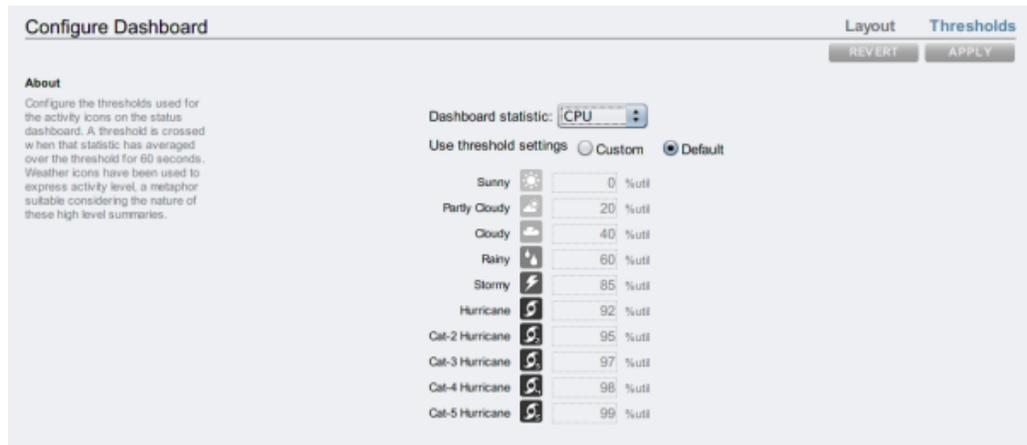
이름	단위	설명
NFSv2	작업/초	NFSv2 작업의 평균 개수입니다.
NFSv3	작업/초	NFSv3 작업의 평균 개수입니다.
NFSv4	작업/초	NFSv4 작업의 평균 개수입니다.
FTP	바이트/초	FTP 바이트의 평균 개수입니다.
SFTP	바이트/초	SFTP 바이트의 평균 개수입니다.

대시보드를 새로 고치는 데 필요한 네트워크 트래픽을 줄이려면 일부 작동 그래프를 "<empty>"로 구성해야 합니다.

임계값

임계값 화면에서는 “대시보드 작동” [46] 날씨 아이콘을 구성할 수 있습니다. 기본값은 작업량이 높은 경우를 바탕으로 제공되므로 사용자 환경에 적합하지 않을 수 있습니다.

그림 2-7 대시보드 작동 설정



“대시보드” [46]에 나타나는 날씨 아이콘은 현재 작동에 대한 임계값 설정(60초 평균으로 측정됨)에 가장 가깝습니다. 예를 들어, CPU 사용률이 41%인 경우 기본적으로 Cloudy 날씨 아이콘이 나타납니다. 이는 해당 임계값이 40% (실제 작동에 가장 가까움)이기 때문입니다. 임계값을 구성하려면 사용자 정의 라디오 버튼을 선택합니다. 이때 화면에 나타나는 대로 임계값을 구성해야 합니다.

CLI

현재는 CLI에서 대시보드를 구성할 수 없습니다. BUI에 저장된 설정이 CLI에 표시되는 대시보드에 적용됩니다.

작업

다음은 이 항목에 대한 작업 예입니다(열거된 단계 포함).

BUI

▼ 표시되는 작동 통계 변경

1. Status(상태) > Settings(설정) > Layout(레이아웃) 화면으로 이동합니다.
2. 드롭다운 메뉴에서 대시보드에 표시하려는 통계를 선택합니다.
3. 선택 항목을 저장하려면 Apply(적용) 버튼을 누릅니다.

▼ 작동 임계값 변경

1. 상태 > 설정 > 임계값 화면으로 이동합니다.
2. 드롭다운 메뉴에서 구성할 통계를 선택합니다.
3. Custom(사용자 정의) 라디오 버튼을 누릅니다.
4. 목록에 있는 값을 나타내는 순서대로 사용자 정의합니다. 일부 통계는 Kilo/Mega/Giga를 선택할 수 있도록 단위 드롭다운을 제공합니다.
5. 구성을 저장하려면 Apply(적용) 버튼을 누릅니다.

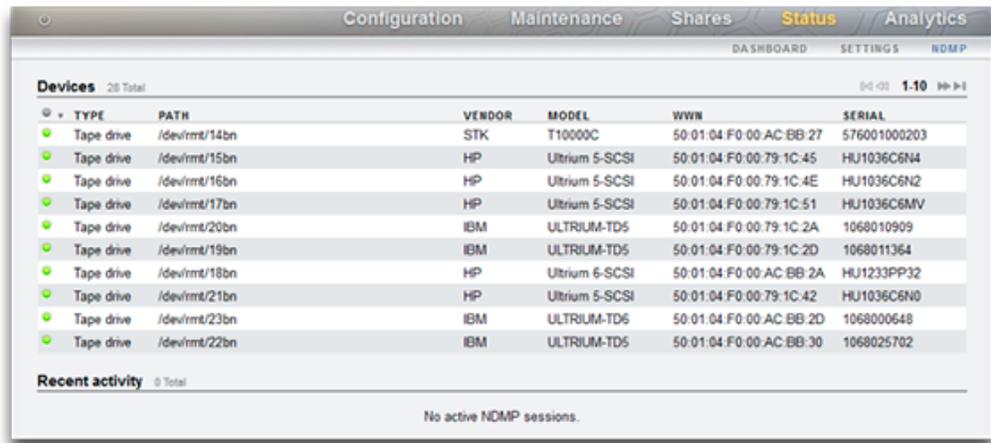
NDMP 상태

“NDMP 서비스” [217]가 구성되었고 활성 상태이면 상태=>NDMP 페이지에 NDMP 장치 및 최근 클라이언트 작동이 표시됩니다. 녹색 표시기는 장치가 온라인임을 나타내고 회색 표시기는 장치가 오프라인임을 나타냅니다.

NDMP 상태 - BUI

NDMP 장치 목록을 복원하려면 장치 열 제목을 누릅니다. 장치에 대한 세부 정보를 표시하려면 장치를 두 번 누릅니다.

그림 2-8 NDMP 상태 BUI



NDMP 상태 - 장치

NDMP 장치가 여기에 나열됩니다.

표 2-5 NDMP 상태 - 장치

필드	설명	예
유형	NDMP 장치의 유형	로봇, 테이프 드라이브
경로	NDMP 장치의 경로	/dev/rmt/14bn
공급업체	장치 공급업체 이름	STK
모델	장치 모델 이름	T1000C
WWN	World Wide Name의 약어입니다.	50:01:04:F0:00:AC:BB:27
일련번호	장치 일련 번호	576001000203

NDMP 상태 - 최근 작동

이 절에서는 최근 NDMP 작동을 요약합니다.

표 2-6 NDMP 상태 - 최근 작동

필드	설명	예
ID	NDMP 백업 ID	49
활성	백업이 현재 활성화되었는지 여부	아니오
원격 클라이언트	NDMP 클라이언트 주소 및 포트	192.168.1.219:4760
인증됨	클라이언트가 인증을 완료했는지 여부	예, 아니오
데이터 상태	데이터 상태 확인	활성, 유틸...
Mover 상태	이동 장치 상태 확인	활성, 유틸...
현재 작업	현재 NDMP 작업	백업, 복원, 없음
진행률	이 백업의 진행 표시줄	

NDMP 데이터 상태

이 필드는 백업 또는 복원 작업의 상태를 보여 줍니다. 가능한 값은 다음과 같습니다.

- **활성:** 데이터가 백업 또는 복원되고 있습니다.
- **유틸:** 백업 또는 복원이 아직 시작되지 않았거나 이미 완료되었습니다.
- **연결됨:** 연결이 설정되었지만 백업 또는 복원이 아직 시작되지 않았습니다.
- **중지됨:** 백업 또는 복원이 성공적으로 완료되었거나 실패 또는 중단되었습니다.
- **수신:** 작업이 원격 연결 수신을 기다리고 있습니다.

NDMP 이동 장치 상태

이 필드는 NDMP 장치 부속 시스템의 상태를 보여 줍니다. 테이프 장치의 예는 다음과 같습니다.

- **활성:** 테이프에서 데이터를 읽거나 테이프에 데이터를 쓰고 있습니다.
- **유틸:** 테이프 작동이 아직 시작되지 않았거나 이미 완료되었습니다.
- **일시 중지됨:** 테이프 끝에 도달했거나 테이프 변경 대기 중입니다.
- **중지됨:** 읽기/쓰기 작업이 성공적으로 완료되었거나 실패 또는 중단되었습니다.
- **수신:** 작업이 원격 연결 수신을 기다리고 있습니다.

NDMP 상태 - CLI

현재는 CLI에서 NDMP 상태를 사용할 수 없습니다.

◆◆◆ 3 장 3

초기 구성

초기 구성은 다음 6개 절에서 설명됩니다.

- 4장. 네트워크 구성
- “DNS” [249]
- “시간” [253]
- 이름 서비스(“NIS” [232], “LDAP” [234], “Active Directory” [237])
- 5장. 스토리지 구성
- “등록 및 지원” [256]

필수 조건

“설치”에 설명된 것과 같이 최초로 전원을 켜고 연결을 설정한 후 초기 시스템 구성이 수행됩니다.

참고 - 클러스터의 초기 구성을 수행하기 위한 옵션은 BUI에서만 사용할 수 있습니다. 이 옵션을 선택한 경우 [10장. 클러스터 구성](#)을 읽은 다음 성공적인 클러스터 설정에 필요한 세부 추가 단계에 대한 초기 구성을 시작하십시오. [“네트워킹에 대한 클러스터링 고려 사항” \[164\]](#) 절의 내용에 주의하십시오. 또는 클러스터 가능 어플라이언스는 다음 절차를 사용하여 초기에 독립형 작업에 대해 구성하고 나중에 클러스터 작업에 대해 다시 구성할 수 있습니다.

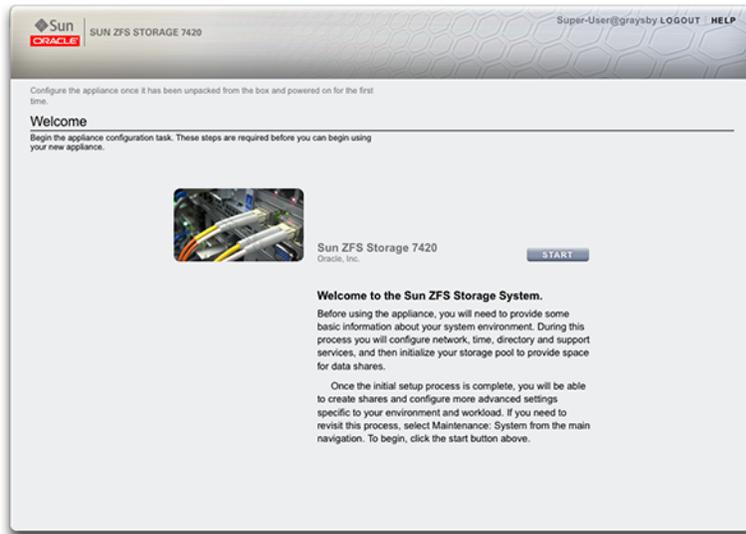
BUI를 사용하여 초기 구성 수행

초기 구성에서는 네트워크 연결, 여러 클라이언트 네트워크 서비스 및 독립형 작업을 위한 스토리지 풀 레이아웃을 구성합니다. 완료되면 어플라이언스가 사용 가능한 상태가 됩니다. 하지만 원격 클라이언트에 대해 구성된 액세스할 수 있는 공유는 없습니다. 공유를 만들거나 설정을 다시 확인하려면 [12장. 공유, 프로젝트 및 스키마](#)를 참조하십시오.

초기 구성은 나중에 “Oracle ZFS Storage Appliance 고객 서비스 설명서”의 “시스템” 화면의 "INITIAL SETUP(초기 설정)" 버튼을 누르거나 CLI에 maintenance system setup 컨텍스트를 입력하여 반복할 수 있습니다.

BUI 초기 구성은 선호되는 방법이며 각 초기 구성 단계의 화면을 제공합니다.

그림 3-1 ZFSSA 시작 페이지



▼ 초기 구성 수행

1. 초기 구성을 시작하려면 시작 페이지에서 Start(시작)를 누릅니다.
2. 각 페이지에서 변경 사항을 커밋하고 다음 화면으로 이동하려면 Commit(커밋)을 누릅니다.
3. 이전 화면으로 돌아가려면 화살표 버튼을 사용합니다.

관리 포트 구성

모든 독립형 컨트롤러는 최소 하나의 NIC 포트가 관리 인터페이스로 구성되어 있어야 합니다. BUI의 관리 허용 옵션을 선택하여 포트 215의 BUI 연결 및 ssh 포트 22의 CLI 연결을 사용으로 설정합니다.

모든 클러스터 설치에 앞서 설명된 대로 각 컨트롤러에 대해 최소 하나의 NIC 포트가 관리 인터페이스로 구성되어 있어야 합니다. 또한 NIC 인스턴스 번호는 각 컨트롤러에 대해 고유해야 합니다.

CLI를 사용하여 초기 구성 수행

CLI를 사용하여 초기 구성 절차를 진행합니다. 도움말을 출력하면 각 단계가 시작되며 help를 입력하면 다시 출력할 수 있습니다. 각 단계를 완료하려면 done 명령을 사용합니다.

“Oracle ZFS Storage Appliance 설치 설명서”의 “설치” 중 제공한 암호를 사용하여 로그인합니다.

```
caji console login: root
Password:
Last login: Sun Oct 19 02:55:31 on console
```

To setup your system, you will be taken through a series of steps; as the setup process advances to each step, the help message for that step will be displayed.

Press any key to begin initial configuration ...

이 예에서 기존 설정(DHCP 서버에서 얻은 설정)은 done을 입력하여 확인되고 수락됩니다. 이 시점에서 설정을 사용자 정의하려면 각 컨텍스트(데이터 링크, 장치 및 인터페이스)를 입력하고 해당 컨텍스트에 대해 사용 가능한 작업을 확인하려면 help를 입력합니다. 자세한 설명은 [4장. 네트워크 구성](#) 절차를 참조하십시오. 클러스터링을 구성하는 경우 “[네트워킹에 대한 클러스터링 고려 사항](#)” [164] 절의 내용에 주의하십시오.

```
aksh: starting configuration with "net" ...
```

Configure Networking. Configure the appliance network interfaces. The first network interface has been configured for you, using the settings you provided at the serial console.

Subcommands that are valid in this context:

```

datalinks          => Manage datalinks

devices            => Manage devices

interfaces         => Manage interfaces

help [topic]       => Get context-sensitive help. If [topic] is specified,
                    it must be one of "builtins", "commands", "general",
                    "help" or "script".

show               => Show information pertinent to the current context

abort              => Abort this task (potentially resulting in a
                    misconfigured system)
```

```

done                => Finish operating on "net"

caji:maintenance system setup net> devices show
Devices:

    DEVICE UP      MAC                SPEED
    igb0 true     0:14:4f:8d:59:aa  1000 Mbit/s
    igb1 false    0:14:4f:8d:59:ab   0 Mbit/s
    igb2 false    0:14:4f:8d:59:ac   0 Mbit/s
    igb3 false    0:14:4f:8d:59:ad   0 Mbit/s

caji:maintenance system setup net> datalinks show
Datalinks:

    DATALINK CLASS    LINKS    LABEL
    igb0 device      igb0     Untitled Datalink

caji:maintenance system setup net> interfaces show
Interfaces:

    INTERFACE STATE CLASS LINKS    ADDR5    LABEL
    igb0 up     ip   igb0     192.168.2.80/22  Untitled Interface

caji:maintenance system setup net> done

```

DNS에 대한 자세한 설명은 [“DNS” \[249\] 절](#)을 참조하십시오.

Configure DNS. Configure the Domain Name Service.

Subcommands that are valid in this context:

```

help [topic]        => Get context-sensitive help. If [topic] is specified,
                    it must be one of "builtins", "commands", "general",
                    "help", "script" or "properties".

show                => Show information pertinent to the current context

commit              => Commit current state, including any changes

abort               => Abort this task (potentially resulting in a
                    misconfigured system)

done                => Finish operating on "dns"

get [prop]          => Get value for property [prop]. ("help properties"
                    for valid properties.) If [prop] is not specified,
                    returns values for all properties.

set [prop]          => Set property [prop] to [value]. ("help properties"
                    for valid properties.) For properties taking list
                    values, [value] should be a comma-separated list of
                    values.

```

```

caji:maintenance system setup dns> show
Properties:
    <status> = online

```

```

domain = sun.com
servers = 192.168.1.4

caji:maintenance system setup dns> set domain=sf.fishworks.com
domain = sf.fishworks.com (uncommitted)
caji:maintenance system setup dns> set servers=192.168.1.5
servers = 192.168.1.5 (uncommitted)
caji:maintenance system setup dns> commit
caji:maintenance system setup dns> done
aksh: done with "dns", advancing configuration to "ntp" ...

```

어플라이언스 시간 시계를 동기화하려면 NTP(Network Time Protocol)를 구성합니다. 자세한 설명은 [“NTP” \[253\]](#) 절을 참조하십시오.

Configure Time. Configure the Network Time Protocol.

Subcommands that are valid in this context:

```

help [topic]      => Get context-sensitive help. If [topic] is specified,
                    it must be one of "builtins", "commands", "general",
                    "help", "script" or "properties".

show              => Show information pertinent to the current context

commit           => Commit current state, including any changes

abort            => Abort this task (potentially resulting in a
                    misconfigured system)

done             => Finish operating on "ntp"

enable           => Enable the ntp service

disable          => Disable the ntp service

get [prop]       => Get value for property [prop]. ("help properties"
                    for valid properties.) If [prop] is not specified,
                    returns values for all properties.

set [prop]       => Set property [prop] to [value]. ("help properties"
                    for valid properties.) For properties taking list
                    values, [value] should be a comma-separated list of
                    values.

```

```

caji:maintenance system setup ntp> set servers=0.pool.ntp.org
servers = 0.pool.ntp.org (uncommitted)
caji:maintenance system setup ntp> commit
caji:maintenance system setup ntp> done
aksh: done with "ntp", advancing configuration to "directory" ...

```

자세한 설명은 [“NIS” \[232\]](#), [“LDAP” \[234\]](#) 및 [“Active Directory” \[237\]](#) 절을 참조하십시오.

Configure Name Services. Configure directory services for users and groups. You can configure and enable each directory service independently, and you can

configure more than one directory service.

Subcommands that are valid in this context:

```

nis                => Configure NIS
ldap              => Configure LDAP
ad               => Configure Active Directory
help [topic]     => Get context-sensitive help. If [topic] is specified,
                  it must be one of "builtins", "commands", "general",
                  "help" or "script".
show             => Show information pertinent to the current context
abort            => Abort this task (potentially resulting in a
                  misconfigured system)
done             => Finish operating on "directory"

```

```

caji:maintenance system setup directory> nis
caji:maintenance system setup directory nis> show
Properties:
    <status> = online
    domain = sun.com
    broadcast = true
    ypservers =

caji:maintenance system setup directory nis> set domain=fishworks
    domain = fishworks (uncommitted)
caji:maintenance system setup directory nis> commit
caji:maintenance system setup directory nis> done
caji:maintenance system setup directory> done
aksh: done with "directory", advancing configuration to "support" ...

```

기본 데이터 중복성으로 특성화되는 스토리지 풀을 구성하고 모든 파일 시스템 및 LUN에서 공유되는 공간을 제공합니다. 자세한 설명은 [5장. 스토리지 구성](#) 절을 참조하십시오.

Configure Storage.

Subcommands that are valid in this context:

```

help [topic]     => Get context-sensitive help. If [topic] is specified,
                  it must be one of "builtins", "commands", "general",
                  "help", "script" or "properties".
show             => Show information pertinent to the current context
commit          => Commit current state, including any changes
done            => Finish operating on "storage"
config <pool>   => Configure the storage pool
unconfig        => Unconfigure the storage pool

```

```

add                => Add additional storage to the storage pool

import            => Search for existing or destroyed pools to import

scrub <start|stop> => Start or stop a scrub

get [prop]        => Get value for property [prop]. ("help properties"
                  for valid properties.) If [prop] is not specified,
                  returns values for all properties.

set pool=[pool]   => Change current pool

caji:maintenance system setup storage> show
Properties:
    pool = pool-0
    status = online
    profile = mirror
    log_profile = -
    cache_profile = -
caji:maintenance system setup storage> done
aksh: done with "storage", advancing configuration to "support" ...

```

원격 지원 구성에 대한 자세한 설명은 [“Phone Home” \[256\]](#)를 참조하십시오.

Remote Support. Register your appliance and configure remote monitoring.

Subcommands that are valid in this context:

```

tags              => Configure service tags

scrk              => Configure phone home

help [topic]      => Get context-sensitive help. If [topic] is specified,
                  it must be one of "builtins", "commands", "general",
                  "help" or "script".

show             => Show information pertinent to the current context

abort            => Abort this task (potentially resulting in a
                  misconfigured system)

done             => Finish operating on "support"

```

```

caji:maintenance system setup support> done
aksh: initial configuration complete!

```


◆◆◆ 4 장

네트워크 구성

네트워킹 구성 기능을 사용하면 물리적 네트워크 포트를 통해 링크 통합, VNIC(가상 NIC), VLAN(가상 LAN) 및 다중 경로 그룹을 비롯하여 다양한 고급 네트워킹 설정을 만들 수 있습니다. 그런 다음 이러한 추상화를 위한 IPv4 및 IPv6 주소를 원하는 만큼 정의하여 시스템의 다양한 데이터 서비스에 연결하는 데 사용할 수 있습니다.

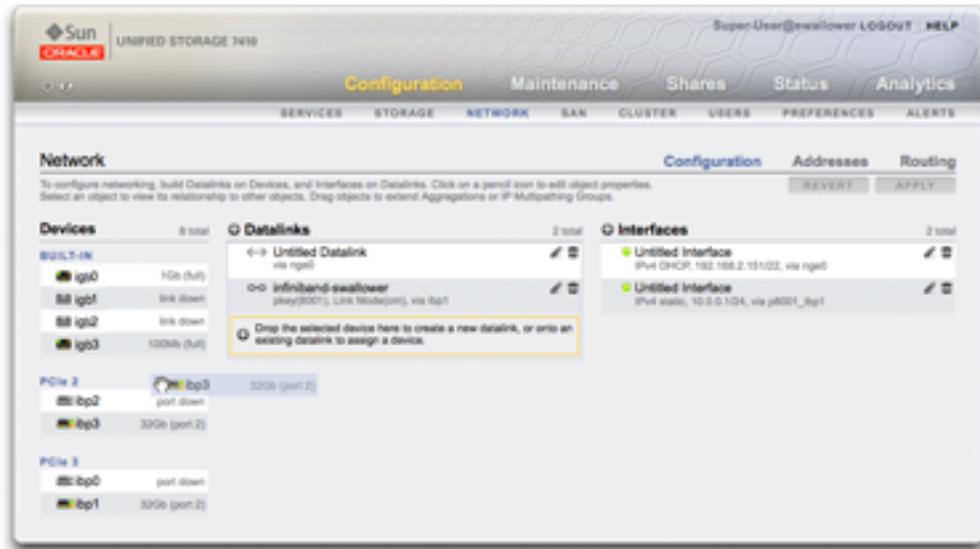
시스템의 네트워크 구성에는 4가지 구성 요소가 있습니다.

- 장치 - 물리적 네트워크 포트입니다. 이는 물리적 네트워크 연결 또는 IPoIB(IP on InfiniBand) 분할 영역에 해당합니다.
- 데이터 링크 - 패킷을 보내고 받기 위한 기본 구성체입니다. 데이터 링크는 장치(물리적 네트워크 포트) 또는 IB 분할 영역과 1:1로 대응할 수 있습니다. 또는 사용자가 다른 장치 및 데이터 링크로 구성된 통합, VLAN 및 VNIC 데이터 링크를 정의할 수도 있습니다.
- 인터페이스 - IP 구성 및 주소 지정을 위한 기본 구성체입니다. 각 IP 인터페이스는 단일 데이터 링크와 연관되거나 다른 인터페이스로 구성된 IPMP(IP 다중 경로) 그룹이 되도록 정의됩니다.
- 경로 지정 - IP 경로 지정 구성입니다. 이는 시스템에서 IP 패킷이 전달되는 방법을 제어합니다.

네트워크 구성 페이지

ZFSSA 모델에서는 네트워크 장치가 사용 가능한 하드웨어를 나타내며, 구성 가능한 설정이 없습니다. 데이터 링크는 계층 2 엔티티이며, 이러한 네트워크 장치에 LACP와 같은 설정을 적용하도록 만들어야 합니다. 인터페이스는 데이터 링크를 통해 제공되는 IP 설정이 포함된 계층 3 엔티티입니다. 이 모델에서는 네트워크 인터페이스 설정이 두 부분(계층 2 설정을 위한 데이터 링크와 계층 3 설정을 위한 인터페이스)으로 구분되었습니다.

그림 4-1 네트워크 구성 창



단일 포트의 단일 IP 주소(일반적인 구성)에 대한 예는 다음과 같습니다.

표 4-1 예 - 단일 포트의 단일 IP 주소

장치	데이터 링크	인터페이스
igb0	datalink1	deimos(192.168.2.80/22)

다음은 삼중 링크 통합 구성입니다.

표 4-2 예 - 삼중 링크 통합에 대한 구성

장치	데이터 링크	인터페이스
igb1, igb2, igb3	aggr1(LACP 통합)	phobos(192.168.2.81/22)

데이터 링크 엔티티("aggr1"로 이름이 지정됨)는 네트워크 장치를 구성 가능한 방식(LACP 통합 정책)으로 그룹화합니다. 인터페이스 엔티티("phobos"로 이름이 지정됨)는 데이터 링크를 통해 네트워크에서 사용할 수 있게 만들며 구성 가능한 IP 주소 설정을 제공합니다. 네트워크 장치(시스템에서 "igb1", "igb2" 등으로 이름이 지정됨)에는 직접 설정이 없습니다. 데이터 링크는 네트워크 장치에 특정 설정을 적용하는지 여부에 관계없이 네트워크 구성을 완료하는 데 필요합니다.

장치

장치는 사용 가능한 네트워크 또는 InfiniBand 포트를 나타내기 위해 시스템에서 만들어지며, 자체 구성 설정을 가지지 않습니다.

데이터 링크

데이터 링크는 장치를 관리하며 인터페이스에 사용됩니다. 데이터 링크는 다음을 지원합니다.

- LACP - 여러 네트워크 장치가 하나로 동작하도록 묶기 위한 링크 통합 제어 프로토콜입니다. 이는 성능(대역폭을 늘림) 및 안정성(네트워크 포트 장애에서도 지속될 수 있음)을 개선하지만 어플라이언스를 LACP 지원 스위치에 연결하고 포트에서 해당 스위치를 사용해야 합니다.
- IB 분할 영역 - 논리적으로 격리된 IB 패브릭 도메인에 연결하기 위한 InfiniBand 분할 영역입니다.
- VLAN - 로컬 네트워크 보안 및 격리를 개선하기 위한 가상 LAN입니다. 어플라이언스를 관리하려는 경우 VLAN을 사용하는 것이 좋습니다. 그렇지 않은 경우 VNIC를 사용하십시오.
- VNIC - 가상 네트워크 인터페이스 카드로, 단일 또는 통합 이더넷 데이터 링크를 다중 가상 (이더넷) 데이터 링크로 분할할 수 있게 해줍니다. 선택적으로 VNIC는 VLAN ID 태그가 지정될 수 있으며 클러스터 내에서 물리적 네트워크 포트 공유를 허용할 수 있습니다. 아래의 [“네트워킹에 대한 클러스터링 고려 사항” \[164\]](#) 절에서 단계별 지침을 확인할 수 있습니다.

참고 - VNIC 기반 데이터 링크와 VLAN 기반 데이터 링크는 동일한 VLAN ID를 공유할 수 없습니다.

IEEE802.3ad(링크 통합) 표준은 다중 스위치에서의 통합을 명시적으로 지원하지 않지만 고유 확장을 통해 다중 스위치 지원을 제공하는 공급업체도 있습니다. 해당 확장으로 구성된 스위치가 IEEE 표준을 따르며 확장이 끝 노드에 투명한 경우 어플라이언스에서 사용할 수 있습니다. 문제가 발생하면 오라클 고객 지원 센터가 단일 스위치 구성에서 재현해 보도록 요구할 수도 있습니다.

다음 데이터 링크 설정을 사용할 수 있습니다.

표 4-3 데이터 링크 설정

등록 정보	설명
이름	정의된 사용자 정의 이름을 사용합니다. "internal", "external", "adminnet" 등을 예로 들 수 있습니다.

등록 정보	설명
속도	정의된 속도를 사용합니다. 유효한 값은 auto(자동 협상), 10(강제 10Mbit/초), 100(강제 100Mbit/초), 1000(강제 1Gbit/초) 및 10000(강제 10Gbit/초)입니다. 속도 및 이중은 모두 특정 값으로 강제 적용하거나 자동 협상으로 설정해야 합니다. 모든 네트워킹 장치에서 가능한 속도/이중 조합을 모두 강제 적용할 수 있는 것은 아닙니다. 자동 협상을 사용 안함으로 설정하지 않는 것이 좋습니다. 그러나 스위치에 대해 자동 협상을 사용 안함으로 설정할 경우 데이터 링크가 필요한 속도 및 이중으로 실행되도록 속도 및 이중을 강제 적용해야 할 수 있습니다.
이중	정의된 전송 방향을 사용합니다. 유효한 CLI 값은 auto(자동 협상), half(반이중) 및 full(전이중)입니다. 속도 및 이중은 모두 특정 값으로 강제 적용하거나 자동 협상으로 설정해야 합니다.
VLAN	VLAN 헤더를 사용합니다.
VLAN ID	정의된 VLAN 식별자를 사용합니다(VNIC의 경우 선택 사항).
VNIC	VNIC를 사용합니다.
MTU	정의된 MTU(최대 전송 단위) 크기를 사용합니다. 기본 MTU는 1500바이트입니다. 프로토콜 터널링 등을 위해 패킷 헤더를 남겨 두려면 MTU를 더 낮게 지정합니다(최소값: 1280). 네트워크 성능을 향상시키려면 MTU를 더 높게 지정합니다(최대값: 9000). 동일한 LAN에 있는 모든 시스템 및 스위치를 선택한 MTU로 구성해야 합니다. MTU 값을 설정하고 새 네트워크 구성을 시스템에 커밋한 후에는 네트워크 화면으로 돌아가 데이터 링크 상태를 표시하여 선택된 MTU 값(바이트)을 정확하게 확인할 수 있습니다. 기본 데이터 링크의 MTU 값보다 큰 값으로 VLAN 또는 VNIC를 구성할 수는 없습니다.
LACP 통합	다중 네트워크 장치 LACP 통합을 사용합니다.
LACP 정책	아웃바운드 포트를 선택하려면 정의된 LACP 정책을 사용합니다. L2는 소스 및 대상 MAC 주소를 해싱하고 L3은 소스 및 대상 IP 주소를 사용하며 L4는 소스 및 대상 전송 레벨 포트를 사용합니다.
LACP 모드	정의된 LACP 통신 모드를 사용합니다. 능동 모드는 연결을 협상하고 링크 상태를 모니터링하기 위해 LACP 메시지를 보내고 받습니다. 수동 모드는 LACP 메시지를 수신하기만 합니다. 꺼짐 모드는 통합 링크를 사용하지만 링크 오류나 스위치 구성 변경 사항을 감지하지 않습니다. Cisco Etherchannel을 비롯한 일부 네트워크 스위치 구성에는 LACP 프로토콜이 사용되지 않습니다. 네트워크에서 비LACP 통합을 사용할 때는 LACP 모드를 "꺼짐"으로 설정해야 합니다.
LACP 타이머	활성 모드에 대해 LACP 메시지 간에 정의된 간격을 사용합니다.

등록 정보	설명
IB 분할 영역	IB 분할 영역을 사용합니다.
분할 영역 키	기본 포트 장치가 멤버인 분할 영역(패브릭 도메인)을 지정합니다. 분할 영역 키(pkey)는 서브넷 관리자에 있으며 서브넷 관리자에서 구성됩니다. pkey는 서브넷 관리자를 구성하기 전에 정의할 수 있지만 서브넷 분할 영역을 포트 GUID를 사용하여 멤버로 제대로 구성할 때까지 데이터 링크가 "작동 중지" 상태로 유지됩니다. HCA 포트에 대한 분할 영역 멤버십은 서브넷 관리자의 "네트워크 IPMP(IP 다중 경로)" [74] 및 10장. 클러스터 구성 규칙과 일관되게 유지해야 합니다.
IB 링크 모드	정의된 IB 링크 모드를 사용합니다. 두 가지 모드(신뢰할 수 없는 데이터그램 및 연결됨)가 있습니다. 신뢰할 수 없는 데이터그램에서는 로컬 큐 쌍이 호스트의 다른 여러 큐 쌍과 통신할 수 있으며 메시지가 IB 계층에서 인식되지 않게 통신됩니다. 신뢰할 수 없는 데이터그램 모드는 MTU 2044를 사용합니다. 연결됨 모드는 IB 큐 쌍을 사용하고 로컬 큐 쌍이 전용 원격 큐 쌍과 통신하도록 지정합니다. 연결됨 모드는 MTU 65520을 사용하여 신뢰할 수 없는 데이터그램보다 높은 처리량을 제공할 수 있습니다.

네트워크 인터페이스

네트워크 인터페이스는 데이터 링크를 통해 IP 주소를 구성합니다. 다음이 지원됩니다.

- IPv4 및 IPv6 프로토콜
- IPMP - IP 주소가 실패한 데이터 링크에서 작동하는 데이터 링크로 자동 마이그레이션 되도록 네트워크 안정성을 개선하기 위한 IP 다중 경로

다음 인터페이스 설정을 사용할 수 있습니다.

표 4-4 인터페이스 설정

등록 정보	설명
이름	인터페이스의 사용자 정의 이름입니다.
관리 허용	이 인터페이스를 통해 어플라이언스 관리 BUI 또는 CLI에 연결할 수 있게 합니다. 네트워크 환경에 별도의 관리 네트워크가 포함된 경우 보안을 향상시키기 위해 관리 네트워크에만 이를 사용할 수 있습니다.
인터페이스 사용	IP 트래픽에 사용되도록 이 인터페이스를 사용으로 설정합니다. 인터페이스를 사용 안함으로 설정한 경우에는 어플라이언스가 더 이상 인터페이스를 통해 IP 트래픽을 전송/수신하거나 구성된 IP 주소를 사용하지 않습니다. 현재는 IPMP 그룹에서 활성 IP 인터페이스를 사용 안함으로 설정해도 대기 인터페이스 활성화가 트리거되지 않습니다.

등록 정보	설명
IPv4 구성 내용	"정적 주소 목록"을 수동으로 입력하거나 동적으로 요청된 경우 "DHCP"입니다.
IPv4 주소/마스크	CIDR 표기법(192.168.1.1/24)으로 된 하나 이상의 IPv4 주소입니다.
IPv6 구성 내용	"정적 주소 목록"을 수동으로 입력하거나 자동으로 생성되는 링크-로컬 주소 및 사이트-로컬 주소(IPv6 라우터가 응답하는 경우)를 사용하려면 "IPv6 자동 구성"입니다.
IPv6 주소/마스크	CIDR 표기법(1080::8:800:200C:417A/32)으로 된 하나 이상의 IPv6 주소입니다.
IP 다중 경로 그룹	대비용으로 데이터 링크 풀을 사용할 수 있는 IP 다중 경로를 구성합니다.

네트워크 IPMP(IP 다중 경로)

IP 다중 경로 그룹은 IP 인터페이스 오류(예: 물리적 회선 분리 또는 네트워크 장치와 해당 스위치 연결 실패) 또는 시스템과 해당 네트워크 게이트웨이 간의 경로 오류 발생 시 계속 사용할 수 있는 IP 주소를 제공하는 데 사용됩니다. 시스템은 IP 인터페이스의 기본 데이터 링크에서 링크 작동 및 링크 작동 중지 알림을 모니터링하고 선택적으로 아래에 설명된 그룹의 각 IP 인터페이스에 지정할 수 있는 테스트 주소로 프로브하여 오류를 감지합니다. 모두 같은 링크(LAN, IB 분할 영역 또는 VLAN)에 있는 한 IP 인터페이스를 원하는 만큼 IPMP 그룹에 추가할 수 있으며 가용성이 높은 주소를 원하는 만큼 IPMP 그룹에 지정할 수 있습니다.

IPMP 그룹의 각 IP 인터페이스에는 <i>활성</i> 또는 <i>대기</i>가 지정됩니다.

- **활성:** IPMP가 IP 인터페이스의 정상 작동 상태를 확인했으면 IP 인터페이스가 데이터를 보내고 받는 데 사용됩니다.
- **대기:** 활성 인터페이스(또는 이전에 활성화된 대기 인터페이스)의 작동이 중지되면 IP 인터페이스가 데이터 송수신에만 사용됩니다.

활성 및 대기 IP 인터페이스를 여러 개 구성할 수 있지만 각 IPMP 그룹은 하나 이상의 활성 IP 인터페이스를 사용하여 구성해야 합니다. IPMP는 구성된 수의 활성 인터페이스를 유지하는 데 필요한 만큼 대기 인터페이스를 활성화하려고 합니다. 예를 들어, 두 활성 인터페이스와 두 대기 인터페이스를 사용하여 IPMP 그룹을 구성했으며 모든 인터페이스가 올바르게 작동하는 경우 데이터를 보내고 받는 데 두 활성 인터페이스만 사용됩니다. 활성 인터페이스가 실패하면 대기 인터페이스 중 하나가 활성화됩니다. 다른 활성 인터페이스가 실패하거나 활성화된 대기 인터페이스가 실패하면 두번째 대기 인터페이스가 활성화됩니다. 이후에 활성 인터페이스가 복구되면 대기 인터페이스가 다시 비활성화됩니다.

IP 인터페이스 오류는 링크 기반 감지 또는 프로브 기반 감지(테스트 주소가 구성됨)를 통해 검색될 수 있습니다.

IP 인터페이스에서 프로브 기반 오류 감지가 사용으로 설정된 경우 시스템에서 동적으로 프로브할 대상 시스템이 결정됩니다. 먼저, IP 인터페이스의 테스트 주소와 동일한 서브넷에서

게이트웨이(라우터)가 있는지 확인하기 위해 경로 지정 테이블이 스캔되고 최대 5개가 선택됩니다. 동일한 서브넷에 게이트웨이가 없으면 멀티캐스트 ICMP 프로브가 224.0.0.1 (IPv4) 또는 ff02::1 (IPv6)로 전송되어 동일한 서브넷에 있는 시스템 중 응답하는 첫 5개 시스템이 선택됩니다. 따라서 IPMP를 사용하여 네트워크 오류를 감지하고 복구하려면 각 링크의 이웃 하나 이상이나 기본 게이트웨이가 ICMP 에코 요청에 응답해야 합니다. IPMP는 IPv4 주소 구성 및 IPv6 주소 구성 모두와 함께 작동합니다. IPv6의 경우 인터페이스의 링크-로컬 주소가 테스트 주소로 사용됩니다.

참고 - ICMP 에코 요청에 응답하도록 구성된 IPMP 테스트 주소와 동일한 서브넷에 클러스터 피어 이외의 다른 시스템이 없을 경우 프로브 기반 오류 감지를 사용하지 마십시오.

시스템에서는 선택된 대상 시스템이 라운드 로빈 방식으로 프로브됩니다. 연속으로 5개의 프로브에 대한 응답이 없으면 IP 인터페이스가 실패한 것으로 간주됩니다. 반대로, 연속으로 10개의 프로브에 대한 응답이 있으면 이전에 실패한 IP 인터페이스가 복구된 것으로 간주됩니다. [“IPMP” \[252\]](#) 화면에서 시스템의 IPMP 프로브 오류 감지 시간을 설정할 수 있습니다. 이 시간은 프로브 속도와 복구 간격을 간접적으로 제어합니다. 예를 들어, 오류 감지 시간이 10초이면 약 2초 간격으로 프로브가 전송되어 프로브 기반 인터페이스 복구를 감지하는데 20초가 소요됩니다. 시스템의 선택 대상 시스템을 직접 제어할 수는 없지만 경로 지정 테이블을 통하면 간접적으로 제어할 수 있습니다.

경로 지정 테이블이 모니터링되어 필요에 따라 선택 대상 시스템이 자동으로 조정됩니다. 예를 들어, 시스템에서 멀티캐스트 검색 대상을 사용하지만 IP 인터페이스의 테스트 주소와 동일한 서브넷에 게이트웨이가 있는 경로가 이후에 추가되면 시스템이 자동으로 게이트웨이를 프로브하도록 전환됩니다. 마찬가지로, 멀티캐스트 검색 대상이 프로브되는 경우 이전에 선택된 대상 중 일부가 응답하지 않는다는 등의 이유로 선택 대상 세트가 정기적으로 새로 고쳐집니다.

IPMP 그룹을 만드는 단계별 지침은 [“네트워크 IPMP\(IP 다중 경로\)” \[74\]](#)를 참조하십시오.

개인 로컬 인터페이스에 대한 자세한 내용은 [10장. 클러스터 구성](#)을 참조하십시오.

네트워크 성능 및 가용성

IPMP 및 링크 통합은 네트워크 성능을 개선하고 네트워크 가용성을 유지하기 위해 어플라이언스에서 사용할 수 있는 서로 다른 기술입니다. 일반적으로 네트워크 성능을 개선하려면 링크 통합을 배포하고 고가용성을 보장하려면 IPMP를 사용합니다. 이 두 기술은 서로 보완하며, 함께 배포하여 네트워크 성능 및 가용성이라는 혜택을 모두 누릴 수 있습니다.

링크 통합에서는 들어오는 트래픽이 통합을 구성하는 여러 링크에 분산됩니다. 따라서 NIC가 더 많이 설치되어 통합에 링크가 추가됨에 따라 네트워킹 성능이 향상됩니다. IPMP의 트래픽에는 사용 가능한 활성 인터페이스에 바인딩되는 IPMP 인터페이스의 데이터 주소가 사용됩니다. 예를 들어, 모든 데이터 트래픽이 두 IP 주소 간에만 흐르는데 서로 다른 연결을 사용할 수도 있는 경우에는 두 IP 주소만 사용할 수 있으므로 NIC를 더 추가해도 IPMP에서 성능이 개선되지 않습니다.

지정된 장치에 대한 데이터 링크에서 구성된 VNIC/VLAN 수 및 VLAN ID 사용으로 인해 성능이 영향을 받을 수 있습니다. 지정된 장치를 통해 다중 VNIC를 구성하면 VNIC가 사용되고 있지 않은 경우에도 최대 5퍼센트까지 해당 장치를 통한 모든 데이터 링크의 성능이 영향을 받을 수 있습니다. 지정된 데이터 링크를 통해 9개 이상의 VNIC/VLAN이 구성되면 성능이 급격히 저하될 수 있습니다. 또한 데이터 링크에 VLAN ID가 사용되는 경우 추가적으로 5퍼센트까지 해당 장치에 대한 모든 데이터 링크 성능이 영향을 받을 수 있습니다.

네트워크 경로 지정 구성

시스템에는 경로 지정 테이블 항목 모음으로 구성되는 단일 IP 경로 지정 테이블이 제공됩니다. 특정 대상으로 IP 패킷을 보내야 하는 경우 대상이 패킷의 대상 주소와 가장 근접하게 일치하는 경로 지정 항목이 선택됩니다(시스템의 멀티홉 정책에 따름, 아래 참조). 그런 다음 경로 지정 항목의 정보를 통해 어떤 IP 인터페이스에서 패킷을 보낼지와 대상에 직접 연결할 수 없는 경우 사용할 다음 홉 게이트웨이가 결정됩니다. 대상과 일치하는 경로 지정 항목이 없으면 패킷이 삭제됩니다. 동일하게 근접 일치 항목으로 판단되는 경로 지정 항목이 여러 개이며 멀티홉 정책에 따라 우선 순위가 결정되지 않은 경우 시스템에서 연결별 항목의 부하를 분산합니다.

시스템은 라우터 역할을 하지 않습니다.

네트워크 경로 지정 항목

경로 지정 테이블은 경로 지정 항목으로 구성되어 있으며, 각 항목에는 다음과 같은 필드가 있습니다.

표 4-5 경로 지정 항목 필드

필드	설명	예
대상	경로와 일치할 수 있는 일련의 IP 대상 주소(CIDR 표기법 사용)	192.168.0.0/22
게이트웨이	패킷을 보낼 다음 홉(IP 주소)("시스템" 경로 제외, 아래 참조)	192.168.2.80
계열	인터넷 프로토콜	IPv4, IPv6
유형	경로의 출처	dhcp, static, system
인터페이스	패킷을 보낼 IP 인터페이스	igb0

"대상" 필드가 0.0.0.0/0인 경로 지정 항목은 더 정확하게 일치하는 경로가 없을 경우 어떤 패킷과도 일치되므로 '기본' 경로라고 합니다. BUI에서 기본 경로는 다음 추가 등록 정보로 비기본 경로와 구별됩니다.

표 4-6 기본 경로와 비기본 경로 구별

종류	경로 종류	기본, 네트워크
----	-------	----------

위와 같이 경로 지정 항목의 "인터페이스" 필드에 지정된 IP 인터페이스에서 특정 패킷이 전송됩니다. IPMP 인터페이스가 지정되면 IPMP 그룹의 활성 IP 인터페이스 중 하나가 연결별로 무작위 선택되고, 선택된 IP 인터페이스가 이후에 사용할 수 없는 상태가 되면 자동으로 새로 고쳐집니다. 반대로, 특정 IP 인터페이스가 IPMP 그룹에 포함된 경우 해당 인터페이스를 "인터페이스" 필드에 지정할 수 없습니다. 이러한 경로는 가용성이 높지 않기 때문입니다.

경로 지정 항목의 출처는 다양하며, "유형" 필드로 식별됩니다. 경로 지정 항목의 출처에 따라 시스템에서 해당 항목이 사용되는 방법이 달라지지 않지만 출처로 인해 항목의 편집 또는 삭제 가능 여부와 그 방법이 달라지기는 합니다. 시스템에서는 다음 유형의 경로가 지원됩니다.

표 4-7 지원되는 경로 유형

유형	설명
정적	어플라이언스 관리자가 만들고 관리합니다.
시스템	IP 인터페이스를 사용으로 설정할 때 어플라이언스에서 자동으로 만들어집니다. 어플라이언스가 직접 연결할 수 있는 각 IP 서브넷에 대해 시스템 경로가 만들어집니다. 이러한 경로에는 직접 연결할 수 있으므로 "게이트웨이" 필드가 대신 해당 서브넷에 있는 어플라이언스의 IP 주소를 식별합니다.
DHCP	DHCP를 사용하도록 구성된 IP 인터페이스를 사용으로 설정할 때 어플라이언스에서 자동으로 만들어집니다. DHCP 서버에 의해 제공되는 각 기본 경로에 대해 DHCP 경로가 만들어집니다.
동적	RIP 및 RIPng 동적 경로 지정 프로토콜(사용으로 설정된 경우)을 통해 어플라이언스에서 자동으로 만들어집니다.

다음 한 가지 추가 유형을 통해 현재 사용할 수 없는 정적 경로가 식별됩니다.

표 4-8 사용할 수 없는 정적 경로 유형

비활성	사용 안함으로 설정되거나 오프라인인 IP 인터페이스와 연관되었으며 이전에 만들어진 정적 경로입니다.
-----	---

네트워크 경로 지정 등록 정보

표 4-9 경로 지정 등록 정보

등록 정보	설명
멀티홉 모델	여러 IP 인터페이스를 동시에 사용으로 설정하는 경우 IP 패킷을 수락 및 전송하기 위한 시스템 정책을 제어합니다. 허용되는 값은 "느슨한"(기본값), "적응형" 및 "엄격한"입니다. 아래 설명을 참조하십시오.

둘 이상의 IP 인터페이스를 사용하여 시스템을 구성한 경우 특정 대상에 대한 해당 경로가 여러 개 있어 시스템이 어떤 IP 인터페이스에서 패킷을 보낼지 선택해야 할 수 있습니다. 마찬가지로, 패킷이 하나의 IP 인터페이스에 도착하지만 다른 IP 인터페이스에 호스팅된 IP 주소로 보내질 수 있습니다. 이러한 경우의 시스템 동작은 선택된 멀티홉 정책에 따라 결정됩니다. 다음과 같은 세 가지 정책이 지원됩니다.

표 4-10 멀티홉 정책

정책	설명
느슨한	IP 패킷과 이를 보내거나 받는 데 사용되는 IP 인터페이스 간에 바인딩을 적용하지 않습니다. 1) 대상 IP 주소가 어플라이언스에 실제로 있는 한 IP 인터페이스에서 IP 패킷이 수락됩니다. 2) IP 인터페이스에 호스팅된 IP 주소에 관계없이 IP 패킷의 대상 주소와 가장 세부적으로 일치하는 경로에 연결된 IP 인터페이스를 통해 IP 패킷이 전송됩니다. 적합한 경로가 없으면 패킷을 삭제합니다.
적응형	패킷의 소스 IP 주소와 동일한 서브넷에 있는 게이트웨이 주소가 지정된 경로가 선호된다는 점을 제외하고 느슨형과 동일합니다. 1) 대상 IP 주소가 어플라이언스에 실제로 있는 한 IP 인터페이스에서 IP 패킷이 수락됩니다. 2) IP 패킷의 대상 주소와 가장 세부적으로 일치하는 경로에 연결된 IP 인터페이스를 통해 IP 패킷이 전송됩니다. 해당 경로가 여러 개인 경우 패킷의 소스 주소와 동일한 서브넷에 있는 게이트웨이 주소가 지정된 경로가 선호됩니다. 적합한 경로가 없으면 패킷을 삭제합니다.
엄격한	IP 패킷과 이를 보내거나 받는 데 사용되는 IP 인터페이스 간에 엄격한 바인딩을 요구합니다. 1) 대상 IP 주소가 해당 IP 인터페이스에 실제로 있는 한 IP 인터페이스에서 IP 패킷이 수락됩니다. 2) 소스 IP 주소가 해당 IP 인터페이스에 실제로 있는 경우에만 IP 인터페이스를 통해 IP 패킷이 전송됩니다. 이를 적용하기 위해 사용 가능한 경로에 대해 일치 작업을 수행할 때 어플라이언스가 패킷의 소스 주소와 다른 서브넷에 있는 게이트웨이 주소가 지정된 경로를 무시합니다. 적합한 경로가 남아 있지 않으면 패킷을 삭제합니다.

멀티홉 정책을 선택할 때는 어플라이언스의 IP 인터페이스를 전용 BUI 액세스 등을 위해 관리 전용으로 만들어 별도의 관리 네트워크를 통해 액세스되게 할 것인지 여부를 고려하는 것이 매우 중요합니다. 특히, 관리 네트워크에 대한 원격 액세스를 제공하기 위해 기본 경로를 만들고 스토리지 프로토콜에 대한 원격 액세스를 제공하기 위해 별도의 기본 경로를 만드는 경우 기본 시스템 정책인 "느슨한"을 선택하면 스토리지 트래픽에 관리 기본 경로가 사용될 수 있습니다. 정책을 "적응형" 또는 "엄격한"으로 전환하면 어플라이언스에서 응답을 위한 경로를 선택하는 작업의 일환으로 요청과 연관된 IP 주소가 고려됩니다. 동일한 IP 인터페이스에서 경로를 찾을 수 없을 경우 "적응형" 정책을 선택하면 시스템에서 사용 가능한 임의의 경로가 사용되고, "엄격한" 정책을 선택하면 시스템에서 패킷이 삭제됩니다.

BUI를 사용하여 네트워크 구성

BUI를 사용하여 네트워킹을 다시 구성할 때는 시스템에서 브라우저에 대한 현재 네트워킹 연결이 최대한 유지됩니다. 그러나 브라우저가 연결된 특정 주소를 삭제하는 것과 같은 일부 네트워크 구성 변경 사항을 적용하면 브라우저 연결이 불가피하게 손실됩니다. 이 때문에 관리자에게 전용 IP 주소 및 네트워크 장치를 지정하고 주소를 항상 구성된 상태로 두는 것이 좋습니다. 필요한 경우 직렬 콘솔을 통해 CLI에서 특히 복잡한 네트워크 재구성 작업을 수행할 수도 있습니다.

Configuration(구성)->Network(네트워크) 섹션에서 사용되는 아이콘은 다음과 같습니다.

표 4-11 네트워크 구성 아이콘

아이콘	설명
	새 데이터 링크/인터페이스/경로 추가
	데이터 링크/인터페이스/경로 설정 편집
	편집이 사용 안함으로 설정된 상태
	데이터 링크/인터페이스/경로 삭제
	삭제가 사용 안함으로 설정된 상태
	끌어 놓기 아이콘
	연결된 네트워크 포트
	I/O가 작동 중인 연결된 네트워크 포트
	연결이 끊긴 네트워크 포트(연결 해제, 케이블 문제?)
	활성 InfiniBand 포트

아이콘	설명
	I/O가 작동 중인 활성 InfiniBand 포트
	비활성 InfiniBand 포트(작동 중지, 초기화 또는 경보 상태)
	InfiniBand 분할 영역 장치 작동 중
	InfiniBand 분할 영역 장치의 작동이 중지됨(서브넷 관리자 문제)
	네트워크 데이터 링크
	네트워크 데이터 링크 VLAN 또는 VNIC
	네트워크 데이터 링크 통합
	네트워크 데이터 링크 통합 VLAN 또는 VNIC
	네트워크 데이터 링크 IB 분할 영역
	패킷을 보내고 받는 데 인터페이스가 사용되고 있음(작동 중 또는 성능이 저하됨)
	사용자가 인터페이스를 사용 안함으로 설정함
	인터페이스가 오프라인임(클러스터 피어가 소유함)
	인터페이스에 장애가 발생했거나 중복 IP 주소를 사용하여 인터페이스가 구성됨

맨 위 오른쪽은 Configuration(구성), Addresses(주소) 및 Routing(경로 지정)에 대한 로컬 탐색 영역으로, 대체 구성 보기가 표시됩니다.

네트워크 구성 페이지

구성 페이지는 기본적으로 표시되며 관리에 필요한 버튼과 함께 장치, 데이터 링크, 인터페이스 목록이 나타납니다. 항목 위에 마우스 포인터를 놓으면 추가 아이콘이 표시되고, 항목을 누르면 연관된 다른 구성 요소가 강조 표시됩니다.

Devices(장치) 목록의 오른쪽에는 링크 상태와 함께 네트워크 포트의 상태를 반영하는 아이콘이 표시됩니다. 포트 연결이 끊긴 것으로 나타나면 네트워크에 제대로 연결되어 있는지 확인하십시오.

네트워크 장치에 IP 주소를 구성하려면 먼저 데이터 링크를 만든 다음 데이터 링크를 사용할 인터페이스를 만드십시오.  아이콘을 누르면 표시되는 Datalink(데이터 링크) 및 Interface(인터페이스) 등록 정보 대화 상자에서 두 작업을 모두 수행할 수 있습니다.

여러 가지 방법으로 네트워크 인터페이스를 구성할 수 있습니다. 장치의  아이콘을 누른 다음 데이터 링크 테이블로 끌어옵니다. 그런 다음 데이터 링크를 인터페이스 테이블로 끌어옵니다. 다른 이동도 가능합니다. 이 방법을 사용할 경우 유효한 이동이 강조 표시되므로 복잡한 구성 작업을 수행할 때 유용합니다.

네트워크 주소

이 페이지에는 현재 네트워크 구성에 대한 요약 테이블과 다음 필드가 표시됩니다.

표 4-12 현재 네트워크 구성 요약

필드	설명	예
네트워크 데이터 링크	데이터 링크 이름 및 세부 정보 요약	datalink1(igb0 사용)
네트워크 인터페이스	인터페이스 이름 및 세부 정보 요약	IPv4 DHCP(데이터 링크 1 사용)
네트워크 주소	이 인터페이스가 호스팅하는 주소	192.168.2.80/22
호스트 이름	네트워크 주소에 대해 확인된 호스트 이름	caji.sf.example.com

네트워크 경로 지정 페이지

이 페이지는 위에서 설명한 것처럼 IP 경로 지정 테이블의 구성 및 연관된 등록 정보를 제공합니다. 기본적으로 경로 지정 테이블의 모든 항목이 표시되지만 하위 탐색 표시줄을 사용하여 유형을 기준으로 테이블을 필터링할 수 있습니다.

특정 경로를 확인하려면 CLI에서 traceroute를 사용합니다.

```
zfssa-source:> traceroute 10.80.198.102
traceroute: Warning: Multiple interfaces found; using 10.80.198.101 @ igb3
traceroute to 10.80.198.102 (10.80.198.102), 30 hops max, 40 byte packets
 1 10.80.198.1 (10.80.198.1) 6.490 ms 0.924 ms 0.834 ms
 2 10.80.198.102 (10.80.198.102) 0.152 ms 0.118 ms 0.099 ms
zfssa-target:> traceroute 10.80.198.101
traceroute: Warning: Multiple interfaces found; using 10.80.198.102 @ igb3
traceroute to 10.80.198.101 (10.80.198.101), 30 hops max, 40 byte packets
 1 10.80.198.1 (10.80.198.1) 1.031 ms 0.905 ms 0.769 ms
 2 10.80.198.101 (10.80.198.101) 0.158 ms 0.111 ms 0.109 ms
```

CLI를 사용하여 네트워크 구성

네트워크 구성은 configuration net 아래에 있고 이 명령에는 devices, datalinks, interfaces 및 routing에 대한 하위 명령이 있습니다. 각 하위 명령을 show 명령과 함께 사용하여 현재 구성을 표시할 수 있습니다.

```
caji:> configuration net
caji:configuration net> devices show
Devices:
```

DEVICE	UP	SPEED	MAC
igb0	true	1000 Mbit/s	0:14:4f:9a:b9:0
igb1	true	1000 Mbit/s	0:14:4f:9a:b9:1
igb2	true	1000 Mbit/s	0:14:4f:9a:b8:fe
igb3	true	1000 Mbit/s	0:14:4f:9a:b8:ff

```
caji:configuration net> datalinks show
Datalinks:
```

DATALINK	CLASS	LINKS	LABEL
igb0	device	igb0	datalink1

```
caji:configuration net> interfaces show
Interfaces:
```

INTERFACE	STATE	CLASS	LINKS	ADDRS	LABEL
igb0	up	ip	igb0	192.168.2.80/22	caji

```
caji:configuration net> routing show
Properties:
```

```
        multihoming = loose
```

```
Routes:
```

ROUTE	DESTINATION	GATEWAY	INTERFACE	TYPE
route-000	0.0.0.0/0	192.168.1.1	igb0	dhcp
route-001	192.168.0.0/22	192.168.2.142	igb0	system

데이터 링크, 인터페이스 및 경로를 만들고 구성하는 것과 관련된 명령을 보려면 각 절에서 help를 입력하십시오. 이 컨텍스트에서 유효한 하위 명령은 다음과 같습니다.

```
help [topic]          => Get context-sensitive help. If [topic] is specified,
                        it must be one of "builtins", "commands", "general",
                        "help", "script" or "properties".

show                  => Show information pertinent to the current context

commit                => Commit current state, including any changes

abort                 => Abort creation of "vnic"

done                  => Finish operating on "vnic"

get [prop]            => Get value for property [prop]. ("help properties"
                        for valid properties.) If [prop] is not specified,
                        returns values for all properties.
```

```

set [prop]          => Set property [prop] to [value]. ("help properties"
                    for valid properties.) For properties taking list
                    values, [value] should be a comma-separated list of
                    values.

available           => Get values that can be assigned to the links
                    parameter when creating a network component.

```

available 명령은 네트워크 구성 요소를 만들 때 links 매개변수에 지정할 수 있는 값을 확인하는 데 사용됩니다. 다음은 CLI 명령 available의 출력을 보여 줍니다.

```

caji:configuration net datalinks> device
caji:configuration net datalinks device (uncommitted)> available
igb7,igb6

caji:configuration net datalinks> vnic
caji:configuration net datalinks vnic (uncommitted)> available
igb5,igb4,aggr2,aggr1

caji:configuration net datalinks> vlan
caji:configuration net datalinks vlan (uncommitted)> available
igb5,igb4,aggr2,aggr1

caji:configuration net datalinks> aggregation
caji:configuration net datalinks aggregation (uncommitted)> available
igb7,igb6

caji:configuration net interfaces> ip
caji:configuration net interfaces ip (uncommitted)> available
aggr2,aggr1

caji:configuration net interfaces> ipmp
caji:configuration net interfaces ipmp (uncommitted)> available
vnic4,vnic3,igb5,igb4

```

다음은 device 명령을 사용하여 데이터 링크를 만들고 ip 명령을 사용하여 인터페이스를 만드는 방법을 보여 줍니다.

```

caji:configuration net> datalinks
caji:configuration net datalinks> device
caji:configuration net datalinks device (uncommitted)> set links=igb1
links = igb1 (uncommitted)
caji:configuration net datalinks device (uncommitted)> set label=datalink2
label = datalink2 (uncommitted)
caji:configuration net datalinks device (uncommitted)> set mtu=9000
mtu = 9000 (uncommitted)
caji:configuration net datalinks device (uncommitted)> commit
caji:configuration net datalinks> show
Datalinks:

    DATALINK CLASS      LINKS      LABEL
    igb0 device        igb0       datalink1
    igb1 device        igb1       datalink2

caji:configuration net datalinks> cd ..
caji:configuration net> interfaces

```

```

caji:configuration net interfaces> ip
caji:configuration net interfaces ip (uncommitted)> set label="caji2"
      label = caji2 (uncommitted)
caji:configuration net interfaces ip (uncommitted)> set links=igb1
      links = igb1 (uncommitted)
caji:configuration net interfaces ip (uncommitted)> set v4addrs=10.0.1.1/8
      v4addrs = 10.0.1.1/8 (uncommitted)
caji:configuration net interfaces ip (uncommitted)> commit
caji:configuration net interfaces> show
Interfaces:

      INTERFACE STATE CLASS LINKS      ADDR5      LABEL
      igb0 up    ip   igb0      192.168.2.80/22    caji
      igb1 up    ip   igb1      10.0.1.1/8        caji2

```

다음은 새 igb1 IP 인터페이스를 통해 10.0.1.2를 경유하는 기본 경로를 만드는 방법을 보여 줍니다.

```

caji:configuration net routing> create
caji:configuration net route (uncommitted)> set family=IPv4
      family = IPv4 (uncommitted)
caji:configuration net route (uncommitted)> set destination=0.0.0.0
      destination = 0.0.0.0 (uncommitted)
caji:configuration net route (uncommitted)> set mask=0
      mask = 0 (uncommitted)
caji:configuration net route (uncommitted)> set interface=igb1
      interface = igb1 (uncommitted)
caji:configuration net route (uncommitted)> set gateway=10.0.1.2
      gateway = 10.0.1.2 (uncommitted)
caji:configuration net route (uncommitted)> commit

```

BUI를 사용한 네트워크 구성 작업

▼ 단일 포트 인터페이스 만들기

1. 데이터 링크  아이콘을 누릅니다.
2. 선택적으로 이름을 설정하고 사용자 정의 MTU 라디오 버튼을 선택합니다(텍스트 상자에 9000 입력).
3. 장치 목록에서 장치를 선택합니다.
4. "APPLY(적용)"를 누릅니다. Datalinks(데이터 링크) 목록에 데이터 링크가 표시됩니다.
5. 인터페이스  아이콘을 누릅니다.
6. 원하는 대로 등록 정보를 설정하고 앞에서 만든 데이터 링크를 선택합니다.

7. "APPLY(적용)"를 누릅니다. Interfaces(인터페이스) 목록에 인터페이스가 표시됩니다.
8. 실행 중인 어플라이언스의 네트워크 구성은 아직 변경되지 않았습니다. 인터페이스 구성을 마치면 상단에서 "APPLY(적용)"를 눌러 구성을 커밋합니다.

▼ 인터페이스 수정

1. 데이터 링크 또는 인터페이스에서 편집 아이콘을 누릅니다.
2. 원하는 값으로 설정을 변경합니다.
3. 대화 상자에서 "APPLY(적용)"를 누릅니다.
4. 페이지 상단에서 "APPLY(적용)"를 눌러 구성을 커밋합니다.

▼ 단일 포트 인터페이스 만들기, 끌어 놓기

1. 장치 위에 마우스 포인터를 놓고 끌어 놓기 아이콘()을 누릅니다.
2. 아이콘을 데이터 링크 목록으로 끌어 마우스를 놓습니다.
3. 선택적으로 이름 및 정보 MTU를 설정합니다.
4. "APPLY(적용)"를 누릅니다.
5. 이제 데이터 링크를 인터페이스 목록으로 끌어옵니다.
6. 원하는 대로 등록 정보를 설정하고 "APPLY(적용)"를 누릅니다.
7. 화면 상단에서 "APPLY(적용)"를 눌러 구성을 커밋합니다.

▼ LACP 통합 링크 인터페이스 만들기

1. 데이터 링크  아이콘을 누릅니다.
2. 선택적으로 데이터 링크 이름을 설정합니다.
3. LACP 통합을 선택합니다.

4. 장치 목록에서 장치를 2개 이상 선택하고 "APPLY(적용)"를 누릅니다.
5. 인터페이스  아이콘을 누릅니다.
6. 원하는 대로 등록 정보를 설정하고 데이터 링크 목록에서 통합 링크를 선택한 다음 "APPLY(적용)"를 누릅니다.
7. 페이지 상단에서 "'APPLY(적용)'"를 눌러 구성을 커밋합니다.

▼ 프로브 기반 및 링크 상태 오류 감지를 사용하여 IPMP 그룹 만들기

ICMP 에코 요청에 응답하도록 구성된 IPMP 테스트 주소와 동일한 서브넷에 클러스터 피어 이외의 다른 시스템이 없을 경우 프로브 기반 오류 감지를 사용하지 마십시오.

1. IPMP 그룹의 구성 요소로 사용할 "기본" IP 인터페이스를 하나 이상 만드십시오. 각 인터페이스에는 프로브 소스로 사용되는 IP 주소가 있어야 합니다(위의 단일 포트 인터페이스를 만들기 위한 별도 작업 참조).
2. 인터페이스  아이콘을 누릅니다.
3. 선택적으로 인터페이스 이름을 변경합니다.
4. IP MultiPathing Group(IP MultiPathing 그룹) 확인란을 누릅니다.
5. IPv4 프로토콜 사용 및/또는 IPv6 프로토콜 사용을 누르고 IPMP 인터페이스의 IP 주소를 지정합니다.
6. 인터페이스 목록의 1단계에서 만든 인터페이스를 선택합니다.
7. 선택한 각 인터페이스를 원하는 대로 "Active(활성)" 또는 "Standby(대기)"로 설정합니다.
8. "APPLY(적용)"를 누릅니다.

▼ 링크 상태 오류 감지만 사용하여 IPMP 그룹 만들기

1. IP 주소 0.0.0.0/8을 사용하여 IPMP 그룹의 구성 요소로 사용할 "기본" IP 인터페이스를 하나 이상 만드십시오(위의 단일 포트 인터페이스를 만들기 위한 별도 작업 참조).

2. 인터페이스  아이콘을 누릅니다.
3. 선택적으로 인터페이스 이름을 변경합니다.
4. IP MultiPathing Group(IP MultiPathing 그룹) 확인란을 누릅니다.
5. IPv4 프로토콜 사용 및/또는 IPv6 프로토콜 사용을 누르고 IPMP 인터페이스의 IP 주소를 지정합니다.
6. 인터페이스 목록의 1단계에서 만든 인터페이스를 선택합니다.
7. 선택한 각 인터페이스를 원하는 대로 "Active(활성)" 또는 "Standby(대기)"로 설정합니다.
8. "APPLY(적용)"를 누릅니다.

▼ LACP 통합 확장

1. 장치 목록에서 장치 위에 마우스 포인터를 놓습니다.
2.  아이콘을 누르고 장치를 통합 데이터 링크로 끌어 마우스를 놓습니다.
3. 페이지 상단에서 "APPLY(적용)"를 눌러 이 구성을 커밋합니다.

▼ IPMP 그룹 확장

1. 인터페이스 목록에서 인터페이스 위에 마우스 포인터를 놓습니다.
2.  아이콘을 누르고 장치를 IPMP 인터페이스로 끌어 마우스를 놓습니다.
3. 페이지 상단에서 "APPLY(적용)"를 눌러 이 구성을 커밋합니다.

▼ InfiniBand 분할 영역 데이터 링크 및 인터페이스 만들기

1. 데이터 링크  아이콘을 누릅니다.
2. 선택적으로 이름을 설정합니다.

3. IB Partition(IB 분할 영역) 확인란을 누릅니다.
4. 분할 영역 장치 목록에서 장치를 선택합니다.
5. "APPLY(적용)"를 누릅니다. 데이터 링크 목록에 새 분할 영역 데이터 링크가 표시됩니다.
6. 인터페이스  아이콘을 누릅니다.
7. 원하는 대로 등록 정보를 설정하고 앞에서 만든 데이터 링크를 선택합니다.
8. "APPLY(적용)"를 누릅니다. Interfaces(인터페이스) 목록에 인터페이스가 표시됩니다.
9. 실행 중인 어플라이언스의 네트워크 구성은 아직 변경되지 않았습니다. 인터페이스 구성을 마치면 상단에서 "APPLY(적용)"를 눌러 구성을 커밋합니다.

▼ 클러스터화된 컨트롤러에 대해 VLAN ID 없이 VNIC 만들기

이 예에서는 대기 중인 네트워크 포트의 절반을 사용한 활성-활성 구성을 보여 줍니다. 이 작업을 수행하면 장치 데이터 링크를 통해 IP 인터페이스가 만들어져서 헤드에 지정됩니다. VNIC는 동일한 데이터 링크를 기반으로 구축되며, IP 인터페이스는 VNIC를 기반으로 구성되어 다른 헤드에 지정됩니다. 지정된 데이터 링크를 통해 다중 VNIC를 구성하지 않고 하나만 구성하면 성능이 최대화됩니다. 트래픽은 특정 헤드의 기본 활성 포트 및 다른 헤드의 기본 대기 포트와 연관된 케이블을 통해 순환됩니다. 따라서 VNIC와 함께 유향 대기 포트를 사용할 수 있습니다.

1. 클러스터가 AKCS_CLUSTERED 상태인 경우 데이터 링크  아이콘을 누릅니다.
2. 선택적으로 이름 및 MTU를 설정합니다.
3. 장치 목록에서 장치를 선택하고 "APPLY(적용)"를 누릅니다. 데이터 링크 목록에 데이터 링크가 표시됩니다.
4. 인터페이스  아이콘을 누릅니다.
5. 원하는 등록 정보를 설정하고 이전에 만들어진 데이터 링크를 선택한 다음 "APPLY(적용)"를 누릅니다. 인터페이스 목록에 인터페이스가 표시됩니다.
6. 데이터 링크  아이콘을 누릅니다.

7. VNIC 확인란을 선택합니다. 선택적으로 이름 및 MTU(2단계의 값보다 작거나 같음)를 설정한 다음 "APPLY(적용)"를 누릅니다. 데이터 링크 목록에 새 VNIC 데이터 링크가 표시됩니다.
8. 인터페이스  아이콘을 누릅니다.
9. 원하는 등록 정보를 설정하고 이전에 만들어진 VNIC 데이터 링크를 선택한 다음 "APPLY(적용)"를 누릅니다. 인터페이스 목록에 인터페이스가 표시됩니다.
10. 실행 중인 어플라이언스의 네트워크 구성은 아직 변경되지 않았습니다. 인터페이스 구성을 마치면 상단에서 "APPLY(적용)"를 눌러 구성을 커밋합니다.
11. Cluster(클러스터) 탭을 누릅니다. 기본 소유자와 함께 리소스 섹션에 새로 만들어진 2개의 인터페이스가 나타납니다.
12. 소유자 풀다운 목록을 사용하여 2개의 인터페이스 중 하나를 다른 헤드에 지정하고 "APPLY(적용)"를 누릅니다.

▼ 클러스터화된 컨트롤러에 대해 동일한 VLAN ID를 사용하여 VNIC 만들기

이 예에서는 대기 중인 네트워크 포트의 절반을 사용한 활성-활성 구성을 보여 줍니다. 이 작업을 수행하면 동일한 장치 데이터 링크를 기반으로 같은 VLAN ID를 사용하여 2개의 VNIC가 만들어집니다. 각 VNIC는 인터페이스로 구성되며, 각 인터페이스는 다른 헤드에 지정됩니다. 트래픽은 특정 헤드의 기본 활성 포트 및 다른 헤드의 기본 대기 포트와 연관된 케이블을 통해 순환됩니다. 따라서 VNIC와 함께 유틸 대기 포트를 사용할 수 있습니다.

1. 클러스터가 AKCS_CLUSTERED 상태인 경우 데이터 링크  아이콘을 누릅니다.
2. VNIC 확인란을 선택합니다. 선택적으로 이름 및 MTU를 설정하고 VLAN ID를 설정한 다음 장치 목록에서 장치를 선택하고 "APPLY"(적용)를 누릅니다. 데이터 링크 목록에 새 VNIC 데이터 링크가 표시됩니다.
3. 인터페이스  아이콘을 누릅니다.
4. 원하는 등록 정보를 설정하고 이전에 만들어진 VNIC 데이터 링크를 선택한 다음 "APPLY(적용)"를 누릅니다. 인터페이스 목록에 인터페이스가 표시됩니다.
5. 동일한 장치 및 VLAN ID를 사용하여 1단계 및 2단계의 설명에 따라 다른 VNIC를 만들고, 3단계 및 4단계의 설명에 따라 인터페이스를 만듭니다.

6. 실행 중인 어플라이언스의 네트워크 구성은 아직 변경되지 않았습니다. 인터페이스 구성을 마치면 상단에서 "APPLY(적용)"를 눌러 구성을 커밋합니다.
7. Cluster(클러스터) 탭을 누릅니다. 기본 소유자와 함께 리소스 섹션에 새로 만들어진 2개의 인터페이스가 나타납니다.
8. 소유자 풀다운 목록을 사용하여 2개의 인터페이스 중 하나를 다른 헤드에 지정하고 "APPLY(적용)"를 누릅니다.

▼ 정적 경로 추가

1. Configuration(구성)->Network(네트워크)->Routing(경로 지정)으로 이동합니다.
2. 추가 아이콘을 누릅니다.
3. 앞에서 설명한 것처럼 등록 정보를 입력합니다.
4. "ADD(추가)"를 누릅니다. 테이블에 새 경로가 표시됩니다.

▼ 정적 경로 삭제

1. Configuration(구성)->Network(네트워크)->Routing(경로 지정)으로 이동합니다.
2. 경로 항목 위에 마우스 포인터를 놓고 오른쪽에 있는 휴지통 아이콘을 누릅니다.

CLI를 사용한 네트워크 구성 작업

▼ 정적 경로 추가

1. `configuration net routing`으로 이동합니다.
2. `create`를 입력합니다.
3. `show`를 입력하여 필요한 등록 정보를 나열하고 각각에 대해 `set` 작업을 수행합니다.
4. `commit`을 입력합니다.

▼ 정적 경로 삭제

1. `configuration net routing`으로 이동합니다.
2. `show`를 입력하여 경로 및 경로 이름(예:route-002)을 나열합니다.
3. `destroy route name`을 입력합니다.

▼ 멀티홈 등록 정보를 엄격한으로 변경

1. `configuration net routing`으로 이동합니다.
2. `set multihoming=strict`를 입력합니다.
3. `commit`을 입력합니다.

◆◆◆ 5 장 5

스토리지 구성

스토리지는 기본 데이터 중복성에 따라 분류된 풀에 구성되며, 모든 파일 시스템 및 LUN 간에 공유되는 공간을 제공합니다. 스토리지 풀과 개별 파일 시스템 또는 LUN과의 관계에 대한 자세한 내용은 “공유 절” [274]을 참조하십시오.

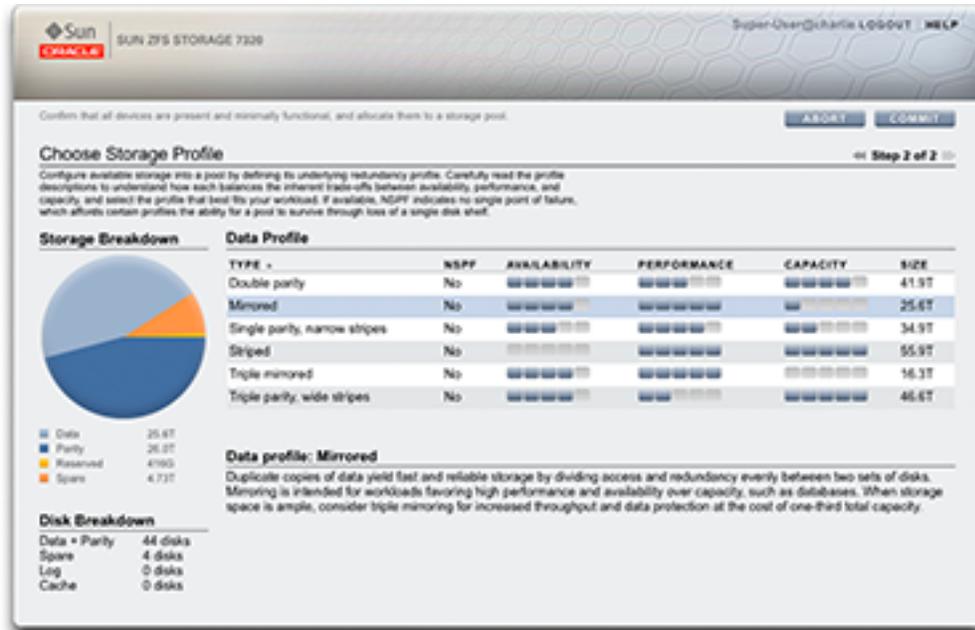
클러스터의 각 노드에는 풀이 여러 개 있을 수 있으며 각 풀에 개별적으로 소유권을 지정할 수 있습니다. 풀은 개수에 제한 없이 만들 수 있지만, 동일한 중복성 특성을 가진 풀을 여러 개 만들고 이들에 대한 소유권을 동일한 클러스터 헤드에 갖도록 하는 것은 좋지 않습니다. 이 경우 성능이 저하되고 리소스 할당이 최적으로 이루어지지 않을 뿐 아니라 스토리지가 부자연스럽게 분할되고 관리 작업이 복잡해집니다. 미러링된 풀과 RAID-Z 풀처럼 풀의 중복성이나 성능 특성이 명확히 다른 경우에만 동일한 호스트에 풀을 여러 개 구성하는 것이 좋습니다. 로그 및 캐시 장치에 대한 액세스를 공유별로 제어할 수 있는 단일 풀이 권장 작업 모드입니다.

새 풀을 구성하거나 기존 풀을 가져와서 풀을 만들 수 있습니다. 기존 풀 가져오기는 이전에 Sun Storage 7000 어플라이언스에 구성된 풀을 가져올 때만 사용하며, 풀이 실수로 다시 구성되거나 헤드 노드 간에 이동되거나 심각한 헤드 오류가 발생한 경우에 유용합니다.

풀에 원시 스토리지를 할당할 경우, 특히 공유나 LUN에 쓸 때 풀이 완전히 차면 성능이 현저히 저하됩니다. 풀이 80%까지 차면 이러한 현상이 나타나기 시작해 90%까지 차면 심각해질 수 있습니다. 따라서 20% 정도를 초과로 프로비전하면 최상의 결과를 얻을 수 있습니다. “공유 UI” [274]를 사용하면 현재 사용되고 있는 공간을 확인할 수 있습니다.

스토리지 구성 프로파일

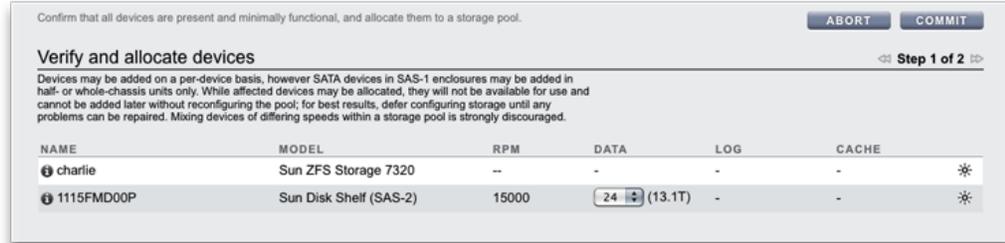
그림 5-1 스토리지 구성 프로파일



이 작업은 스토리지 풀을 구성합니다. BUI에서는 풀 목록 옆의  버튼을 눌러 구성합니다. 그러면 새 풀의 이름을 입력하라는 메시지가 표시됩니다. CLI에서는 config 명령을 사용하여 구성합니다. 이 명령은 풀 이름을 인수로 사용합니다.

작업이 시작되면 스토리지 구성은 확인과 구성의 두 단계로 분류됩니다.

그림 5-2 장치 확인 및 할당



스토리지 구성 규칙 및 지침

최적의 성능을 위해 다음 사항에 유의하십시오.

규칙 1 -- 헤드 노드나 JBOD에 포함된 모든 "데이터" 디스크는 회전 속도(매체 회전 속도)가 동일해야 합니다. ZFSSA 소프트웨어는 잘못된 구성을 감지하고 해당 조건에 대해 결함을 생성합니다.

권장 사항 1 -- 예상치 못한 성능 문제가 발생할 수 있으므로 회전 속도가 서로 다른 디스크를 동일한 풀에 함께 구성하지 마십시오.

권장 사항 2 -- 최적의 성능을 위해 동일한 SAS 패브릭(HBA 연결)에서 JBOD와 회전 속도가 다른 디스크를 함께 사용하지 마십시오. 이렇게 결합하여 사용할 경우 제대로 작동은 하지만 고속 장치의 성능이 저하될 수 있습니다.

권장 사항 3 -- 용량이 서로 다른 데이터 디스크를 포함하는 스토리지 풀을 구성할 경우, ZFS는 경우에 따라 스토리지 풀 내의 일부 또는 전체 디스크에 대해 용량이 가장 작은 디스크 크기를 사용하게 되어 전반적인 예상 성능이 저하됩니다. 사용되는 크기는 스토리지 프로파일, 레이아웃 및 장치 조합에 따라 달라집니다. 동일한 풀에서 용량이 서로 다른 디스크를 함께 사용하지 마십시오.

스토리지 확인

확인 단계에서는 모든 스토리지가 연결되어 작동 중인지 확인됩니다. 모든 스토리지 장치가 연결되어 작동 중인 경우에만 스토리지 장치를 할당할 수 있습니다. 누락되거나 오류가 발생한 장치가 있는 풀을 할당할 경우 나중에 누락되거나 오류가 발생한 장치를 추가할 수 없습니다.

연결 스토리지가 없는 시스템에서는 기본적으로 사용 가능한 모든 드라이브가 할당됩니다. 확장 가능한 시스템의 경우 목록에 헤드 노드와 함께 Disk Shelf가 표시되며 각 Disk Shelf

내에서 할당을 제어할 수 있습니다. 이 작업의 작동 방식은 헤드 노드나 Disk Shelf의 모델에 따라 조금씩 다릅니다.

다음을 선택할 수 있습니다.

- 장치 크기 - 논리적 크기별로 데이터 장치를 필터링합니다. 기본적으로 "모두"는 사용 가능한 모든 데이터 장치를 표시합니다.
- 데이터 장치 - 사용 가능한 모든 데이터 장치 또는 선택된 장치 크기의 사용 가능한 수를 표시합니다.

기본적으로 할당되는 디스크 수는 다음에 따라 달라집니다.

- 사용 가능한 최대 수 - 연결 스토리지에 크기 및 회전 속도가 동일한 장치만 포함되어 있는 경우 또는 여러 크기 중에서 하나의 크기가 선택된 경우
- 없음 - 연결 스토리지에 회전 속도가 다른 여러 장치가 혼합되어 있는 경우

주: 일관된 성능 특성을 제공하려면 크기 및 회전 속도가 동일한 장치만 풀에 포함되는 것이 좋습니다.

SAS-2 시스템의 스토리지 할당

모든 새시 내의 드라이브는 개별적으로 할당할 수 있지만 JBOD에서 디스크를 할당할 때는 최적의 풀 구성을 위해 주의를 기울여야 합니다. 일반적으로 풀당 디스크를 더 많이 구성하여 풀의 수를 줄이는 방법이 선호되는데, 관리 작업이 간소해지고 사용 가능한 전체 용량의 백분율이 높아지기 때문입니다.

시스템에서 원하는 만큼 나누어 스토리지를 할당할 수는 있지만 모든 JBOD 간에 디스크를 최소 8개나 그 이상씩 묶어서 할당하는 것이 좋습니다.

데이터 프로파일 구성

확인이 끝나면 그 다음으로는 사용자 설정의 RAS 및 성능 목표를 반영하는 스토리지 프로파일을 선택해야 합니다. 제공되는 일련의 프로파일은 사용할 수 있는 스토리지에 따라 달라집니다. 다음 표에는 가능한 모든 프로파일 및 각각에 대한 설명이 나와 있습니다.

표 5-1 데이터 프로파일 구성

데이터 프로파일	설명
이중 패리티 옵션	

데이터 프로파일	설명
삼중 미러링	데이터가 삼중으로 미러링되어 시스템의 안정성과 성능이 현저히 높아집니다(예: 중요 데이터베이스용 스토리지). 이 구성은 최대의 성능과 가용성이 요구되는 상황에서 사용합니다. 이중 미러와 비교할 경우 삼중 미러는 저장된 블록당 IOPS가 늘어나고 오류 방지 레벨이 높아집니다. 주: 확장 스토리지가 없는 컨트롤러는 삼중 미러링으로 구성하지 않아야 합니다.
이중 패리티 RAID	각 스트라이프가 패리티 디스크를 2개 포함하는 RAID입니다. 삼중 미러링과 마찬가지로 두 디스크에서 오류가 발생하더라도 데이터를 사용할 수 있으므로 가용성이 높아집니다. 이중 패리티 RAID는 미러링 옵션보다 높은 용량 옵션으로, 처리량이 많은 순차 액세스 작업량(예: 백업)이나 낮은 임의 읽기 구성 요소를 사용한 대용량 데이터 저장에 적합합니다.
단일 패리티 옵션	
미러링	데이터가 미러링되며 용량은 절반으로 줄어들이지만 안정성이 향상되고 시스템 성능이 개선됩니다. 공간은 충분하지만 성능이 우수할 경우(예: 데이터베이스 스토리지)에 권장됩니다.
단일 패리티 RAID, 좁은 스트라이프	각 스트라이프가 데이터 디스크 3개와 패리티 디스크 1개를 포함하는 RAID입니다. 단일 패리티 보호가 허용되는 경우, 단일 패리티 RAID는 단순 미러링보다 훨씬 높은 용량 옵션을 제공합니다. 높은 용량은 미러링된 옵션보다 낮은 임의 읽기 성능과 균형을 이루어야 합니다. 단일 패리티 RAID는 적절한 임의 읽기 구성 요소가 있는 중요하지 않은 응용 프로그램에 고려해볼 수 있습니다. 순수 스트리밍 작업량의 경우 용량과 처리량이 더 많은 이중 패리티 RAID 옵션이 더 적합합니다.
기타	
스트라이프	중복성 없이 디스크 간에 데이터가 스트라이프됩니다. 이 경우 성능과 용량이 모두 극대화되지만 단일 디스크에서 오류가 발생할 경우 데이터가 손실됩니다. 이 구성은 권장되지 않습니다. 순수 스트리밍 작업량의 경우 이중 패리티 RAID 사용을 고려하십시오.
삼중 패리티 RAID, 넓은 스트라이프	패리티를 위해 각 스트라이프가 디스크 3개를 포함하는 RAID입니다. 스트라이프된 데이터와 별도로 가장 높은 용량 옵션입니다. 넓은 스트라이프와 낮은 임의 I/O 성능으로 인해 하나 이상의 드라이브 오류가 발생한 후 데이터를 리실버링하는 데 꽤 오랜 시간이 걸릴 수 있습니다. 다른 RAID 구성과 마찬가지로 캐시가 있으면 읽기 성능에 주는 영향을 완화시킬 수 있습니다. 이 구성은 일반적으로 권장되지 않습니다.

확장 가능한 시스템의 경우 일부 프로파일을 'NSPF' 옵션과 함께 사용할 수 있습니다. NSPF는 '단일 오류 지점이 없음'을 의미하며, 비정상적인 JBOD 오류로 인해 데이터 손실이 발생하지 않도록 데이터가 미러 또는 RAID 스트라이프로 배열됨을 나타냅니다. 시스템의 거의 모든 구성 요소에는 이미 중복성이 구성되어 있습니다. 각 JBOD에는 중복 경로, 중복 컨트롤러

러 및 중복 전원 공급 장치와 팬이 있습니다. NSPF가 방지하는 유일한 오류는 디스크 백플레인 오류(가장 수동적인 구성 요소) 또는 총체적인 관리 부실(한 JBOD에 대한 두 경로를 모두 분리)입니다. 일반적으로 NSPF를 사용할 경우 스트라이프 너비에 대한 요구 사항이 더 엄격하므로 용량이 낮아지게 됩니다.

스트라이프 또는 미러링된 프로파일 중 하나만 사용하여 로그 장치를 구성할 수 있습니다. 로그 장치는 미러링되지 않은 로그에서 데이터가 손실되는 노드 오류가 발생할 때만 사용되므로 두 장치 모두에서 오류가 발생하고 이후 노드가 즉시 재부트되어야 합니다. 발생할 확률은 높지 않지만 로그 장치를 미러링할 경우 아주 짧은 시간 동안 장치 오류와 노드 오류가 동시에 발생해야 하므로 해당 오류를 방지할 수 있습니다.

주: 크기가 다른 로그 장치가 다른 새시에 있을 경우 스트라이프된 로그 프로파일만 만들 수 있습니다.

총 풀 크기에 대한 백분율로 핫 스페어가 할당되며 이는 선택된 프로파일과는 무관하게 이루어집니다(핫 스페어를 지원하지 않는 스트라이프의 경우는 예외). 핫 스페어는 스토리지를 구성할 때마다 할당되므로 스토리지를 조금씩 나누어 추가하는 것보다 전체를 한 번에 구성하는 것이 훨씬 효율적입니다.

클러스터의 경우 스토리지 풀을 가져온 노드에서만 캐시 장치를 사용할 수 있습니다. 클러스터에서는 두 노드에서 동일한 풀에 속하는 캐시 장치를 구성할 수 있습니다. 이렇게 하려면 풀을 수동 노드로 전환한 다음 스토리지를 추가하고 캐시 장치를 선택하십시오. 이 경우 전역 캐시 장치의 절반이 한 번에 구성되는 효과가 있습니다. 캐시 장치의 데이터는 파일오버 시 손실되지만 새 노드에서 새 캐시 장치를 사용할 수 있습니다.

주: 이전 버전 소프트웨어는 넓은 스트라이프를 사용한 이중 패리티를 지원했습니다. 이 기능은 안정성을 현저히 개선하는 넓은 스트라이프를 사용한 삼중 패리티로 대체되었습니다. 이전 소프트웨어 버전에서는 넓은 스트라이프를 사용한 이중 패리티로 구성된 풀이 계속 지원되지만 새로 구성하거나 다시 구성한 풀에는 이 옵션을 선택할 수 없습니다.

기존 스토리지 풀 가져오기

가져오기 작업을 사용하면 기존 스토리지 풀과 실수로 잘못 구성한 풀을 가져올 수 있습니다. 가져오기 작업은 사용자 데이터 복구를 위한 서비스 작업이나 공장 초기화 재설정 후에 사용할 수 있습니다. 연결된 모든 스토리지 장치에 대해 풀 가져오기를 반복하고 기존 상태를 검색해야 합니다. 이 작업에는 많은 시간이 소요될 수 있으며 작업을 진행하는 동안에는 다른 스토리지 구성 작업을 수행할 수 없습니다. BUI에서 풀을 가져오려면 스토리지 구성 화면에서 'IMPORT(가져오기)' 버튼을 누르고, CLI에서 풀을 가져오려면 'import' 명령을 사용하십시오.

검색 단계가 완료되면 풀을 식별하는 몇 가지 특성과 함께 사용할 수 있는 풀의 목록이 제공됩니다. 스토리지가 삭제되거나 불완전한 경우에는 풀을 가져올 수 없습니다. 스토리지 구성과 달리 풀 이름은 처음에 지정하지 않고 풀을 선택할 때 지정합니다. 기본적으로 이전 풀 이름이 사용되지만, BUI에서 풀 이름을 누르거나 CLI에서 'name' 등록 정보를 설정하여 변경할 수 있습니다.

스토리지 추가

이 작업을 사용하면 기존 풀에 추가 스토리지를 추가할 수 있습니다. 확인 단계는 초기 구성 시 확인 단계와 동일합니다. 풀을 최초로 구성할 때 사용한 것과 동일한 프로파일을 사용하여 스토리지를 추가해야 합니다. 현재 프로파일로 시스템을 구성하기에 스토리지가 부족한 경우 일부 속성이 유지되지 않을 수 있습니다. 예를 들어, 이중 패리티 RAID-Z NSPF config에 단일 JBOD를 추가하면 NSPF 특성을 유지할 수 없게 됩니다. JBOD를 추가하고 JBOD 내에 RAID 스트라이프를 만들 수는 있지만 이 과정에서 NSPF가 유지되지 않습니다.

스토리지 구성 해제

구성 해제 작업은 향후 스토리지 구성 시 원시 스토리지를 사용할 수 있도록 모든 활성 파일 시스템과 LUN을 제거하고 스토리지 풀의 구성을 해제합니다. 이후 원시 스토리지가 활성 스토리지 풀의 일부로 사용되지 않았다면, 구성 해제된 스토리지 풀을 가져와 이 프로세스를 취소할 수 있습니다.

스토리지 풀 스크러빙

스크러빙 작업은 모든 콘텐츠를 확인하여 오류가 있는지 검사하는 스토리지 풀 스크러빙 프로세스를 시작합니다. 스크러빙 또는 일반 작업을 통해 복구할 수 없는 오류가 발견된 경우 해당 파일이 BUI에 표시됩니다. 필요한 경우 스크러빙을 중지할 수도 있습니다.

BUI를 사용하여 스토리지 구성

▼ 스토리지 풀 구성

이 작업은 어플라이언스 초기 구성 중에 액세스하거나 Configuration(구성)->Storage(스토리지) 화면에서 액세스할 수 있습니다.

1. 스토리지 풀 목록 위에 있는  버튼을 누릅니다.
2. 스토리지 풀의 이름을 입력합니다.
3. "Allocate and verify storage(스토리지 할당 및 확인)" 화면에서 스토리지 풀에 대한 JBOD 할당을 구성합니다. JBOD 할당은 없음, 절반, 모두로 지정할 수 있습니다. JBOD가 검색되지 않으면 JBOD 케이블 연결과 전원 상태를 확인합니다.

4. "COMMIT(커밋)"을 누릅니다.
5. "Configure Added Storage(추가된 스토리지 구성)" 화면에서 원하는 데이터 프로파일을 선택합니다. 비즈니스 요구 사항에 적합한 최적의 구성을 쉽게 찾을 수 있도록 각 프로파일은 가용성, 성능 및 용량의 관점에서 순위가 매겨져 있습니다.
6. "COMMIT(커밋)"을 누릅니다.

▼ 기존 풀에 캐시 장치 추가

1. 사용 가능한 첫번째 슬롯에 새 Readzilla 또는 Logzilla 장치를 설치합니다. 슬롯 위치는 ["Oracle ZFS Storage Appliance 설치 설명서"의 "개요"](#)를 참조하십시오.
2. BUI에서 Configuration(구성) > Storage(스토리지)로 이동합니다.
3. 사용 가능한 풀 목록에서 장치를 추가하려는 풀을 선택합니다. 풀은 온라인 상태여야 합니다.
4. Add(추가) 버튼을 눌러 풀에 장치를 추가합니다.
5. 풀에 추가하려는 장치를 선택하고 Commit(커밋)을 누릅니다.
6. 로그 프로파일(해당하는 경우)을 선택하고 Commit(커밋)을 누릅니다.

CNI를 사용하여 스토리지 구성

▼ 기존 풀에 캐시 장치 추가

1. 사용 가능한 첫번째 슬롯에 새 Readzilla 또는 Logzilla 장치를 설치합니다. 슬롯 위치는 ["Oracle ZFS Storage Appliance 설치 설명서"의 "개요"](#)를 참조하십시오.
2. 명령줄에서 다음과 같이 입력합니다.
3. `: poc:> configuration storage`
4. 장치를 추가할 풀을 지정합니다.
5. `: poc:configuration storage (pool_2)> set pool=pool_2`
6. `: pool = pool_2`

7. `: poc:configuration storage (pool_2)> add`
8. :장치가 올바르게 설치되었는지 확인하라는 메시지가 표시됩니다. 혼합 장치 유형 및 속도는 사용하지 않는 것이 좋습니다.
9. 풀에 대한 장치 정보를 표시합니다.
10. `: poc:configuration storage (pool_2) verify> show`
11. `: ID STATUS ALLOCATION DATA LOG CACHE RPM`
12. `: 0 ok custom 0 0 0/4 1.86T`
13. `: 1 ok custom 0 0/2 34G 0 15000`
14. `: 2 ok custom 0 0/2 34G 0 15000`
15. Disk Shelf와 사용할 Logzilla 또는 Readzilla 수를 지정합니다. 다음 예에서 1-log=1은 첫 번째 Disk Shelf에서 하나의 Logzilla를 할당합니다.
16. `: poc:configuration storage (pool_2) verify> set 1-log=1`
17. `: 1-log = 1`
18. 주: "1-log=2" 값은 첫 번째 Disk Shelf에서 2개의 Logzilla를 할당합니다.
19. :이 예에서는 첫 번째 Disk Shelf에서 하나의 Readzilla를 할당합니다.
20. `: poc:configuration storage (pool_2) verify> set 1-cache=1`
21. `: 1-cache = 1`
22. done을 입력합니다.
23. `: poc:configuration storage (pool_2) verify> done`
24. 주: 풀에 홀수 개의 Logzilla 장치를 추가하거나 풀에 프로파일이 없는 경우 `set log_profile=log_mirror`를 입력하여 로그 프로파일을 설정하십시오.
25. show를 입력하여 프로파일을 표시합니다.
26. `: poc:configuration storage (pool_2) config> show`
27. :
28. `: PROFILE CAPCTY NSPF DESCRIPTION`

- 29. : `log_profile = log_stripe 17G no Striped log`
- 30. `done`을 입력하여 작업을 완료합니다.
- 31. : `poc:configuration storage (pool_2) config> done`
- 32. : `poc:configuration storage (pool_2)>`

◆◆◆ 6 장 6

SAN(Storage Area Network) 구성

SAN 구성 페이지에서는 어플라이언스를 SAN(Storage Area Network)에 연결할 수 있습니다. SAN은 3가지 기본 구성 요소로 구성됩니다.

- 네트워크의 스토리지에 액세스할 클라이언트
- 네트워크에 스토리지를 제공할 스토리지 어플라이언스
- 클라이언트를 스토리지에 연결할 네트워크

이 3가지 구성 요소는 네트워크에서 사용되는 프로토콜에 관계없이 동일합니다. 경우에 따라 개시자와 대상 간의 케이블이 네트워크일 수도 있지만 대부분의 경우에는 일종의 전환이 수반됩니다.

SAN 대상 및 개시자

대상 및 개시자는 프로토콜별로 구성됩니다. 자세한 내용은 해당 프로토콜(“SAN 광 섬유 채널” [107], “iSCSI” [196] 또는 “SRP” [124])의 설명서를 참조하십시오.

SAN 대상 및 개시자 그룹

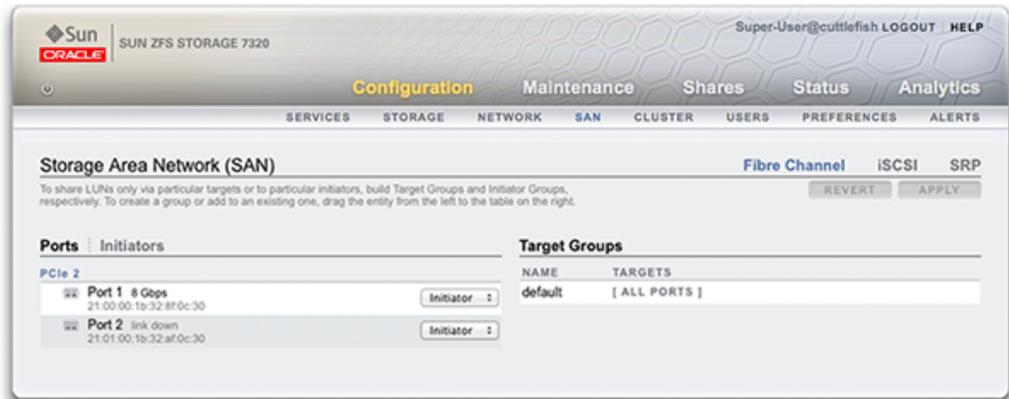
대상 및 개시자 그룹은 LUN과 연관될 수 있는 일련의 대상 및 개시자를 정의합니다. 대상 그룹에 LUN이 연관되어 있으면 해당 그룹의 대상만 LUN을 볼 수 있습니다. LUN과 대상 그룹이 명시적으로 연관되지 않은 경우 LUN은 기본 대상 그룹에 있으며 프로토콜에 관계없이 모든 대상이 액세스할 수 있습니다. 마찬가지로 LUN은 속해 있는 그룹의 개시자에게만 표시됩니다. LUN과 개시자 그룹이 명시적으로 연관되지 않은 경우 LUN은 기본 개시자 그룹에 있으며 모든 개시자가 액세스할 수 있습니다. 기본 개시자 그룹은 평가가 목적인 경우에는 유용할 수 있지만, 원치 않거나 충돌하는 개시자에게 LUN이 노출될 수 있으므로 사용하지 않는 것이 좋습니다.

개시자가 다중 그룹에 속해 있을 경우 발생할 수 있는 LUN 충돌을 피하려면 그룹을 LUN과 연관하기 전에 모든 그룹 내 개시자를 구성합니다.

BUI를 사용하여 SAN 구성

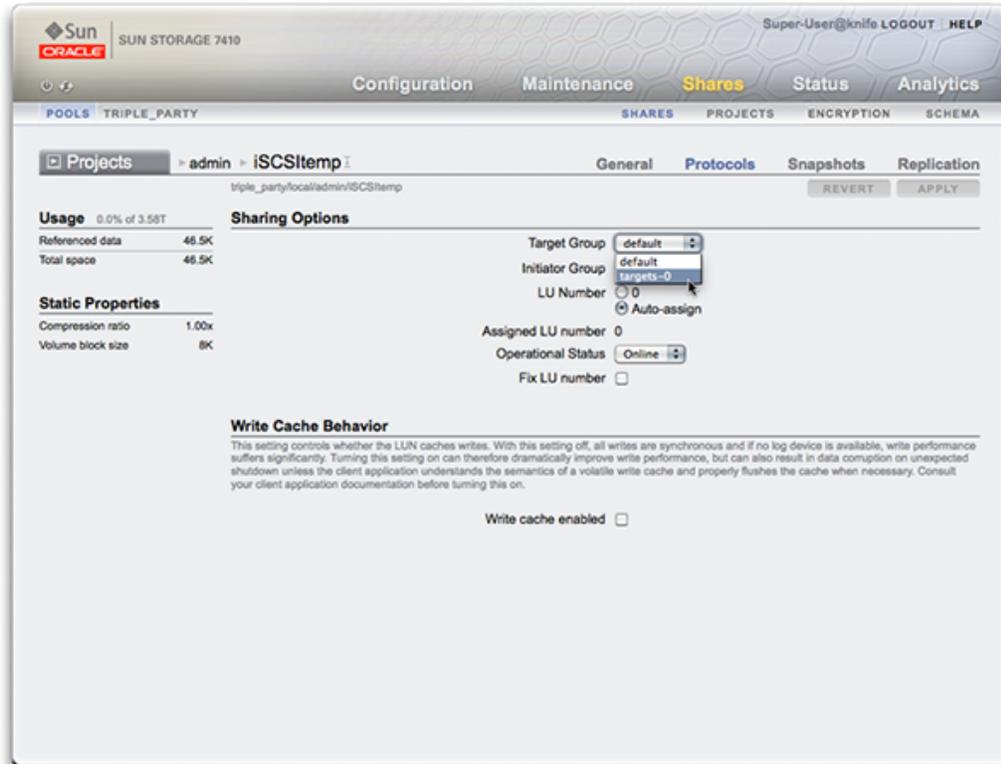
대상을 구성하려면 Configuration(구성) > SAN BUI 페이지로 이동하고 광 섬유 채널, iSCSI 및 SRP를 사용하여 탐색한 다음 포트, 개시자 및 대상 그룹 컨트롤을 구성합니다.

그림 6-1 SAN BUI 페이지



LUN을 연관시키려면 Shares(공유) > Shares(공유) > Protocols(프로토콜) 페이지로 이동한 다음 대상 그룹 및 개시자 그룹 컨트롤을 구성합니다.

그림 6-2 LUN 연관



CLI를 사용하여 SAN 구성

CLI의 configuration san 컨텍스트를 사용하여 프로토콜 유형별로 대상 및 개시자에 대해 작업을 수행할 수 있습니다. 그런 다음 shares CLI 컨텍스트를 사용하여 LUN을 만들고 대상 및 개시자 그룹과 연관시킵니다.

SAN 용어

어플라이언스가 SAN에서 작동하도록 구성하려면 몇 가지 기본적인 SAN 용어를 이해하고 있어야 합니다.

표 6-1 SAN 용어

용어	설명
SCSI 대상	SCSI 대상은 개시자가 보낸 SCSI 명령 및 I/O 요청을 처리하는 서비스를 제공하는 스토리지 시스템 끝점입니다. SCSI 대상은 스토리지 시스템 관리자가 만들며 고유 주소 지정 방식을 통해 식별됩니다. 구성된 SCSI 대상은 0개 이상의 논리 장치로 이루어집니다.
SCSI 개시자	SCSI 개시자는 SCSI 세션 시작, SCSI 명령 및 I/O 요청 전송을 처리할 수 있는 응용 프로그램 또는 운영 시스템 끝점입니다. SCSI 개시자도 고유 주소 지정 방식을 통해 식별됩니다(SCSI 대상 참조).
논리 장치	논리 장치는 스토리지 시스템의 구성 요소를 설명하는 데 사용되는 용어입니다. 고유 번호가 지정된 논리 장치 번호 또는 LUN이 만들어집니다. 원하는 대로 구성이 가능한 스토리지 시스템은 LUN을 여러 개 포함할 수 있습니다. 이러한 LUN이 하나 이상의 SCSI 대상과 연관되면 고유한 SCSI 장치, 즉 하나 이상의 SCSI 개시자가 액세스할 수 있는 장치가 만들어집니다.
iSCSI	인터넷 SCSI를 의미하며 IP 네트워크를 통한 SCSI 기반 스토리지 공유를 위한 프로토콜입니다.
iSER	RDMA에 대한 iSCSI 확장으로, RDMA 서비스를 제공하는 네트워크(즉, InfiniBand)를 통해 iSCSI 프로토콜을 매핑하는 프로토콜입니다. iSER 프로토콜은 올바른 구성된 IB 하드웨어가 있는지에 따라 iSCSI 부속 시스템에 의해 투명하게 선택됩니다. CLI와 BUI에서 iSER 가능 구성 요소(대상 및 개시자)는 모두 iSCSI 구성 요소로 관리됩니다.
FC	광 섬유 채널을 의미하며 SAN(Storage Area Network)을 통한 SCSI 기반 스토리지 공유를 위한 프로토콜로, 광 섬유 케이블, FC 스위치 및 HBA로 구성됩니다.
SRP	SCSI RDMA 프로토콜을 의미하며 RDMA 서비스를 제공하는 네트워크(즉, InfiniBand)를 통해 SCSI 기반 스토리지를 공유하기 위한 프로토콜입니다.
IQN	iSCSI Qualified Name을 의미하며 iSCSI 네트워크에서 장치의 고유 식별자입니다. iSCSI는 IQN에 iqn.date.authority:uniqueid 형식을 사용합니다. 예를 들어, 어플라이언스는 iqn.1986-03.com.sun:02:c7824a5b-f3ea-6038-c79d-ca443337d92c라는 IQN을 사용하여 해당 iSCSI 대상 중 하나를 식별할 수 있습니다. 이 이름은 해당 장치가 1986년 3월에 등록된 회사에서 제작한 iSCSI 장치임을 나타냅니다. 이름 지정 권한은 역방향으로 나온 회사의 DNS 이름입니다(이 예에서는 "com.sun"). DNS 이름 다음은 Sun이 대상을 식별하기 위해 사용하는 고유 ID입니다.
대상 포탈	iSCSI 프로토콜을 사용할 경우, 대상 포탈은 개시자가 대상에 연결하는 데 사용하는 IP 주소와 TCP 포트 번호의 고유한 조합을 의미합니다.

용어	설명
대상 포탈 그룹	iSCSI 프로토콜을 사용할 경우, 대상 포탈 그룹은 대상 포탈의 모음을 의미합니다. 대상 포탈 그룹은 투명하게 관리됩니다. 즉, 네트워크 인터페이스마다 인터페이스의 활성 주소를 사용하는 해당 대상 포탈 그룹이 있습니다. 대상을 인터페이스에 바인딩하면 iSCSI 대상이 해당 인터페이스와 연관된 포탈 그룹을 사용하고 있음이 알려집니다.
CHAP	Challenge-Handshake 인증 프로토콜을 의미하며 개시자에 대해 대상 인증, 대상에 대해 개시자 인증 또는 이 둘을 모두 수행할 수 있는 보안 프로토콜입니다.
RADIUS	CHAP 인증을 수행하기 위해 스토리지 노드 대신 중앙 집중식 서버를 사용하는 시스템입니다.
대상 그룹	일련의 대상입니다. LUN은 하나의 특정 대상 그룹에 있는 모든 대상으로 내보내집니다.
개시자 그룹	일련의 개시자입니다. 개시자 그룹에 LUN이 연관되어 있으면 그룹의 개시자만 해당 LUN에 액세스할 수 있습니다.
대상	개시자가 보낸 SCSI 명령 및 I/O 요청을 처리하는 서비스를 제공하는 스토리지 시스템 끝점입니다. 대상은 스토리지 시스템 관리자가 만들며 고유 주소 지정 방식을 통해 식별됩니다. 구성된 대상은 0개 이상의 논리 장치로 이루어집니다.
개시자	SCSI 세션 초기화, SCSI 명령 및 I/O 요청 전송을 처리할 수 있는 응용 프로그램 또는 운영 시스템 끝점입니다. 개시자도 고유 주소 지정 방식을 통해 식별됩니다.

각 LUN에는 볼륨을 내보내는 방식을 제어하는 몇 가지 등록 정보가 있습니다. 자세한 내용은 [“프로토콜” \[304\]](#) 절을 참조하십시오.

SAN 광 섬유 채널

FC(광 섬유 채널)는 거의 SCSI 전송 전용으로 사용되는 기가비트 속도의 네트워크 기술입니다. FC는 FC를 통해 LUN을 공유하기 위해 어플라이언스에 지원되는 몇 가지 블록 프로토콜 중 하나로, 어플라이언스에 하나 이상의 FC 카드(선택 사항)가 장착되어 있어야 합니다.

FC 포트 대상 구성

기본적으로 모든 FC 포트가 대상 모드에서 작동하도록 구성됩니다. 어플라이언스가 백업용 테이프 SAN에 연결하는 데 사용되는 경우 개시자 모드에서 하나 이상의 포트를 구성해야 합니다. 개시자 모드에 대한 포트를 구성하려면 어플라이언스를 재설정해야 합니다. 개시자 모드에 대해 동시에 다중 포트를 구성할 수 있습니다.

각 FC 포트에는 WWN(World Wide Name)이 지정되며, 다른 블록 프로토콜과 마찬가지로 FC 대상도 “SAN 대상 및 개시자 그룹” [103]으로 그룹화되어 포트 대역폭이 특정 LUN이 나 LUN 그룹에만 전용으로 사용되도록 할 수 있습니다. FC 포트를 대상으로 구성한 후 원격으로 검색된 포트를 검토하고 확인할 수 있습니다.

Oracle ZFS Storage Appliance를 사용한 FC SAN 부트 솔루션에 대한 자세한 내용은 *Implementing Fibre Channel SAN Boot with Oracle's Sun ZFS Storage Appliance* 백서(<http://www.oracle.com/technetwork/articles/servers-storage-admin/fbsanboot-365291.html> (<http://www.oracle.com/technetwork/articles/servers-storage-admin/fbsanboot-365291.html>)))를 참조하십시오.

클러스터링 고려 사항

클러스터에서 개시자는 각 LUN에 대한 2개의 경로(또는 경로 세트)를 가집니다. 한 경로(또는 경로 세트)는 LUN과 연관된 스토리지를 가져온 헤드를 가리키고, 다른 한 경로(또는 경로 세트)는 헤드의 클러스터화된 피어를 가리킵니다. 첫번째 경로(또는 경로 세트)는 활성 경로이고 두번째 경로(또는 경로 세트)는 대기 경로입니다. 인계가 발생할 경우 활성 경로는 사용할 수 없는 상태가 되고 대기 경로는 잠시 후에 활성으로 전환되며 그 다음에 I/O가 계속됩니다. 이러한 다중 경로 방식을 ALUA(비대칭 논리 장치 액세스)라고 하며 이를 ALUA 인식 개시자와 결합할 경우 클러스터 인계가 상위 레벨 응용 프로그램에 투명하게 이루어질 수 있습니다.

FC 개시자 구성

개시자는 WWN으로 식별되며 다른 블록 프로토콜과 마찬가지로 별칭을 만들 수 있습니다. 검색된 포트의 WWN에서 WWN을 선택할 수 있기 때문에 FC 개시자의 별칭을 쉽게 만들 수 있습니다. 다른 블록 프로토콜과 마찬가지로 개시자도 그룹으로 구성할 수 있습니다. LUN이 특정 개시자 그룹과 연관된 경우 해당 그룹의 개시자만 LUN을 볼 수 있습니다. 대부분의 FC SAN에서 LUN은 항상 LUN이 만들어진 시스템에 해당하는 개시자 그룹과 연관됩니다.

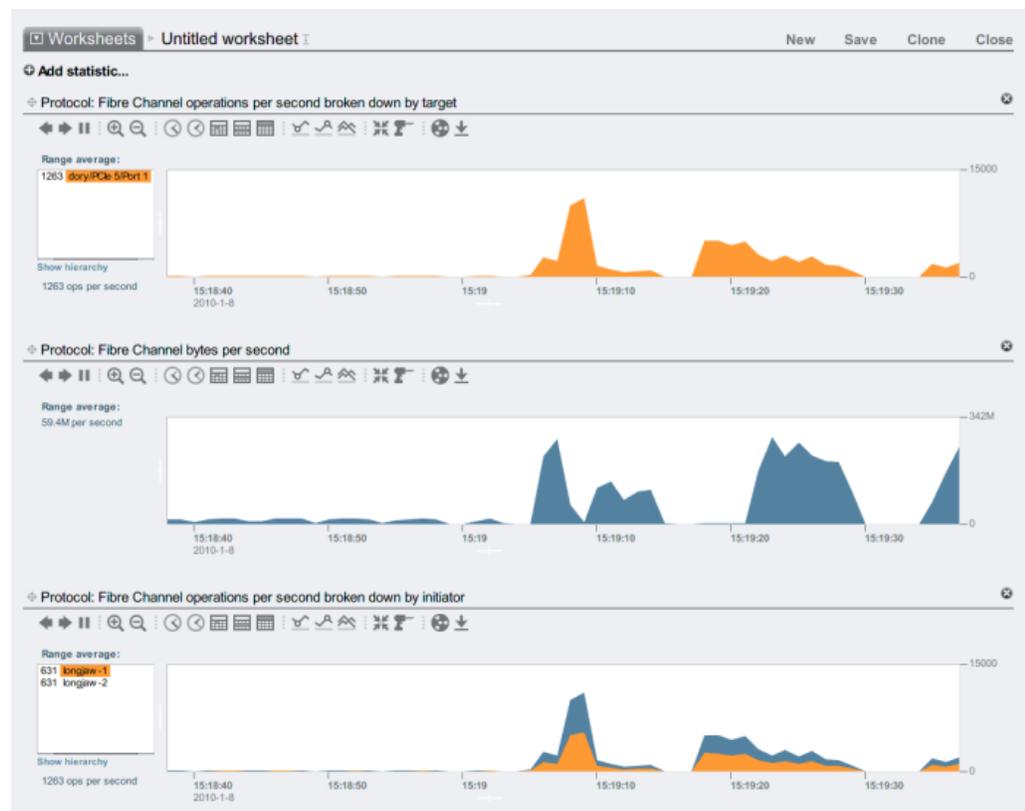
클러스터링 고려 사항

어플라이언스는 ALUA 호환 어레이입니다. ALUA 환경에서 FC 개시자를 제대로 구성하려면 ALUA 인식 드라이버가 필요하며 개시자 관련 조정이 필요할 수도 있습니다. 자세한 내용은 "Oracle ZFS Storage Appliance: How to set up Client Multipathing"(문서 ID 1628999.1)을 참조하십시오.

성능 고려 사항

FC 성능은 “Oracle ZFS Storage Appliance Analytics 설명서”의 “Analytics”를 통해 관찰할 수 있습니다. Analytics를 사용하면 작업이나 처리량을 개시자, 대상 또는 LUN별로 분석할 수 있습니다.

그림 6-3 FC 성능



작업은 다시 오프셋, 대기 시간, 크기 및 SCSI 명령별로 분석할 수 있어 FC 작업의 내용은 물론 방식과 이유도 파악할 수 있습니다.

FC 문제 해결

FC 큐 오버런

어플라이언스는 각 헤드의 LUN에 서비스를 제공하기 위해 전역 리소스 세트를 활용하도록 설계되었습니다. 어플라이언스의 FC 포트가 다수의 동시 요청을 처리할 수 있으므로 일반적으로 클라이언트 측에서 큐 깊이를 제한할 필요는 없습니다. 그렇지만 원격에서는 이러한 큐가 오버런되어 SCSI 전송 오류가 발생할 가능성이 있습니다. 이러한 큐 오버런은 대개 다음 중 하나 이상과 연관되어 있습니다.

- 프론트 엔드 측의 오버로드된 포트 - 한 FC 포트에 너무 많은 호스트가 연관되어 있거나 한 FC 포트를 통해 너무 많은 LUN에 액세스하는 경우
- 성능이 저하된 어플라이언스 작동 모드(예: 능동-능동 클러스터 구성으로 설계된 경우의 클러스터 인계)

원격 큐 오버런이 발생할 가능성은 있지만 어느 한쪽에서 클라이언트별로 큐 깊이를 제한한다면 그 가능성을 완전히 배제할 수 있습니다. 적절한 큐 깊이 제한을 결정하려면 대상 포트 수에 포트당 최대 동시 명령 수(2048)를 곱한 값을 프로비전된 LUN의 수로 나눕니다. 성능이 저하된 작동 모드를 수용하려면 클러스터 피어 전체의 LUN 수를 더해 LUN 수를 결정하되 대상 포트 수를 두 클러스터 피어의 최소값으로 적용해야 합니다. 예를 들어, 능동-능동 7420 이중 헤드 클러스터(한 헤드에는 FC 포트 2개와 LUN 100개가 있고, 다른 헤드에는 FC 포트 4개와 LUN 28개가 있는 클러스터)의 경우 비관적인 최대 큐 깊이는 포트 2개에 2048개의 명령을 곱한 후 LUN 100개와 28개를 더한 값으로 나눈 값, 즉 LUN당 명령 32개입니다.

최대 큐 깊이 조정은 개시자와 관련되지만 Solaris에서는 `ssd_max_throttle`이라는 전역 변수를 조정하여 이 문제를 해결합니다.

FC 연결 관련 문제

끊어진 광학 부품이나 잘못 장착된 케이블과 같은 연결 관련 문제를 해결하려면 각 FC 포트의 오류 통계를 검토하십시오. 0에서 많이 벗어나거나 점점 증가하는 값이 있으면 연결 관련 문제가 발생했으며 연결 관련 진단이 수행되어야 함을 나타낼 수 있습니다.

BUI를 사용하여 FC 구성

FC 포트의 모드 변경

FC 포트를 사용하려면 BUI의 구성 > SAN 화면에서 아래 스크린샷에 나온 드롭다운 메뉴를 사용하여 FC 포트를 대상 모드로 설정하십시오. 이 작업을 수행하려면 root 권한이 있어야 합니다. 클러스터 구성에서는 각 헤드 노드에서 별도로 포트를 대상 모드로 설정합니다.



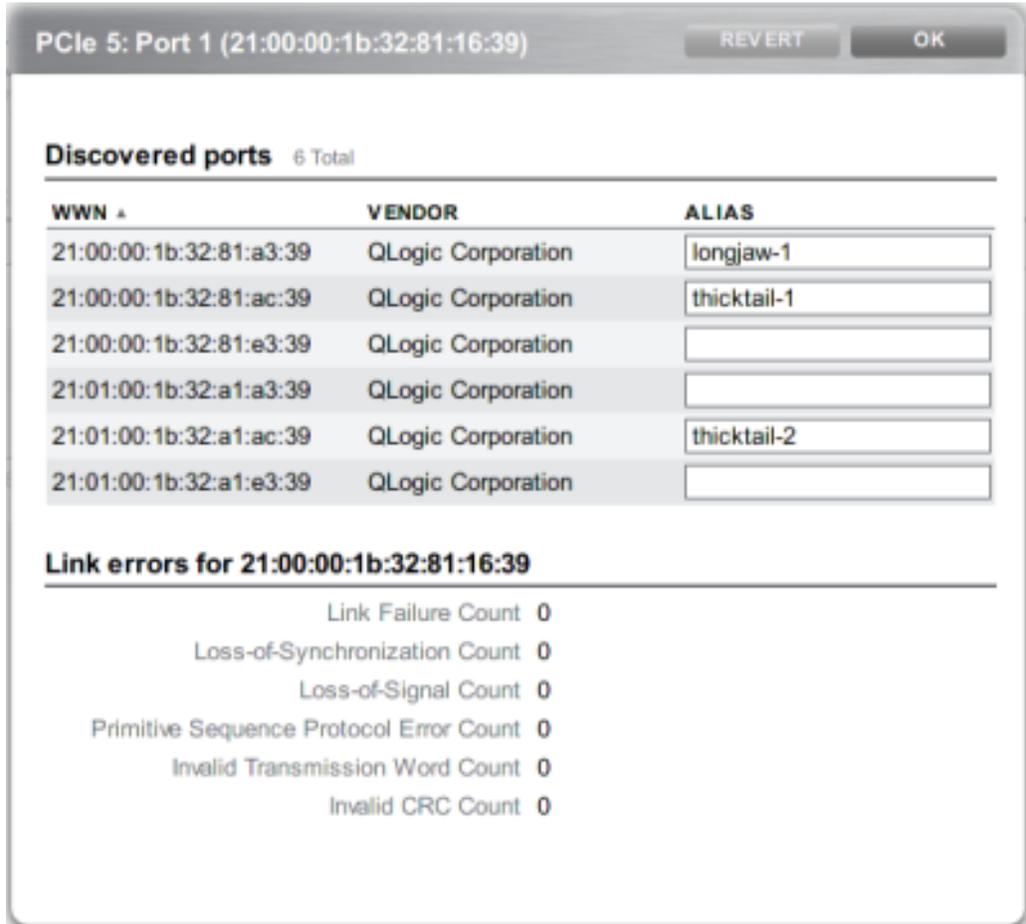
원하는 포트를 대상으로 설정한 후 Apply(적용) 버튼을 누릅니다. 어플라이언스가 즉시 재부트됨을 알리는 확인 메시지가 나타납니다. 재부트할 것임을 확인합니다.

어플라이언스가 부트되면 활성 FC 대상이  아이콘과 함께 나타나고 위에 마우스 포인터를 놓으면 이동  아이콘이 나타납니다.

검색된 FC 포트 보기

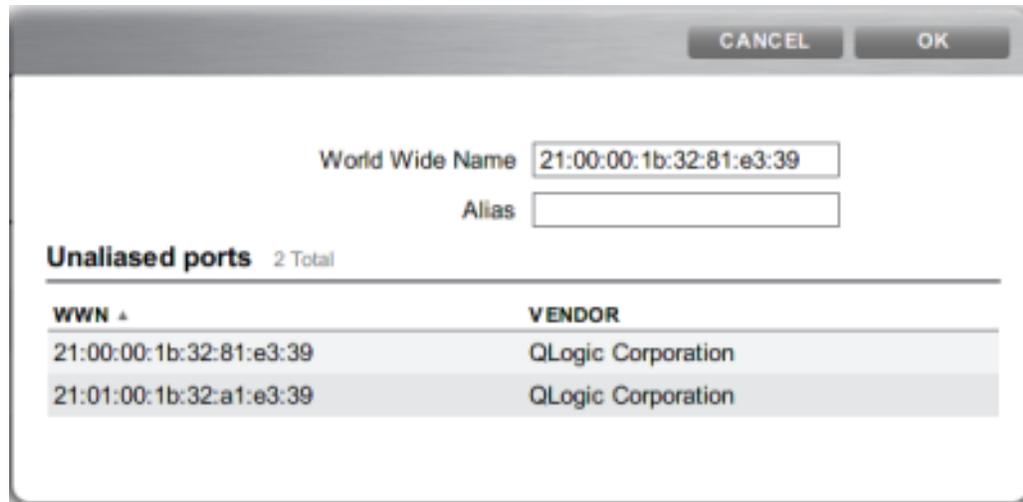
정보  아이콘을 누르면 표시되는 Discovered Ports(검색된 포트) 대화 상자에서 연결 문제를 해결할 수 있습니다. Discovered Ports(검색된 포트) 대화 상자의 목록에서 WWN을 눌러 관련 연결 오류를 표시합니다.

그림 6-4 검색된 FC 포트



FC 개시자 그룹 만들기

개시자 화면에서 개시자 그룹을 만들고 관리합니다. 추가  아이콘을 눌러 별칭이 없는 포트를 표시합니다. 목록에서 WWN을 누르고 별칭 필드에서 의미 있는 별칭을 추가합니다.



개시자 페이지에서 개시자를 FC 개시자 그룹 목록으로 끌어 새 그룹을 만들거나 기존 그룹에 추가합니다.

그림 6-5 FC 개시자 그룹 목록

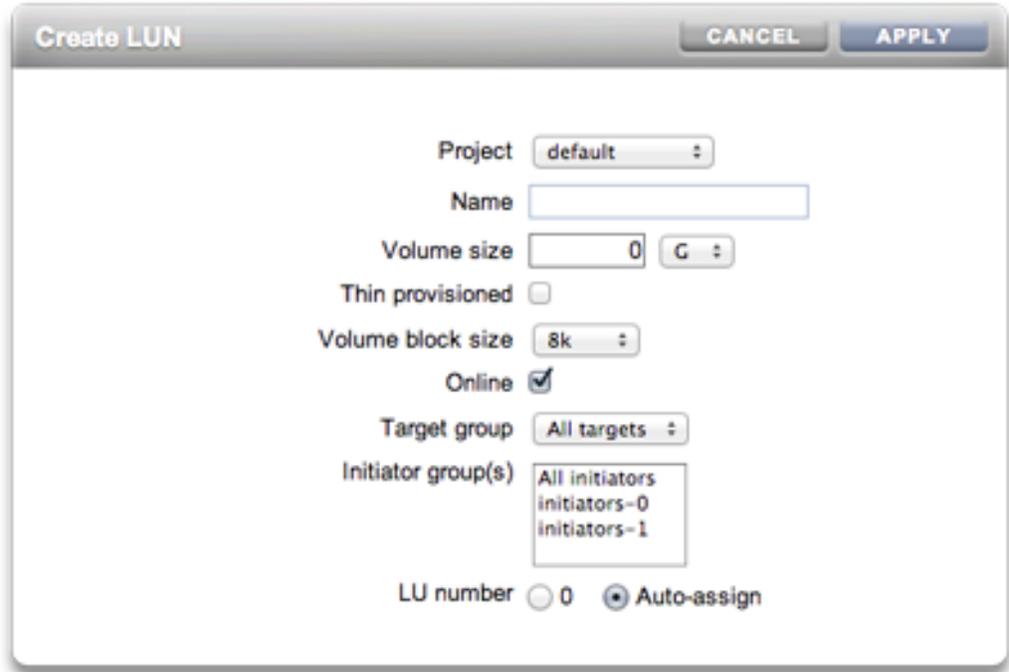


Apply(적용) 버튼을 눌러 새 개시자 그룹을 커밋합니다. 이제 클라이언트 개시자 그룹에 배타적으로 액세스하는 LUN을 만들 수 있습니다.

FC 개시자 그룹에 LUN 연관

LUN을 만들려면 개시자 그룹을 롤오버하고 LUN 추가  아이콘을 누르십시오. 연관된 개시자 그룹이 선택된 상태로 LUN 만들기 대화 상자가 나타납니다. 이름과 크기를 설정하고 Apply(적용)를 눌러 LUN을 스토리지 풀에 추가합니다.

그림 6-6 FC 개시자 그룹에 LUN 연관



CLI를 사용하여 FC 구성

FC 포트의 모드 변경

```
dory:configuration san fc targets> set targets="wnn.2101001B32A11639"
targets = wnn.2101001B32A11639 (uncommitted)
dory:configuration san fc targets> commit
```

검색된 FC 포트 보기

```
dory:configuration san fc targets> show
Properties:
targets = wnn.2100001B32811639,wnn.2101001B32A12239
Targets:
```

```

NAME          MODE      WWN                PORT                SPEED
target-000    target    wwn.2100001B32811639  PCIe 5: Port 1     4 Gbit/s
target-001    initiator wwn.2101001B32A11639  PCIe 5: Port 2     0 Gbit/s
target-002    initiator wwn.2100001B32812239  PCIe 2: Port 1     0 Gbit/s
target-003    target    wwn.2101001B32A12239  PCIe 2: Port 2     0 Gbit/s
dory:configuration san fc targets> select target-000
dory:configuration san fc targets target-000> show
Properties:
    wwn = wwn.2100001B32811639
    port = PCIe 5: Port 1
    mode = target
    speed = 4 Gbit/s
    discovered_ports = 6
    link_failure_count = 0
    loss_of_sync_count = 0
    loss_of_signal_count = 0
    protocol_error_count = 0
    invalid_tx_word_count = 0
    invalid_crc_count = 0
Ports:
PORT      WWN                ALIAS                MANUFACTURER
port-000  wwn.2100001B3281A339  longjaw-1            QLogic Corporation
port-001  wwn.2101001B32A1A339  longjaw-2            QLogic Corporation
port-002  wwn.2100001B3281AC39  thicktail-1          QLogic Corporation
port-003  wwn.2101001B32A1AC39  thicktail-2          QLogic Corporation
port-004  wwn.2100001B3281E339  <none>                QLogic Corporation
port-005  wwn.2101001B32A1E339  <none>                QLogic Corporation

```

FC 개시자 그룹 만들기

```

dory:configuration san fc initiators> create
dory:configuration san fc initiators (uncommitted)> set name=lefteye
dory:configuration san fc initiators (uncommitted)>
    set initiators=wwn.2101001B32A1AC39,wwn.2100001B3281AC39
dory:configuration san fc initiators (uncommitted)> commit
dory:configuration san fc initiators> list
GROUP      NAME
group-001  lefteye
|
+--> INITIATORS
    wwn.2101001B32A1AC39
    wwn.2100001B3281AC39

```

FC 개시자 그룹에 LUN 연관

다음 예에서는 lefty라는 LUN을 만들어 fera 개시자 그룹에 연관시키는 방법을 보여 줍니다.

```

dory:shares default> lun lefty
dory:shares default/lefty (uncommitted)> set volsize=10
    volsize = 10 (uncommitted)

```

```
dory:shares default/lefty (uncommitted)> set initiatorgroup=fera
        initiatorgroup = default (uncommitted)
dory:shares default/lefty (uncommitted)> commit
```

개시자 및 개시자 그룹의 별칭 스크립트 작성

다음 스크립트 예를 수정 및 사용하는 방법에 대한 자세한 내용은 “CLI 사용” [36] 및 “간단한 CLI 스크립트 작성 및 명령 일괄 처리” [36] 절을 참조하십시오.

```
script
/*
 * This script creates both aliases for initiators and initiator
 * groups, as specified by the below data structure. In this
 * particular example, there are five initiator groups, each of
 * which is associated with a single host (thicktail, longjaw, etc.),
 * and each initiator group consists of two initiators, each of which
 * is associated with one of the two ports on the FC HBA. (Note that
 * there is nothing in the code that uses this data structure that
 * assumes the number of initiators per group.)
 */
groups = {
  thicktail: {
    'thicktail-1': 'wnn.2100001b3281ac39',
    'thicktail-2': 'wnn.2101001b32a1ac39'
  },
  longjaw: {
    'longjaw-1': 'wnn.2100001b3281a339',
    'longjaw-2': 'wnn.2101001b32a1a339'
  },
  tecopa: {
    'tecopa-1': 'wnn.2100001b3281e339',
    'tecopa-2': 'wnn.2101001b32a1e339'
  },
  spinedace: {
    'spinedace-1': 'wnn.2100001b3281df39',
    'spinedace-2': 'wnn.2101001b32a1df39'
  },
  fera: {
    'fera-1': 'wnn.2100001b32817939',
    'fera-2': 'wnn.2101001b32a17939'
  }
};
for (group in groups) {
  initiators = [];
  for (initiator in groups[group]) {
    printf('Adding %s for %s ... ',
          groups[group][initiator], initiator);
    try {
      run('select alias=' + initiator);
      printf('(already exists)\n');
      run('cd ..');
    } catch (err) {
      if (err.code != EAKSH_ENTITY_BADSELECT)
        throw err;
    }
  }
}
```

```

        run('create');
        set('alias', initiator);
        set('initiator', groups[group][initiator]);
        run('commit');
        printf('done\n');
    }
    run('select alias=' + initiator);
    initiators.push(get('initiator'));
    run('cd ..');
}
printf('Creating group for %s ... ', group);
run('groups');
try {
    run('select name=' + group);
    printf('(already exists)\n');
    run('cd ..');
} catch (err) {
    if (err.code != EAKSH_ENTITY_BADSELECT)
        throw err;
    run('create');
    set('name', group);
    run('set initiators=' + initiators);
    run('commit');
    printf('done\n');
}
run('cd ..');
}

```

iSCSI

인터넷 SCSI는 SCSI 기반 스토리지 공유를 위해 어플라이언스에 지원되는 여러 가지 블록 프로토콜 중 하나입니다.

대상 구성

iSCSI 프로토콜을 사용할 경우, 대상 포탈은 개시자가 대상에 연결하는 데 사용하는 IP 주소와 TCP 포트 번호의 고유한 조합을 의미합니다.

iSCSI 프로토콜을 사용할 경우, 대상 포탈 그룹은 대상 포탈의 모음을 의미합니다. 대상 포탈 그룹은 투명하게 관리됩니다. 즉, 네트워크 인터페이스마다 인터페이스의 활성 주소를 사용하는 해당 대상 포탈 그룹이 있습니다. 대상을 인터페이스에 바인딩하면 iSCSI 대상이 해당 인터페이스와 연관된 포탈 그룹을 사용하고 있음이 알려집니다.

주: 세션당 다중 연결은 지원되지 않습니다.

IQN(iSCSI Qualified Name)은 iSCSI 네트워크에서 장치의 고유 식별자입니다. iSCSI는 IQN에 `iqn.date.authority:uniqueid` 형식을 사용합니다. 예를 들어, 어플라이언스는 `iqn.1986-03.com.sun:02:c7824a5b-f3ea-6038-c79d-ca443337d92c`라는 IQN을 사

용하여 해당 iSCSI 대상 중 하나를 식별할 수 있습니다. 이 이름은 해당 장치가 1986년 3월에 등록된 회사에서 제작한 iSCSI 장치임을 나타냅니다. 이름 지정 권한은 역방향으로 나온 회사의 DNS 이름입니다(이 예에서는 "com.sun"). DNS 이름 다음은 Oracle이 대상을 식별하기 위해 사용하는 고유 ID입니다.

표 6-2 iSCSI 대상 등록 정보

대상 등록 정보	설명
대상 IQN	이 대상의 IQN입니다. IQN은 수동으로 지정하거나 자동으로 생성될 수 있습니다.
별칭	사람이 읽을 수 있는, 이 대상의 별명입니다.
인증 모드	없음, CHAP 또는 RADIUS 중 하나입니다.
CHAP 이름	CHAP 인증을 사용하는 경우 CHAP 사용자 이름입니다.
CHAP 암호	CHAP 인증을 사용하는 경우 CHAP 암호입니다.
네트워크 인터페이스	이 대상을 내보내기 위해 해당 대상 포탈이 사용되는 인터페이스입니다.

BUI는 이러한 등록 정보뿐 아니라 대상이 온라인 상태인지 또는 오프라인 상태인지 여부도 나타냅니다.

표 6-3 대상 상태 아이콘

아이콘	설명
	대상이 온라인 상태임
	대상이 오프라인 상태임

클러스터링 고려 사항

클러스터화된 플랫폼에서는 해당 클러스터 노드에서 활성 인터페이스를 하나 이상 가진 대상은 온라인 상태가 됩니다. 대상에 인터페이스를 지정할 때는 주의하십시오. 분리된 헤드 노드의 포탈 그룹을 사용하도록 대상이 구성되어 있을 수 있습니다. 이 경우 대상은 두 헤드에서 모두 온라인 상태가 되지만 각 헤드 노드가 소유한 스토리지에 따라 서로 다른 LUN을 내보냅니다. 인계/폐일백이나 소유권 변경의 일부로 네트워크 인터페이스가 클러스터 헤드 간에 마이그레이션될 때 iSCSI 대상은 해당 네트워크 인터페이스를 가져오고 내보내는 동안 온라인 및 오프라인으로 전환됩니다.

IPMP 인터페이스에 바인딩된 대상은 해당 IPMP 그룹의 주소를 통해서만 알려집니다. 해당 그룹의 테스트 주소를 통해서만 이 대상에 연결할 수 없습니다. LACP 통합을 기반으로 구축된 인터페이스에 바인딩된 대상은 해당 통합 주소를 사용합니다. LACP 통합이 IPMP 그룹에

추가된 경우에는 이 주소가 IPMP 테스트 주소가 되므로 대상은 더 이상 해당 통합의 인터페이스를 사용할 수 없습니다.

개시자 구성

iSCSI 개시자에는 다음과 같은 구성 가능한 등록 정보가 있습니다.

표 6-4 iSCSI 개시자 등록 정보

등록 정보	설명
개시자 IQN	이 개시자의 IQN입니다.
별칭	사람이 읽을 수 있는, 이 개시자의 별명입니다.
CHAP 사용	CHAP 인증을 사용/사용 안함으로 설정합니다.
CHAP 이름	CHAP 인증을 사용하는 경우 CHAP 사용자 이름입니다.
CHAP 암호	CHAP 인증을 사용하는 경우 CHAP 암호입니다.

클라이언트 구성 계획

iSCSI 클라이언트 구성을 계획할 때는 다음 정보가 필요합니다.

- SAN에 액세스할 개시자 및 해당 IQN
- CHAP 인증을 사용하려는 경우 각 개시자가 사용하는 CHAP 자격 증명
- 필요한 iSCSI 디스크(LUN)의 개수 및 크기
- 여러 개시자 간에 LUN을 공유해야 하는지 여부

어플라이언스가 RADIUS를 사용하여 CHAP 인증을 수행하려면 다음 정보가 일치해야 합니다.

- 어플라이언스는 이 RADIUS 서버와 통신할 때 사용할 RADIUS 서버의 주소와 암호를 지정해야 합니다.
- RADIUS 서버의 예를 들어, 클라이언트 파일에 이 어플라이언스의 주소를 제공하고 위와 동일한 암호를 지정하는 항목이 있어야 합니다.
- RADIUS 서버의 예를 들어, 사용자 파일에 각 개시자의 CHAP 이름 및 일치하는 CHAP 암호를 제공하는 항목이 있어야 합니다.
- 개시자가 IQN을 CHAP 이름으로 사용하는 경우에는(권장 구성) RADIUS 서버가 모든 인증 단계를 수행할 수 있으므로 각 개시자 상자에 별도의 개시자 항목을 지정할 필요가 없습니다.
- 개시자가 별도의 CHAP 이름을 사용하는 경우에는 해당 개시자에 대해 IQN 이름에서 CHAP 이름으로의 매핑을 지정하는 개시자 항목이 있어야 합니다. 이 개시자 항목은 개시자의 CHAP 암호를 지정할 필요가 없습니다.

iSCSI 문제 해결

일반적인 잘못된 iSCSI 구성의 문제 해결에 대한 자세한 내용은 “iSCSI” [196] 절을 참조하십시오.

iSCSI 성능 관찰

iSCSI 성능은 “Oracle ZFS Storage Appliance Analytics 설명서”의 “Analytics”를 통해 관찰할 수 있습니다. Analytics를 사용하면 작업이나 처리량을 개시자, 대상 또는 LUN별로 분석할 수 있습니다.

BUI를 사용하여 iSCSI 구성

▼ Analytics 워크시트 만들기

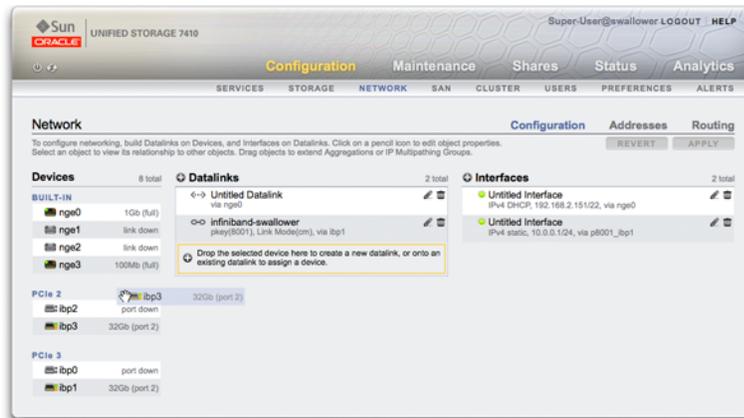
개시자별 작업을 관찰하기 위해 Analytics 워크시트를 만들려면 다음을 완료하십시오.

1. Analytics 화면으로 이동합니다.
2.  추가 아이콘을 눌러 통계 추가를 표시합니다. 모든 통계가 있는 메뉴가 나타납니다.
3. 메뉴의 Protocols(프로토콜) 섹션에서 iSCSI operations(iSCSI 작업) > Broken down by initiator(개시자별로 분석됨)를 선택합니다. 개시자별로 현재 작업을 보여 주는 그래프가 나타납니다.
4. 더 자세한 Analytics를 보려면 그래프 왼쪽에 있는 필드에서 개시자를 선택하고  아이콘을 누릅니다. 자세한 Analytics 메뉴가 나타납니다.

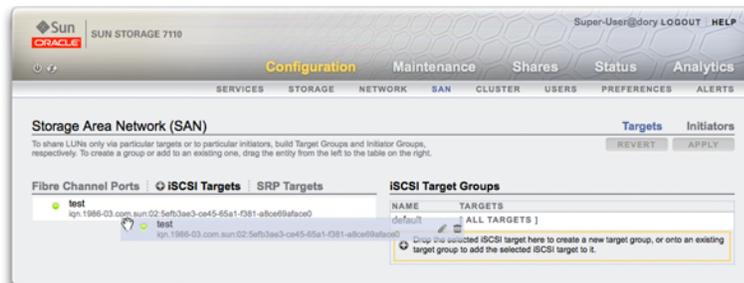
▼ iSER 대상 구성

BUI에서는 구성 > SAN 화면에서 iSER 대상을 iSCSI 대상으로 관리합니다.

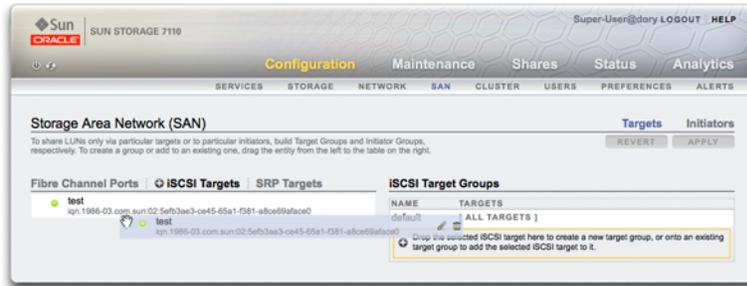
1. ibp(x) 인터페이스를 구성하려면 구성 > 네트워크 화면에서 원하는 ibp(x) 인터페이스(또는 ipmp)를 선택하고 데이터 링크 목록으로 끌어 데이터 링크를 만듭니다.
2. 데이터 링크를 인터페이스 목록으로 끌어 새 인터페이스를 만듭니다.



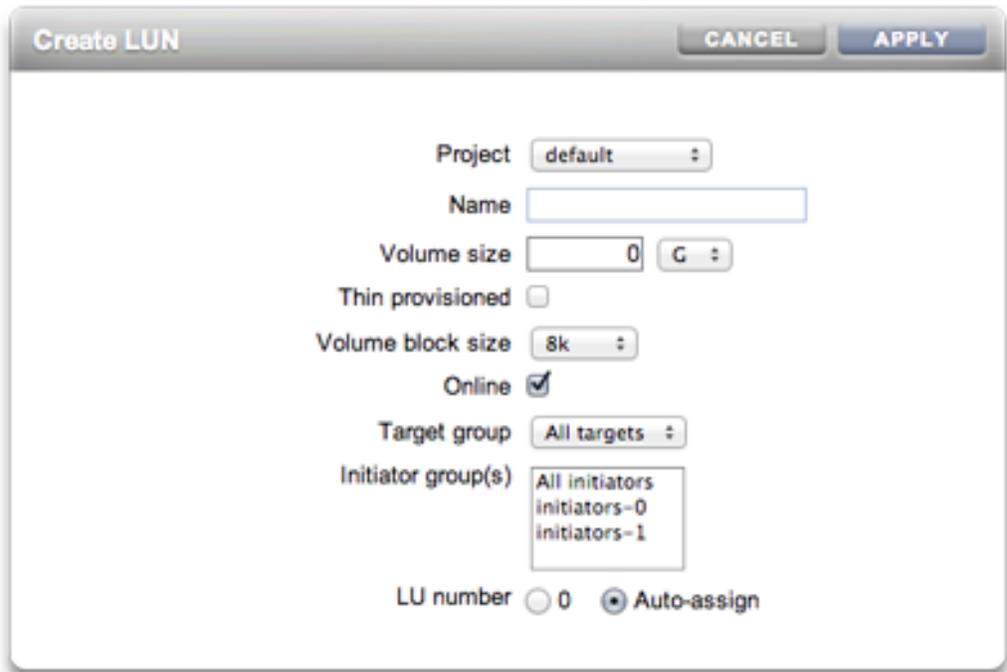
3. iSER 대상을 만들려면 구성 > SAN 화면에서 iSCSI 대상 링크를 누릅니다.
4. 별칭과 함께 새 iSER 대상을 추가하려면  추가 아이콘을 누릅니다.
5. 대상 그룹을 만들려면 방금 만든 대상을 iSCSI 대상 그룹 목록으로 끌어옵니다.



6. 개시자를 만들려면 Initiator(개시자) 링크를 누른 다음 iSCSI 개시자 링크를 누릅니다.
7. 새 개시자를 추가하려면  추가 아이콘을 누릅니다.
8. 개시자 IQN과 별칭을 입력하고 확인을 누릅니다. 개시자 그룹 만들기는 선택 사항이지만 그룹을 만들지 않으면 해당 대상과 연관된 LUN을 모든 개시자가 사용할 수 있게 됩니다.
9. 그룹을 만들려면 개시자를 iSCSI 개시자 그룹 목록으로 끌어옵니다.



10. LUN을 만들려면 공유 페이지에서 LUN을 누릅니다.
11.  추가 아이콘을 누르고 Target Group and Initiator Groups(대상 그룹 및 개시자 그룹) 메뉴를 사용하여 이미 만든 대상 또는 개시자 그룹에 새 LUN을 연관시킵니다.
12. :



CLI를 사용하여 iSCSI 구성

자동 생성된 IQN을 사용하여 iSCSI 대상 추가

```

ahi:configuration san iscsi targets> create
ahi:configuration san iscsi targets target (uncommitted)> set alias="Target 0"
ahi:configuration san iscsi targets target (uncommitted)> set auth=none
ahi:configuration san iscsi targets target (uncommitted)> set interfaces=igb1
ahi:configuration san iscsi targets target (uncommitted)> commit
ahi:configuration san iscsi targets> list
TARGET    ALIAS
target-000 Target 0
          |
          +-> IQN
              iqn.1986-03.com.sun:02:daf0161f-9f5d-e01a-b5c5-e1efa9578416

```

특정 IQN 및 RADIUS 인증을 사용하여 iSCSI 대상 추가

```

ahi:configuration san iscsi targets> create
ahi:configuration san iscsi targets target (uncommitted)> set alias="Target 1"
ahi:configuration san iscsi targets target (uncommitted)>
    set iqn=iqn.2001-02.com.acme:12345
ahi:configuration san iscsi targets target (uncommitted)> set auth=radius
ahi:configuration san iscsi targets target (uncommitted)> set interfaces=igb1
ahi:configuration san iscsi targets target (uncommitted)> commit
ahi:configuration san iscsi targets> list
TARGET    ALIAS
target-000 Target 0
          |
          +-> IQN
              iqn.1986-03.com.sun:02:daf0161f-9f5d-e01a-b5c5-e1efa9578416
target-001 Target 1
          |
          +-> IQN
              iqn.2001-02.com.acme:12345

```

CHAP 인증을 사용하는 iSCSI 개시자 추가

```

ahi:configuration san iscsi initiators> create
ahi:configuration san iscsi initiators initiator (uncommitted)>
    set initiator=iqn.2001-02.com.acme:initiator12345
ahi:configuration san iscsi initiators initiator (uncommitted)> set alias="Init 0"
ahi:configuration san iscsi initiators initiator (uncommitted)>
    set chapuser=thisismychapuser
ahi:configuration san iscsi initiators initiator (uncommitted)>
    set chapsecret=123456789012abc

```

```

ahi:configuration san iscsi initiators initiator (uncommitted)> commit
ahi:configuration san iscsi initiators> list
NAME          ALIAS
initiator-000 Init 0
              |
              +--> INITIATOR
                    iqn.2001-02.com.acme:initiator12345

```

iSCSI 대상 그룹 추가

```

ahi:configuration san iscsi targets groups> create
ahi:configuration san iscsi targets group (uncommitted)> set name=tg0
ahi:configuration san iscsi targets group (uncommitted)>
  set targets=iqn.2001-02.com.acme:12345,
              iqn.1986-03.com.sun:02:daf0161f-9f5d-e01a-b5c5-e1efa9578416
ahi:configuration san iscsi targets group (uncommitted)> commit
ahi:configuration san iscsi targets groups> list
GROUP        NAME
group-000    tg0
            |
            +--> TARGETS
                  iqn.2001-02.com.acme:12345
                  iqn.1986-03.com.sun:02:daf0161f-9f5d-e01a-b5c5-e1efa9578416

```

iSCSI 개시자 그룹 추가

```

ahi:configuration san iscsi initiators groups> create
ahi:configuration san iscsi initiators group (uncommitted)> set name=ig0
ahi:configuration san iscsi initiators group (uncommitted)>
  set initiators=iqn.2001-02.com.acme:initiator12345
ahi:configuration san iscsi initiators group (uncommitted)> commit
ahi:configuration san iscsi initiators groups> list
GROUP        NAME
group-000    ig0
            |
            +--> INITIATORS
                  iqn.2001-02.com.acme:initiator12345

```

SRP

SCSI RDMA 프로토콜은 RDMA 서비스를 제공하는 네트워크(즉, InfiniBand)를 통한 SCSI 기반 스토리지 공유를 위해 어플라이언스에 지원되는 프로토콜입니다.

SRP 대상 구성

SRP 포트는 IPoIB 및 RDMA와 같은 다른 IB 포트 서비스와 공유됩니다. SRP 서비스는 대상 모드뿐만 아니라 작동할 수도 있습니다. SRP 대상에는 다음과 같은 구성 가능한 등록 정보가 있습니다.

표 6-5 SRP 대상 등록 정보

등록 정보	설명
대상 EUI	이 대상의 EUI(Extended Unique Identifier)입니다. EUI는 자동으로 지정되며 SRP 포트 서비스가 실행되는 HCA GUID와 동일합니다.
별칭	사람이 읽을 수 있는, 이 대상의 별명입니다.

BUI는 이러한 등록 정보뿐 아니라 대상이 온라인 상태인지 또는 오프라인 상태인지 여부도 나타냅니다.

표 6-6 SRP 대상 상태 아이콘

아이콘	설명
	대상이 온라인 상태임
	대상이 오프라인 상태임

클러스터링 고려 사항

클러스터화된 플랫폼에서는 고가용성(다중 경로) 구성을 위해 피어 대상을 동일한 대상 그룹에 구성해야 합니다. SRP 다중 경로 I/O는 개시자측 구성 옵션입니다.

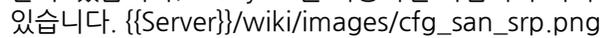
개시자 구성

SRP 개시자에는 다음과 같은 구성 가능한 등록 정보가 있습니다.

표 6-7 SRP 개시자 등록 정보

등록 정보	설명
개시자 EUI	이 개시자의 EUI입니다.
별칭	사람이 읽을 수 있는, 이 개시자의 별명입니다.

SRP 성능 관찰

SRP 성능은 “Oracle ZFS Storage Appliance Analytics 설명서”의 “Analytics”를 통해 관찰할 수 있습니다. Analytics를 사용하면 작업이나 처리량을 개시자 또는 대상별로 분석할 수 있습니다. 

BUI를 사용하여 SRP 대상 구성

▼ SRP 대상 구성

이 절차에서는 SRP 대상을 구성하는 단계를 설명합니다.

1. HCA 포트를 IB 인터페이스에 연결합니다.
2. : 어플라이언스에 의해 대상이 자동으로 검색됩니다.
3. 대상 그룹을 만들려면 Configuration(구성) > SAN 화면으로 이동합니다.
4. Target(대상) 링크를 누른 다음 SRP 대상을 누릅니다.
5. :SRP 대상 페이지가 나타납니다.
6. 대상 그룹을 만들려면  이동 아이콘을 사용하여 대상을 대상 그룹 목록으로 끌어옵니다.
7. Apply(적용)를 누릅니다.
8. (선택 사항) 개시자 화면에서 개시자 및 개시자 그룹을 만들려면  아이콘을 누르고, 개시자에서 GUID를 수집하고, 이름을 지정한 다음 개시자 그룹으로 끌어옵니다.
9. LUN을 만들고 이전 단계에서 만든 SRP 대상 및 개시자와 연관시키려면 Shares(공유) 화면으로 이동합니다.
10. LUN 링크를 누른 다음 LUN  아이콘을 누릅니다. LUN 만들기 대화 상자의 대상 그룹 및 개시자 그룹 메뉴를 사용하여 LUN과 연관시킬 SRP 그룹을 선택합니다.

CLI를 사용하여 SRP 대상 구성

다음 예에서는 CLI configuration san targets srp groups 컨텍스트를 사용하여 targetSRPgroup이라는 SRP 대상 그룹을 만드는 방법을 보여 줍니다.

```

swallower:configuration san targets srp groups> create
swallower:configuration san targets srp group (uncommitted)> set name=targetSRPgroup
      name = targetSRPgroup (uncommitted)
swallower:configuration san targets srp group (uncommitted)>
set targets=eui.0002C903000489A4
      targets = eui.0002C903000489A4 (uncommitted)
swallower:configuration san targets srp group (uncommitted)> commit
swallower:configuration san targets srp groups> list
GROUP      NAME
group-000  targetSRPgroup
      |
      +--> TARGETS
           eui.0002C903000489A4

```

다음 예에서는 CLI shares 컨텍스트를 사용하여 LUN을 만들고 targetSRPgroup과 연관시키는 방법을 보여 줍니다.

```

swallower:shares default> lun mylun
swallower:shares default/mylun (uncommitted)> set targetgroup=targetSRPgroup
      targetgroup = targetSRPgroup (uncommitted)
swallower:shares default/mylun (uncommitted)> set volsize=10
      volsize = 10 (uncommitted)
swallower:shares default/mylun (uncommitted)> commit
swallower:shares default> list
Filesystems:
NAME      SIZE      MOUNTPOINT
test      38K      /export/test
LUNs:
NAME      SIZE      GUID
mylun     10G      600144F0E9D19FFB00004B82DF490001

```


사용자 구성

이 절에서는 어플라이언스를 관리하는 사용자, 사용자에게 부여되는 권한을 관리하기 위한 역할, BUI 또는 CLI를 사용하여 사용자를 시스템에 추가하는 방법을 설명합니다.

사용자는 다음 중 하나일 수 있습니다.

- 로컬 사용자 - 모든 계정 정보가 어플라이언스에 저장됩니다.
- 디렉토리 사용자 - 이 사용자는 기존 “NIS” [232] 또는 “LDAP” [234] 계정을 사용하며 추가 권한 부여 설정을 어플라이언스에 저장합니다. 이를 통해 기존 NIS나 LDAP 사용자에게는 어플라이언스에 로그인하고 어플라이언스를 관리할 수 있는 권한이 부여됩니다.

데이터 서비스에 대해 로컬 사용자가 지원되기는 하지만 몇 가지 사항에 유의해야 합니다.

- 로컬 사용자에 대해서는 UID를 제어할 수 없습니다. 이는 AUTH_SYS를 사용하는 NFSv4와 기타 모든 인증을 사용하는 NFSv3과 관련된 문제입니다.
- 로컬 그룹이 지원되지 않습니다.
- 데이터 용도로 로컬 사용자를 정의하면 로컬 사용자도 관리 인터페이스에 로그인할 수 있습니다.

사용자에게 사용자 정의 역할을 지정하여 권한을 부여합니다.

사용자 역할

역할은 사용자에게 지정할 수 있는 권한의 모음입니다. 관리자 역할과 운영자 역할을 만들고 각각에 서로 다른 권한 부여 레벨을 지정하는 것이 좋습니다. 구성원에게는 필요에 맞는 역할이 지정되므로 필요 없는 권한까지 부여되지 않을까 우려할 필요가 없습니다.

역할을 사용하는 것이 공유 관리자 암호를 사용(예: 모든 사람에게 *root* 암호 제공)하는 것보다 훨씬 안전합니다. 역할은 사용자에게 꼭 필요한 권한만 부여하며 “Oracle ZFS Storage Appliance 고객 서비스 설명서”의 “로그” 로그에서 사용자 작업을 해당 사용자의 사용자 이름과 함께 표시합니다.

기본적으로 매우 기본적인 권한 부여를 포함하는 “기본 관리”라는 역할이 있습니다.

사용자 권한 부여

권한 부여를 통해 사용자는 공유 만들기, 어플라이언스 재부트, 시스템 소프트웨어 업데이트 등의 특정 작업을 수행할 수 있습니다. 권한 부여는 범위로 그룹화되며 각 범위는 권한 부여 범위를 좁히기 위한 선택적 필터 세트를 포함할 수 있습니다. 예를 들어, 권한 부여로 모든 서비스를 다시 시작하는 대신 필터를 사용하면 해당 권한 부여로 HTTP 서비스만 다시 시작할 수 있도록 할 수 있습니다.

다음 표에서는 사용 가능한 범위를 보여 줍니다.

표 7-1 사용자가 사용 가능 범위

범위 BUI	범위 CLI	권한 부여 예	필터 예
Active Directory	ad	Active Directory 도메인에 참가	도메인 이름
경보	alert	경보 필터 및 임계값 구성	.
Analytics	stat	이 드릴다운이 있는 상태로 통계 읽기	드릴다운
클러스터링	cluster	클러스터 피어로 리소스 파일백	.
데이터 세트	dataset	Analytics 데이터 세트의 여러 부분 관리	구성
하드웨어	hardware	온라인/오프라인 디스크	
키 저장소	keystore	키 저장소 구성	.
네트워킹	net	네트워킹 장치, 데이터 링크 및 인터페이스 구성	.
프로젝트 및 공유	nas	프로젝트 및 공유의 일반 등록 정보 변경	폴, 프로젝트, 공유
역할	role	역할에 대한 권한 부여 구성	역할 이름
SAN	stmf	SAN에 대한 권한 부여 구성	
서비스	svc	서비스 다시 시작	서비스 이름
등록 정보 스키마 공유	schema	등록 정보 스키마 수정	.
시스템	appliance	어플라이언스 재부트	어플라이언스 이름
업데이트	update	시스템 소프트웨어 업데이트	.
사용자	user	암호 변경	사용자 이름
워크플로우	workflow	워크플로우 수정	워크플로우 이름

범위 BUI	범위 CLI	권한 부여 예	필터 예
워크시트	worksheet	워크시트 수정	워크시트 이름

BUI에서 범위를 탐색하여 다른 권한 부여에는 어떤 것들이 있는지 살펴봅니다. 현재 사용할 수 있는 권한 부여는 50가지 이상이며 향후 어플라이언스 소프트웨어 업데이트에는 다른 권한 부여가 추가될 수도 있습니다.

사용자 등록 정보 관리

사용자 및 역할을 관리할 때 다음 등록 정보를 설정할 수 있습니다.

사용자 등록 정보

아래의 모든 등록 정보는 사용자를 추가할 때 설정할 수 있으며 이들 중 일부는 사용자를 편집할 때 설정할 수 있습니다.

표 7-2 사용자 등록 정보

등록 정보	설명
유형	디렉토리(NIS 또는 LDAP의 자격 증명에 액세스) 또는 로컬(이 어플라이언스에 사용자 저장)입니다.
사용자 이름	사용자의 고유 이름입니다.
전체 이름	사용자에 대한 설명입니다.
암호/확인	로컬 사용자의 경우 이 두 필드에 초기 암호를 입력합니다.
세션 주석 필요	사용으로 설정된 경우, 사용자는 어플라이언스에 로그인할 때 로그인 목적에 대한 텍스트로 된 설명을 제공해야 합니다. 이 주석은 티켓 발행 시스템에서 요청에 대해 수행된 작업을 추적하는 데 사용되며 티켓 ID가 세션 주석으로 사용될 수 있습니다. 세션 주석은 "Oracle ZFS Storage Appliance 고객 서비스 설명서" 의 "로그" 로그에 나타납니다.
키오스크 사용자	사용으로 설정되어 있으면 사용자가 "키오스크 화면" 설정으로만 화면을 볼 수 있습니다. 이 설정은 예를 들어 사용자에게 "대시보드" [46]만 표시되도록 제한하려는 경우에 사용할 수 있습니다. 키오스크 사용자는 CLI를 통해 어플라이언스에 액세스할 수 없습니다.
키오스크 화면	"키오스크 사용자"가 사용으로 설정된 경우 이 키오스크 사용자에게 제한된 화면입니다.

등록 정보	설명
역할	이 사용자가 소유한 역할입니다.
예외	이러한 권한 부여는 선택된 역할로 인해 일반적으로 사용할 수 있는 권한 부여에서 제외됩니다.

역할 등록 정보

역할을 관리할 때 다음 등록 정보를 설정할 수 있습니다.

표 7-3 역할 등록 정보

등록 정보	설명
이름	목록에 표시되는 역할의 이름입니다.
설명	원하는 경우 역할에 대한 상세 정보 표시 설명입니다.
권한 부여	이 역할에 대한 권한 부여입니다.

사용자 BUI 페이지

BUI의 사용자 페이지에는 관리에 필요한 버튼과 함께 사용자 및 그룹이 모두 나열됩니다. 항목 위에 마우스 포인터를 놓으면 복제, 편집 및 삭제 버튼이 표시됩니다. 항목을 두 번 누르면 편집 화면이 나타납니다. 버튼은 다음과 같습니다.

표 7-4 사용자 BUI 페이지 아이콘

아이콘	설명
	새 사용자/역할을 추가합니다. 필요한 등록 정보를 입력할 수 있는 새 대화 상자가 표시됩니다.
	검색 상자를 표시합니다. 찾을 문자열을 입력하고 Enter 키를 눌러 사용자/역할 목록에서 해당 텍스트를 검색하면 일치하는 항목만 표시됩니다. 전체 목록을 반환하려면 이 아이콘을 다시 누르거나 "Show All(모두 표시)"을 누릅니다.
	사용자/역할을 복제합니다. 이 항목의 값에 기반을 둔 필드와 함께 새 사용자/역할을 추가합니다.
	사용자/역할을 편집합니다.
	사용자/역할/권한 부여를 제거합니다.

BUI를 사용하여 사용자 구성

▼ 관리자 추가

1. 역할 목록에 적절한 관리자 역할이 나열되어 있는지 확인합니다. 역할이 없으면 추가합니다(별도 작업 참조).
2. 사용자 옆에 있는  추가 아이콘을 누릅니다.
3. 사용자 등록 정보를 설정합니다.
4. 관리자 역할의 확인란을 누릅니다.
5. 대화 상자 상단에서 Add(추가) 버튼을 누릅니다. 사용자 목록에 새 사용자가 나타납니다.

▼ 역할 추가

1. 역할 옆에 있는  추가 아이콘을 누릅니다.
2. 역할의 이름과 설명을 설정합니다.
3. 역할에 권한 부여를 추가합니다(별도 작업 참조).
4. 대화 상자 상단에서 Add(추가) 버튼을 누릅니다. 역할 목록에 새 역할이 나타납니다.

▼ 역할에 권한 부여 추가

1. "Scope(범위)"을 선택합니다. 이 범위에 대해 필터를 사용할 수 있으면 범위 선택기 아래에 나타납니다.
2. 해당하는 경우 필터를 선택합니다.
3. 추가할 권한 부여의 확인란을 모두 누릅니다.
4. Authorization(권한 부여) 섹션에서 Add(추가) 버튼을 누릅니다. 대화 상자 하단 목록에 권한 부여가 추가됩니다.

▼ 역할에서 권한 부여 삭제

1. Roles(역할) 목록의 역할 위에 마우스 포인터를 놓고  편집 아이콘을 누릅니다.
2. 하단 목록의 권한 부여 위에 마우스 포인터를 놓고 오른쪽에 있는  휴지통 아이콘을 누릅니다.
3. 대화 상자 상단에서 Apply(적용) 버튼을 누릅니다.

▼ 대시보드만 볼 수 있는 사용자 추가

1. 디렉토리 또는 로컬 사용자를 추가합니다(별도 작업 참조).
2. 키오스크 모드를 true로 설정하고 키오스크 화면이 "status/dashboard"로 설정되어 있는지 확인합니다.
3. 이제 사용자는 로그인할 수 있으나 대시보드만 볼 수 있습니다.

CLI를 사용하여 사용자 구성

BUI에서 가능한 작업은 CLI에서도 가능합니다. 사용자, 역할 및 권한 부여 관리를 탐색할 때 help를 입력하면 사용할 수 있는 명령이 나열됩니다.

CLI 사용자 구성 예제

다음 예에서는 CLI 사용자 및 역할 인터페이스를 설명하기 위해 "brendan"이라는 NIS 사용자를 시스템에 추가하고 HTTP 서비스 다시 시작 권한을 부여합니다. 여기에는 이 권한을 부여할 역할을 만드는 작업이 포함됩니다.

먼저 "webadmin"이라는 역할을 만듭니다.

```
caji:> configuration roles
caji:configuration roles> role webadmin
caji:configuration roles webadmin (uncommitted)> set
  description="web server administrator"
  description = web server administrator (uncommitted)
caji:configuration roles webadmin (uncommitted)> commit
caji:configuration roles> show
Roles:
```

NAME	DESCRIPTION
basic	Basic administration
webadmin	web server administrator

webadmin 역할을 만든 후에는 HTTP 서비스를 다시 시작할 수 있는 권한 부여를 추가합니다. 이 예에서는 유효한 입력을 나열하고 유효한 범위와 필터 옵션을 확인하는 데 유용한 탭 완성의 결과도 보여 줍니다.

```
caji:configuration roles> select webadmin
caji:configuration roles webadmin> authorizations
caji:configuration roles webadmin authorizations> create
caji:configuration roles webadmin auth (uncommitted)> set scope=tab
ad          cluster    net        schema     update
alert      hardware  replication stat        user
appliance  nas       role       svc        worksheet
caji:configuration roles webadmin auth (uncommitted)> set scope=svc
scope = svc
caji:configuration roles webadmin auth (uncommitted)> show
Properties:
    scope = svc
    service = *
    allow_administer = false
    allow_configure = false
    allow_restart = false

caji:configuration roles webadmin auth (uncommitted)> set service=tab
*          ftp        ipmp       nis        ssh
ad         http       iscsi     ntp        tags
smb        identity  ldap      routing    vscan
datalink:igb0 idmap    ndmp      scrk
dns        interface:igb0 nfs       snmp
caji:configuration roles webadmin auth (uncommitted)> set service=http
service = http (uncommitted)
caji:configuration roles webadmin auth (uncommitted)> set allow_restart=true
allow_restart = true (uncommitted)
caji:configuration roles webadmin auth (uncommitted)> commit
caji:configuration roles webadmin authorizations> list
NAME      OBJECT          PERMISSIONS
auth-000  svc.http       restart
```

역할이 만들어진 후에는 사용자 섹션을 열어 사용자 "brendan"을 만들고 역할 "webadmin"을 지정할 수 있습니다.

```
caji:configuration roles webadmin authorizations> cd ../../..
caji:configuration> users
caji:configuration users> netuser brendan
caji:configuration users> show
Users:

NAME      USERNAME      UID      TYPE
Brendan Gregg    brendan      130948   Dir
Super-User      root         0        Loc

caji:configuration users> select brendan
```

```
caji:configuration users brendan> show
Properties:
    logname = brendan
    fullname = Brendan Gregg
    initial_password = *****
    require_annotation = false
    roles = basic
    kiosk_mode = false
    kiosk_screen = status/dashboard

Children:
    exceptions => Configure this user's exceptions
    preferences => Configure user preferences
caji:configuration users brendan> set roles=basic,webadmin
    roles = basic,webadmin (uncommitted)
caji:configuration users brendan> commit
```

사용자 brendan은 이제 NIS 암호를 사용하여 로그인하고 어플라이언스의 HTTP 서비스를 다시 시작할 수 있습니다.

▼ 관리자 추가

1. `configuration roles`로 이동합니다.
2. `show`를 입력합니다. 각 역할에 대해 `select`와 `authorizations show`를 차례로 실행하여 적절한 관리 권한 부여가 있는 역할을 찾습니다. 적절한 역할이 없으면 만듭니다(별도 작업 참조).
3. `configuration users`로 이동합니다.
4. 디렉토리 사용자(NIS, LDAP)의 경우 `netuser` 뒤에 추가할 기존 사용자 이름을 입력합니다. 로컬 사용자의 경우 `user` 뒤에 추가할 사용자 이름을 입력한 후 `show`를 입력하여 설정해야 할 등록 정보를 표시합니다. 그런 다음 `set`, `commit`을 차례로 입력합니다.
5. 이 경우 사용자는 만들어졌지만 모든 등록 정보는 아직 사용자 정의되지 않았습니다. `select` 뒤에 사용자 이름을 입력합니다.
6. `show`를 입력하여 전체 환경 설정 목록을 표시합니다. 8장. ZFSSA 환경 설정뿐 아니라 역할 및 권한 부여 예외도 추가할 수 있습니다.

▼ 역할 추가

1. `configuration roles`로 이동합니다.
2. `role` 뒤에 만들려는 역할 이름을 입력합니다.

3. 설명을 설정한 다음 `commit`을 입력하여 역할을 커밋합니다.
4. 역할에 권한 부여를 추가합니다(별도 작업 참조).

▼ 역할에 권한 부여 추가

1. `configuration roles`로 이동합니다.
2. `select` 뒤에 역할 이름을 입력합니다.
3. `authorizations`를 입력합니다.
4. `create`를 입력하여 권한 부여를 추가합니다.
5. `set scope=` 뒤에 범위 이름을 입력합니다. 탭 완성을 사용하여 목록을 표시합니다.
6. `show`를 입력하여 사용 가능한 필터와 권한 부여를 표시합니다.
7. `set`를 입력하여 원하는 권한 부여를 `true`로 설정하고 필터(사용 가능한 경우)를 설정합니다. 탭 완성을 사용하여 유효한 필터 설정을 표시합니다.
8. `commit`을 입력합니다. 이제 권한 부여가 추가되었습니다.

▼ 역할에서 권한 부여 삭제

1. `configuration roles`로 이동합니다.
2. `select` 뒤에 역할 이름을 입력합니다.
3. `authorizations`를 입력합니다.
4. `show`를 입력하여 권한 부여를 나열합니다.
5. `destroy` 뒤에 권한 부여 이름을 입력합니다(예: "auth-001"). 이제 권한 부여가 삭제되었습니다.

ZFSSA 환경 설정

이 절에서는 지역, 세션 등록 정보 및 SSH 키에 대한 환경 설정을 보여 줍니다.

환경 설정 등록 정보

BUI에 로그인하면 다음 환경 설정은 자신의 계정에만 설정할 수 있으며, 다른 사용자 계정의 환경 설정은 설정할 수 없습니다.

표 8-1 환경 설정

등록 정보	설명
초기 로그인 화면	성공적으로 로그인되면 BUI에 로드되는 첫번째 페이지입니다. 기본적으로 이 화면은 “상태 대시보드” [46] 입니다.
지역성	기본값은 C입니다. C 및 POSIX 지역은 ASCII 문자나 일반 텍스트만 지원합니다. ISO 8859-1은 아프리카니어, 바스크어, 카탈로니아어, 덴마크어, 네덜란드어, 영어, 페로어, 핀란드어, 프랑스어, 갈리시아어, 독일어, 아이슬란드어, 아일랜드어, 이탈리아어, 노르웨이어, 포르투갈어, 스페인어 및 스웨덴어를 지원합니다.
세션 시간 초과	BUI에서 탐색을 중지한 후 브라우저가 자동으로 세션을 로그아웃할 때까지의 시간입니다.
현재 세션 주석	감사 로그에 추가된 주석 텍스트입니다.
고급 Analytics 통계	“Oracle ZFS Storage Appliance Analytics 설명서”의 “Analytics” 에서 추가 통계를 사용할 수 있습니다.
SSH 공개 키	RSA/DSA 공개 키입니다. 키가 추가된 이유를 관리자가 추적할 수 있도록 키에 텍스트 설명을 연관시킬 수 있습니다. BUI에서 이러한 키는 현재 사용자에게만 적용됩니다. 다른 사용자에게 키를 추가하려면 CLI를 사용합니다.

CLI를 사용하여 환경 설정

CLI의 환경 설정은 configuration users에서 설정할 수 있습니다. 다음 예에서는 "brendan" 사용자 계정에 고급 Analytics를 사용으로 설정하는 방법을 보여 줍니다.

```
caji:> configuration users
caji:configuration users> select brendan
caji:configuration users brendan> preferences
caji:configuration users brendan preferences> show
Properties:
    locale = C
    login_screen = status/dashboard
    session_timeout = 15
    advanced_analytics = false

Children:
    keys => Manage SSH public keys

caji:configuration users brendan preferences> set advanced_analytics=true
    advanced_analytics = true (uncommitted)
caji:configuration users brendan preferences> commit
```

CLI의 환경 설정은 configuration preferences에서 맞춤 설정할 수 있습니다. 다음 예에서는 자신의 계정에 세션 주석을 설정하는 방법을 보여 줍니다.

```
twofish:> configuration preferences
twofish:configuration preferences> show
Properties:
    locale = C
    login_screen = status/dashboard
    session_timeout = 15
    session_annotation =
    advanced_analytics = false

Children:
    keys => Manage SSH public keys

twofish:configuration preferences> set session_annotation="Editing my user preferences"
    session_annotation = Editing my user preferences (uncommitted)
twofish:configuration preferences> commit
```

CLI를 사용하여 SSH 공개 키 설정

SSH 공개 키는 다른 호스트에서 CLI 스크립트 실행을 자동화할 때 필요할 수 있습니다. 다음 예에서는 CLI에서 SSH 키를 추가하는 방법을 보여 줍니다.

```
caji:> configuration preferences keys
caji:configuration preferences keys> create
caji:configuration preferences key (uncommitted)> set type=DSA
caji:configuration preferences key (uncommitted)> set key="...DSA key text..."
```

```
key = ...DSA key text...= (uncommitted)
caji:configuration preferences key (uncommitted)> set comment="fw-log1"
comment = fw-log1 (uncommitted)
caji:configuration preferences key (uncommitted)> commit
caji:configuration preferences keys> show
Keys:
```

NAME	MODIFIED	TYPE	COMMENT
key-000	10/12/2009 10:54:58	DSA	fw-log1

키 텍스트는 공백 없이 키 텍스트(보통 수백 개의 문자)로만 구성되어 있습니다.

경보 구성

이 절에서는 시스템 경보를 사용자 정의하는 방법 및 경보 로그를 찾을 수 있는 위치에 대해 설명합니다. “Oracle ZFS Storage Appliance Analytics 설명서”의 “Analytics”에서 통계를 모니터링하려면 사용자 정의 임계값 경보를 만드십시오. 특정 유형의 경보에 대해 응답하도록 시스템을 구성하려면 경보 조치를 사용하십시오.

경보 범주

경보는 하드웨어 및 소프트웨어 결함과 같은 중요한 어플라이언스 이벤트 발생 시 트리거됩니다. 이러한 경보는 “Oracle ZFS Storage Appliance 고객 서비스 설명서”의 “로그”에 나타나며, 모든 경보 조치를 실행하도록 구성할 수도 있습니다.

경보는 다음 범주로 그룹화됩니다.

표 9-1 경보 범주

범주	설명
클러스터	연결 장애와 피어 오류 등의 클러스터 이벤트
사용자 정의	사용자 정의 경보 구성에서 생성된 이벤트
하드웨어 이벤트	어플라이언스 부트 및 하드웨어 구성 변경
하드웨어 결함	모든 하드웨어 결함
NDMP 작업	백업 및 복원, 시작 및 완료 이벤트. 이 그룹은 백업 또는 복원 전용 이벤트에 대해서만 "NDMP: 백업 전용" 및 "NDMP: 복원 전용"으로 사용할 수 있습니다.
네트워크	네트워크 포트, 데이터 링크, IP 인터페이스의 이벤트 및 장애
Phone Home	번들 업로드 이벤트 지원
원격 복제	이벤트 및 오류 송수신. 이 그룹은 소스 또는 대상 전용 이벤트에 대해서만 "원격 복제: 소스만" 및 "원격 복제: 대상만"으로 사용할 수 있습니다.
서비스 오류	소프트웨어 11장. ZFSSA 서비스 장애 이벤트

범주	설명
임계값	“Oracle ZFS Storage Appliance Analytics 설명서”의 “Analytics” 통계 기반 사용자 정의 경보
ZFS 플	스크러빙 및 핫 스페이스 활성화 등의 스토리지 플 이벤트

지원되는 경보 조치

다음 조치가 지원됩니다.

전자 메일 전송

경보 세부 정보가 포함된 전자 메일을 전송할 수 있습니다. 전자 메일 주소와 전자 메일 제목 라인이 구성되어야 합니다. 다음은 임계값 경보를 기반으로 전송된 샘플 전자 메일입니다.

```
From aknobody@caji.com Mon Oct 13 15:24:47 2009
Date: Mon, 13 Oct 2009 15:24:21 +0000 (GMT)
From: Appliance on caji <noreply@caji.com>
Subject: High CPU on caji
To: admin@hostname.com
```

```
SUNW-MSG-ID: AK-8000-TT, TYPE: Alert, VER: 1, SEVERITY: Minor
EVENT-TIME: Mon Oct 13 15:24:12 2009
PLATFORM: i86pc, CSN: 0809QAU005, HOSTNAME: caji
SOURCE: svc:/appliance/kit/akd:default, REV: 1.0
EVENT-ID: 15a53214-c4e7-eae4-dae6-a652a51ea29b
DESC: cpu.utilization threshold of 90 is violated.
AUTO-RESPONSE: None.
IMPACT: The impact depends on what statistic is being monitored.
REC-ACTION: The suggested action depends on what statistic is being monitored.
```

```
SEE: https://192.168.2.80:215/#maintenance/alert=15a53214-c4e7-eae4-dae6-a652a51ea29b
```

어플라이언스에서 메일을 전송하는 방법에 대한 세부 설정은 “SMTP” [260] 서비스 화면에서 구성할 수 있습니다.

SNMP 트랩 전송

SNMP 트랩 대상이 “SNMP” [261] 서비스에서 구성되고 해당 서비스가 온라인 상태인 경우 경보 세부 정보가 포함된 SNMP 트랩을 전송할 수 있습니다. 다음은 Net-SNMP 도구 snmptrapd -P에서 본 SNMP 트랩의 예입니다.

```
# /usr/sfw/sbin/snmptrapd -P
```

```

2009-10-13 15:31:15 NET-SNMP version 5.0.9 Started.
2009-10-13 15:31:34 caji.com [192.168.2.80]:
    iso.3.6.1.2.1.1.3.0 = Timeticks: (2132104431) 246 days, 18:30:44.31
    iso.3.6.1.6.3.1.1.4.1.0 = OID: iso.3.6.1.4.1.42.2.225.1.3.0.1
    iso.3.6.1.4.1.42.2.225.1.2.1.2.36.55.99.102.48.97.99.100.52.45.51.48.
99.49.45.52.99.49.57.45.101.57.99.98.45.97.99.50.55.102.55.49.50.54.
98.55.57 = STRING: "7cf0acd4-30c1-4c19-e9cb-ac27f7126b79"
    iso.3.6.1.4.1.42.2.225.1.2.1.3.36.55.99.102.48.97.99.100.52.45.51.48.
99.49.45.52.99.49.57.45.101.57.99.98.45.97.99.50.55.102.55.49.50.54.
98.55.57 = STRING: "alert.ak.xmlrpc.threshold.violated"
    iso.3.6.1.4.1.42.2.225.1.2.1.4.36.55.99.102.48.97.99.100.52.45.51.
48.99.49.45.52.99.49.57.45.101.57.99.98.45.97.99.50.55.102.55.49.50.
54.98.55.57 = STRING: "cpu.utilization threshold of 90 is violated."

```

Syslog 메시지 전송

Syslog 서비스가 사용으로 설정된 경우 경보 세부 정보가 포함된 syslog 메시지를 하나 이상의 원격 시스템으로 전송할 수 있습니다. syslog 페이로드의 예와 다른 운영 체제에서 syslog 수신기를 구성하는 방법에 대한 자세한 내용은 [“Syslog 릴레이 서비스” \[265\] 설명서를 참조하십시오.](#)

데이터 세트 재개/일시 중단

Analytics [“Oracle ZFS Storage Appliance Analytics 설명서”](#)의 [“데이터 세트”](#)를 재개하거나 일시 중단할 수 있습니다. 이 기능은 간헐적으로 발생하는 성능 문제를 추적하거나 이러한 데이터 세트를 24시간 사용으로 설정하는 것이 바람직하지 않은 경우 특히 유용합니다.

예를 들어, 일주일에 한두 번씩 CPU 작동에 스파이크가 발생하는데 다른 Analytics 결과 NFS 성능 저하가 원인인 경우를 가정해 봅니다. 일부 추가 데이터 세트를 사용으로 설정했지만 문제가 무엇인지 증명할 정보를 충분히 알아내지 못했습니다. 호스트 이름 및 파일 이름 데이터 세트로 NFS를 사용으로 설정할 수 있다면 원인을 더 정확히 파악할 수 있을 것입니다. 그러나 이러한 특정 데이터 세트는 리소스를 많이 사용하므로 24시간 사용으로 설정할 경우 성능이 모두 저하될 수 있습니다. 이 경우 데이터 세트의 재개/일시 중단 작업이 필요합니다. CPU 작동 스파이크가 감지된 경우에만 호스트 이름 및 파일 이름 데이터 세트로 일시 중지된 NFS를 재개하도록 임계값 경보를 구성할 수 있습니다. 그런 다음 짧은 간격 동안의 데이터를 수집한 후 이러한 데이터 세트를 일시 중단하도록 두번째 경보를 구성할 수 있습니다. 최종적으로는 문제가 발생한 동안에만 필요한 데이터를 수집하며 이 데이터 수집으로 인해 미치는 성능 영향을 최소화합니다.

워크시트 재개/일시 중단

이러한 작업은 대량의 데이터 세트가 포함될 수 있는 전체 Analytics [“Oracle ZFS Storage Appliance Analytics 설명서”](#)의 [“열린 워크시트”](#)를 재개 또는 일시 중단합니다. 이 작업의 목적은 데이터 세트를 재개 및 일시 중단하는 목적과 유사합니다.

워크플로우 실행

워크플로우를 경보 조치로 실행할 수도 있습니다. 워크플로우가 경보 조치로 실행될 수 있게 하려면 해당 alert 조치를 true로 설정해야 합니다. 자세한 내용은 “[경보 조치로서의 워크플로우](#)” [399]를 참조하십시오.

임계값 경보

“[Oracle ZFS Storage Appliance Analytics 설명서](#)”의 “[Analytics](#)”의 통계를 기반으로 한 경보입니다. 다음은 임계값 경보를 만들 때의 등록 정보입니다.

표 9-2 임계값 경보 등록 정보

등록 정보	설명
임계값	임계값 통계는 “ Oracle ZFS Storage Appliance Analytics 설명서 ”의 “ Analytics ”에서 가져오며 별도의 설명은 필요 없습니다(예: “프로토콜: 초당 NFSv4 작업”).
초과/미만	임계값과 현재 통계를 비교하는 방법을 정의합니다.
타이밍: 최소한 기간	현재 통계 값이 임계값 초과/미만이 되어야 하는 기간입니다.
사이만/동안만	이러한 등록 정보는 업무 시간 등 특정 시간 동안에만 임계값이 전송되도록 설정할 수 있습니다.
이 조건이 지속되는 동안 ... 간격마다 경보 재게시	사용으로 설정할 경우 임계값 위반이 존재하는 동안 설정된 간격마다 경보 조치(예: 전자 메일 전송)를 재실행합니다.
최소한 다음 간격 동안 이 조건이 해제될 때도 경보 게시...	임계값 위반이 설정된 간격 동안 지워진 경우 후속 경보를 전송합니다.

"임계값 경보 추가" 대화 상자는 읽을 수 있는 경보 설명 단락으로 구성되어 있습니다. 기본적으로 다음을 읽을 수 있습니다.

Threshold CPU: percent utilization exceeds 95 percent

Timing for at least 5 minutes only between 0:00 and 0:00 only during weekdays

Repost alert every 5 minutes while this condition persists.

Also post alert when this condition clears for at least 5 minutes

BUI를 사용하여 경고 구성

구성->경보 페이지 상단에는 "경보 조치" 및 "임계값 경고" 탭이 있습니다. BUI에서 경보를 구성하려면 단계별 지침의 작업을 참조하십시오.

▼ 임계값 경고 추가

1. "Threshold alerts(임계값 경고)" 옆에 있는 추가 아이콘을 누릅니다.
2. 모니터할 통계를 선택합니다. "Oracle ZFS Storage Appliance Analytics 설명서"의 "통계"를 사용하여 적합성을 확인할 통계를 볼 수 있습니다.
3. 초과/미만을 선택하고 원하는 값을 선택합니다.
4. 타이밍 세부 정보를 입력합니다. 기본적으로 경보는 임계값이 5분 이상 위반된 경우에만 게시되고, 5분마다 재게시되며, 임계값이 5분 동안 지워진 후 게시됩니다.
5. 드롭다운 메뉴에서 Alert(경보) 조치를 선택하고 오른쪽의 필수 필드를 채웁니다.
6. 원하는 경우 "Alert actions(경보 조치)" 옆의 추가 아이콘을 눌러 경보 조치를 추가합니다.
7. 대화 상자 상단에서 "APPLY(적용)"를 누릅니다.

▼ 경고 조치 추가

1. "Alert actions(경보 조치)" 옆에 있는 추가 아이콘을 누릅니다.
2. Category(범주)를 선택하거나 모두 선택하려면 "All events(모든 이벤트)"를 선택합니다.
3. 모든 이벤트 또는 하위 세트 이벤트를 선택합니다. 하위 세트를 선택했다면 원하는 경고 이벤트에 맞게 확인란 목록을 사용자 정의합니다.
4. "Alert actions(경보 조치)"의 드롭다운 메뉴를 사용하여 경고 유형을 선택합니다.
5. 경고 조치에 대한 세부 정보를 입력합니다. "TEST(테스트)" 버튼을 눌러 테스트 경보를 만들고 이 경고 조치를 실행합니다. 전자 메일 또는 SNMP가 올바르게 구성되었는지 확인할 때 유용합니다.
6. "Alert actions(경보 조치)" 옆의 추가 아이콘을 눌러 여러 경고 조치를 추가할 수 있습니다.
7. 오른쪽 상단의 "ADD(추가)"를 누릅니다.

CLI를 사용하여 경고 구성

configuration alerts 컨텍스트를 사용하여 CLI에서 경고를 구성할 수도 있습니다. CLI에서 경고를 구성하려면 단계별 지침의 작업을 참조하십시오.

▼ 임계값 경고 추가

1. `configuration alerts thresholds` 컨텍스트를 입력하고 `create` 명령을 입력합니다.
2. `set statname=where [name is the desired statistic to monitor]`를 입력합니다. CLI 이름을 확인하려면 `set statname=`을 입력하고 Tab 키를 누릅니다. 각 통계에 대한 자세한 내용을 보려면 “Oracle ZFS Storage Appliance Analytics 설명서”의 “통계”를 확인하고 통계 이름을 누릅니다.
3. `set limit=where [number is the desired threshold]`를 입력합니다.
4. `commit`을 입력합니다. "watch" 식별자, 임계값 ID, 나중에 이 임계값 경고에 대한 경고 조치를 추가할지 여부를 확인합니다.
5. `list`를 입력하여 새 임계값 경고의 이름과 번호를 확인합니다. 제한 및 통계 이름이 방금 설정한 것과 동일한 임계값이 있는지 확인합니다.
6. `select threshold-where [number is the same number identified in the previous step]`을 입력합니다.
7. `list`를 입력합니다. 필요한 경우 인수를 수정합니다. 기본적으로 최소 게시, 빈도 및 최소 지우기 인수는 5분으로 설정되어 있습니다. 이 경우 경고는 임계값이 5분 이상 위반된 경우에만 게시되고, 5분마다 재게시되며, 임계값이 5분 동안 지워진 후 게시됩니다.
8. `done`을 입력한 다음 `done`을 다시 입력합니다.

▼ 경고 조치 추가

1. `configuration alerts actions` 컨텍스트를 입력하고 `create` 명령을 입력합니다.
2. `get category = (unset)`을 입력하여 "category" 등록 정보로 이동합니다.
3. `set category=thresholds`를 입력합니다.
4. `set thresholdid=where [id is the identifier that was automatically created for the threshold alert]`를 입력합니다.

5. `commit`을 입력합니다.
6. `list`를 입력하여 새 경보 조치의 이름과 번호를 확인합니다. 지정된 조치 및 처리기가 없는 임계값이 있는지 확인합니다.
7. `select actions-where` [`number` is the same number identified in the previous step]을 입력합니다.
8. `action`을 입력한 다음 `get`을 입력합니다.
9. 기본적으로 경보 유형은 전자 메일입니다. 기본값을 그대로 적용하려면 다음 단계로 건너웁니다. 기본값을 사용하지 않으려면 `set handler=where` [`type` is either `snmptrap`, `syslog`, `resumedataset`, `suspenddataset`, `resumeworksheet`, `suspendworksheet` 또는 `executeworkflow`]를 입력합니다. 그런 다음 `get`을 입력하여 필요한 인수를 확인합니다. `snmptrap` 및 `syslog`에만 인수가 없습니다.
10. 필요한 인수를 개별적으로 설정합니다. 예를 들어, 전자 메일 경보에 대한 제목 라인을 설정하려면 `set subject=where` [`subject` is the desired email subject line]을 입력합니다.
11. `show` 명령을 사용하여 모든 인수가 입력되었는지 확인합니다.
12. `commit`을 입력한 다음 `list`를 입력합니다. 필요한 경우 인수를 수정합니다.
13. `done`을 입력한 다음 `done`을 다시 입력합니다.

클러스터 구성

Oracle ZFS Storage Appliance는 어플라이언스의 동시 작업 클러스터링을 지원합니다. 이 전략은 가용성 향상을 위한 통합 접근 방식의 일환으로서 클라이언트측 로드 균형 조정, 적절한 사이트 계획, 사전 예방적/반응적 유지 관리 및 복구, 모든 Oracle ZFS Storage Appliance에 내장된 단일 어플라이언스 하드웨어 중복성 등이 포함됩니다.

클러스터링 기능은 스토리지 리소스에 대한 공유 액세스를 사용합니다. 클러스터링을 구성하려면 두 헤드가 동일한 모델이어야 합니다. 7420(2GHz 또는 2.40GHz CPU 장착)은 동일한 플랫폼을 기반으로 하므로 7420(1.86GHz 또는 2.00GHz CPU 장착)과 함께 클러스터화할 수 있습니다.

클러스터의 기능 및 이점

Oracle ZFS Storage Appliance 클러스터링 구현의 범위를 이해해야 합니다. '클러스터'라는 용어는 업계에서 다양한 용도의 수많은 기술을 일컫는 데 사용됩니다. 여기에서는 2개의 어플라이언스 헤드와 공유 스토리지로 구성된 메타 시스템을 의미하며, 헤드 중 하나가 특정 하드웨어 또는 소프트웨어 장애로 인해 작동하지 않는 경우 가용성을 향상시키기 위해 제공됩니다. 클러스터에는 2개의 어플라이언스 또는 스토리지 컨트롤러가 있으며, 이 문서에서는 간단히 줄여서 헤드라고 합니다. 각 헤드는 스토리지 모음, 네트워킹 및 클러스터에 사용 가능한 세트의 기타 리소스에 지정될 수 있으며 이를 사용하여 2개의 주요 토폴로지 중 하나를 구성할 수 있습니다. 일반적으로 능동-능동은 클라이언트에서 사용되는 네트워크 리소스와 함께 각 헤드에 지정되어 해당 풀에 저장된 데이터를 연결하는 2개 이상의 스토리지 풀이 있는 클러스터를 지칭하며, 능동-수동은 단일 스토리지 풀이 연관된 네트워크 인터페이스와 함께 능동으로 지정된 헤드에 지정되는 것을 의미합니다. 두 토폴로지 모두 Oracle ZFS Storage Appliance에서 지원됩니다. 사실상 이 두 토폴로지의 차이는 없습니다. 즉, 소프트웨어나 하드웨어적으로 전혀 차이가 없으며 스토리지 풀을 추가하거나 제거하여 간단히 상호 전환할 수 있습니다. 두 경우 모두 헤드에 장애가 발생하면 피어가 알려진 리소스를 모두 제어하여 이러한 리소스와 연관된 서비스를 제공합니다.

헤드를 복구하는 동안에는 몇 시간 또는 며칠 동안 작동 중지 시간이 발생하므로 복구 또는 교체가 진행되는 동안에는 클러스터링을 통해 피어 어플라이언스가 서비스를 제공할 수 있습니다. 또한 클러스터는 최신 버전 소프트웨어로의 마이그레이션으로 인한 업무 지장을 줄일 수 있는 소프트웨어 롤링 업그레이드를 지원합니다. 일부 클러스터링 기술은 향상된 가용성 외에도 특정 추가 기능을 포함하고 있지만 Oracle ZFS Storage Appliance 클러스터링 부속 시스템은 이러한 기능을 제공하도록 지정되지 않았습니다. 특히 여러 헤드 간의 로드 균형 조

정, 스토리지 장애 시 가용성 향상, 클라이언트에게 여러 어플라이언스 간의 통합된 파일 시스템 이름 공간 제공, 재해 복구를 목적으로 지리적으로 떨어져 있는 여러 지역 간의 서비스 책임 분할 등은 제공하지 않습니다. 마찬가지로 이러한 기능은 본 문서에서 다루지 않습니다. 그러나 Oracle ZFS Storage Appliance 및 데이터 프로토콜은 가용성을 개선할 수 있는 다양한 기능과 전략을 지원합니다.

- 데이터 [13장. 복제](#) - 지리적으로 떨어진 여러 원격 사이트의 재해 복구에 사용할 수 있음
- 클라이언트측 데이터 미러링 - 여러 곳에 위치한 스토리지 서버에서 제공하는 중복 “iSCSI” [\[196\]](#) LUN을 사용하여 수행할 수 있음
- 로드 균형 조정 - “NFS” [\[191\]](#) 프로토콜에 내장되어 있으며, 일부 다른 프로토콜을 위해 외부 하드웨어 또는 소프트웨어에서 제공될 수 있음(읽기 전용 데이터에 적용)
- 중복 하드웨어 구성 요소 - 전원 공급 장치, 네트워크 장치 및 스토리지 컨트롤러 등
- “Oracle ZFS Storage Appliance [고객 서비스 설명서](#)”의 “문제점” 소프트웨어 - 장애가 발생한 구성 요소를 식별하고, 서비스에서 이러한 구성 요소를 제거하고, 기술 담당자가 복구하거나 올바른 하드웨어로 교체할 것을 안내함
- 네트워크 패브릭 중복성 - LACP 및 “IPMP” [\[252\]](#) 기능에서 제공함
- RAID(Redundant Storage Device)

기타 가용성 기능에 대한 자세한 내용은 본 문서의 해당 절에서 확인할 수 있습니다.

클러스터의 단점

클러스터화 및 독립형 Oracle ZFS Storage Appliance 구성 중에서 선택할 때 클러스터화된 작업의 비용과 이점을 고려해야 합니다. IT 업계에서는 자동 구조 결정으로 클러스터링을 선택하는 것이 일반적이지만 이러한 생각은 일부 공급업체에서 보급한 클러스터링의 위험성과 보상에 대한 이상적인 견해를 반영한 것입니다. 클러스터링의 경우 보조 헤드로 인한 선행 투자 비용과 지속적 하드웨어 및 지원 비용이 더 많이 증가하고, 추가적인 기술 및 운영상의 위험도 내재되어 있습니다. 이러한 위험 중 일부는 모든 직원에게 클러스터 작업 교육을 받게 하여 다소 줄일 수 있기는 하지만 다른 위험들은 클러스터화된 작업의 개념에 내재되어 있습니다. 이러한 위험성은 다음과 같습니다.

- 인계 중 응용 프로그램의 프로토콜별 동작이 허용되지 않을 수 있습니다.
- 독립형 작업에서는 발생하지 않았던 클러스터 소프트웨어 자체 오류가 발생하거나 다른 부속 시스템에서 장애가 유발될 수 있습니다.
- 관리가 복잡해짐에 따라 관리 작업 수행 시 운영자의 실수가 발생할 가능성이 더 높습니다.
- 여러 장애 또는 운영자의 심각한 실수로 인해 독립형 구성에서는 발생하지 않았던 데이터 손실 또는 손상이 유발될 수 있습니다.
- 예상치 않은 소프트웨어 및/또는 하드웨어 상태로 인해 복구가 더 어려워집니다.

이러한 비용 및 위험성은 근본적인 것으로, Oracle ZFS Storage Appliance를 비롯하여 현재 출시된 모든 클러스터화 또는 클러스터화 기능 포함 제품에 적용되며 완전히 제거하거나

완화할 수 없습니다. 스토리지 구조와 클러스터링의 주요 이점을 잘 비교해야 합니다. 몇 시간 또는 몇 일 동안 진행되는 사용 중단 기간을 몇 분 또는 그 이하로 줄이는 일은 매우 심각한 하드웨어 또는 소프트웨어 장애 시에만 수행하는 드문 경우입니다. 비용/이점 분석을 보면 Oracle ZFS Storage Appliance 배포에서의 클러스터링 사용은 SLA 조건, 사용 가능한 지원 인력 및 역량, 예산 제약 조건, 다양한 오류 발생 가능성 예측 및 가용성 향상을 위한 적절한 대체 전략 등의 요인에 영향을 받는다는 것을 알 수 있습니다. 이러한 요인은 사이트, 응용 프로그램 및 비즈니스에 대한 중속성이 매우 높으므로 사례별로 평가해야 합니다. 이 절의 나머지 자료를 이해하면 통합 스토리지 기반구조를 설계 및 구현하는 동안 적합한 사항을 선택하는 데 유용할 것입니다.

클러스터 용어

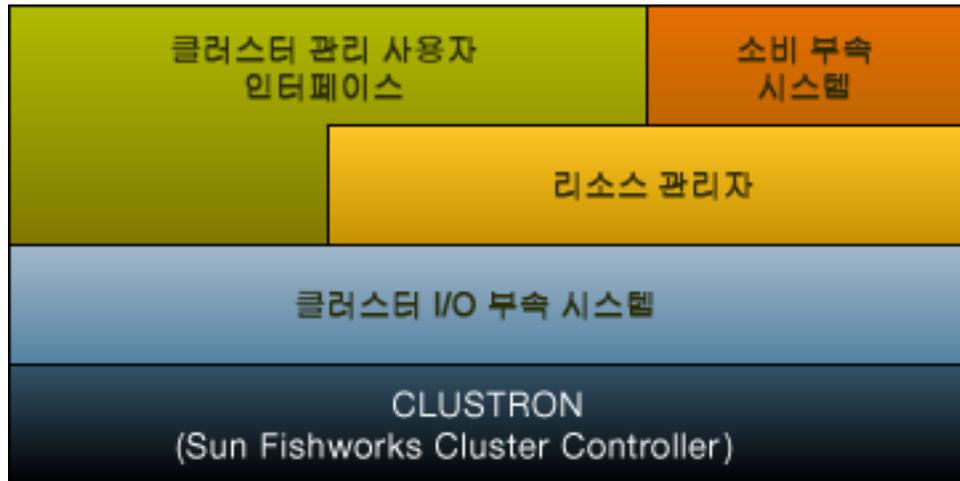
여기에 정의된 용어는 문서 전체에서 사용됩니다. 대부분의 경우 더 자세한 컨텍스트와 포괄적인 관련 개념을 함께 설명합니다. 클러스터 상태와 리소스 유형은 다음 절에서 설명합니다. 필요한 경우 이 절로 돌아와서 참조하십시오.

- 내보내기: 특정 헤드의 리소스를 비활성화하는 프로세스
- 페일백: AKCS_OWNER 상태에서 AKCS_CLUSTERED 상태로 이동하여 모든 외부 리소스(피어에 지정된 리소스)를 내보내고 피어가 이를 가져오는 프로세스
- 가져오기: 특정 헤드의 리소스를 활성화하는 프로세스
- 피어: 클러스터의 다른 어플라이언스
- 재결합: 피어에서 리소스 맵을 검색하여 재동기화하는 프로세스
- 리소스: 하나 또는 두 헤드에 모두 존재하고 활성 상태인 물리적 또는 가상 객체
- 인계: AKCS_CLUSTERED 또는 AKCS_STRIPPED 상태에서 AKCS_OWNER로 이동하여 모든 리소스를 가져오는 프로세스

클러스터링 이해

시리즈에 내장된 클러스터링 부속 시스템은 3개의 주요 구성 요소로 구성되어 있습니다(그림 1 참조). 클러스터 I/O 부속 시스템 및 하드웨어 장치는 클러스터 내 헤드 사이의 통신을 전송하며 피어의 상태를 모니터링합니다. 이 전송은 리소스 관리자에 의해 사용되며, 이를 통해 데이터 서비스 공급자와 기타 관리 부속 시스템이 클러스터링 시스템과 연결될 수 있습니다. 마지막으로 클러스터 관리 사용자 인터페이스는 설정 작업, 리소스 할당 및 지정, 모니터링, 인계 및 페일백 작업을 제공합니다. 이러한 각 구성 요소는 다음 절에서 자세히 설명합니다.

그림 10-1 클러스터링 부속 시스템



클러스터 상호 연결 I/O

헤드 간의 모든 통신은 CLUSTRON 하드웨어에서 제공하는 3개의 클러스터 I/O 연결 중 하나를 통해 전송되는 하나 이상의 메시지로 구성됩니다(아래 그림 참조). 이 장치는 저속 직렬 연결 2개 및 이더넷 연결 1개를 제공합니다. 직렬 연결을 사용하면 안정성이 향상됩니다. 이더넷 연결은 사용량이 너무 많으면 시스템에서 신속하게 서비스하지 못할 수 있습니다. 허위 오류 감지 및 원치 않는 인계는 클러스터화된 시스템이 로드에서 응답하기 위한 좋은 방법이 아닙니다. 인계 중 요청이 서비스되지 않아 대신 클라이언트에 의해 대기열에 저장되어 이미 과중해진 로드에서 인계 후 지연된 요청까지 더해져 심각한 문제가 발생할 수 있습니다. Oracle ZFS Storage Appliance에서 사용하는 직렬 연결에서는 이 오류 모드가 허용되지 않습니다. 이더넷 연결은 하트비트가 아닌 메시지(예: 재결합 동기화)의 전송 성능을 더 높이고 백업 하트비트를 제공합니다.

이 3개의 연결 모두 일반적인 직통 EIA/TIA-568B(8선, 기가비트 이더넷) 케이블을 사용하여 형성됩니다. 2개의 동일한 컨트롤러 간에 직통 케이블을 사용하려면 아래의 케이블 연결 절차 같이 케이블을 사용하여 2개의 커넥터에 있는 양쪽 소켓에 연결해야 합니다.

그림 10-2 ZS3-2 컨트롤러 클러스터 I/O 포트

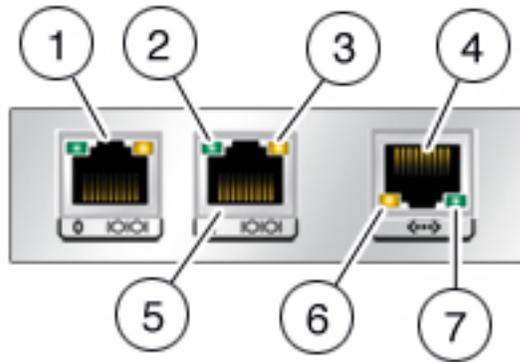


표 10-1 ZS3-2 컨트롤러 클러스터 I/O 포트

그림 범례

1 직렬 0	2 직렬 작동 LED	3 직렬 상태 LED	4 이더넷
5 직렬 1	6 이더넷 상태 LED	7 이더넷 작동 LED	

그림 10-3 ZS3-4 및 7x20 컨트롤러 클러스터 I/O 포트

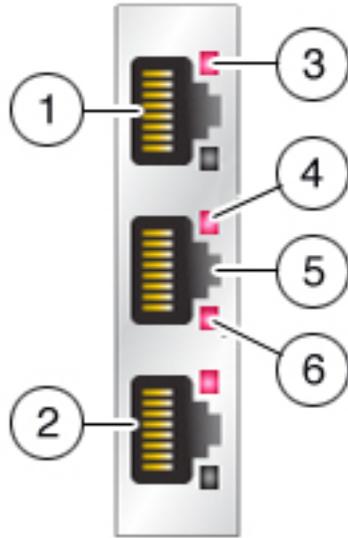


그림 2. ZS3-4 및 7x20 컨트롤러 클러스터 I/O 포트

표 10-2 ZS3-4 및 7x20 컨트롤러 클러스터 I/O 포트

그림 범례			
1 직렬 1	2 직렬 0	3 직렬 상태 LED	4 이더넷 상태 LED
5 이더넷	6 이더넷 작동 LED		

클러스터화된 헤드는 클러스터 상호 연결로 설정된 보안 개인 네트워크를 통해서만 서로 통신하며, 서비스 또는 관리 용도의 네트워크 인터페이스를 통해 통신하지 않습니다. 메시지는 2가지 일반 범주인 원격 헤드의 장애 감지에 사용되는 일반 하트비트와 리소스 관리자 및 클러스터 관리 부속 시스템과 연관된 상위 레벨 트래픽으로 나뉩니다. 하트비트는 3개의 연결 모두에서 전송됩니다. 고정 간격으로 지속적으로 전송되며 모든 하트비트는 동일하고 일반 정보가 포함되므로 인식 또는 재전송되지 않습니다. 다른 트래픽은 모든 연결을 통해 전송될 수 있으며 일반적으로 전송 시점에 사용할 수 있는 가장 빠른 연결을 사용합니다. 이 트래픽은 상위 레벨 소프트웨어의 안정적인 전송을 유지 관리하는 데 필요한 경우 인식, 확인 및 재 전송됩니다.

유형이나 원본에 관계없이 모든 메시지는 단일 128바이트 패킷으로 전송되며 데이터 무결성을 위해 1-68바이트의 데이터 페이로드 및 20바이트 확인 해시를 포함합니다. 직렬 연결은 9개 데이터 비트 및 단일 시작과 중지 비트로 구성된 115200bps로 실행되며, 이더넷 연결

은 1Gbps로 실행됩니다. 따라서 직렬 연결의 효과적인 메시지 대기 시간은 약 12.2밀리초입니다. 이더넷 대기 시간은 크게 다릅니다. 일반적인 대기 시간이 마이크로초 단위인 반면, 시스템 로드로 인해 어플라이언스 관리 소프트웨어의 효과적인 대기 시간은 훨씬 더 깁니다.

일반적으로 하트비트 메시지는 3개의 클러스터 I/O 연결 모두에서 각 헤드에 의해 50밀리초 간격으로 전송됩니다. 메시지를 수신하지 못하면 200밀리초(직렬 연결) 또는 500밀리초(이더넷 연결) 후 연결 장애가 있는 것으로 간주됩니다. 3개의 연결이 모두 실패할 경우 피어가 이를 감지하여 인계 중재가 수행됩니다. 패닉이 발생할 경우 패닉 헤드가 각 직렬 연결을 통해 단일 알림 메시지를 전송하고, 다른 연결의 상태에 관계없이 해당 피어가 즉시 인계를 시작합니다. 이러한 특성을 감안하여 일반적으로 클러스터링 부속 시스템에서 해당 피어의 실패를 감지하는 시간은 다음과 같습니다.

- 550밀리초 - 피어에서 응답이 중지되었거나 전원이 공급되지 않는 경우
- 30밀리초 - 피어에 심각한 소프트웨어 오류가 발생하여 운영 체제 패닉이 트리거된 경우

이 절에서 설명하는 모든 값은 고정값입니다. Oracle ZFS Storage Appliance는 이러한 매개변수를 조정하기 위해 어플라이언스로서의 기능을 제공하지 않습니다. 이러한 값은 구현 세부 정보로 간주되며 여기에서는 구현 용도로만 제공됩니다. 언제든지 예고 없이 변경될 수 있습니다.

참고 - 클러스터를 물리적으로 재배치한 후 데이터가 손상되지 않도록 하려면 모든 클러스터 케이블 연결이 새 위치에 올바르게 설치되어야 합니다. 자세한 내용은 [“스플릿 브레인” 조건 방지](#) [167]를 참조하십시오.

클러스터 리소스 관리 이해

리소스 관리자는 올바른 네트워크 인터페이스 세트가 연결되고, 올바른 스토리지 풀이 활성화되고, 수많은 구성 매개변수가 두 클러스터화된 헤드 사이에서 동기화 상태를 유지하는지 확인해야 합니다. 이 부속 시스템의 작동 중 대부분은 관리자가 눈으로 확인할 수 없지만 한 가지 중요한 양상이 나타납니다. 리소스는 여러 유형으로 분류되어 리소스를 가져오는 시기와 가져올지 여부(활성화)를 관리합니다. 활성화의 정의는 리소스 클래스에 따라 달라집니다. 예를 들어, 네트워크 인터페이스는 네트 클래스에 속하며 인터페이스가 시작될 때 활성화됩니다. 가장 중요한 3가지 리소스 유형은 싱글톤, 개인 및 복제입니다.

복제는 가장 간단한 유형으로서 관리자에게 노출되거나 클러스터 구성 화면에 나타나지 않습니다(그림 4 참조). 복제는 항상 존재하며 두 헤드에 항상 활성화되어 있습니다. 일반적으로 이러한 리소스는 두 헤드 간에 동기화되어야 하는 서비스 등록 정보의 컨테이너 역할을 합니다.

싱글톤 리소스도 복제와 마찬가지로 상태 동기화를 제공하지만 싱글톤은 항상 한 헤드에만 활성화되어 있습니다. 관리자는 각 싱글톤이 일반적으로 활성화되어야 하는 헤드를 선택할 수 있습니다. 해당 헤드에 장애가 발생할 경우 피어가 싱글톤을 가져옵니다. 싱글톤은 클러스터링의 가용성 특성에 있어 중요한 요소이며, 일반적으로 장애가 발생한 헤드에서 작동 중인

피어로 리소스가 이동한다고 가정하고 네트워크 인터페이스와 스토리지 풀을 포함합니다. 네트워크 인터페이스는 클라이언트에서 알려진 스토리지 서비스 세트를 찾는 데 사용하는 IP 주소의 모음이므로, 스토리지 풀 클라이언트가 인터페이스의 주소에 액세스할 때 찾는 같은 헤드에 각 인터페이스를 지정하는 것이 중요합니다. 그림 4와 같이 PrimaryA 인터페이스와 연관된 모든 주소는 항상 pool-0을 가져온 헤드에 의해 제공되며, PrimaryB는 항상 pool-1과 같은 헤드에 의해 제공됩니다.

개인 리소스는 지정된 헤드에만 알려지며 장애 발생 시 인계되지 않습니다. 이는 일반적으로 네트워크 인터페이스에만 유용합니다. 특정 용례에 대한 다음 설명을 참조하십시오.

그림 10-4 ZS3-2 클러스터링 예



그 밖에도 몇 가지 리소스 유형이 있지만 관리자에게는 노출되지 않는 구현 세부 정보입니다. 이러한 유형 중에는 가져오고 내보낼 때 한 리소스가 다른 리소스를 따르는 공생 유형이 있습니다. 스토리지 풀의 디스크와 플래시 장치를 나타내는 것이 이 리소스 유형의 가장 중요한 용도입니다. 이러한 리소스를 디스크 세트라고도 하며 항상 포함한 ZFS 풀보다 먼저 가져와야 합니다. 각 디스크 세트는 외부 스토리지 외장 장치에 있는 디스크의 절반으로 구성됩니다. 클러스터화된 스토리지 시스템에 연결할 수 있는 디스크 세트의 수에는 제한이 없으며 (하드웨어 지원에 따라 다름) 하나 이상의 디스크 세트에 있는 스토리지 장치에서 각 ZFS 풀이 형성됩니다. 디스크 세트에는 ATA 장치가 포함되어 있으므로 다중 경로가 지정된 환경에 사용되는 ATA 장치와 관련된 특정 연계 관련 동작이 발생되지 않도록 이를 명시적으로 가져오고 내보내야 합니다. 디스크를 리소스로 나타내면 이러한 작동을 적시에 간단하게 수행할 수 있습니다. 관리자가 스토리지 풀의 소유권을 설정하거나 변경하면 이와 연관된 디스크 세트의 소유권 지정도 동시에 투명하게 변경됩니다. 모든 공생 유형과 마찬가지로 디스크 세트 리소스도 클러스터 구성 사용자 인터페이스에 나타나지 않습니다.

표 10-3 클러스터 리소스 관리

리소스	아이콘	편재	장애 발생 시 인수
싱글톤		아니오	예

리소스	아이콘	편제	장애 발생 시 인수
복제	없음	예	해당 없음
개인		아니오	아니오
공생 유형	없음	부모 유형과 동일	부모 유형과 동일

새 리소스가 만들어지면 처음에는 해당 리소스가 만들어지고 있는 헤드에 지정됩니다. 헤드가 AKCS_OWNER 상태가 아닌 한 이 소유권은 변경되지 않으므로 해당 헤드에 일반적으로 소유해야 하는 리소스를 만들거나 리소스 소유권을 변경하기 전에 인계해야 합니다. 내보낸 스토리지 풀은 삭제할 수 없지만 두 헤드 중 하나에서 리소스를 삭제할 수 있습니다. 헤드가 지정된 소유자인 것과 관계없이 현재 리소스를 제어 중인 헤드에서 리소스를 삭제하는 것이 가장 좋습니다.

서비스 등록 정보, 사용자, 역할, ID 매핑 규칙, SMB 오토홈 규칙 및 iSCSI 개시자 정의를 비롯한 대부분의 구성 설정은 자동으로 두 헤드에 복제됩니다. 그러므로 클러스터 상태에 관계 없이 두 헤드에서 이러한 설정을 구성할 필요가 없습니다. 구성 변경 시 한 어플라이언스의 작동이 중지된 경우 다음 부트 시 클러스터를 재결합할 때 다른 어플라이언스로 복제되어 서비스를 제공합니다. 몇 가지 예외가 있습니다.

- 공유 및 LUN 정의와 옵션은 해당 풀이 원래 지정된 헤드에 관계없이 기본 풀을 제어하는 헤드에만 설정할 수 있습니다.
- "ID" 서비스의 구성(예: 어플라이언스 이름 및 위치)은 복제되지 않습니다.
- 새시에 지정된 이름은 해당 이름이 지정된 헤드에서만 볼 수 있습니다.
- 각 네트워크 경로는 특정 인터페이스로 바인딩됩니다. 각 헤드가 특정 서브넷의 주소가 있는 인터페이스에 지정되고 해당 서브넷에 어플라이언스에서 트래픽을 전송할 라우터가 있는 경우 같은 게이트웨이 주소를 사용하더라도 이러한 각 인터페이스에 대해 경로를 만들어야 합니다. 이렇게 하면 기본 네트워크 리소스의 제어권이 두 헤드 간에 전환되므로 각 경로가 개별적으로 활성화됩니다. 자세한 내용은 네트워킹 고려 사항을 참조하십시오.
- SSH 호스트 키는 복제 및 공유되지 않습니다. 그러므로 개인 관리 인터페이스가 구성되지 않은 경우에는 실패한 노드에 지정된 주소를 사용하여 CLI에 로그인하려고 할 때 충돌 대한 실수가 발생할 수 있습니다. BUI에 액세스하는 데 사용되는 SSL 인증서에도 같은 제한이 적용됩니다.

기본 모델에 일반 구성이 투명하게 복제되고 나면 관리자가 리소스 모음을 각 어플라이언스 헤드에 지정합니다. 이러한 리소스 지정을 통해 클라이언트가 예상한 대로 스토리지 리소스에 네트워크 주소가 차례로 바인딩됩니다. 어떤 어플라이언스에서 리소스 모음을 제어하는 지에 관계없이 클라이언트는 원하는 네트워크 위치에서 필요한 스토리지에 액세스할 수 있습니다.

클러스터 인계 및 페일백

클러스터화된 헤드 노드의 상태는 다음과 같습니다.

표 10-4 클러스터 상태

상태	아이콘	CLI/BUI 표현	설명
UNCONFIGURED		클러스터링이 구성되지 않음	클러스터링이 없는 시스템의 상태입니다. 시스템이 설정되는 중이거나 클러스터 설정 작업이 완료되지 않았습니다.
OWNER		활성(인계 완료)	클러스터링이 구성되고, 이 노드는 클러스터의 공유 리소스를 모두 제어합니다. 사용자 인터페이스에서 클러스터 설정이 완료된 후 피어의 장애 발생이 감지되면(예: 인계 후) 즉시 시스템이 이 상태가 됩니다. 이 상태는 관리자가 수동으로 파일백 작업을 실행할 때까지 유지됩니다.
STRIPPED		준비(파일백 대기 중)	클러스터링이 구성되고, 이 노드는 공유 리소스를 제어하지 않습니다. 다른 노드의 사용자 인터페이스에서 클러스터 설정이 완료된 후 또는 재부트, 전원 연결 끊김, 다른 장애가 발생하면 시스템은 즉시 STRIPPED 상태가 됩니다. 노드의 상태는 관리자가 수동으로 파일백 작업을 실행할 때까지 유지됩니다.
CLUSTERED		활성	클러스터링이 구성되고, 리소스 지정에 따라 두 노드가 공유 리소스를 소유합니다. 각 노드가 ZFS 풀을 소유하고 CLUSTERED 상태인 경우 두 노드는 능동-능동 클러스터를 형성합니다.
-		클러스터를 재결합하는 중...	어플라이언스가 최근 재부트되거나 내부 장애 발생 후 어플라이언스 관리 소프트웨어가 다시 시작됩니다. 리소스 상태가 재동기화됩니다.
-		알 수 없음(연결 끊김 또는 다시 시작)	피어 어플라이언스의 전원이 꺼졌거나 재부트 중이거나, 해당 클러스터 상호 연결 링크가 모두 작동하지 않거나, 클러스터링

상태	아이콘	CLI/BUI 표현	설명
			이 아직 구성되지 않았습니다.

이러한 상태 간의 전환은 두 작업인 인계와 페일백의 일환으로 발생합니다.

인계는 언제든지 발생할 수 있으며, 위에서 언급했듯이 피어 장애가 감지될 때마다 실행됩니다. 또한 클러스터 구성 CLI 또는 BUI를 사용하여 수동으로 트리거될 수 있습니다. 이는 테스트와 롤링 소프트웨어 업그레이드 수행 시 유용합니다. 업그레이드는 한 헤드를 업그레이드 하는 동안 다른 헤드가 이전 소프트웨어의 실행 서비스를 제공하고 새 소프트웨어가 검증되면 두번째 헤드가 업그레이드되는 방식으로 진행됩니다. 마지막으로 인계는 헤드가 부트되고 피어가 없다는 것이 감지되면 발생합니다. 이는 일반적으로 한 헤드에 영구적인 장애가 발생했거나 두 헤드의 전원이 일시적으로 끊긴 경우 서비스가 재개됩니다.

페일백은 자동으로 발생하지 않습니다. 장애가 발생한 헤드가 복구되어 부트되면 클러스터를 재결합(모든 리소스, 등록 정보 및 소유권 보기 재동기화)하고 관리자가 페일백 작업을 수행할 때까지 계속 대기합니다. 그때까지 작동 중인 원래 헤드가 계속 모든 서비스를 제공합니다. 이를 통해 원래 인계를 트리거한 문제를 완전히 조사하거나, 새로운 소프트웨어 개정을 검증하거나, 헤드가 운용 서비스로 돌아가기 전에 기타 관리 작업을 수행할 수 있습니다. 페일백은 클라이언트를 중단시키므로 비즈니스 요구 사항과 프로세스에 따라 일정을 계획해야 합니다. 한 가지 예외가 있습니다. 헤드 A에 장애가 발생하여 헤드 B가 인계 받은 경우를 가 정해 봅니다. 헤드 A가 클러스터를 재결합하면 헤드 B가 없거나 장애 발생을 감지한 경우 인계할 수 있어야 합니다. 원칙상 원래 문제를 파악하지 못한 경우에도 서비스를 제공하는 것이 더 좋습니다. 따라서 이전에 장애가 발생한 헤드로의 페일백은 자동으로 발생되지 않는 반면 인계는 언제든지 수행될 수 있습니다.

클러스터를 설정하면 설정이 시작된 노드는 OWNER 상태로, 다른 노드는 STRIPPED 상태로 초기 상태가 구성됩니다. 초기 페일백 작업이 수행되고 STRIPPED 노드에 공유 리소스의 위치를 전달한 후에는 두 노드 모두 CLUSTERED 상태가 됩니다. 두 클러스터 노드에 장애가 발생하거나 전원이 꺼진 경우 동시에 시작하면 중재가 발생하여 한 노드는 OWNER, 다른 노드는 STRIPPED 상태가 됩니다.

페일백 동안 모든 외부 리소스(피어에 지정된 리소스)가 내보내진 다음 피어가 이를 가져옵니다. 결함으로 인해 풀을 가져올 수 없으면 STRIPPED 노드가 재부트됩니다. 결함이 있는 풀을 페일백하려고 하면 가져오기 실패의 결과로 STRIPPED 노드가 재부트될 수 있습니다.

클러스터화된 환경의 구성 변경

수많은 어플라이언스 구성은 서비스 등록 정보 또는 공유/LUN 등록 정보로 표현됩니다. 공유 및 LUN 등록 정보는 사용자 데이터와 함께 스토리지 풀에 저장되어 항상 스토리지 리소스의 현재 소유자가 액세스할 수 있는 반면, 서비스 구성은 각 헤드 내에 저장됩니다. 두 헤드가 모두 일관성 있는 서비스를 제공하기 위해서는 변경이 발생하거나 이전에 중지된 헤드가 해당 피어와 재결합할 때 모든 서비스 등록 정보가 동기화되어야 합니다. 모든 서비스는 복제

리소스로 표현되므로 두 헤드 중 하나에서 등록 정보가 변경되면 어플라이언스 소프트웨어가 이 동기화를 자동으로 수행합니다.

따라서 관리자가 구성 변경을 복제하는 것은 중복 작업이므로 필요하지 않습니다. 표준 운영 절차에 이 속성이 반영되어야 하며 초기 클러스터 구성이 완료된 후에는 두 헤드 중 하나만 변경해야 합니다. 기존의 모든 구성을 새로 구성된 피어에 복제하는 초기 클러스터 구성 프로세스도 마찬가지입니다. 일반적으로 클러스터화된 구성의 변경 사항을 적용하는 두 가지 최적의 사용법은 다음과 같습니다.

- 현재 기본 스토리지 또는 네트워크 인터페이스 리소스를 제어하는(또는 새 리소스가 만들어지고 있는 경우 제어할) 헤드에서 모든 스토리지와 네트워크 관련 구성의 변경 사항을 적용합니다.
- 두 헤드 중 하나에서만 다른 모든 변경 사항을 적용합니다. 사이트 정책은 변경 사항 적용을 위해 마스터가 될 헤드를 지정하고 현재 작동 중인 헤드와 구성된 스토리지 풀의 수에 따라 설정해야 합니다. 어플라이언스 소프트웨어에서는 이 사항을 구분하지 못합니다.

구성 변경 사항이 해체되고 이어서 각 헤드에서 손실되는 한편 해당 피어가 작동하지 않는다는 기억 상실의 문제는 크게 과장된 것입니다. 이는 특수한 경우로 각 헤드의 시스템 구성에 변경 사항을 개별적으로 적용하는 메커니즘이 없는 Oracle ZFS Storage Appliance에 해당됩니다. 이러한 단순화 덕분에 중앙 집중식 구성 저장소의 필요성이 줄어들고 더 간단한 접근 방식을 사용할 수 있습니다. 현재 작동 중인 헤드는 구성이 올바른 것으로 간주되어 부트 시 해당 피어가 이를 동기화합니다. 향후 제품이 향상되면 구성의 차이를 해결할 수 있는 대체 정책을 선택할 수 있겠지만 이 기본 접근 방식이 가장 간단하면서 이해하기가 쉽습니다. 두 번째 헤드는 이미 기존 운영 시스템에서 사용되는 일련의 구성 매개변수를 사용합니다. 따라서 구성이 정확할 확률이 높습니다. 이 설정을 유지하기 위해 관리자는 장애 발생 헤드가 복구되는 즉시 클러스터를 재결합하도록 설정해야 합니다.

스토리지에 대한 클러스터링 고려 사항

클러스터에 사용하기 위해 Oracle ZFS Storage Appliance의 크기를 조정할 때는 두 가지 추가 사항을 고려해야 합니다. 아마도 가장 중요한 사항은 모든 스토리지 풀에 동일한 헤드 소유권을 지정할지 아니면 별도로 지정할지를 결정하는 것입니다. 이 경우 아래 표와 같이 장단점이 있습니다. 일반적으로 공칭 작업 중 처리량을 위해 최적화하거나 페일오버 성능을 고려하지 않아도 될 때를 제외하고, 풀은 단일 헤드에서 구성해야 합니다. 페일오버 상태에서 성능 특성을 정확히 변경하는 것은 작업량의 특성과 크기에 따라 크게 달라집니다. 일반적으로 헤드가 특정 축에 대해 제공하는 성능이 최대화될수록 작업량이 해당 헤드의 피어에 의해 인계될 때 해당 축의 성능 저하가 더 커집니다. 물론 여러 풀을 사용하는 경우 이러한 저하는 두 작업량 모두에 적용됩니다.

어떤 구성이든 ReadZilla 장치는 해당 장치가 지정된 풀을 해당 풀의 소유권이 지정된 헤드에서 가져올 때만 사용할 수 있습니다. 즉, 헤드 장애로 인해 풀이 인계된 경우에는 해당 풀을 가져온 헤드에 미사용 ReadZilla가 설치된 경우에도 해당 풀에 대해 읽기 캐시를 사용할 수 없습니다. 이러한 이유로, 능동-수동 클러스터의 ReadZilla는 [5장. 스토리지 구성](#) 설명서에

나와 있는 대로 구성해야 합니다. 이는 스토리지 패브릭에 있고 풀을 가져온 헤드에서 항상 액세스할 수 있는 LogZilla 장치에는 적용되지 않습니다.

표 10-5 스토리지에 대한 클러스터링 고려 사항

변수	단일 노드 소유권	서로 다른 헤드에서 소유한 여러 풀
총 처리량(공칭 작업)	특정 시점에 총 CPU 리소스의 50%, DRAM의 50% 및 총 네트워크 연결의 50%까지 서비스 제공에 사용할 수 있습니다. 이는 매우 간단합니다. 즉, 단일 헤드만 계속 클라이언트 요청에 대해 서비스를 제공하므로 다른 헤드는 유휴 상태로 있습니다.	특정 시점에 모든 CPU 및 DRAM 리소스를 서비스 제공에 사용할 수 있습니다. 특정 시점에 모든 네트워크 연결의 50%까지 사용할 수 있습니다. 사용되지 않는 네트워크 장치는 각 헤드에서 페일오버를 지원하는데 필요합니다.
총 처리량(페일오버)	공칭 작업과 관련된 처리량의 변화는 없습니다.	작동 중인 헤드 리소스의 100%가 서비스 제공에 사용됩니다. 공칭 작업과 관련된 총 처리량은 공칭 작업 중의 사용량에 따라 약 40%-100%까지 달라질 수 있습니다.
I/O 대기 시간(페일오버)	페일오버 작업 중에는 사용 가능한 읽기 캐시에 발생한 과도한 읽기 작업량으로 인해 대기 시간이 크게 늘어남으로 ReadZilla를 사용할 수 없습니다. 쓰기 작업의 대기 시간에는 영향을 주지 않습니다.	페일오버 작업 중에는 사용 가능한 읽기 캐시에 발생한 과도한 읽기 작업량으로 인해 대기 시간이 크게 늘어남으로 ReadZilla를 사용할 수 없습니다. 헤드 리소스의 경합이 증가하면 읽기 및 쓰기 작업의 대기 시간이 모두 길어질 수 있습니다. 이는 평소의 헤드가 아닌 작동 중인 헤드에서만 두 작업량이 실행되기 때문에 발생합니다. 각 헤드의 공칭 작업량이 헤드의 최대 성능에 도달하면 페일오버 상태의 대기 시간이 크게 늘어날 수 있습니다.
스토리지 유연성	사용 가능한 모든 물리적 스토리지를 공유 및 LUN에 사용할 수 있습니다.	특정 풀에 할당된 스토리지만 해당 풀의 공유 및 LUN에 사용할 수 있습니다. 스토리지는 여러 풀에서 공유되지 않으므로 한 풀이 채워지고 다른 풀에 여유 공간이 있는 경우 일부 스토리지가 낭비될 수 있습니다.
네트워크 연결	헤드가 서비스를 제공하는 동안 각 헤드의 모든 네트워크 장치를 사용할 수 있습니다.	헤드가 서비스를 제공하는 동안 각 헤드의 네트워크 장치를 절반만 사용할 수 있습니다. 따라서 물리적으로 분리 네트워크의 절반에만 각 풀을 연결할 수 있습니다.

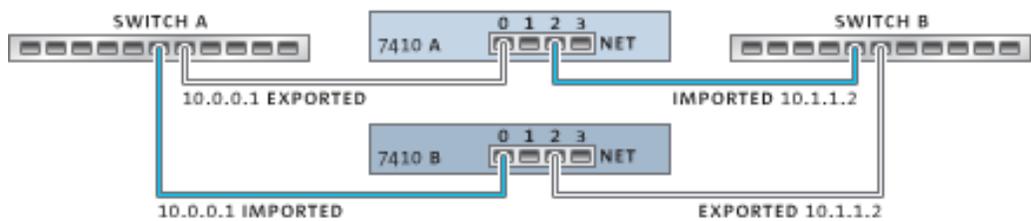
스토리지에 대한 두번째 중요 고려 사항은 NSPF(No Single Point of Failure)와 풀 구성의 사용입니다. 클러스터링을 사용하는 경우 응용 프로그램의 가용성이 매우 중요하므로 단일 JBOD의 오류로 인해 가용성이 손실될 수 있는 방식으로 스토리지 풀을 구성할 이유가 없습니다. 이 방식의 단점은 NSPF 구성에 단일 오류 지점 구성보다 더 많은 JBOD가 필요하다는

것입니다. 필요한 용량이 매우 적은 경우 원하는 RAID 레벨의 NSPF를 위해 JBOD를 필요한 대로 설치하는 것은 경제적이지 않을 수 있습니다.

네트워킹에 대한 클러스터링 고려 사항

네트워크 장치, 데이터 링크 및 인터페이스 장애로 인해 클러스터화된 부속 시스템 헤드에 장애가 발생하지는 않습니다. 네트워크 장애를 방지하려면 어플라이언스 내부 또는 외부에서 IPMP 및/또는 LACP를 사용해야 합니다. 가용성을 위한 종합적인 접근 방식에는 올바른 네트워크 구성과 네트워크 차원의 중복성 계획이 필요합니다.

그림 10-5 네트워크에 대한 클러스터링



정적 IP 구성이 있는 경우 네트워크 인터페이스는 각 싱글톤 또는 개인 리소스로 구성할 수 있습니다. DHCP를 사용하여 구성된 인터페이스는 개인 인터페이스여야 하며 클러스터에서는 DHCP를 사용하지 않는 것이 좋습니다. 싱글톤 리소스로 구성된 경우 인터페이스를 구성하는 데 사용된 모든 데이터 링크와 장치는 한 번에 한 헤드에서만 활성화될 수 있습니다. 마찬가지로, 페일오버 상태에서 서비스를 제공하기 위해서는 각 헤드의 해당 장치가 동일한 네트워크에 연결되어야 합니다. 관련 예는 이전 다이어그램을 참조하십시오.

장치 및 데이터 링크에서 네트워크 인터페이스를 생성할 때 클러스터가 올바르게 작동하려면 각 싱글톤 인터페이스의 두 헤드에서 동일한 식별자와 기능의 장치를 사용할 수 있도록 하는 것이 중요합니다. 장치 식별자는 장치 유형과 어플라이언스에서 먼저 감지되는 순서에 따라 달라지므로 클러스터화된 헤드에는 동일한 하드웨어가 설치되어 있어야 합니다. 두 헤드의 각 슬롯은 동일한 하드웨어로 채워져야 하며 슬롯은 두 헤드에서 동일한 순서로 채워져야 합니다. 이러한 요구 사항에 맞는 하드웨어 업그레이드 계획은 공인 Oracle 재판매자 또는 서비스 담당자에게 문의하십시오.

경로는 항상 단일 네트워크 인터페이스에 명시적으로 바인딩됩니다. 리소스 관리자 내에서 경로는 공생 유형으로 표현되며 바인딩된 인터페이스가 작동 중일 때만 활성화될 수 있습니다. 그러므로 현재 대기 모드(내보낸) 인터페이스에 바인딩된 경로는 인계 프로세스 중 해당 인터페이스가 활성화될 때까지 사용되지 않습니다. 이는 2개의 풀이 구성되어 있고 공통 서브넷에서 사용할 수 있게 설정될 때 중요합니다. 서브넷이 하나 이상의 다른 네트워크에 연결하기 위해 어플라이언스에서 사용하는 라우터에 지정된 경우 별도의 경로(예: 두번째 기

본 경로)를 구성하여 해당 서브넷에 연결된 활성 및 대기 인터페이스에 각각 바인딩해야 합니다.

예:

- 인터페이스 e1000g3이 'alice'에 지정되고 e1000g4가 'bob'에 지정되어 있습니다.
- 각 인터페이스는 172.16.27.0/24 네트워크의 주소를 갖고 있으며 172.16.27.1을 통해 연결할 수 있는 172.16.64.0/22 네트워크의 클라이언트에 서비스를 제공하는 데 사용될 수 있습니다.
- 172.16.27.1을 경유하는 172.16.64.0/22에 두 경로를 만들어서 하나는 e1000g3에, 다른 하나는 e1000g4에 바인딩해야 합니다.

각 클러스터화된 헤드에 관리 용도(전용 관리 네트워크에서 사용될 가능성이 높음)로만 사용되는 IP 주소를 지정하고 인터페이스를 개인 리소스로 지정하는 것이 좋습니다. 이렇게 하면 AKCS_STRIPPED 상태로 파일백을 대기 중인 경우에도 관리 네트워크에서 작동하는 헤드에 연결할 수 있습니다. 이는 헤드에서 서비스를 제공하지 않는 경우에도 다른 네트워크 리소스에 액세스해야 하는 LDAP 및 Active Directory와 같은 서비스가 사용 중일 때 중요합니다. 이러한 구성을 사용할 수 없는 경우에는 서비스 프로세서를 안정적인 네트워크 및/또는 직렬 터미널 집중 장치에 연결하여 시스템 콘솔에서 헤드를 관리할 수 있도록 해야 합니다.

두 가지 조치를 모두 사용할 수 없는 경우 파일백이 완료될 때까지 새로 부트된 헤드를 관리하거나 모니터링할 수 없습니다. 특정 스토리지 풀에 대한 서비스를 제공하는 헤드를 모니터 또는 관리하려는 경우가 있습니다. 이는 스토리지의 일부 요소를 수정하려는 경우(예: 공유 등록 정보를 수정하거나 새 LUN을 만드는 경우) 유용할 수 있습니다. 이렇게 하려면 서비스 인터페이스 중 하나를 사용하여 관리 작업을 수행하거나 대응되는 풀을 관리하기 위한 용도로만 사용될 별도의 싱글톤 인터페이스를 할당합니다. 두 경우 모두 관리에 사용할 풀과 동일한 헤드에 인터페이스를 지정해야 합니다.

개인 로컬 IP 인터페이스

개인 로컬 IP 인터페이스를 만들 때는 다음 지침을 따르십시오.

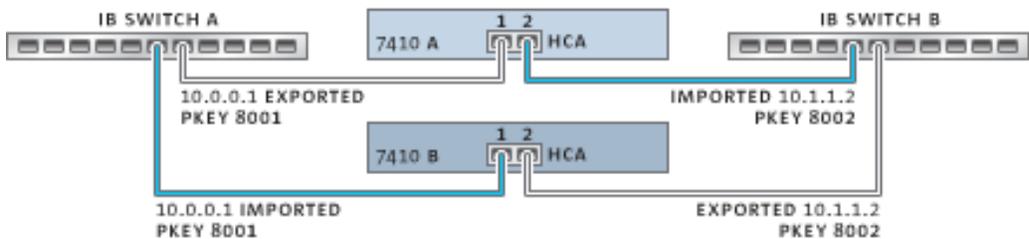
- 클러스터 피어에서 개인 IP 인터페이스와 이름이 동일한 IP 인터페이스를 만들면 로컬에 개인 IP 인터페이스가 만들어집니다.
- 피어의 개인 인터페이스에서 사용 중인 데이터 링크는 삭제할 수 없으며 삭제 버튼이 비활성화됩니다.
- IPMP 그룹에 속하는 IP 인터페이스는 모두 동일한 유형이어야 하며 동일한 헤드에 속해야 합니다. IPMP 그룹을 만들려면 모두 싱글톤 IP 인터페이스를 사용하거나 모두 개인 IP 인터페이스를 사용해야 하며, 클러스터 노드가 해당 인터페이스의 소유자여야 합니다.
- IPMP 그룹 유형은 만들 때만 설정되며 기본 링크의 유형에 따라 결정됩니다.
- IP 인터페이스 소유권을 IPMP 그룹 소유권과 별개로 수정할 수 없으므로 IPMP 그룹에 속하는 IP 인터페이스는 Cluster:Resources 페이지에 나타나지 않습니다.

- 개인 IPMP 그룹도 Cluster:Resources 페이지에 나타나지 않습니다. 이 유형 또는 소유권을 수정할 수 없기 때문입니다.

InfiniBand에 대한 클러스터링 고려 사항

이더넷 장치를 기반으로 구축된 네트워크와 마찬가지로 InfiniBand 네트워크를 어플라이언스 내부 및 외부의 네트워크 장애로부터 보호하기 위해서는 중복 패브릭 토폴로지를 구현해야 합니다. 네트워크 토폴로지에는 HCA, 스위치 및 서버넷 관리자를 위한 광범위한 중복성 계획과 함께 연결 레벨의 네트워크 장애로부터 보호하기 위한 IPMP가 포함되어야 합니다.

그림 10-6 InfiniBand에 대한 클러스터링 고려 사항

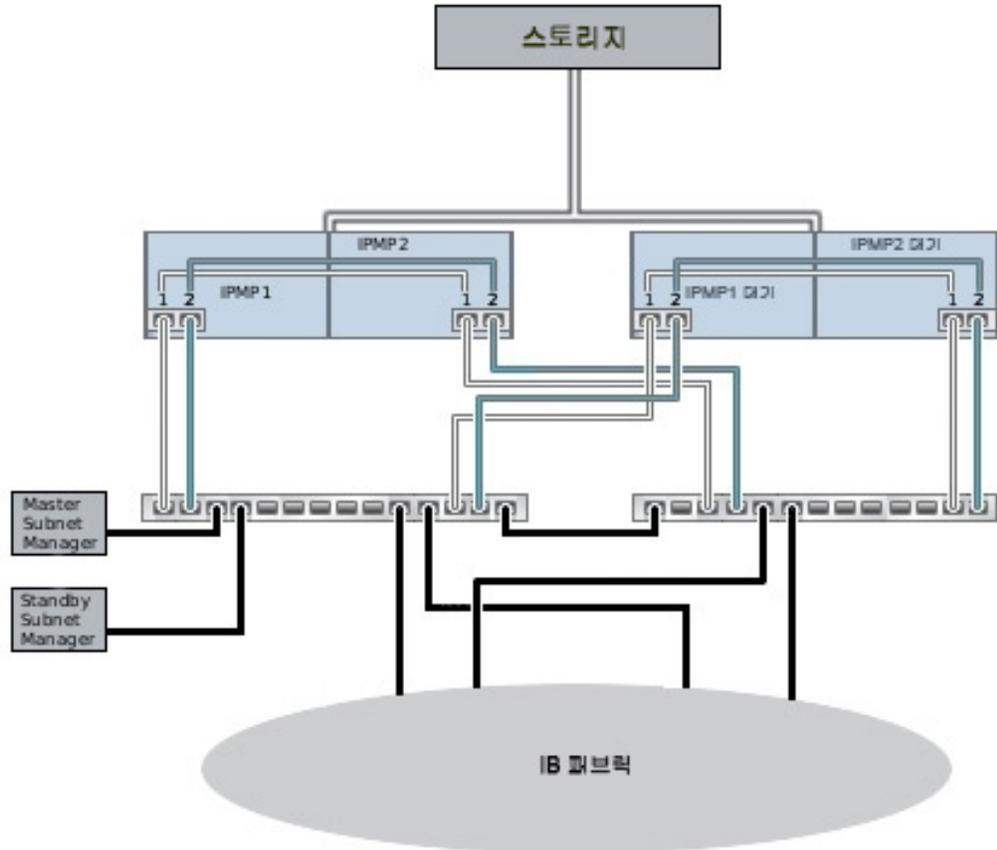


적절한 클러스터 구성을 위해서는 각 헤드의 동일한 슬롯을 동일한 HCA로 채워야 합니다. 또한 해당하는 각 HCA 포트를 동일한 멤버십 권한이 있는 서버넷 관리자에서 동일한 분할 영역(pkey)으로 구성하고 동일한 네트워크에 연결해야 합니다. 복잡성을 줄이고 적절한 중복성을 구현하려면 각 포트가 InfiniBand 하위 네트워크의 한 분할 영역에만 속하게 하는 것이 좋습니다. 정적 IP 구성이 있는 경우 네트워크 인터페이스는 각 싱글톤 또는 개인 리소스로 구성할 수 있습니다. 싱글톤 리소스로 구성된 경우 인터페이스를 구성하는 데 사용된 모든 IB 분할 영역 데이터 링크와 장치는 특정 시점에 한 헤드에서만 활성화될 수 있습니다. 구체적인 예는 위의 그림을 참조하십시오. 해당 포트의 분할 영역 멤버십 변경은 위의 클러스터링 규칙에 따라 동시에 이루어져야 합니다. 이러한 요구 사항에 맞는 하드웨어 업그레이드 계획은 공인 Oracle 재판매자 또는 서비스 담당자에게 문의하십시오.

클러스터링 중복 경로 시나리오

다음 그림에서는 서버넷 관리자 중복성에 대한 클러스터 구성을 보여 줍니다. 중복성을 향상 시키려면 2개의 이중 포트 HCA를 서버 스위치의 중복 쌍에 연결합니다.

그림 10-7 서버넷 관리자 중복성에 대한 클러스터 구성



'스플릿 브레인' 조건 방지

클러스터화된 시스템의 일반 장애 모드를 스플릿 브레인이라고 하는데, 이 조건에서는 클러스터화된 각 헤드가 해당 피어에 장애가 발생했다고 판단하고 인계를 시도합니다. 추가 논리가 없으면 이 조건에서는 진단 또는 수정이 어려울 수 있는 예기치 못한 치명적인 동작이 광범위하게 발생할 수 있습니다. 이 조건을 정식으로 트리거하려면 헤드에서 공유하는 통신 매체에 오류가 발생해야 합니다. Oracle ZFS Storage Appliance의 경우 클러스터 I/O 연결이 실패할 경우 이 조건이 발생합니다. 어플라이언스 소프트웨어는 내장된 삼중 연결 중복성(인

계 트리거를 방지하기 위해 단일 연결만 필요) 외에 중재 절차를 수행하여 인계를 계속 진행할 헤드를 결정합니다.

많은 중재 메커니즘이 비슷한 제품에서 사용되고 있습니다. 일반적으로 쿼럼 디스크(SCSI 예약 사용) 또는 쿼럼 서버를 사용합니다. 추가 하드웨어 없이 ATA 디스크 사용을 지원하기 위해 Oracle ZFS Storage Appliance는 스토리지 패브릭 자체를 사용하여 필요한 상호 배타성을 제공하는 다른 접근 방식을 사용합니다. 중재 프로세스는 스토리지 패브릭에 표시된 각 SAS 확장기에서 미리 정의된 순서로 SAS ZONE LOCK 명령을 수행하려는 시도로 구성됩니다. 이러한 잠금 시도에 모두 성공한 어플라이언스는 인계를 진행하고 나머지 어플라이언스는 자체 재설정됩니다. 부트 후 해당 피어에 연결할 수 없음을 감지한 클러스터화된 어플라이언스는 인계를 시도하고 동일한 중재 프로세스를 시작하므로 하나 이상의 클러스터 I/O 연결이 복원될 때까지 연속 루프로 재설정됩니다. 이를 통해 다른 헤드에서 또 장애가 발생해도 중단 상태가 확장되지 않습니다. 이러한 SAS 영역 잠금은 파일백이 수행되거나 헤드가 AKCS_OWNER 상태로 스토리지 패브릭에 대한 액세스를 최근 갱신한 지 약 10초 후 해제됩니다.

이 중재 메커니즘은 간단하고 저렴하며 추가 하드웨어가 필요하지 않지만 스토리지 패브릭에서 하나 이상의 공통 SAS 확장기에 액세스할 수 있는 클러스터화된 어플라이언스 모두에 의존합니다. 일반적인 조건에서 각 어플라이언스는 모든 확장기에 액세스하고 중재를 통해 2개 이상의 SAS 영역 잠금으로 구성됩니다. 그러나 어플라이언스가 어떠한 공통 확장기에도 액세스하지 않는 다중 실패 시나리오를 구성할 수도 있습니다. 예를 들어, 2개의 SAS 케이블이 분리되거나 JBOD의 전원이 꺼진 경우에는 각 어플라이언스에서 분리 확장기의 하위 세트에 액세스합니다. 이 경우 각 어플라이언스는 연결 가능한 모든 확장기를 성공적으로 잠근 다음 해당 피어에 장애가 발생한 것으로 간주하여 인계를 시도합니다. 이러한 시도는 디스크 연계 충돌 및/또는 심각한 데이터 손상으로 인해 복구할 수 없는 중단을 유발합니다.

이러한 조건의 결과는 심각하지만 4회 이상 실패한 경우에만 발생합니다. Oracle ZFS Storage Appliance에 포함된 클러스터링 솔루션은 NSPF(No Single Point of Failure)이고 시스템에 대한 지나친 추가 비용 또는 복잡성 없이 데이터와 가용성을 오류로부터 보호하기 위해 설계되었습니다. 그러나 무제한 디스크 장애로부터 보호할 수 있는 RAID 레이어아웃이 없는 것과 마찬가지로 대규모 장애가 여러 번 발생되면 서비스 및/또는 데이터가 손실될 수 있습니다.

그림 10-8 스플릿 브레인 방지



다행히 이러한 실패 시나리오는 대부분 사용자의 실수로 발생하므로 하드웨어를 올바르게 설치하고 직원에게 클러스터 설정 및 관리에 대한 최적의 사용법을 교육하여 완전히 방지할 수 있습니다. 관리자는 항상 3개의 클러스터 I/O 연결이 모두 연결되고 제대로 작동하는지 확인하고(그림 참조) 어플라이언스와 함께 제공된 설정 포스터에 나온 것과 같이 모든 스토리지에 케이블이 연결되었는지 확인해야 합니다. 클러스터를 운용 시스템에 배치하기 전과 그 이후에 항상 각 JBOD(그림 참조)에서 두 경로가 검색되는 것이 특히 중요합니다. 단, 용량 증가 또는 결함이 있는 구성 요소를 교체하기 위해 일시적으로 케이블을 연결하는 경우는 예외입니다. 관리자는 경보를 사용하여 클러스터 상호 연결 링크 및 JBOD 경로를 모니터하고 신속하게 장애를 수정해야 합니다. 연결이 항상 올바르게 유지되도록 하면 하드웨어 또는 소프트웨어 구성 요소에 장애가 발생하더라도 가용성 및 데이터 무결성을 모두 보호할 수 있습니다.

그림 10-9 클러스터의 두 경로

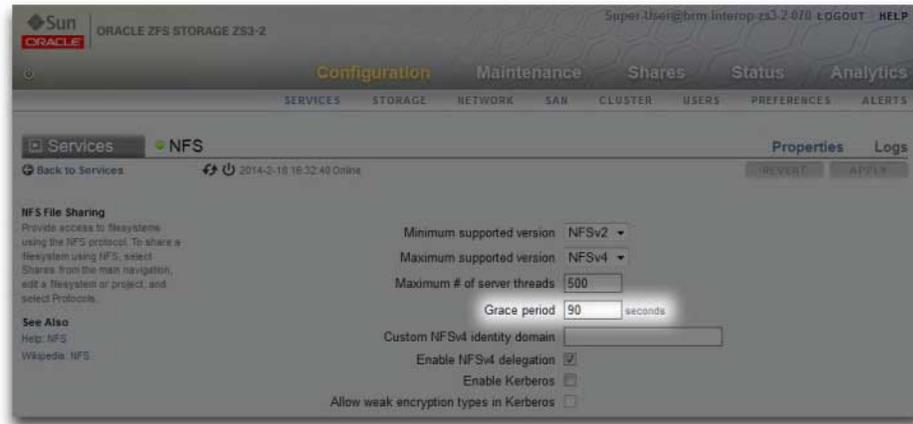


인계 영향 예상 및 절감

인계 및 페일백 중에는 클라이언트에서 스토리지에 액세스할 수 없으므로 간격이 발생합니다. 이 간격의 길이는 구성에 따라 다르며 클라이언트에 대한 정확한 효과는 데이터 액세스에 사용하는 프로토콜에 따라 달라집니다. 이러한 효과를 이해하고 완화하면 최악의 상황에서 비용이 많이 드는 장애를 방지하고 성공적으로 클러스터를 배포할 수 있을 것입니다.

NFS(모든 버전) 클라이언트는 일반적으로 응용 프로그램 소프트웨어의 장애를 숨기기 때문에 서버를 사용할 수 없는 동안 I/O 작업을 지연시킬 수 있습니다. NFSv2 및 NFSv3은 서비스 복원 즉시 복구되는 stateless 프로토콜입니다. NFSv4는 일반적으로 I/O를 수행할 수 없는 동안 시작 시 클라이언트 유예 기간을 통합합니다. Oracle ZFS Storage Appliance에서는 이 유예 기간을 조정할 수 있습니다(그림 참조). 유예 기간을 줄이면 인계 및/또는 페일백의 영향을 확실히 줄일 수 있습니다. 계획된 중단인 경우 Oracle ZFS Storage Appliance는 유예 기간 지연이 발생하지 않도록 NFSv4 클라이언트에 대해 유예 없는 복구를 제공합니다. 유예 없는 복구에 대한 자세한 내용은 NFS “등록 정보” [191]의 유예 기간 등록 정보를 참조하십시오.

그림 10-10 클러스터 유예 기간



서비스 중단 동안 iSCSI 동작은 개시자에 따라 다르지만 일반적으로 서비스가 클라이언트별 시간 초과 기간 내에 복원되는 경우 개시자는 복구됩니다. 자세한 내용은 해당 개시자 설명서를 참조하십시오. iSCSI 대상은 일반적으로 인계가 완료되는 즉시 추가 지연 없이 서비스를 제공할 수 있습니다.

SMB, FTP 및 HTTP/WebDAV는 연결 지향 프로토콜입니다. 이러한 서비스와 연관된 세션 상태는 기본 스토리지 및 네트워크 연결과 함께 전송할 수 없으므로 이러한 프로토콜 중 하나를 사용하는 모든 클라이언트는 인계 또는 페일백 중 연결이 끊어지며 작업이 완료된 후 다시 연결해야 합니다.

인계 시간 및 페일백 시간에 영향을 주는 요인은 여러 가지가 있지만 대부분의 구성에서 이러한 시간은 디스크 세트 리소스를 가져오는 데 필요한 시간에 의해 좌우됩니다. 각 디스크 세트의 일반적인 가져오기 시간은 15-20초이며 디스크 세트 수에 비례합니다. 디스크 세트는 한 JBOD의 1/2로 구성됩니다. 단, 이 1/2 JBOD의 디스크 베이이 채워지고 스토리지 풀에 할당되어 있어야 합니다. 할당되지 않은 디스크와 빈 디스크 베이는 인계 시간에 영향을 주지 않습니다. 디스크 세트 리소스 가져오기 소요 시간은 관리자가 조정 또는 변경 가능한 매개변수에 의해 영향을 받지 않으므로 클러스터화된 배포를 계획하는 관리자는 다음 중 하나를 수행해야 합니다.

- 클라이언트에서 관련된 인계 시간을 허용할 수 있도록 설치된 스토리지를 제한합니다.
- 클라이언트측 시간 초과 값을 최대 예상 인계 시간보다 길게 조정합니다.

일반적으로 인계 시간 중 많은 부분을 디스크 세트 가져오기가 차지하지만 요인은 또 있습니다. 풀 가져오기 프로세스 중 모든 의도 로그 레코드를 재생해야 하며 적절한 서비스를 통해 각 공유 및 LUN을 공유해야 합니다. 단일 공유 또는 LUN에서 이러한 작동을 수행하는 데 필요한 시간은 수십 밀리초 정도로 매우 짧습니다. 그러나 많은 공유에서 작동을 수행할 경우

인계 시간이 크게 늘어날 수 있습니다. 그러므로 공유를 수천 개 이하로 적게 유지하면 이러한 시간을 상당히 줄일 수 있습니다.

특정 구성의 페일백 시간은 보통 인계 시간보다 깁니다. 이는 페일백이 2단계 작업이기 때문입니다. 먼저 소스 어플라이언스에서 지정된 소유자가 아닌 리소스를 모두 내보내면 대상 어플라이언스는 자신에게 지정된 해당 리소스에 대해서만 표준 인계 절차를 수행합니다. 그러므로 헤드 A에서 헤드 B로의 페일백이 장애 발생 시 헤드 A가 헤드 B로부터 인계 받는 것보다 더 오래 걸립니다. 이 추가 페일백 시간은 인계 시간보다 내보내는 디스크 세트 수의 영향을 덜 받습니다. 그러므로 공유 및 LUN의 수를 적게 유지하는 것은 인계보다 페일백에 더 큰 영향을 줄 수 있습니다. 또한 페일백은 항상 관리자에 의해 시작되므로 서비스 중단 시간을 길게 설정하면 가장 낮은 업무 중단 레벨이 발생할 수 있습니다.

주: 이 절에서 언급한 예상 시간은 소프트웨어/펌웨어 버전 2009.04.10,1-0을 참조합니다. 다른 버전에서는 다르게 수행될 수 있으므로 실제 성능이 달라질 수 있습니다. 클러스터화된 어플라이언스를 운용 환경에 배포하기 전에 인계와 클라이언트 응용 프로그램에 대한 정확한 영향을 테스트해야 합니다.

BUI를 사용하여 클러스터 구성

클러스터를 구성하거나 구성을 해제하려면 다음 절차를 수행하십시오.

클러스터링 구성 해제는 클러스터화된 스토리지 컨트롤러 중 하나를 해당 출하시 기본 구성으로 되돌리고 모든 리소스의 소유권을 작동 중인 피어에 재지정합니다. 클러스터링의 구성을 해제하려는 이유는 두 가지입니다. 클러스터링을 더 이상 사용하지 않고 2개의 독립적인 스토리지 어플라이언스를 구성하려는 경우입니다. 장애가 발생한 스토리지 컨트롤러를 출하시 기본 어플라이언스 소프트웨어가 설치된 새 하드웨어나 스토리지 컨트롤러로 교체하는 경우입니다. 일반적으로 이러한 교체는 서비스 공급자가 수행합니다.

▼ 클러스터링 구성

1. 전원을 연결하고 하나 이상의 이더넷 케이블을 각 어플라이언스에 연결합니다.
2. 아래의 노드 케이블 연결의 설명과 같이 클러스터 상호 연결 컨트롤러를 케이블로 연결합니다. 클러스터 설정을 진행하고 설정 프로세스 중에 이러한 케이블을 동적으로 추가할 수도 있습니다.
3. 어플라이언스와 함께 제공된 설정 포스터의 JBOD 케이블 연결 다이어그램과 같이 HBA를 공유 JBOD에 케이블로 연결합니다.
4. 두 어플라이언스의 전원을 켭니다. 그러나 구성이 시작된 것은 아닙니다. 구성을 수행하려는 두 어플라이언스 중 하나만 임의로 선택합니다. 이 어플라이언스가 구성을 위한 주 어플라이언스가 됩니다. 해당 어플라이언스의 직렬 콘솔에 연결 및 액세스하고 독립형 어플라이언스

를 구성할 때와 마찬가지로 방법으로 초기 tty 기반 구성을 수행합니다. 주: 보조 어플라이언스에서는 클러스터 설정 중 자동으로 구성되므로 초기 tty 기반 구성을 수행하지 마십시오.

5. 주 어플라이언스에서 BUI 또는 CLI를 열어 클러스터 설정을 시작합니다. 클러스터 상호 연결 컨트롤러가 설치되어 있으면 초기 설정 중에 클러스터 설정을 선택할 수 있습니다. 또는 지금 독립형 구성을 수행하고 클러스터 설정은 나중에 미룰 수 있습니다. 후자의 경우 Configuration(구성)->Cluster(클러스터)의 Setup(설정) 버튼을 눌러 클러스터 구성 작업을 수행할 수 있습니다.
6. 클러스터 설정의 첫 단계에는 활성 클러스터 연결의 다이어그램이 나타납니다. 각 연결마다 하나씩 3개의 파란색 선이 화면에 나타납니다. 그렇지 않은 경우 빠진 케이블을 지금 추가합니다. 3개의 선이 모두 나타나면 Commit(커밋) 버튼을 눌러 작업을 계속 진행합니다.
7. 보조 어플라이언스의 어플라이언스 이름과 초기 루트 암호를 입력합니다. 이 작업은 새 어플라이언스의 초기 직렬 콘솔 설정을 수행하는 것에 해당합니다. Commit(커밋) 버튼을 누르면 보조 어플라이언스가 구성되는 동안 진행 표시줄이 나타납니다.
8. 주 어플라이언스의 초기 설정 중 클러스터링을 설정하는 경우에는 단일 어플라이언스와 같이 초기 구성을 수행하라는 메시지가 나타납니다. 모든 구성 변경 사항은 다른 어플라이언스에 자동으로 전파됩니다. 제한 및 주의 사항을 고려하여 초기 구성을 계속 진행합니다. 즉, DHCP를 통해 구성된 네트워크 인터페이스는 헤드 간에 페일오버할 수 없으므로 클라이언트에서 스토리지에 액세스하는 데 사용할 수 없습니다. 그러므로 클라이언트에서 스토리지에 액세스하는 데 사용할 네트워크 인터페이스에는 정적 IP 주소를 지정해야 합니다. tty 기반 초기 구성 중 DHCP로 구성된 네트워크 인터페이스를 선택하고 해당 인터페이스를 클라이언트 액세스에 사용하려는 경우에는 주소 유형을 정적으로 변경한 후 작업을 진행해야 합니다. 최적의 사용법은 각 헤드에 관리를 위한 개인 네트워크 인터페이스를 구성 및 지정하고 클러스터 상태에 관계없이 네트워크(BUI 또는 CLI)를 통해 두 헤드 중 하나에 관리를 사용하여 설정하는 것입니다. 경로가 필요한 경우 각 헤드에 지정할 인터페이스에 경로를 만들어야 합니다. 특정 예는 이전 절을 참조하십시오.
9. 스토리지 풀 단계에 도달할 때까지 초기 구성을 진행합니다. 인계 시 클러스터 피어에 의해 각 스토리지 풀은 클라이언트에서 해당 스토리지 풀 연결에 사용하는 네트워크 인터페이스와 함께 인계될 수 있습니다. 2개의 스토리지 풀을 만들면 일반적으로 각 헤드가 클라이언트에 지정된 풀에 대한 액세스를 제공하고, 헤드 중 하나에 장애가 발생하는 경우 다른 헤드가 클라이언트에 두 풀에 대한 액세스를 제공합니다. 단일 풀을 만들면 풀에 지정되지 않은 헤드는 해당 피어에 장애가 발생한 경우에만 클라이언트에 서비스를 제공합니다. 스토리지 풀이 만들어지면 헤드에 지정됩니다. 스토리지 구성 대화 상자에서 각 헤드에 지정된 풀을 개별적으로 만들 수 있는 옵션을 제공합니다. 풀에 지정될 수 있는 최소 스토리지 단위는 디스크 하나입니다. 풀을 여러 개 만드는 경우 풀의 크기가 동일하지 않아도 됩니다. 풀당 디스크를 더 많이 구성하여 풀의 수를 줄이는 방법이 선호되는데, 관리 작업이 간소해지고 사용 가능한 전체 용량의 백분율이 높아지기 때문입니다. 각 풀에는 모든 JBOD에 걸쳐 최소 8개 이상의 디스크가 포함되는 것이 좋습니다.
10. 기본 구성을 완료한 후에는 각 헤드에 리소스를 지정해야 합니다. 일반적으로 네트워크 인터페이스만 지정해야 합니다. 스토리지 풀은 스토리지 구성 단계 중 자동으로 지정됩니다.

11. 리소스 지정을 커밋하고 아래에 설명된 클러스터 사용자 인터페이스에서 초기 페일백을 수행합니다. 주 어플라이언스의 초기 설정을 계속 실행하는 경우 설정 시퀀스의 마지막 단계로 이 화면이 나타납니다. 초기 설정 후 수동으로 클러스터 설정을 실행하는 경우 Configuration(구성)/Cluster(클러스터) 화면에서 이러한 작업을 수행합니다. 자세한 내용은 아래의 클러스터 사용자 인터페이스를 참조하십시오.

▼ 클러스터링 구성 해제

1. 출하 시 구성으로 재설정할 스토리지 컨트롤러를 선택합니다. 장애가 발생한 스토리지 컨트롤러를 더 이상 서비스 제공에 사용하지 못한다는 것을 전제로 해당 스토리지 컨트롤러를 교체하는 경우에는 3단계를 건너뛰십시오.
2. 출하 시 구성으로 재설정할 스토리지 컨트롤러의 시스템 콘솔에서 출하 시 재설정을 수행합니다.
3. 스토리지 컨트롤러가 재설정되고 해당 피어가 정상적으로 인계를 시작합니다. 주: 공장 초기화 재설정 스토리지 컨트롤러가 부트되기 전(부트 메뉴 진행이 완료되기 전) 전원을 끄고 해당 피어가 인계를 완료할 때까지 기다리십시오.
4. 클러스터 상호 연결 케이블의 연결을 끊고(위 참조) 전원을 끈 스토리지 컨트롤러를 클러스터의 외부 스토리지 외장 장치에서 분리합니다.
5. 남은 스토리지 컨트롤러의 Configuration(구성) -> Clustering(클러스터링) 화면에서 Unconfig(구성 해제) 버튼을 누릅니다. 모든 리소스가 해당 스토리지 컨트롤러에 지정되고 스토리지 컨트롤러가 더 이상 어떤 클러스터에도 속하지 않게 됩니다.
6. 분리된 스토리지 컨트롤러는 이제 자체 소유한 스토리지에 연결하고, 전원을 켜고 일반적으로 구성할 수 있습니다. 장애가 발생한 스토리지 컨트롤러를 교체하는 경우 교체 제품을 남은 스토리지 컨트롤러 및 스토리지에 연결하고 위에서 설명한 클러스터 설정 작업을 시작합니다.

참고 - 클러스터에 2개 이상의 풀이 있는 경우 구성 해제 후 모든 풀의 소유권은 남은 스토리지 컨트롤러에 지정됩니다. 2010.Q1.0.0 이전 버전의 소프트웨어에서는 이 구성이 지원되지 않습니다. 이전 버전의 소프트웨어를 실행 중인 경우에는 하나 또는 두 풀을 삭제하고, 교체 스토리지 컨트롤러를 연결하고, 위에서 설명한 클러스터 설정 작업을 수행한 다음 한 풀의 소유권을 교체 스토리지 컨트롤러에 재지정합니다. 또는 각 스토리지 컨트롤러에 여러 풀 사용을 지원하는 2010.Q1.0.0 이상 버전으로 소프트웨어를 업그레이드합니다.

CLI를 사용하여 클러스터링 구성

▼ 클러스터화된 구성 종료

1. 다음 CLI 명령을 사용하여 클러스터 상태를 확인합니다.

```
nas-7420-1a:> configuration cluster
nas-7420-1a:configuration cluster> show
```

2. 다음은 클러스터 등록 정보의 예입니다. state는 명령을 실행한 헤드의 상태를 나타내며, peer_state는 다른 헤드의 상태를 나타냅니다.

```
state = AKCS_OWNER
description = Active (takeover completed)
peer_asn = 365ed33c-3b9d-c533-9349-8014e9da0408
peer_hostname = nas-7420-1b
peer_state = AKCS_STRIPPED
peer_description = Ready (waiting for failback)
```

3. 다음 표를 참조하여 노드 상태를 확인합니다.

해당 노드	다른 노드	조건
AKCS_CLUSTERED	AKCS_CLUSTERED	두 노드가 일반적인 조건에서 실행되고 있습니다.
AKCS_OWNER	AKCS_STRIPPED	해당 노드가 모든 리소스를 포함하며 활성 노드에 있습니다. 다른 노드가 대기 상태이며 리소스를 포함하지 않습니다.
AKCS_OWNER	재부트 중	다른 노드가 재부트 중이며 해당 노드가 모든 리소스를 포함합니다.
AKCS_OWNER	알 수 없음	해당 노드가 파트너를 인식하지 못합니다.

참고 - 헤드의 상태가 충족되지 않으면 클러스터에 문제가 발생한 것일 수 있습니다. 계속하기 전에 오라클 고객 지원 센터에 문의하십시오.

▼ 대기 헤드 종료

1. CLI에서 다음 명령을 실행하여 대기 헤드를 종료합니다.

```
nas-7420-1b:configuration cluster> cd /
nas-7420-1b:> maintenance system poweroff
This will turn off power to the appliance. Are you sure? (Y/N)
```

2. 다른 헤드를 종료할 것인지 확인하려면 Y를 입력합니다.

참고 - 두 헤드의 상태가 AKCS_CLUSTERED인 경우 작동 중인 헤드에 대해 자동으로 인계가 시작됩니다.

3. 대기 헤드의 전원이 꺼졌으며 클러스터 상태가 OWNER/알 수 없음인지 확인합니다.

4. CLI에서 다음 명령을 실행하여 활성 헤드를 종료합니다.

```
nas-7420-1a:configuration cluster> cd /
nas-7420-1a:> maintenance system poweroff
This will turn off power to the appliance. Are you sure? (Y/N)
```

5. 활성 헤드를 종료할 것인지 확인하려면 Y를 입력합니다.

6. 두 헤드의 전원이 꺼졌는지 확인합니다. ILOM 프롬프트에서 다음과 같이 실행합니다.

```
-> show /SYS power_state
```

7. Disk Shelf의 전원을 끕니다.

▼ 클러스터링 구성 해제

- CLI에서의 클러스터링 구성 해제는 BUI 구성 해제 버튼을 누르는 것과 동일하게 작동합니다. 사용자가 올바르게 않은 상태의 클러스터를 구성 해제하려고 시도하면 오류가 표시됩니다.

```
configuration cluster> help
Subcommands that are valid in this context:

resources          => Configure resources

help [topic]       => Get context-sensitive help. If [topic] is specified,
                    it must be one of "builtins", "commands", "general",
                    "help", "script" or "properties".

show               => Show information pertinent to the current context
```

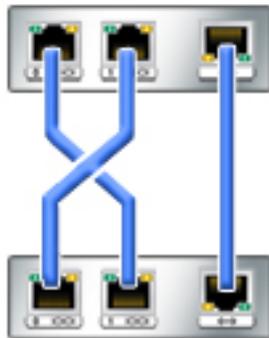
done	=> Finish operating on "cluster"
get [prop]	=> Get value for property [prop]. ("help properties" for valid properties.) If [prop] is not specified, returns values for all properties.
setup	=> Run through initial cluster setup
failback	=> Fail back all resources assigned to the cluster peer
takeover	=> Take over all resources assigned to the cluster peer
unconfig	=> Unconfigure the cluster
links	=> Report the state of the cluster links

클러스터 노드 케이블 연결

클러스터화된 헤드 노드는 컨트롤러 후면에 있는 클러스터 상호 연결 포트를 사용하여 함께 연결해야 합니다.

ZS3-2 클러스터 케이블 연결

그림 10-11 ZS3-2 클러스터 케이블 연결



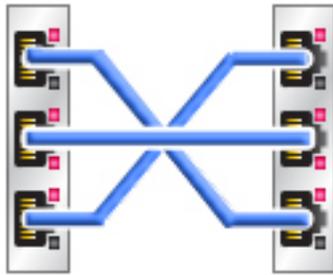
ZS3-2 컨트롤러는 헤드에서 통신할 수 있는 3개의 중복 연결을 제공합니다. 이 중 2개는 직렬 연결(처음 2개의 커넥터)이고 1개는 이더넷 연결(세번째 커넥터)입니다.

직통 Cat 5 이상 이더넷 케이블(클러스터 구성과 함께 제공된 3개의 1m 케이블)을 사용하여 왼쪽의 다이어그램에 따라 헤드 노드를 연결합니다.

클러스터 케이블 연결은 두 헤드 노드 중 하나의 전원을 켜기 전, 또는 클러스터 설정 안내식 작업을 실행하는 동안 수행할 수 있습니다. 사용자 인터페이스에는 이 페이지의 뒷부분과 같이 각 연결의 상태가 표시됩니다. 클러스터 구성을 진행하기 전에 3개 연결이 모두 설정되어 있어야 합니다.

ZS3-4 및 7x20 클러스터 케이블 연결

그림 10-12 ZS3-4 및 7x20 클러스터 케이블 연결



ZS3-4 및 7x20 컨트롤러는 헤드에서 통신할 수 있는 3개의 중복 연결을 제공합니다. 이 중 2개는 직렬 연결(양쪽 커넥터 2개)이고 1개는 이더넷 연결(중앙 커넥터)입니다.

직통 Cat 5 이상 이더넷 케이블(클러스터 구성과 함께 제공된 3개의 1m 케이블)을 사용하여 왼쪽의 다이어그램에 따라 헤드 노드를 연결합니다.

클러스터 케이블 연결은 두 헤드 노드 중 하나의 전원을 켜기 전, 또는 클러스터 설정 안내식 작업을 실행하는 동안 수행할 수 있습니다. 사용자 인터페이스에는 이 페이지의 뒷부분과 같이 각 연결의 상태가 표시됩니다. 클러스터 구성을 진행하기 전에 3개 연결이 모두 설정되어 있어야 합니다.

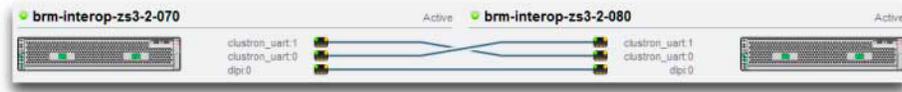
스토리지 Shelf 케이블 연결

클러스터 구성을 시작하기 전에 스토리지 Shelf를 두 어플라이언스에 연결해야 합니다. “[Oracle ZFS Storage Appliance 설치 설명서](#)”의 “[설치](#)” 또는 시스템과 함께 제공된 빠른 설정 포스터를 참조하십시오.

클러스터 구성 BUI 페이지

Configuration(구성)->Cluster(클러스터) 보기에서는 클러스터 카드, 클러스터 헤드 노드 상태 및 모든 리소스의 상태를 그래픽 형식으로 보여 줍니다.

그림 10-13 구성 클러스터 보기



인터페이스는 다음 객체로 구성됩니다.

- 각 시스템의 축소판 그림 왼쪽에는 관리 인터페이스가 액세스되는 시스템이 표시됩니다. 각 축소판의 레이블은 표준 어플라이언스 이름, 아이콘과 설명 레이블로 표현된 현재 클러스터 상태를 표시합니다.
- 하드웨어와 함께 동적으로 업데이트되는 각 클러스터 카드 연결의 축소판에서는 연결되어 활성화된 연결은 실선으로 이어져 보이고, 연결이 끊어지거나 다른 시스템이 다시 시작/재부트 중인 경우에는 선이 보이지 않습니다.
- 현재 각 시스템에 지정된 개인 및 싱글톤 리소스 목록(위의 소개 참조)은 다양한 리소스 속성과 함께 각 클러스터 노드의 축소판 아래 목록에 표시됩니다.
- 각 리소스별로 리소스가 지정된 어플라이언스가 있습니다. 즉, 둘 다 CLUSTERED 상태인 경우 리소스를 제공하는 어플라이언스입니다. 현재 어플라이언스가 OWNER 상태이면 소유자 필드가 팝업 메뉴로 나타나며 이 필드는 편집 후 Apply(적용)를 눌러 커밋할 수 있습니다.
- 각 리소스별로 리소스가 개인인지 여부를 표시하는 잠금 아이콘이 있습니다. 현재 어플라이언스가 OWNER 또는 CLUSTERED 상태인 경우 잠금 아이콘을 누르고 적용을 눌러 리소스를 자체적으로 잠그거나(개인) 잠금을 해제(싱글톤)할 수 있습니다. 원격 피어에 속한 개인 리소스는 어떤 리소스 목록에도 표시되지 않습니다.

BUI에는 다음 버튼이 있습니다.

표 10-6 Shelf 케이블 연결 인터페이스 버튼

버튼	설명
설정	클러스터가 아직 구성되지 않은 경우 클러스터 설정 안내 작업을 실행한 다음 현재 화면으로 돌아옵니다. 이 작업에 대한 자세한 설명은 위의 내용을 참조하십시오.
구성 해제	클러스터의 구성을 해제하여 노드를 독립형 작동으로 업그레이드합니다. 이 작업에 대한 자세한 설명은 아래의 내용을 참조하십시오.
적용	리소스 수정이 보류 중인 경우(행이 노란색으로 강조 표시됨) 해당 변경 사항을 클러스터에 커밋합니다.
되돌리기	리소스 수정이 보류 중인 경우(행이 노란색으로 강조 표시됨) 해당 변경 사항을 되돌리고 현재 클러스터 구성을 표시합니다.

버튼	설명
파일백	현재 어플라이언스(왼쪽)가 OWNER 상태이면 다른 어플라이언스가 소유한 파일백 리소스는 두 노드를 모두 CLUSTERED 상태(능동-능동)로 유지합니다.
인계	현재 어플라이언스(왼쪽)가 CLUSTERED 또는 STRIPPED 상태이면 다른 어플라이언스가 재부트되어 해당 리소스를 인계하도록 하여 현재 어플라이언스를 OWNER 상태로 설정합니다.

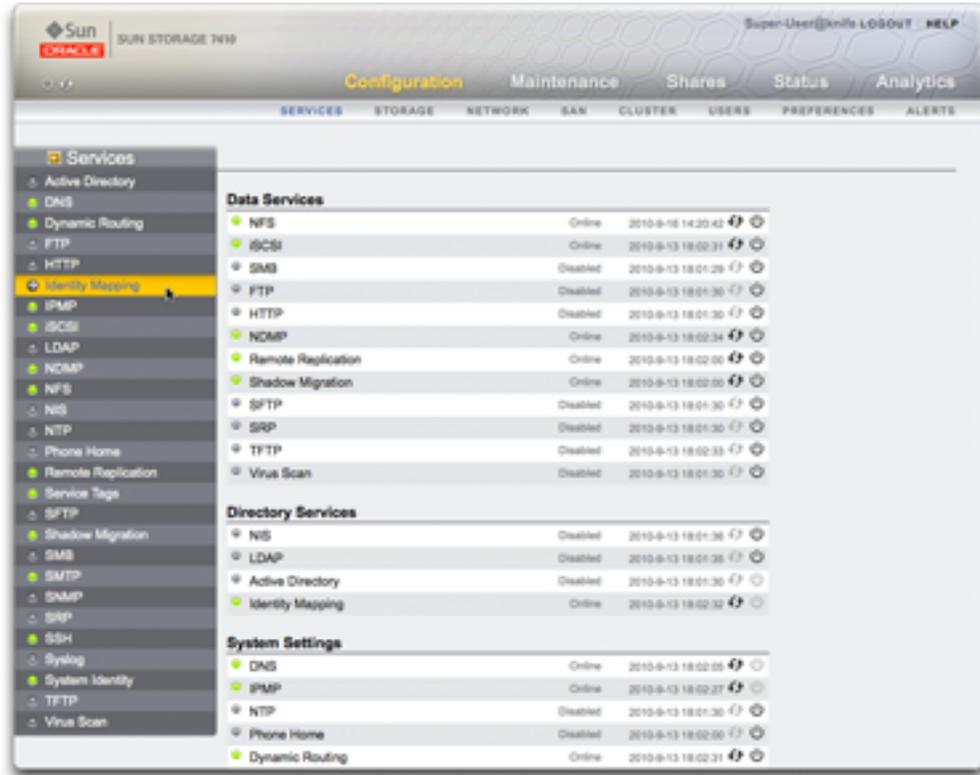
ZFSSA 서비스

Services(서비스) 화면에는 서비스 사이의 빠른 탐색을 위한 측면 패널이 포함되어 있습니다.

사용 가능한 서비스

다음과 같은 ZFSSA 서비스를 구성할 수 있습니다.

그림 11-1 서비스 구성 BUI 페이지



데이터 서비스

표 11-1 사용 가능한 데이터 서비스

서비스	설명	사용된 포트
"NFS" [191]	NFSv3 및 NFSv4 프로토콜을 통한 파일 시스템 액세스	111 및 2049
"iSCSI" [196]	iSCSI 프로토콜을 통한 LUN 액세스	3260 및 3205
"SMB" [197]	SMB 프로토콜을 통한 파일 시스템 액세스	SMB-over-NetBIOS 139
SMB-over-TCP 445		

서비스	설명	사용된 포트
NetBIOS Datagram 138		
NetBIOS Name Service 137		
“FTP” [213]	FTP 프로토콜을 통한 파일 시스템 액세스	21
“HTTP” [215]	HTTP 프로토콜을 통한 파일 시스템 액세스	80
“NDMP” [217]	NDMP 호스트 서비스	10000
“원격 복제” [224]	원격 복제	216
“새도우 마이그레이션” [224]	새도우 데이터 마이그레이션	
“SFTP” [225]	SFTP 프로토콜을 통한 파일 시스템 액세스	218
“SRP” [228]	SRP 프로토콜을 통한 액세스 차단	
“TFTP” [228]	TFTP 프로토콜을 통한 파일 시스템 액세스	
“바이러스 검사” [229]	파일 시스템 바이러스 검사	

디렉토리 서비스

주: 0-99 사이의 UID 및 GID는 향후 응용 프로그램에서 사용하기 위해 운영 체제 공급업체에 의해 예약되어 있습니다. 최종 시스템 사용자 또는 공급업체의 계층 제품 사용은 향후 응용 프로그램에 보안 관련 문제를 발생시킬 수 있으므로 지원되지 않습니다.

표 11-2 사용 가능한 디렉토리 서비스

서비스	설명	사용된 포트
“NIS” [232]	NIS 서비스에서 사용자 및 그룹 인증	
“LDAP” [234]	LDAP 디렉토리에서 사용자 및 그룹 인증	389
“Active Directory” [237]	Microsoft Active Directory Server로 사용자 인증	
“ID 매핑” [243]	Windows 엔티티 및 Unix ID 간 매핑	

서비스 설정

표 11-3 서비스 설정

서비스	설명	사용된 포트
“DNS” [249]	도메인 이름 서비스 클라이언트	53
“동적 경로 지정” [251]	RIP 및 RIPng 동적 경로 지정 프로토콜	
“IPMP” [252]	IP 페일오버를 위한 IP 다중 경로 지정	
“NTP” [253]	Network Time Protocol 클라이언트	
“Phone Home” [256]	제품 등록 및 지원 구성	443
“서비스 태그” [259]	제품 인벤토리 지원	443
“SMTP” [260]	송신 메일 서버 구성	
“SNMP” [261]	경보 시 트랩을 전송하고 어플라이언스 상태 정보를 전달하기 위한 SNMP	
“Syslog” [265]	경보 시 syslog 메시지를 전송하고 서비스 syslog 메시지를 전달하기 위한 Syslog 릴레이	
“시스템 ID” [270]	시스템 이름 및 위치	

원격 액세스 서비스

표 11-4 사용 가능한 원격 액세스 서비스

서비스	설명	사용된 포트
“SSH” [270]	CLI 액세스를 위한 SSH	22
“REST” [259]	RESTful API	

보안 서비스

표 11-5 사용 가능한 보안 서비스

서비스	설명	사용된 포트
Kerberos	Kerberos V 인증	88

서비스	설명	사용된 포트
Kerberos V 변경 및 암호(SET_CHANGE) 설정	464	
Kerberos V 변경 및 암호(RPCSEC_GSS) 설정	749	

필요한 최소 포트

네트워크에서 보안을 제공하기 위해 네트워크 구조 안에 방화벽을 배포할 수 있습니다. 포트 번호는 방화벽 규칙을 만드는 데 사용되며 호스트 및 서비스를 지정하여 네트워크에서 트랜잭션을 고유하게 식별합니다.

다음 목록은 어플라이언스의 전체 기능을 허용하는 방화벽 규칙을 만드는 데 필요한 최소 포트를 보여줍니다.

인바운드 포트

- icmp/0-65535(PING)
- tcp/1920(EM)
- tcp/215(BUI)
- tcp/22(SSH)
- udp/161(SNMP)

아웃바운드 포트

- tcp/80(WEB)
- tcp/443(SSL WEB)

참고 - 아웃바운드 포트 tcp/443은 Phone Home 메시지 전송, 지원 번들 및 업데이트 알림 업로드에 사용됩니다. 복제의 경우 가능하면 GRE(Generic Routing Encapsulation) 터널을 사용하십시오. 이렇게 하면 트래픽이 백엔드 인터페이스에서 실행될 수 있고 트래픽이 느려질 수 있는 곳에서 방화벽을 피할 수 있습니다. NFS 코어에서 GRE 터널을 사용할 수 없는 경우 프론트 엔드 인터페이스에서 복제를 실행해야 합니다. 이 경우 포트 216도 열려 있어야 합니다.

BUI를 사용하여 서비스 구성

BUI 서비스 화면을 사용하여 위의 표에서 설명한 서비스 및 설정을 보고 수정합니다. 해당 서비스에 대한 정의 화면을 보려면 서비스 라인을 두 번 누릅니다. 다음 표에서는 서비스 화면의 아이콘과 버튼에 대해 설명합니다.

표 11-6 서비스 BUI 페이지 아이콘 및 버튼

아이콘	설명
	서비스 화면으로 이동하여 등록 정보를 구성하고 로그를 확인합니다. 이 버튼은 서비스 위에 마우스 포인터를 놓으면 나타납니다.
	서비스가 사용으로 설정되고 정상적으로 작동 중입니다.
	서비스가 오프라인 상태이거나 사용 안함으로 설정되어 있습니다.
	서비스에 문제가 발생하여 운영자의 주의가 필요합니다.
	서비스를 사용/사용 안함으로 설정합니다.
	서비스를 다시 시작합니다.
	이 서비스는 사용/사용 안함으로 설정할 수 없습니다.
	현재 사용할 수 없는 서비스를 다시 시작합니다. 먼저 서비스를 사용으로 설정해야 합니다.

▼ 특정 서비스 화면 보기

1. 특정 서비스의 등록 정보를 보거나 편집하려면 마우스 포인터를 서비스 이름 왼쪽에 있는 서비스 상태 아이콘 위에 놓습니다.
2. 상태 아이콘이 화살표 아이콘으로 바뀌면 아이콘을 눌러 선택한 서비스의 등록 정보 화면을 표시할 수 있습니다.

▼ 특정 서비스 화면 보기

- 서비스 화면에서는 서비스 제목 왼쪽(각 화면의 왼쪽 상단 근처)에 있는 작은 화살표 아이콘을 눌러 모든 서비스의 측면 패널을 표시할 수 있습니다. 목록을 숨기려면 이 아이콘을 다시 누릅니다.

▼ 서비스를 사용으로 설정

- 서비스가 온라인 상태가 아니면 전원 아이콘  을 눌러 서비스를 온라인  상태로 전환합니다.

▼ 서비스를 사용 안함으로 설정

- 온라인 상태의 서비스를 사용 안함으로 설정하려면 전원 아이콘  을 눌러 서비스를 오프라인  상태로 전환합니다.

▼ 등록 정보 정의

1. 서비스에 대한 등록 정보를 정의하려면 서비스를 두 번 누릅니다.
2. 등록 정보를 변경한 다음 APPLY(적용)를 누릅니다.
3. 등록 정보를 재설정하려면 REVERT(되돌리기)를 누릅니다.

▼ 서비스 로그 보기

1. 일부 서비스는 서비스 문제를 진단하는 데 도움이 되는 정보가 포함된 서비스 로그를 제공합니다. 서비스 화면 오른쪽 상단에 로그 버튼이 있으면 해당 서비스는 로그를 제공하는 것입니다. 로그는 다음 정보를 제공할 수 있습니다.
 - 서비스 상태가 변경된 시간
 - 서비스에서 보낸 오류 메시지
2. 로그 내용은 각각의 개별 서비스와 관련되며, 향후 어플라이언스 소프트웨어 업데이트와 함께 변경될 수 있습니다. 다음은 이 버전의 어플라이언스에서 일반적으로 사용되는 메시지의 예입니다.

로그 메시지 예	설명
시작 메소드 실행 중	서비스가 시작됩니다.
"시작" 메소드가 상태 0으로 종료됨	서비스가 성공적으로 시작되었음을 보고합니다(0 == 성공).

로그 메시지 예	설명
"새로 고침" 메소드가 상태 0으로 종료됨	서비스 구성이 해당 서비스 설정에 따라 성공적으로 새로 고쳐졌습니다.
중지 메소드 실행 중	서비스가 종료됩니다.
사용	시스템 부트 등 시작해야 서비스 상태를 확인했으며 사용으로 설정된 상태입니다.
사용 안함	시스템 부트 등 시작해야 서비스 상태를 확인했으며 사용 안함으로 설정된 상태입니다.

CLI를 사용하여 서비스 구성

CLI 서비스 섹션은 `configuration services`로 시작됩니다. 모든 서비스의 현재 상태를 나열하려면 `show` 명령을 사용합니다.

다음 예제는 “NTP” [253] 서비스의 예제입니다.

```
[ Oct 11 21:05:31 Enabled. ]
[ Oct 11 21:07:37 Executing start method (...). ]
[ Oct 11 21:13:38 Method "start" exited with status 0. ]
```

이 예의 첫번째 로그 이벤트는 시스템이 21:05에 부트되었음을 보여줍니다. 두번째 항목은 서비스가 21:07:37에 시작되어 21:13:38에 완료되었음을 보여줍니다. 로그에서 알 수 있듯이 NTP 및 시스템 시계 조정의 특성으로 인해 이 서비스는 시작하는 데 몇 분 정도 걸릴 수 있습니다.

```
caji:> configuration services
caji:configuration services> show
Services:
    ad => disabled
    smb => disabled
    dns => online
    dynrouting => online
    ftp => disabled
    http => disabled
    identity => online
    idmap => online
    ipmp => online
    iscsi => online
    ldap => disabled
    ndmp => online
    nfs => online
    nis => disabled
    ntp => disabled
    replication => online
    scrk => disabled
    sftp => disabled
    shadow => online
```

```

smtp => online
snmp => disabled
ssh => online
syslog => disabled
tags => online
tftp => disabled
vscan => disabled

```

Children:

```

ad => Configure Active Directory
smb => Configure SMB
dns => Configure DNS
dynrouting => Configure Dynamic Routing
ftp => Configure FTP
http => Configure HTTP
identity => Configure System Identity
idmap => Configure Identity Mapping
ipmp => Configure IPMP
iscsi => Configure iSCSI
ldap => Configure LDAP
ndmp => Configure NDMP
nfs => Configure NFS
nis => Configure NIS
ntp => Configure NTP
replication => Configure Remote Replication
scrk => Configure Phone Home
sftp => Configure SFTP
shadow => Configure Shadow Migration
smtp => Configure SMTP
snmp => Configure SNMP
srp => Configure SRP
ssh => Configure SSH
syslog => Configure Syslog
tags => Configure Service Tags
tftp => Configure TFTP
vscan => Configure Virus Scan
routing => Configure Routing Table

```

▼ 서비스 선택

1. 서비스를 선택한 후에는 해당 상태를 보고, 사용/사용 안함으로 설정하고, 등록 정보를 설정할 수 있습니다.
2. 해당 이름을 입력하여 서비스를 선택합니다. 예를 들어, nis를 선택하려면 다음을 수행합니다.

```

caji:configuration services> nis
caji:configuration services nis>

```

▼ 서비스 상태 보기

- 서비스 상태를 보려면 `show` 명령을 사용합니다.

```
caji:configuration services nis> show
Properties:
    <status> = online
    domain = fishworks
    broadcast = true
    ypservers =
```

▼ 서비스를 사용으로 설정

- 서비스를 사용으로 설정하려면 `enable` 명령을 사용합니다.

```
caji:configuration services nis> enable
```

▼ 서비스를 사용 안함으로 설정

- 서비스를 사용 안함으로 설정하려면 `disable` 명령을 사용합니다.

```
caji:configuration services nis> disable
```

▼ 등록 정보 설정

1. 선택한 서비스의 등록 정보를 설정하려면 `set` 명령을 사용합니다.
2. 등록 정보를 설정한 후 새 구성을 저장하고 활성화하려면 `commit` 명령을 사용합니다.

```
caji:configuration services nis> set domain="mydomain"
    domain = mydomain (uncommitted)
caji:configuration services nis> commit
caji:configuration services nis> show
Properties:
    <status> = online
    domain = mydomain
    broadcast = true
    ypservers =
```

3. 등록 정보 이름은 BUI의 이름과 비슷하지만 일반적으로 CLI 이름이 더 짧으며 약어가 사용될 때도 있습니다.

▼ 서비스 도움말 보기

- 서비스에 대한 모든 명령을 보려면 `help`를 입력합니다.

```
caji:configuration services nis> help
Subcommands that are valid in this context:

help [topic]      => Get context-sensitive help. If [topic] is specified,
                   it must be one of "builtins", "commands", "general",
                   "help", "script" or "properties".

show              => Show information pertinent to the current context

commit           => Commit current state, including any changes

done             => Finish operating on "nis"

enable           => Enable the nis service

disable          => Disable the nis service

get [prop]       => Get value for property [prop]. ("help properties"
                   for valid properties.) If [prop] is not specified,
                   returns values for all properties.

set [prop]       => Set property [prop] to [value]. ("help properties"
                   for valid properties.) For properties taking list
                   values, [value] should be a comma-separated list of
                   values.
```

NFS

NFS(네트워크 파일 시스템)는 네트워크를 통해 파일을 공유하는 업계 표준 프로토콜입니다. Sun ZFS Storage Appliance는 NFS 버전 2, 3 및 4를 지원합니다. 파일 시스템의 이름 공간 생성 방법에 대한 자세한 내용은 [“파일 시스템 이름 공간” \[284\]](#) 절을 참조하십시오. 로컬 사용자의 NFS에 대한 자세한 내용은 [7장. 사용자 구성](#)을 참조하십시오.

등록 정보

- 최소 지원되는 버전 - 어플라이언스에서 지원하는 NFS 버전을 제어하려면 이 드롭다운 목록을 사용합니다.
- 최대 지원되는 버전 - 어플라이언스에서 지원하는 NFS 버전을 제어하려면 이 드롭다운 목록을 사용합니다.
- 최대 서버 스레드 수 - 최대 동시 NFS 요청 수를 정의합니다(20-1000). 이 값은 예상한 동시 NFS 클라이언트의 수보다 커야 합니다.

- 유예 기간 - 계획되지 않은 중단으로부터 모든 클라이언트가 어플라이언스 재부트 후 잠금 상태를 복구해야 하는 시간(초)(15 - 600초)을 정의합니다. 이 등록 정보는 NFS v4 클라이언트에만 영향을 끼칩니다. NFS v3은 stateless이므로 재생 상태가 없습니다. 이 기간 중 NFS 서비스는 이전 잠금 상태의 재생만 처리합니다. 유예 기간이 끝날 때까지는 서비스에 대한 다른 요청이 처리되지 않습니다. 기본 유예 기간은 90초입니다. 유예 기간을 줄이면 NFS 클라이언트가 서버 재부트 후 더 빨리 작업을 계속하지만 클라이언트가 모든 잠금 상태를 복구하지 못할 가능성이 커집니다. Oracle ZFS Storage Appliance는 계획된 중단 중 NFSv4 클라이언트에 대해 유예 없는 잠금 상태 복구를 제공합니다. 계획된 중단은 [“Oracle ZFS Storage Appliance 고객 서비스 설명서”](#)의 [“업데이트”](#) 및 CLI maintenance system reboot 명령을 통한 어플라이언스 재부트와 같은 이벤트 중에 또는 BUI 전원 아이콘  을 통한 재부트 중에 발생합니다. 계획된 중단인 경우 NFS 서비스는 유예 기간 지연 없이 서비스에 대한 모든 요청을 처리합니다.
- 사용자 정의 NFSv4 ID 도메인 - 이 등록 정보는 NFSv4 사용자와 그룹 ID를 매핑하는 도메인을 정의합니다. 이 등록 정보를 설정하지 않으면 어플라이언스에서 DNS를 사용하여 ID 도메인을 가져오고, 먼저 _nfsv4idmapdomain DNS 리소스 레코드를 확인한 다음 DNS 도메인으로 폴백합니다.
- NFSv4 위임 사용 - 클라이언트가 서버에 연결하지 않고 파일을 로컬 캐시에 저장하여 수정할 수 있도록 하려면 이 등록 정보를 선택합니다. 이 옵션은 기본적으로 사용으로 설정되며 일반적으로 성능을 향상시켜 줍니다. 그러나 간혹 문제가 발생할 가능성도 있습니다. 이 설정은 반드시 특정 작업량의 성능을 신중하게 측정하고 측정 가능한 성능상의 이점이 있는지 확인한 후 사용 안함으로 설정해야 합니다. 이 옵션은 NFSv4 장착에만 영향을 줍니다.
- 마운트 가시성 - 이 등록 정보를 사용하면 NFS 클라이언트의 공유 액세스 목록 및 원격 마운트에 대한 정보 가용성을 제한할 수 있습니다. 전체로 설정하면 모든 액세스가 허용됩니다. 제한됨으로 설정하면 클라이언트가 액세스 허용된 공유만 볼 수 있도록 액세스가 제한됩니다. 클라이언트는 서버에 정의된 공유에 대한 액세스 목록 또는 다른 클라이언트가 서버에서 수행한 원격 마운트를 볼 수 없습니다. 기본적으로 이 등록 정보는 전체로 설정됩니다.
- Kerberos 사용 - Kerberos 서비스를 사용/사용 안함으로 설정합니다.
- * Kerberos에서 약한 암호화 유형 허용 - DES(des-cbc-crc, des-cbc-md5) 및 HMAC/md5 포함 Exportable ArcFour(arcfour-hmac-exp)에 대한 지원을 사용/사용 안함으로 설정합니다. 이 등록 정보는 기본적으로 사용 안함으로 설정됩니다.
- * Kerberos 영역 - 영역은 도메인과 유사한 논리적 네트워크로, 동일한 마스터 KDC 아래에 있는 시스템 그룹을 정의합니다. 영역 이름은 ASCII 문자열로 구성될 수 있습니다. 일반적으로 영역 이름은 영역 이름이 모두 대문자로 된 것을 제외하면 DNS 도메인 이름과 같습니다. 이 규약을 사용하면 친숙한 이름을 사용하면서도 Kerberos 서비스 관련 문제와 DNS 이름 공간 문제를 구분할 수 있습니다.
- * Kerberos 마스터 KDC - 각 영역에는 주체 데이터베이스의 마스터 복사본을 유지 관리하는 서버가 있어야 합니다. 마스터 KDC와 슬레이브 KDC 간의 가장 큰 차이점은 마스터 KDC에서 데이터베이스 관리 요청을 처리한다는 점뿐입니다. 예를 들어, 마스터 KDC에서 암호를 변경하거나 새 주체를 추가해야 합니다.
- * Kerberos 슬레이브 KDC - 슬레이브에는 주체 데이터베이스의 중복 복사본이 포함됩니다. 마스터 KDC 서버와 슬레이브 KDC 서버 모두 인증 설정에 사용되는 티켓을 만듭니다.

- * Kerberos 관리 주체 - 이 등록 정보는 관리자를 식별합니다. 규약에 따라 주체 이름은 세 구성 요소인 기본, 인스턴스 및 영역으로 구분됩니다. 주체는 joe, joe/admin 또는 joe/admin@ENG.EXAMPLE.COM으로 지정할 수 있습니다. 이 등록 정보는 시스템의 Kerberos 서비스 주체를 설정하기 위해서만 사용되고 보존되지 않습니다.
- * Kerberos 관리 암호 - 관리자의 암호를 정의합니다. 이 등록 정보는 시스템의 Kerberos 서비스 주체를 설정하기 위해서만 사용되고 보존되지 않습니다.
- Oracle Intelligent Storage Protocol - NFSv4 서비스에는 Oracle Database NFSv4 클라이언트가 최적화 정보를 ZFS Storage Appliance NFSv4 서버에 전달할 수 있는 Oracle Intelligent Storage Protocol에 대한 지원이 포함됩니다. 자세한 내용은 “[Oracle Intelligent Storage Protocol](#)” [450]을 참조하십시오.

서비스 등록 정보 변경은 “[BUI를 사용하여 서비스 구성](#)” [185] 및 “[CLI를 사용하여 서비스 구성](#)” [188]을 참조하십시오.

NFS 최소 및 최대 버전의 값을 동일하게 설정하면 어플라이언스에서는 해당 버전을 사용하는 클라이언트하고만 통신하게 됩니다. 이 방법은 한 NFS 버전의 문제 또는 작업량이 발생한 NFS 버전의 성능 특성과 같은 기타 문제를 찾는 경우, 그리고 클라이언트에서 가장 적합한 버전만 사용하도록 할 경우에 유용합니다.

Kerberos 영역

Kerberos 영역을 구성하면 특정 서비스 주체가 생성되고 필요한 키가 시스템의 로컬 keytab에 추가됩니다. “[NTP 서비스](#)” [253]는 Kerberos화된 NFS를 구성하기 전에 먼저 구성해야 합니다. Kerberos화된 NFS를 지원하기 위해 다음 서비스 주체가 생성 및 업데이트됩니다.

```
host/node1.example.com@EXAMPLE.COM
nfs/node1.example.com@EXAMPLE.COM
```

어플라이언스가 클러스터화되면 주체와 키는 각 클러스터 노드마다 생성됩니다.

```
host/node1.example.com@EXAMPLE.COM
nfs/node1.example.com@EXAMPLE.COM
host/node2.example.com@EXAMPLE.COM
nfs/node2.example.com@EXAMPLE.COM
```

이러한 주체가 이미 생성된 경우 영역을 구성하면 이러한 각 주체의 암호가 재설정됩니다. Active Directory 도메인을 연결하도록 어플라이언스를 구성한 경우 Kerberos 영역에 속하도록 구성할 수 없습니다.

KDC 및 Kerberos화된 클라이언트 설정에 대한 자세한 내용은 http://docs.oracle.com/cd/E26502_01/html/E29015/index.html (http://docs.oracle.com/cd/E26502_01/html/E29015/index.html)을 참조하십시오. Kerberos에 대한 NFS 등록 정보를 설정한 후 공유->파일 시스템->프로토콜 화면에서 보안 모드를 Kerberos 사용으로 변경합니다.

어플라이언스에서는 Kerberos에 다음 포트를 사용합니다.

- Kerberos V 인증: 88
- Kerberos V 변경 및 암호 SET_CHANGE 설정: 464
- Kerberos V 변경 및 암호 RPCSEC_GSS 설정: 749

주: Kerberos화된 NFS 클라이언트는 이러한 주체에 대해 FQDN으로 확인되는 IP 주소를 사용하여 어플라이언스에 액세스해야 합니다. 예를 들어, 어플라이언스가 여러 IP 주소로 구성된 경우 해당 어플라이언스의 FQDN으로 확인되는 IP 주소만 해당 Kerberos화된 NFS 클라이언트에서 사용될 수 있습니다.

서비스 로그

NFS 서비스에 다음 로그를 사용할 수 있습니다.

표 11-7 NFS에 제공되는 로그

로그	설명
network-nfs-server:default	마스터 NFS 서버 로그
appliance-kit-nfsconf:default	어플라이언스 NFS 구성 이벤트 로그
network-nfs-cbd:default	NFSv4 콜백 데몬 로그
network-nfs-mapid:default	NFSv4 mapid 데몬 로그 - NFSv4 사용자 및 그룹 자격 증명 매핑
network-nfs-status:default	NFS statd 데몬 로그 - NFS 잠금의 충돌 및 복구 기능 지원
network-nfs-nlockmgr:default	NFS lockd 데몬 로그 - 파일의 레코드 잠금 작업 지원

NFS 분석

NFS 작동은 “[Oracle ZFS Storage Appliance Analytics 설명서](#)”의 “Analytics” 섹션에서 모니터링할 수 있습니다. 여기에는 다음이 포함됩니다.

- 초당 NFS 작업
- ... 작업 유형별(읽기/쓰기/...)
- ... 공유 이름별
- ... 클라이언트 호스트 이름별
- ... 액세스한 파일 이름별
- ... 액세스 대기 시간별

주: NFS 서버가 재부트되거나 페일오버될 때 파일 이름은 클라이언트에서 새로 열 때까지 서버에서 *unknown* 상태입니다. Analytics 워크시트에서 파일은 *unknown*으로 나타납니다.

NFS BUI 및 CLI 등록 정보

다음 표에서는 위의 CLI 등록 정보와 BUI 등록 정보 설명 간의 매핑을 보여줍니다.

표 11-8 NFS BUI 및 CLI 등록 정보

CLI 등록 정보	BUI 등록 정보
version_min	최소 지원되는 버전
version_max	최대 지원되는 버전
nfsd_servers	최대 서버 스레드 수
grace_period	유예 기간
mapid_domain	사용자 정의 NFSv4 ID 도메인
enable_delegation	NFSv4 위임 사용
mount_visibility	클라이언트 공유 정보 제한 레벨
krb5_allow_weak_crypto	Kerberos에서 약한 암호화 유형(arcfour-hmac-md5-exp, des-cbc-md5 및 des-cbc-crc)을 허용합니다.
krb5_realm	Kerberos 영역
krb5_kdc	Kerberos 마스터 KDC
krb5_kdc2	Kerberos 슬레이브 KDC
krb5_admin	Kerberos 관리 주체

▼ NFS를 통한 파일 시스템 공유

1. Configuration(구성)->Services(서비스) 화면으로 이동합니다.
2. NFS 서비스가 사용으로 설정되어 있고 온라인 상태인지 확인합니다. 그렇지 않으면 서비스를 사용으로 설정합니다.
3. **12장. 공유, 프로젝트 및 스키마** 화면으로 이동하여 기존 공유를 편집하거나 새 공유를 만듭니다.
4. 편집할 공유의 Protocols(프로토콜) 탭을 누르고 NFS 공유가 사용으로 설정되었는지 확인합니다. 또한 이 화면에서 NFS 공유 모드(읽기/읽기+쓰기)를 구성할 수 있습니다.

iSCSI 서비스

어플라이언스에 LUN을 구성할 때는 해당 볼륨을 iSCSI(Internet Small Computer System Interface) 대상으로 내보낼 수 있습니다. iSCSI 서비스를 사용하면 iSCSI 개시자가 iSCSI 프로토콜을 사용하여 대상에 액세스할 수 있습니다.

서비스는 iSNS 프로토콜을 사용하여 검색, 관리 및 구성을 지원합니다. iSCSI 서비스는 CHAP를 사용하여 단방향(대상이 개시자 인증) 및 양방향(대상 및 개시자가 상호 인증) 인증을 지원합니다. 또한 서비스는 RADIUS 데이터베이스의 CHAP 인증 데이터 관리를 지원합니다.

시스템은 인증을 먼저 수행하고 권한 부여를 나중에 수행하는 2단계 방식을 사용합니다.

참고 - iSCSI 개시자 및 대상 구성의 예는 [6장. SAN\(Storage Area Network\) 구성](#) 절을 참조하십시오.

iSCSI 서비스 등록 정보

표 11-9 iSCSI 서비스 등록 정보

등록 정보	설명
iSNS 사용	iSNS 검색을 사용으로 설정할지 여부
iSNS 서버	iSNS 서버
RADIUS 사용	RADIUS를 사용으로 설정할지 여부
RADIUS 서버	RADIUS 서버
RADIUS 서버 암호	RADIUS 서버의 암호

서비스 등록 정보 변경은 [“BUI를 사용하여 서비스 구성” \[185\]](#) 및 [“CLI를 사용하여 서비스 구성” \[188\]](#)을 참조하십시오. CLI 등록 정보 이름은 위에 나열된 이름의 짧은 버전입니다.

iSCSI 서비스 인증

로컬 개시자에 CHAP 이름 및 CHAP 암호가 있으면 시스템에서 인증을 수행합니다. 로컬 개시자에 CHAP 등록 정보가 없으면 시스템에서 인증을 수행하지 않으므로 모든 개시자가 권한 부여 대상이 됩니다.

iSCSI 서비스 권한 부여

iSCSI 서비스를 사용하면 개시자 그룹 내에서 사용할 수 있는 전역 개시자 목록을 지정할 수 있습니다.

iSCSI 서비스 대상 및 개시자

iSCSI 대상 및 개시자에 대한 자세한 내용은 [6장. SAN\(Storage Area Network\) 구성](#)을 참조하십시오.

iSCSI 문제 해결

개시자에서 대상에 연결할 수 없는 경우에는 다음을 수행하십시오.

- 개시자의 IQN이 개시자 목록에서 식별된 IQN과 대응하는지 확인합니다.
- iSNS 서버의 IP 주소가 정확하고 iSNS 서버가 구성되었는지 확인합니다.
- 개시자측에서 대상의 IP 주소가 정확한지 확인합니다.
- 개시자 CHAP 이름과 암호가 양측에서 대응하는지 확인합니다.
- 대상 CHAP 이름 및 암호가 어떠한 개시자와도 대응하지 않는지 확인합니다.
- RADIUS 서버의 IP 주소와 암호가 정확하고 RADIUS 서버가 구성되었는지 확인합니다.
- LUN에 액세스하는 개시자가 해당 LUN의 개시자 그룹 구성원인지 확인합니다.
- 해당 LUN을 내보내는 대상의 상태가 온라인인지 확인합니다.
- LUN의 작동 상태가 온라인인지 확인합니다.
- 각 LUN의 논리 단위 수를 확인합니다.

파일오버/페이백 중 Red Hat 클라이언트의 iSER Reduced Copy I/O가 작동 중이 아닌 경우에는 다음을 수행합니다.

- `/etc/iscsi/iscsid.conf` 파일에서 `node.session.timeo.replacement_timeout` 매개변수를 300초로 수정합니다.

SMB 서비스

SMB 서비스는 SMB 프로토콜을 사용하여 파일 시스템에 액세스를 제공합니다. 지원되는 SMB 버전은 SMB1, SMB2.0입니다. [12장. 공유, 프로젝트 및 스키마](#) 구성에서 SMB를 사용하여 공유하도록 파일 시스템을 구성해야 합니다.

SMB 서비스 등록 정보

- LAN Manager 호환성 레벨 - 지원되는 인증 모드(LM, NTLM, LmV2, NTLMv2). 각 호환성 레벨에서 지원되는 인증 모드에 대한 자세한 내용은 *smb*에 대한 Oracle Solaris Information Library를 참조하십시오. NTLMv2는 공개적으로 알려진 보안 취약성을 방지하기 위해 권장되는 최소 보안 레벨입니다.
- 선호 도메인 컨트롤러 - “Active Directory” [237] 도메인을 연결할 때 사용할 선호 도메인 컨트롤러입니다. 이 컨트롤러를 사용할 수 없으면 Active Directory가 DNS SRV 레코드 및 Active Directory 사이트를 사용하여 적합한 도메인 컨트롤러를 찾습니다.
- Active Directory 사이트 - Active Directory 도메인을 연결할 때 사용할 사이트입니다. 사이트는 높은 대역폭, 낮은 대기 시간의 네트워크 링크로 연결된 논리적 시스템 모음입니다. 이 등록 정보가 구성되어 있지만 선호 도메인 컨트롤러가 지정되지 않은 경우 Active Directory 도메인을 연결하면 외부 도메인 컨트롤러보다 이 사이트에 있는 도메인 컨트롤러가 우선 사용됩니다.
- 최대 서버 스레드 수 - 최대 동시 서버 스레드 수(작업자)입니다. 기본값은 1024입니다.
- 동적 DNS 사용 - 어플라이언스에서 동적 DNS를 사용하여 Active Directory 도메인의 DNS 레코드를 업데이트할지 여부를 선택합니다. 기본값은 off입니다.
- Oplocks 사용 - 어플라이언스에서 SMB 클라이언트에 대해 편의적 잠금을 부여할지 여부를 선택합니다. 대부분의 클라이언트에서 성능이 향상됩니다. 기본값은 on입니다. SMB 서버는 잠금을 유지한 상태로 클라이언트가 데이터를 캐시할 수 있도록 클라이언트 프로세스에 oplock을 부여합니다. 서버에서 oplock을 해제하면 클라이언트에서 캐시된 데이터를 서버로 비웁니다.
- 공유 목록에 익명 액세스 제한 - 이 옵션을 사용으로 설정하면 공유 목록을 받기 전에 클라이언트가 SMB 서비스에 인증되어야 합니다. 사용 안함으로 설정하면 익명 클라이언트에서 공유 목록에 액세스할 수 있습니다.
- 시스템 설명 - 의미 있는 텍스트 문자열입니다.
- 유휴 세션 시간 초과 - 세션 무작동에 대한 시간 초과 설정입니다.
- 기본 WINS 서버 - TCP/IP 설정에 구성된 기본 WINS 주소입니다.
- 보조 WINS 서버 - TCP/IP 설정에 구성된 보조 WINS 주소입니다.
- WINS에서 제외된 IP 주소 - WINS 등록에서 제외된 IP 주소입니다.
- SMB 서명 사용 - SMB 서명 기능을 사용하여 SMB 클라이언트와의 상호 운용을 사용으로 설정합니다. 패킷에 서명이 있으면 서명이 검증됩니다. 패킷에 서명이 없으면 서명 검증 없이 허용됩니다. SMB 서명이 필요하지 않은 경우 아래를 참조하십시오.
- SMB 서명 필요 - SMB 서명이 필요한 경우 모든 SMB 패킷에 서명이 있어야 하며 그렇지 않은 경우 거부됩니다. 서명을 지원하지 않는 클라이언트는 서버에 연결할 수 없습니다.
- 제로 VC 무시 - SMB 클라이언트가 새 연결을 설정할 때는 VC(가상 회로) 수를 0으로 지정하여 어플라이언스가 이 클라이언트에서 이전의 모든 연결 및 파일 잠금을 지우도록 요청할 수 있습니다. 하지만 이 프로토콜 아티팩트는 클라이언트의 NAT(네트워크 주소 변환) 또는 동일한 호스트에 지정된 여러 DNS 항목을 고려하지 않습니다. 감춰진 또는 중복된 네트워크 위치 사이에 조합된 제로 VC 요청을 사용하면 관련이 없는 활성 연결이 재설정될 수 있습니다. 기본적으로 제로 VC 요청은 사용되지 않는 파일 잠금을 방

지하기 위해 사용되지만 SMB 세션이 오류로 인해 끊어질 경우, 제로 VC 요청을 무시하면 문제가 해결될 수 있습니다.

서버 등록 정보 변경은 “[BUI를 사용하여 서비스 구성](#)” [185] 및 “[CLI를 사용하여 서비스 구성](#)” [188]을 참조하십시오. CLI 등록 정보 이름은 위에 나열된 이름의 짧은 버전입니다.

SMB 공유 등록 정보

일부 “[공유 등록 정보](#)” [275]는 SMB를 통해 공유를 내보낼 때 특정 방법을 사용하여 설정해야 합니다.

표 11-10 SMB 공유 등록 정보

등록 정보	설명
12장. 공유, 프로젝트 및 스키마	SMB 클라이언트는 대소문자를 구분하지 않으므로 이 등록 정보는 “혼합” 또는 “대소문자 무시”가 되어야 합니다.
12장. 공유, 프로젝트 및 스키마	파일 시스템에서 비UTF-8 파일 이름이 허용되면 SMB 클라이언트가 제대로 작동되지 않을 수 있습니다.
비블로킹 필수 잠금	바이트 범위 잠금이 제대로 작동하게 하려면 이 등록 정보를 사용으로 설정해야 합니다.
“ 공유 프로토콜 ” [304]	클라이언트에서 공유를 참조하는 이름입니다. 12장. 공유, 프로젝트 및 스키마 에서 이 이름이 상속되는 방법에 대한 자세한 내용은 “ 공유 프로토콜 ” [304] 설명서를 참조하십시오.
“ 공유 프로토콜 ” [304]	파일 시스템에 저장된 ACL 외에 다른 액세스 제어 계층을 추가하는 ACL입니다. 이 등록 정보에 대한 자세한 내용은 “ 공유 프로토콜 ” [304] 설명서를 참조하십시오.

[12장. 공유, 프로젝트 및 스키마](#) 및 [12장. 공유, 프로젝트 및 스키마](#) 등록 정보는 공유를 만들 때만 설정할 수 있습니다.

NFS/SMB 상호 운용성

이 어플라이언스는 “[NFS](#)” [191] 및 SMB 클라이언트가 동일한 공유를 동시에 액세스하도록 지원합니다. 어플라이언스에서 NFS/SMB 상호 운용성을 올바르게 구성하려면 다음 구성 요소를 구성해야 합니다.

- “[Active Directory](#)” [237] 서비스를 구성합니다.
- “[ID 매핑 서비스](#)” [243] 전략을 설정하고 서비스를 구성합니다.
- SMB를 구성합니다.

- 공유에 대한 액세스 제어, ACL 항목 및 ACL 상속을 구성합니다.

SMB 및 NFSv3은 동일한 액세스 제어 모델을 사용하지 않습니다. SMB 액세스 제어 모델이 더 상세 정보 모델이므로 SMB 클라이언트의 루트 디렉토리에서 ACL을 구성하는 것이 가장 좋습니다. 상속 가능한 단순 ACL 항목에 대한 자세한 내용은 “[Shares\(공유\) > Shares\(공유\) > Access\(액세스\)](#)” [311] 설명서를 참조하십시오.

SMB DFS 이름 공간

DFS(분산 파일 시스템)는 SMB 및 MSRPC 프로토콜을 통해 전달되는 가상화 기술입니다. DFS를 사용하면 관리자가 다른 서버에 있는 공유 폴더를 하나 이상의 DFS 이름 공간에 투명하게 연결하여 그룹화할 수 있습니다. DFS 이름 공간은 조직에 있는 공유 폴더의 가상 보기입니다. 관리자는 이름 공간에 표시할 공유 폴더를 선택하고, 이러한 폴더가 표시될 계층을 설계하고, 이름 공간에 표시되는 공유 폴더의 이름을 결정할 수 있습니다. 사용자가 이름 공간을 보면 폴더는 단일 고용량 파일 시스템에 상주하는 것으로 나타납니다. 사용자는 이름 공간에서 폴더를 탐색할 때 서버 이름이나 데이터를 호스팅하는 공유 폴더를 알 필요가 없습니다.

시스템당 한 공유만 독립형 DFS 이름 공간으로 프로비전될 수 있습니다. 도메인 기반의 DFS 이름 공간은 지원되지 않습니다. 각 클러스터 노드에 별도의 스토리지 풀이 있어도 클러스터당 하나의 DFS 이름 공간만 프로비전될 수 있습니다. SMB 공유를 DFS 이름 공간으로 프로비전하려면 DFS Management MMC 스냅인을 사용하여 독립형 이름 공간을 만드십시오.

어플라이언스가 “[Active Directory](#)” [237] 도메인에 연결되어 있지 않으면 작업 그룹 사용자가 DFS 이름 공간을 수정할 수 있도록 추가 구성이 필요합니다. SMB 로컬 사용자가 DFS 이름 공간을 생성 또는 삭제할 수 있으려면 해당 사용자에게 서버에서 생성된 별도의 로컬 계정이 있어야 합니다. 아래 예의 단계를 수행하면 SMB 로컬 사용자 `dfsadmin`이 DFS 이름 공간을 조작할 수 있습니다.

SMB Microsoft 독립형 DFS 이름 공간 관리 도구 지원 표

다음 표는 여러 Windows 운영 체제 버전에서 Microsoft DFS 도구의 작업(하위 명령/옵션)을 나열합니다. 여기에서는 어플라이언스에서 독립형 DFS 이름 공간 관리를 위해 어플라이언스의 DFS 서비스에서 지원되는 항목을 보여줍니다.

Microsoft Windows systems	XP 2003 2003 Vista 2008 2008 Win7							
			R2			R2		
	SP3	SP2	SP2	SP2	SP2	SP1	SP1	
dfscmd CLI:								
/map [comment] [/restore]	y	y	y	y	y	y	y	y
/unmap	y	y	y	y	y	y	y	y
/add [/restore]	y	y	y	y	y	y	y	y
/remove	y	y	y	y	y	y	y	y
/view [/partial /full]	y	y	y	y	y	y	y	y

dfsutil CLI (old format):							
/addstdroot [/comment]	y	y	y	n	n	y	y
/remstdroot	y	y	y	n	n	y	y
/root:<DfsName> /view	n	n	n	y	y	y	y
/addlink [/comment]	NA	NA	NA	y	y	y	y
/remove link	NA	NA	NA	y	y	y	y
/state /display	NA	NA	NA	y	y	y	y
/state /enable	NA	NA	NA	y	y	y	y
/state /disable	NA	NA	NA	y	y	y	y
/ttl /display	NA	NA	NA	y	y	y	y
/ttl /set	NA	NA	NA	y	y	y	y
/server:<MachineName> /view	y	y	y	y	y	y	y
dfsutil CLI (new format):							
root addstd [comment]	NA	NA	NA	n	n	y	y
root remove	NA	NA	NA	n	n	y	y
root (view namespace)	NA	NA	NA	y	y	y	y
link add [comment]	NA	NA	NA	y	y	y	y
link remove	NA	NA	NA	y	y	y	y
link (view)	NA	NA	NA	y	y	y	y
target add	NA	NA	NA	y	y	y	y
target remove	NA	NA	NA	y	y	y	y
target (view)	NA	NA	NA	y	y	y	y
property comment (view)	NA	NA	NA	y	y	y	y
property comment set	NA	NA	NA	y	y	y	y
property ttl (view)	NA	NA	NA	y	y	y	y
property ttl set	NA	NA	NA	y	y	y	y
property state (view)	NA	NA	NA	y	y	y	y
property state offline	NA	NA	NA	y	y	y	y
property state online	NA	NA	NA	y	y	y	y
DFS GUI:							
add standalone root	y	y	y	n	n	n	n
remove standalone root	y	y	y	n	n	n	n
change root comment	y	y	y	n	n	n	n
change root timeout	y	y	y	n	n	n	n
add link	y	y	y	n	n	n	n
remove link	y	y	y	n	n	n	n
change link comment	y	y	y	n	n	n	n
change link timeout	y	y	y	n	n	n	n
add link's target	y	y	y	n	n	n	n
remove link's target	y	y	y	n	n	n	n
enable link's referral (target)	y	y	y	n	n	n	n
disable link's referral (target)	y	y	y	n	n	n	n
hide root	y	y	y	y	y	y	y
show root	y	y	y	y	y	y	y
display links	y	y	y	n	n	n	n
display targets	y	y	y	n	n	n	n
	XP 2003 2003 Vista 2008 2008 Win7						
			R2			R2	
	SP3	SP2	SP2	SP2	SP2	SP1	SP1

주: y - 지원됨, n - 지원 안됨, NA - 적용할 수 없음

- Solaris는 DFS 링크 대상을 확인하지 않습니다.
- 설명 및 시간 초과(TTL)를 수정 및 보기 위한 CLI 명령은 루트 및 링크에 모두 적용할 수 있습니다.
- 상태를 보기 위한 CLI 명령은 루트, 루트의 대상, 링크 및 링크의 대상에 적용할 수 있습니다.
- 상태를 수정하기 위한 CLI 명령은 링크 및 링크의 대상에만 적용할 수 있습니다.

▼ 예: DFS 이름 공간 조작

1. 서버에서 사용자 `dfsadmin`의 로컬 사용자 계정을 만듭니다. Windows 시스템에서 로컬 사용자를 처음 만들 때와 동일한 암호를 사용해야 합니다.
2. `dfsadmin`을 로컬 SMB 그룹 관리자에 추가합니다.
3. DFS 이름 공간을 수정할 Windows 시스템에서 `dfsadmin`으로 로그인합니다.

SMB 오토홈 서비스

Windows 파일 공유의 경우 오토홈은 SMB 프로토콜을 사용하여 파일 시스템에 대한 액세스를 제공합니다. 오토홈은 SMB를 통해 시스템에 액세스하는 사용자에게 대한 홈 디렉토리 공유를 정의 및 유지 관리합니다. 오토홈 규칙은 SMB 클라이언트를 홈 디렉토리에 매핑합니다.

그림 11-2 오토홈 규칙 설정



- 이름 서비스 스위치 사용 - NSS(이름 서비스 스위치)를 설정 또는 해제합니다. NSS 규칙과 모든 사용자에게 대한 규칙을 동시에 만들 수는 없습니다.
- AD 컨테이너 - Active Directory 컨테이너를 설정합니다. 예: dc=com,dc=fishworks,ou=Engineering,CN=myhome.
- 사용자 - 모든 사용자 또는 지정한 사용자에게 대한 오토홈 규칙을 설정합니다. 사용자를 지정할 때 와일드카드 "&" 및 "?"는 사용자의 로그인 및 해당 첫번째 문자를 나타냅니다.
- 디렉토리 - 규칙에 대한 디렉토리를 설정합니다. 예: /export/wdp.

▼ SMB 오토홈 규칙 추가

1. 오토홈 규칙을 추가하려면 `create` 명령을 사용하고 기존 규칙을 나열하려면 `list` 명령을 사용합니다. 이 예에서는 사용자 "Bill"에게 규칙을 추가하고 규칙을 나열합니다.

```
twofish:> configuration services smb
twofish:configuration services smb> create
twofish:configuration services rule (uncommitted)> set use_nss=false
twofish:configuration services rule (uncommitted)> set user=Bill
twofish:configuration services rule (uncommitted)> set directory=/export/wdp
twofish:configuration services rule (uncommitted)> set container="dc=com,dc=fishworks,
ou=Engineering,CN=myhome"
twofish:configuration services rule (uncommitted)> commit
twofish:configuration services smb> list
```

```

RULE      NSS      USER      DIRECTORY      CONTAINER
rule-000  false   Bill      /export/wdp    dc=com,dc=fishworks,
           ou=Engineering,CN=myhome
    
```

- 오토홈 규칙은 와일드카드 문자를 사용하여 만들 수 있습니다. & 문자는 사용자의 이름에 대응되며 ? 문자는 사용자 이름의 첫번째 글자에 대응됩니다. 다음은 와일드카드를 사용하여 대응하는 모든 사용자를 찾습니다.

```

twofish:configuration services smb> create
twofish:configuration services rule (uncommitted)> set use_nss=false
twofish:configuration services rule (uncommitted)> set user=*
twofish:configuration services rule (uncommitted)> set directory=/export/?/&
twofish:configuration services rule (uncommitted)> set container="dc=com,dc=fishworks,
           ou=Engineering,CN=myhome"
twofish:configuration services rule (uncommitted)> commit
twofish:configuration services smb> list
RULE      NSS      USER      DIRECTORY      CONTAINER
rule-000  false   Bill      /export/wdp    dc=com,dc=fishworks,
           ou=Engineering,CN=myhome
    
```

- 이름 서비스 스위치를 사용하여 오토홈 규칙을 만들 수도 있습니다.

```

twofish:configuration services smb> create
twofish:configuration services rule (uncommitted)> set use_nss=true
twofish:configuration services rule (uncommitted)> set container="dc=com,dc=fishworks,
           ou=Engineering,CN=myhome"
twofish:configuration services rule (uncommitted)> commit
twofish:configuration services smb> list
RULE      NSS      USER      DIRECTORY      CONTAINER
rule-000  true    Bill      /export/wdp    dc=com,dc=fishworks,
           ou=Engineering,CN=myhome
    
```

SMB 로컬 그룹

로컬 그룹은 추가 권한을 해당 사용자에게 부여하는 도메인 사용자 그룹입니다.

표 11-11 SMB 로컬 그룹

그룹	설명
관리자	관리자는 파일 소유권을 변경하는 파일 권한을 무시할 수 있습니다.
백업 운영자	백업 운영자는 파일 백업 및 복원 시 파일 액세스 제어를 무시할 수 있습니다.

▼ SMB 로컬 그룹에 사용자 추가

- 사용자를 추가하려면 다음을 수행합니다.

```
twofish:configuration services smb> groups
twofish:configuration services smb groups> create
twofish:configuration services smb member (uncommitted)> set user=Bill
twofish:configuration services smb member (uncommitted)> set group="Backup Operators"
twofish:configuration services smb member (uncommitted)> commit
twofish:configuration services smb groups> list
MEMBER      USER              GROUP
member-000  WINDOMAIN\Bill    Backup Operators
```

SMB 로컬 계정

로컬 계정 및 사용자 ID는 Windows 사용자 ID에 매핑됩니다. *guest* 계정은 읽기 전용의 특수 계정이며 어플라이언스에서 읽기/쓰기용으로 구성할 수 없습니다.

SMB MMC 통합

MMC(Microsoft Management Console)는 등록된 구성 요소의 확장형 프레임워크로서, 로컬 시스템 및 네트워크의 원격 시스템에 대해 포괄적인 관리 기능을 제공하는 스냅인으로 알려져 있습니다. 컴퓨터 관리는 Microsoft Management Console 도구의 모음으로서, 로컬/원격 서비스 및 리소스를 구성, 모니터링 및 관리하는 데 사용될 수 있습니다.

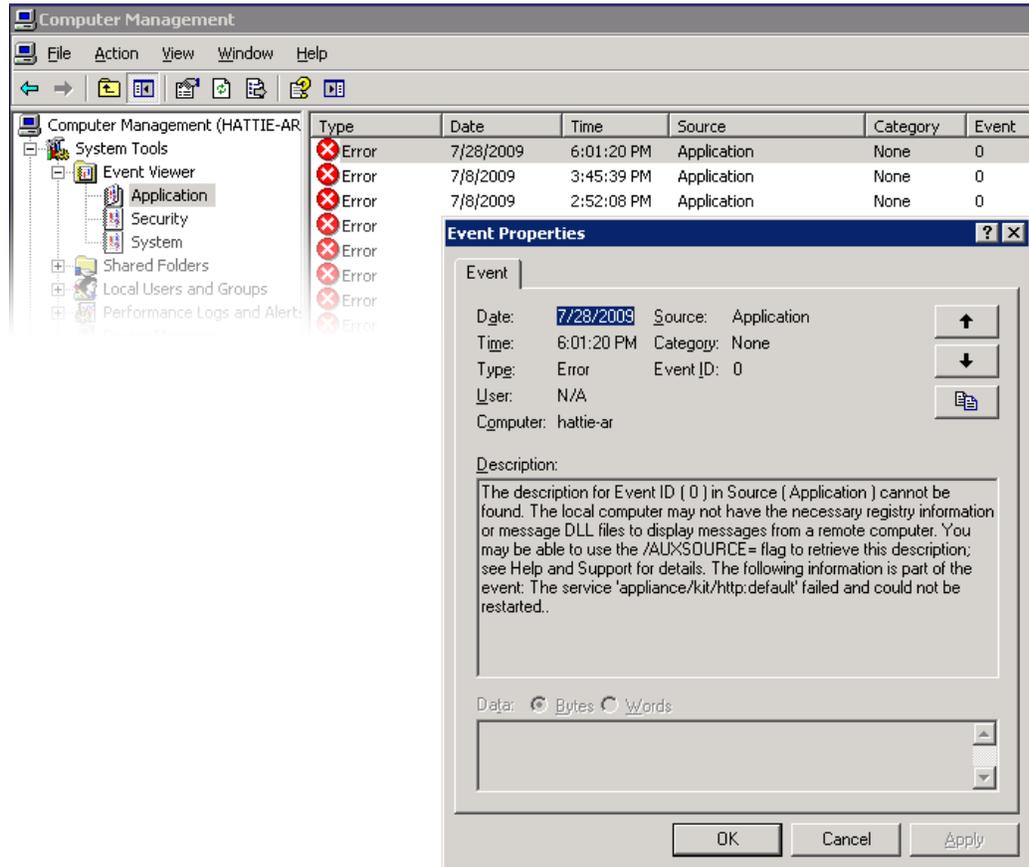
작업 그룹 모드에서 Sun ZFS Storage 7000 어플라이언스에 MMC 기능을 사용하려면 관리 콘솔을 사용할 Windows 관리자를 어플라이언스의 관리자 “로컬 그룹” [197]에 추가해야 합니다. 그렇지 않으면 MMC를 사용하여 어플라이언스에 연결할 때 관리 클라이언트에서 Access is denied 또는 유사한 오류가 발생할 수 있습니다.

Sun ZFS Storage 7000 어플라이언스는 다음 컴퓨터 관리 기능을 지원합니다.

SMB 이벤트 뷰어

이벤트 뷰어 MMC 스냅인을 사용하면 응용 프로그램 로그, 보안 로그 및 시스템 로그를 표시할 수 있습니다. 이러한 로그에서는 Sun ZFS Storage 7000 시스템의 경보, 감사 및 시스템 로그 내용을 보여줍니다. 다음은 응용 프로그램 로그 및 오류 이벤트 등록 정보 대화 상자를 보여주는 화면 캡처입니다.

그림 11-3 SMB 이벤트 뷰어



SMB 공유 관리

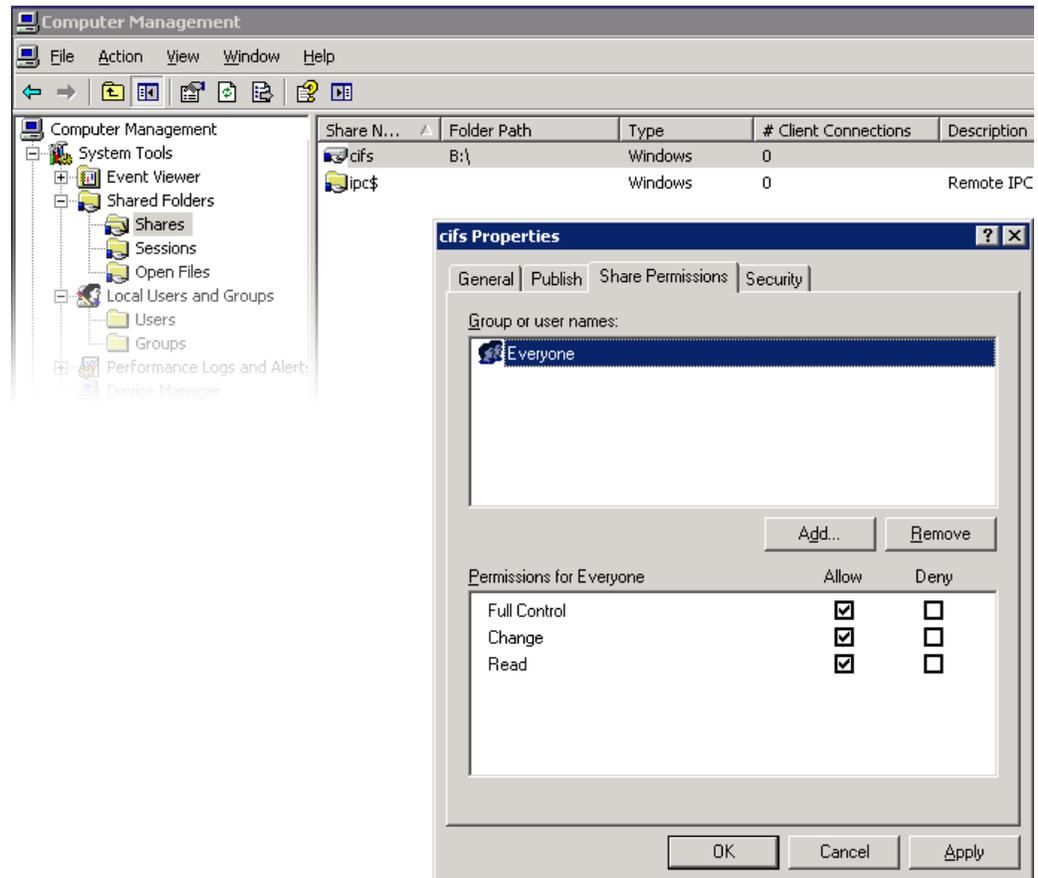
지원되는 공유 관리에는 다음과 같습니다.

- 공유 나열
- 공유에서 ACL 설정
- 공유 권한 변경
- 공유 설명 설정

현재 MMC에서 지원하지 않는 기능은 다음과 같습니다.

- 공유 추가 또는 삭제
- 클라이언트측 캐싱 등록 정보 설정
- 허용되는 최대 사용자 수 등록 정보 설정

그림 11-4 SMB 공유 권한 등록 정보



SMB 사용자, 그룹 및 연결

다음 기능이 지원됩니다.

- 로컬 SMB 사용자 및 그룹 보기
- 사용자 연결 나열(연결당 열린 파일 수 나열 등)

- 사용자 연결 닫기
- 열린 파일 나열(파일 및 파일 열기 모드에서 잠긴 수 나열 등)
- 열린 파일 닫기

그림 11-5 연결당 열린 파일

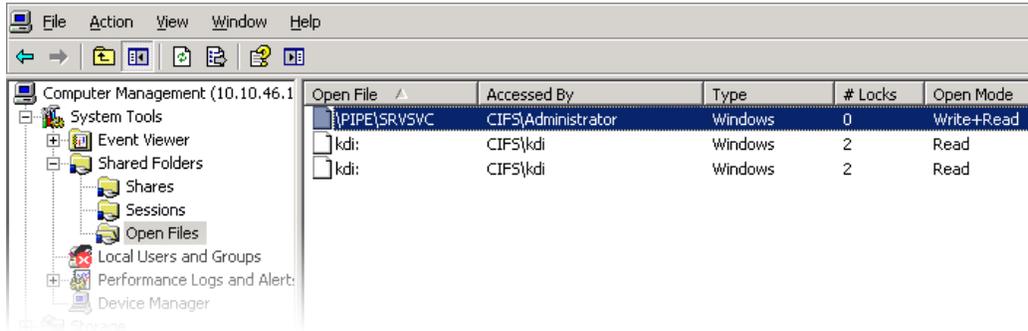
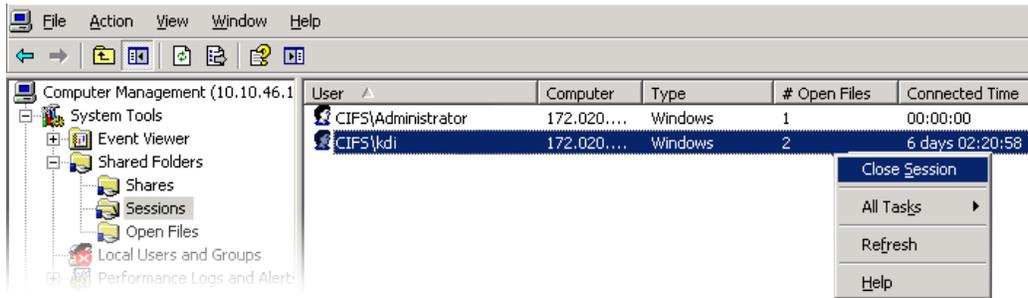


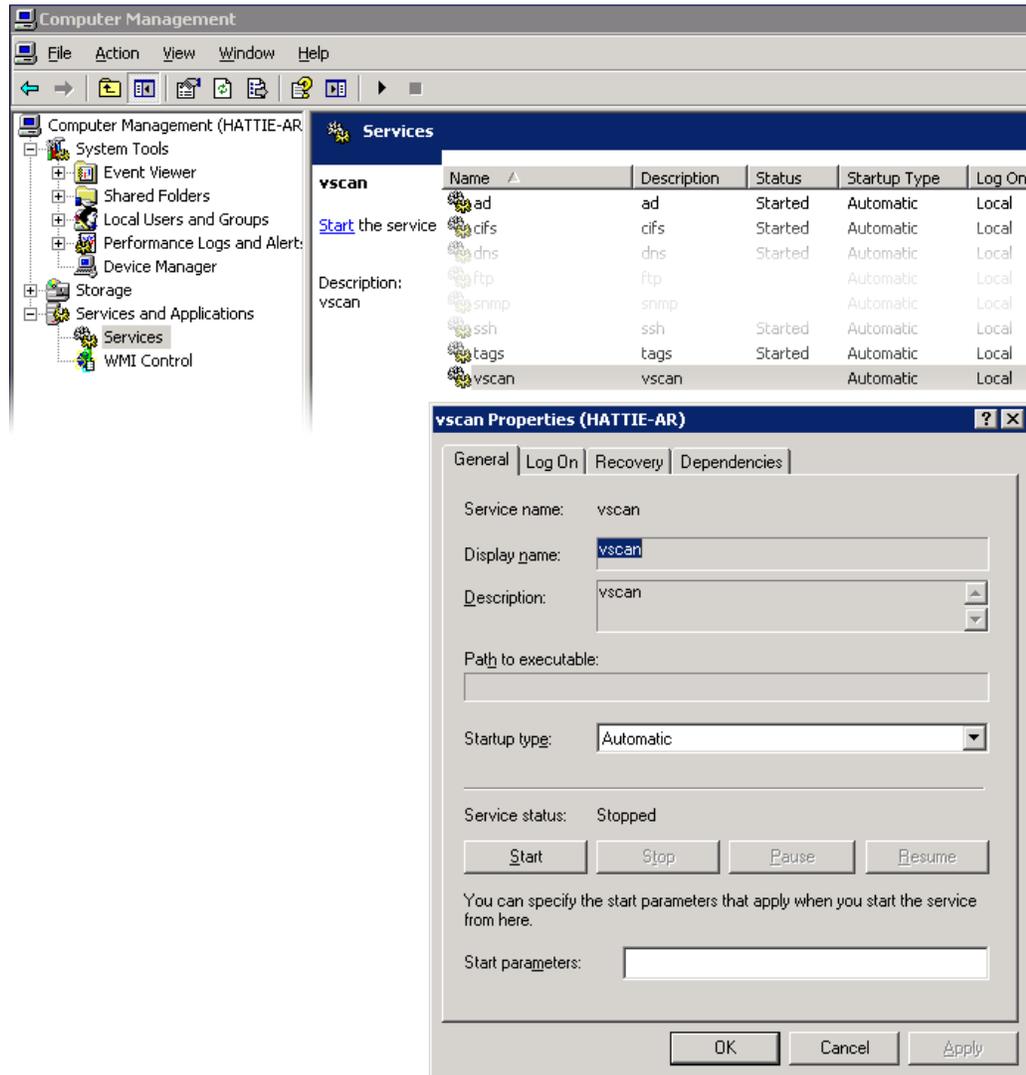
그림 11-6 열린 세션



SMB 서비스 나열

지원에는 ZFSSA 서비스 나열이 포함됩니다. 서비스는 컴퓨터 관리 MMC 응용 프로그램을 통해 사용 또는 사용 안함으로 설정할 수 없습니다. 다음은 vscan 서비스의 일반 등록 정보를 보여주는 화면 캡처입니다.

그림 11-7 vscan 등록 정보



적합한 사용자만 관리 작업에 액세스할 수 있도록 하기 위해 MMC를 통해 원격으로 수행되는 작업에 대한 몇 가지 액세스 제한 사항이 있습니다.

표 11-12 사용자 및 허용 작업

사용자	허용된 작업
일반 사용자	공유를 나열합니다.
관리자 또는 Power Users 그룹의 구성원	공유를 관리하고 사용자 연결을 나열합니다.
관리자 그룹의 구성원	열린 파일과 닫힌 파일을 나열하고, 사용자 연결을 끊고, 서비스 및 이벤트 로그를 봅니다.

BUI를 사용하여 SMB 구성

▼ 초기 구성

어플라이언스의 초기 구성은 BUI 또는 CLI를 통해 완료할 수 있으며 20분 미만 정도의 시간이 소요됩니다. 초기 설정은 BUI 또는 CLI의 유지 관리 > 시스템 컨텍스트를 사용하여 나중에 다시 수행할 수도 있습니다. 초기 구성은 일반적으로 다음과 같은 BUI 단계를 통해 설정됩니다.

1. 네트워크 장치, 데이터 링크 및 인터페이스를 구성합니다.
2. 데이터 링크 추가 또는 인터페이스  아이콘을 사용하거나 장치를 데이터 링크 또는 인터페이스 목록으로 끌어 놓아 인터페이스를 만듭니다.
3. 원하는 등록 정보를 설정하고 Apply(적용) 버튼을 눌러 목록에 추가합니다.
4. 각 인터페이스를 활성화 또는 대기로 적절하게 설정합니다.
5. 페이지 상단에서 Apply(적용) 버튼을 눌러 변경 사항을 커밋합니다.
6. DNS를 구성합니다.
7. 기본 도메인 이름을 제공합니다.
8. 도메인 이름 공간의 Active Directory 부분에서 호스트 이름 및 서버 레코드를 확인할 수 있도록 하나 이상의 서버에 대한 IP 주소를 제공합니다.
9. NTP 인증 키를 구성하여 클럭 동기화를 수행합니다.
10.  아이콘을 눌러 새 키를 추가합니다.
11. 새 키에 대한 번호, 유형 및 개인 값을 지정하고 변경 사항을 적용합니다. 키는 지정된 각 NTP 서버 옆에 옵션으로 나타납니다.

12. 키를 적절한 NTP 서버와 연결한 다음 변경 사항을 적용합니다. 클럭 동기화를 수행하려면 동일한 NTP 서버를 사용하도록 어플라이언스와 SMB 클라이언트를 구성합니다.
13. Active Directory를 사용자 및 그룹에 대한 디렉토리 서비스로 지정합니다.
14. 디렉토리 도메인을 설정합니다.
15. Apply(적용) 버튼을 눌러 변경 사항을 커밋합니다.
16. 스토리지 풀을 구성합니다.
17.  아이콘을 눌러 새 풀을 추가합니다.
18. 풀 이름을 설정합니다.
19. "스토리지 할당 및 확인" 화면에서 스토리지 풀에 대한 JBOD 할당을 구성합니다. JBOD 할당은 없음, 절반, 모두로 지정할 수 있습니다. JBOD가 검색되지 않으면 JBOD 케이블 연결과 전원 상태를 확인합니다.
20. Commit(커밋) 버튼을 눌러 다음 화면으로 진행합니다.
21. "Configure Added Storage(추가된 스토리지 구성)" 화면에서 원하는 데이터 프로파일을 선택합니다. 가용성, 성능 및 용량을 기준으로 각각 등급이 매겨집니다. 이러한 등급을 사용하여 해당 비즈니스 요구에 적합한 최상의 구성을 결정합니다.
22. Commit(커밋) 버튼을 눌러 구성을 활성화합니다.
23. Remote Support(원격 지원)를 구성합니다.
24. 어플라이언스가 인터넷에 직접 연결되어 있지 않으면 원격 지원 서비스에서 Oracle과 통신할 때 사용할 HTTP 프록시를 구성합니다.
25. Online Account(온라인 계정) 사용자 이름 및 암호를 입력합니다. 표시되는 개인 정보 보호 정책을 검토합니다.
26. 등록할 인벤토리 팀을 선택합니다. 각 계정의 기본 팀은 계정 사용자 이름과 동일하며 접두어 '\$'가 사용됩니다.
27. 초기 구성 변경 사항을 커밋합니다.

▼ Active Directory 구성

1. Active Directory 도메인에서 어플라이언스용 계정을 만듭니다. 자세한 지침은 Active Directory 설명서를 참조하십시오.
2. Configuration(구성) > Services(서비스) > Active Directory 화면에서 도메인 연결 버튼을 누릅니다.
3. Active Directory 도메인, 관리 사용자, 관리 암호를 지정하고 Apply(적용) 버튼을 눌러 변경 사항을 커밋합니다.

▼ 프로젝트 및 공유 구성

1. 프로젝트를 만듭니다.
2. Shares(공유) 화면에서  아이콘을 눌러 Projects(프로젝트) 패널을 확장합니다.
3. Add...(추가...) 링크를 눌러 새 프로젝트를 추가합니다.
4. 프로젝트 이름을 지정하고 변경 사항을 적용합니다.
5. 프로젝트 패널에서 새 프로젝트를 선택합니다.
6.  아이콘을 눌러 파일 시스템을 추가합니다.
7. 파일 시스템에 대한  아이콘을 누릅니다.
8. General link(일반 링크)를 누르고 프로젝트 확인란에서 Inherit(상속)를 선택 해제합니다.
9. SMB 공유가 리소스 이름으로 액세스되더라도 /export 아래에서 마운트 지점을 선택합니다.
10. 프로젝트의 Protocols(프로토콜) 화면에서 리소스 이름을 설정합니다.
11. 프로젝트에 대한 sharesmb 및 공유 레벨 ACL을 사용으로 설정합니다.
12. Apply(적용) 버튼을 눌러 구성을 활성화합니다.

▼ SMB 데이터 서비스 구성

1. Configuration(구성) > Services(서비스) > SMB 화면에서  아이콘을 눌러 서비스를 사용으로 설정합니다.
2. 이 페이지의 등록 정보 절에서 권장한 값에 따라 SMB 등록 정보를 설정한 다음 Apply(적용) 버튼을 눌러 구성을 활성화합니다.
3. 위의 오토홈 규칙 절의 설명에 따라 Configuration(구성) > Services(서비스) > SMB 화면에서 오토홈 링크를 눌러 SMB 클라이언트를 홈 디렉토리에 매핑하기 위한 오토홈 규칙을 설정한 다음 적용 버튼을 눌러 구성을 활성화합니다.
4. 위의 로컬 그룹 절의 설명에 따라 Configuration(구성) > Services(서비스) > SMB 화면에서 로컬 그룹 링크를 누르고  아이콘을 사용하여 로컬 그룹에 관리자 또는 백업 운영자 사용자를 추가한 다음 Apply(적용) 버튼을 눌러 구성을 활성화합니다.

FTP 서비스

FTP(파일 전송 프로토콜) 서비스를 사용하면 FTP 클라이언트에서 파일 시스템에 액세스할 수 있습니다. 익명 로그인도 허용되지 않습니다. 사용자는 서비스에서 구성된 이름 서비스에 인증되어야 합니다.

FTP 등록 정보

FTP 일반 설정

표 11-13 FTP 일반 설정

등록 정보	설명
포트(수신 연결용)	FTP가 수신하는 포트입니다. 기본값은 21입니다.
최대 연결 수(무제한은 "0")	최대 동시 FTP 연결 수입니다. 예상되는 동시 사용자를 허용하는 값으로 설정합니다. 연결마다 시스템 프로세스를 만들고 너무 많은(수천 개) 연결을 허용하면 DoS 공격을 받을 수 있으므로 기본값은 30입니다.
타이밍 공격을 막기 위해 지연 엔진 켜기	이렇게 하면 인증 중 약간의 지연이 발생하여 타이밍 측정을 통해 사용자 이름을 추측하려는 시도를 차단할 수 있습니다. 이 기능을 설정하면 보안이 향상됩니다.

등록 정보	설명
기본 로그인 루트	FTP 로그인 위치입니다. 기본값은 "/"이고 공유 계층의 가장 맨 위를 가리킵니다. 모든 사용자는 성공적으로 FTP 서비스로 인증된 후 이 위치에 로그인하게 됩니다.
로그 레벨	proftpd 로그의 상세 정보 표시 수준입니다.
새로 만든 파일 및 디렉토리에서 감추는 권한	파일이 생성될 때 제거할 수 있는 파일 권한입니다. 최근 업로드에 모든 사람이 쓸 수 없도록 그룹 및 쓰기는 기본적으로 감춰집니다.

FTP 보안 설정

표 11-14 FTP 보안 설정

등록 정보	설명
SSL/TLS 사용	SSL/TLS 암호화된 FTP 연결을 허용합니다. 이렇게 하면 FTP 트랜잭션이 암호화됩니다. 기본값은 사용 안함입니다.
수신 SSL/TLS 연결용 포트	SSL/TLS 암호화된 FTP 서비스가 수신하는 포트입니다. 기본값은 21입니다.
루트 로그인 허용	루트 사용자의 FTP 로그인을 허용합니다. FTP 인증은 네트워크 스니핑 공격을 받을 수 있는 보안 위험이 있는 일반 텍스트이므로 기본적으로는 해제되어 있습니다.
최대 허용 가능한 로그인 시도 횟수	FTP 연결이 끊어지기 전까지 실패한 로그인 시도의 횟수이며, 사용자는 재연결을 다시 시도해야 합니다. 기본값은 3입니다.
외부 데이터 연결 주소 허용	FTP 서버 사이의 직접 파일 전송을 사용으로 설정하기 위해 외부 FTP 연결을 허용합니다. 이 등록 정보는 기본적으로 해제되어 있습니다.

서비스 등록 정보 변경은 [“BUI를 사용하여 서비스 구성” \[185\]](#) 및 [“CLI를 사용하여 서비스 구성” \[188\]](#)을 참조하십시오. CLI 등록 정보 이름은 위에 나열된 이름의 짧은 버전입니다.

FTP 로그

표 11-15 FTP 로그

로그	설명
proftpd	성공한 로그인 및 실패한 로그인 시도를 포함하여 FTP 이벤트를 기록합니다.
proftpd_xfer	파일 전송 로그입니다.

로그	설명
proftpd_tls	SSL/TLS 암호화와 관련된 FTP 이벤트를 기록합니다.

BUI를 사용하여 FTP 구성

▼ 공유에 대한 FTP 액세스 허용

1. Configuration(구성)->Services(서비스)로 이동합니다.
2. FTP 서비스가 사용으로 설정되어 있고 온라인 상태인지 확인합니다. 그렇지 않으면 서비스를 사용으로 설정합니다.
3. 공유 화면에서 공유를 선택하거나 추가합니다.
4. "Protocols(프로토콜)" 섹션으로 이동하여 FTP 액세스가 사용으로 설정되었는지 확인합니다. 여기에서 액세스 모드(읽기/읽기+쓰기)도 설정할 수 있습니다.

HTTP 서비스

HTTP 서비스는 HTTP, HTTPS 프로토콜 및 HTTP 확장 WebDAV(Web based Distributed Authoring and Versioning)를 사용하여 파일 시스템에 대한 액세스를 제공합니다. 이를 통해 클라이언트는 웹 브라우저를 통해 또는 클라이언트 소프트웨어에서 지원하는 경우 로컬 파일 시스템으로 공유 파일 시스템에 액세스할 수 있습니다. 이러한 HTTP 및 HTTPS 공유가 액세스하는 URL의 형식은 각각 다음과 같습니다.

`http://hostname/shares/mountpoint/share_name`

`https://hostname/shares/mountpoint/share_name`

HTTPS 서버는 자체 서명된 보안 인증서를 사용합니다.

HTTP 등록 정보

표 11-16 HTTP 등록 정보

등록 정보	설명
클라이언트 로그인 필요	공유 액세스를 허용하려면 먼저 클라이언트를 인증해야 하며, 사용자가 파일을 만들면 소유권을 갖게 됩니다.

등록 정보	설명
	다. 이를 설정하지 않으면 생성된 파일은 HTTP 서비스로 사용자 "nobody"가 소유합니다. 아래의 인증 절을 참조하십시오.
프로토콜	지원할 액세스 모드(HTTP, HTTPS 또는 둘 다)를 선택합니다.
HTTP 포트(수신 연결용)	HTTP 포트, 기본값은 80입니다.
HTTPS 포트(수신 보안 연결용)	HTTPS 포트, 기본값은 443입니다.

서비스 등록 정보 변경은 ["BUI를 사용하여 서비스 구성" \[185\]](#) 및 ["CLI를 사용하여 서비스 구성" \[188\]](#)을 참조하십시오. CLI 등록 정보 이름은 위에 나열된 이름의 짧은 버전입니다.

HTTP 인증 및 액세스 제어

"Require client login(클라이언트 로그인 필요)" 옵션이 사용으로 설정된 경우 어플라이언스는 로컬 사용자, NIS 사용자 또는 LDAP 사용자의 유효한 인증 자격 증명을 제공하지 않는 클라이언트에 대한 액세스를 거부합니다. Active Directory 인증은 지원되지 않습니다.

기본 HTTP 인증만 지원됩니다. HTTPS를 사용하지 않는 경우에는 사용자 이름 및 암호가 암호화되지 않은 상태로 전송되므로 모든 환경에 적합하지 않을 수 있습니다.

일반적으로 인증된 사용자는 HTTP에서 NFS 또는 FTP와 같은 권한을 갖게 됩니다. 인증된 사용자가 만든 파일 및 디렉토리는 다른 프로토콜에서 본 것처럼 해당 사용자가 소유합니다. 권한이 있는 사용자(uid가 100 미만)는 액세스 제어를 위한 "nobody"로 처리됩니다. 권한이 있는 사용자가 만든 파일은 "nobody"가 소유합니다.

"클라이언트 로그인 필요" 옵션이 사용 안함으로 설정된 경우 어플라이언스는 자격 증명을 제공해도 클라이언트를 인증하려고 시도하지 않습니다. 새로 생성된 파일은 "nobody"가 소유하고 모든 사용자는 액세스 제어를 위한 "nobody"로 처리됩니다.

인증에 관계없이 생성된 파일 및 디렉토리를 감추는 권한은 없습니다. 생성된 파일에는 Unix 권한 666(모든 사용자가 읽기/쓰기 가능)이 부여되고 생성된 디렉토리에는 Unix 권한 777(모든 사용자가 읽기/쓰기/실행 가능)이 부여됩니다.

HTTP 로그

표 11-17 HTTP 로그

로그	설명
network-http:apache22	HTTP 서비스 로그

HTTP 구성

▼ 공유에 대한 HTTP 액세스 허용

1. Configuration(구성)->Services(서비스)로 이동합니다.
2. HTTP 서비스가 사용으로 설정되어 있고 온라인 상태인지 확인합니다. 그렇지 않으면 서비스를 사용으로 설정합니다.
3. 공유 화면에서 공유를 선택하거나 추가합니다.
4. "Protocols(프로토콜)" 섹션으로 이동하여 HTTP 액세스가 사용으로 설정되었는지 확인합니다. 여기에서 액세스 모드(읽기/읽기+쓰기)도 설정할 수 있습니다.

NDMP 서비스

NDMP(네트워크 데이터 관리 프로토콜) 서비스는 시스템이 DMA(데이터 관리 응용 프로그램)라는 원격 NDMP 클라이언트에서 제어하는 NDMP 기반의 백업 및 복원 작업을 수행할 수 있게 해줍니다. NDMP를 사용하여 어플라이언스 사용자 데이터(즉 어플라이언스에서 관리자가 만든 공유에 저장된 데이터)를 로컬로 연결된 테이프 장치와 원격 시스템 모두에 백업 및 복원할 수 있습니다. 또한 로컬로 연결된 테이프 장치는 원격 시스템 백업 및 복원을 위해 DMA에 노출될 수 있습니다.

NDMP를 사용하여 시스템 구성 데이터를 백업 및 복원할 수는 없습니다. 대신 [[Maintenance:System:ConfigurationBackup]구성 백업 및 복원] 기능을 사용하십시오.

NDMP 로컬 및 원격 구성

어플라이언스는 테이프 드라이브를 물리적으로 어플라이언스에 연결하는 로컬 구성과 데이터가 동일한 네트워크의 다른 시스템으로 스트리밍되는 원격 구성을 사용하여 백업 및 복원을 지원합니다. 두 경우 모두, 백업은 지원되는 DMA에 의해 관리되어야 합니다.

로컬 구성에서는 드라이브와 교환기(로봇)를 모두 포함하여, 지원되는 테이프 장치가 개시자 모드에서 구성된 지원되는 SCSI 또는 FC(광 섬유 채널) 카드를 통해 시스템에 물리적으로 연결됩니다. 이러한 장치는 “NDMP 상태” [57] 화면에서 볼 수 있습니다. DMA가 장치를 검색할 때 NDMP 서비스는 이러한 장치를 DMA에 표시합니다. 이러한 장치가 DMA에서 구성된 다음에는 어플라이언스 또는 동일한 네트워크의 다른 시스템을 백업 및 복원하는 데 이러한 장치를 사용할 수 있습니다. 테이프 드라이브나 교환기를 시스템에 추가하거나 시스템에서 제거한 후에는 NDMP 서비스가 변경 사항을 인식하도록 재부트해야 할 수 있습니다. 그런 다음 테이프 장치 이름이 변경되었을 수 있으므로 DMA를 재구성해야 합니다.

원격 구성에서 테이프 장치는 백업 및 복원 중인 시스템(데이터 서버)이 아니라 DMA를 실행하는 시스템이나 별도의 시스템(테이프 서버)에 물리적으로 연결됩니다. 이러한 구성은 DMA가 다른 두 시스템을 제어하므로 일반적으로 "3방향 구성"이라고 합니다. 이러한 구성에서 데이터 스트림은 데이터 서버와 테이프 서버 간에 IP 네트워크를 통해 전송됩니다.

NDMP 백업 형식 및 유형

NDMP 프로토콜은 백업 데이터 형식을 지정하지 않습니다. 어플라이언스에서는 다양한 구현 및 온테이프의 형식에 따라 3가지 백업 유형을 지원합니다. DMA에서는 NDMP 환경 변수 "TYPE"에 대해 다음 값을 사용하는 백업 유형을 선택할 수 있습니다.

표 11-18 NDMP 백업 형식 및 유형

백업 유형	세부 정보
dump	파일 시스템에만 파일 기반. 파일 기록 및 DAR(Direct Access Recovery)을 지원합니다.
tar	파일 시스템에만 파일 기반. 파일 기록 및 DAR(Direct Access Recovery)을 지원합니다.
zfs	파일 시스템 및 볼륨 모두에 대해 공유 기반. 파일 기록 또는 DAR(Direct Access Recovery)을 지원하지 않지만 일부 데이터 세트의 경우 더 빠를 수 있습니다. NDMPv4에서만 지원됩니다.

표준 NDMP 데이터 스트림 형식이 없으므로 어플라이언스에서 생성된 백업 스트림은 호환 가능한 소프트웨어를 실행하는 7000 시리즈 어플라이언스에서만 복원될 수 있습니다. 일반적으로 어플라이언스 소프트웨어의 이후 버전은 이전 버전의 소프트웨어에서 백업된 스트림을 복원할 수 있지만 그 반대는 지원되지 않습니다. 예를 들어, 2010.Q3에서는 "zfs" 백업 유형이 새로 추가되었으므로 2010.Q1 또는 이전 버전을 실행하는 시스템에서는 2010.Q3의 "zfs"를 사용하여 생성된 백업 스트림을 복원할 수 없습니다.

"dump" 및 "tar"를 사용한 NDMP 백업

"dump" 및 "tar" 백업 유형으로 백업할 때 관리자는 백업 경로라는 파일 시스템 경로별로 백업할 데이터를 지정합니다. 예를 들어, 관리자가 `/export/home`의 백업을 구성하면 해당 경로에 마운트된 공유가 백업됩니다. 마찬가지로 백업 스트림이 `/export/code`에 복원되면 다른 경로에서 백업되었더라도 해당 경로에 파일이 복원됩니다.

기존 공유의 마운트 지점이거나 기존 공유에 포함된 경로만 백업에 지정될 수 있습니다. 백업 경로가 공유의 마운트 지점에 해당하는 경우 해당 공유만 백업됩니다. 그렇지 않은 경우 경로가 공유에 포함되어야 하며 이 경우 해당 경로 아래의 해당 공유의 일부만 백업됩니다. 두 경우 모두 백업 경로 아래 지정된 공유 내에 마운트된 다른 공유는 백업되지 않습니다. 이러한 공유를 백업하려면 별도로 지정해야 합니다.

스냅샷 - 백업 경로에서 라이브 파일 시스템(예: `/export/code`) 또는 라이브 파일 시스템에 포함된 경로(예: `/export/code/src`)를 지정하면 어플라이언스는 즉시 새 스냅샷을 생성하여 해당 스냅샷의 특정 경로를 백업합니다. 백업이 완료되면 스냅샷은 삭제됩니다. 백업 경로에서 스냅샷(예: `/export/code/.zfs/snapshot/mysnap`)을 지정하면 새 스냅샷은 생성되지 않고 지정된 스냅샷에서 백업합니다.

공유 메타 데이터 - 복잡한 공유 구성을 간단히 백업하고 복원하기 위해 백업 경로와 연관된 프로젝트 및 공유의 공유 메타 데이터가 "dump" 및 "tar" 백업에 포함됩니다. 이 메타 데이터는 프로토콜 공유 등록 정보, 쿼터 등록 정보 및 공유 화면에서 구성한 기타 등록 정보를 비롯한 어플라이언스의 공유 구성을 설명합니다. 이 메타 데이터는 NDMP로 백업 및 복원되는 파일 시스템 메타 데이터(예: 디렉토리 구조 및 파일 권한)와 혼동해서는 안됩니다.

예를 들어, `/export/proj`를 백업하면 마운트 지점이 `/export/proj`로 시작되는 모든 공유의 공유 메타 데이터가 부모 프로젝트의 공유 메타 데이터와 함께 백업됩니다. 마찬가지로 `/export/someshare/somedir`을 백업하면 공유가 `/export/someshare`에 마운트되고 해당 공유 및 해당 프로젝트의 공유 메타 데이터가 백업됩니다.

복원 시 복원 경로의 대상이 기존 공유에 속하지 않으면 필요한 경우 백업에 저장된 것과 같은 원래 등록 정보를 사용하여 프로젝트 및 공유가 백업 스트림에 재생성됩니다. 예를 들어, 프로젝트 `proj1` 및 공유 `share1`과 `share2`를 포함하는 `/export/foo`를 백업한 다음 프로젝트를 삭제하고 백업에서 복원하면 복원 작업 중 이러한 두 공유 및 프로젝트가 백업된 등록 정보를 사용하여 재생성됩니다.

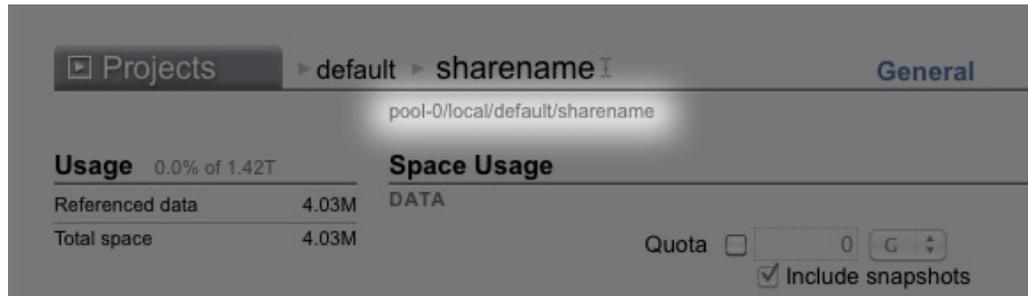
복원 중 자동으로 재생성된 프로젝트가 있으면 새 프로젝트가 자동으로 생성되지 않고 기존 프로젝트가 사용됩니다. 자동으로 재생성된 공유가 있고 해당 마운트 지점이 어플라이언스에서 원래의 백업 경로 및 복원 대상을 기반으로 예상되는 지점에 해당하는 경우 새 공유가 자동으로 생성되지 않고 기존 공유가 사용됩니다. 그렇지 않은 경우 백업의 메타 데이터에서 새 공유가 자동으로 생성됩니다. 동일한 이름의 공유가 이미 존재하지만 마운트 지점이 다른 경우 새로 생성된 공유에는 "ndmp-"와 올바른 마운트 지점으로 시작되는 고유 이름이 지정됩니다.

데이터 세트가 어플라이언스에 더 이상 존재하지 않는 스트림을 복원하여 어플라이언스에서 백업 스트림에 지정된 대로 데이터 세트를 다시 만들도록 하거나, 복원을 위한 대상 공유를 미리 만드는 것이 좋습니다. 두 경우 모두 위에서 설명한 자동 공유 생성과 관련된 문제를 방지할 수 있습니다.

"zfs"를 사용한 NDMP 백업

"zfs" 유형으로 백업할 때 관리자는 어플라이언스의 표준 이름별로 백업할 데이터를 지정합니다. 이 이름은 다음과 같이 BUI의 공유 이름 아래 나타납니다.

그림 11-8 NDMP 공유 이름



또는 CLI에서는 `canonical_name` 등록 정보 값입니다. 표준 이름은 '/'로 시작하지 않지만 백업 경로를 구성할 때는 표준 이름이 접두어 '/'로 시작해야 합니다.

프로젝트 및 공유는 모두 "zfs" 유형을 사용하여 백업하도록 지정할 수 있습니다. 표준 이름이 올바르게 지정된 경우 새 스냅샷이 생성되고 백업에 사용됩니다. 특정 스냅샷은 '@snapshot' 접미어를 사용하여 백업에 지정할 수 있으며, 이 경우 새 스냅샷이 생성되지 않고 지정된 스냅샷이 백업됩니다. 예를 들어, 다음과 같습니다.

표 11-19 백업된 표준 이름 및 공유

표준 이름	백업된 공유
<code>pool-0/local/default</code>	로컬 프로젝트 "default"의 새 스냅샷 및 모든 공유입니다.
<code>pool-0/local/default@yesterday</code>	로컬 프로젝트 "default"의 명명된 스냅샷 "yesterday"와 스냅샷 "yesterday"를 갖는 모든 공유입니다.
<code>pool-0/local/default/code</code>	로컬 프로젝트 "default"의 공유 "code"에 대한 새 스냅샷입니다. "code"는 파일 시스템 또는 볼륨일 수 있습니다.
<code>pool-0/local/default/code@yesterday</code>	로컬 프로젝트 "default"의 공유 "code"에 대한 명명된 스냅샷 "yesterday"입니다. "code"는 파일 시스템 또는 볼륨일 수 있습니다.

"zfs" 백업 유형을 사용하는 레벨 기반 증분 백업에는 이전 증분의 기본 스냅샷이 필요하기 때문에 새 스냅샷을 만드는 레벨 백업의 기본 동작은 후속 증분 백업에 사용할 수 있도록 새 스냅샷을 유지하는 것입니다. `UPDATE=n`을 설정하여 후속 증분 백업에 백업을 사용하지 않음으로 DMA에 나타나면 새로 만든 스냅샷이 백업 후에 삭제됩니다. 기존 사용자 스냅샷은 백업 후에 삭제되지 않습니다. 자세한 내용은 아래 "증분 백업"을 참조하십시오.

공유 메타 데이터 - 공유 메타 데이터(공유 구성)는 항상 "zfs" 백업에 포함됩니다. "zfs" 유형으로 전체 백업을 복원하는 경우 대상 프로젝트 또는 공유가 없어야 합니다. 백업 스트림의 메타 데이터에서 다시 만들어집니다. "zfs" 유형으로 증분 백업을 복원하는 경우 대상 프로젝트 또는 공유가 있어야 합니다. 해당 등록 정보는 백업 스트림의 메타 데이터에서 업데이트됩니다. 자세한 내용은 아래 "증분 백업"을 참조하십시오.

NDMP 증분 백업

어플라이언스는 위의 모든 백업 유형에 대해 레벨 기반 증분 백업을 지원합니다. 레벨 백업을 지정하기 위해 DMA는 일반적으로 다음 3개의 환경 변수를 지정합니다.

변수	세부 정보
LEVEL	백업 레벨을 식별하는 0-9 사이의 정수입니다.
DMP_NAME	특정 증분 백업 세트를 지정합니다. DMP_NAME에 다른 값을 지정하여 레벨 증분 백업의 여러 세트를 동시에 사용할 수 있습니다.
UPDATE	이 백업을 후속 증분 백업의 기반으로 사용할 수 있는지 여부를 나타냅니다.

정의에 따라 레벨-N 백업에는 N보다 작은 레벨을 사용하는 같은 공유, 같은 백업 세트 ("DMP_NAME"으로 지정됨)의 이전 백업 이후로 변경된 모든 파일이 포함됩니다. 레벨-0 백업에는 항상 모든 파일이 포함됩니다. 업데이트의 값이 "y"(기본값)인 경우 N보다 큰 레벨의 향후 백업이 이 백업을 기반으로 사용하도록 현재 백업이 기록됩니다. 이러한 변수는 일반적으로 DMA가 관리하며 관리자가 직접 구성하지 않아도 됩니다.

샘플 증분 백업 일정은 아래와 같습니다.

표 11-20 샘플 증분 백업 일정

일	세부 정보
매달 1일	레벨-0 백업. 백업에 공유의 모든 파일이 포함됩니다.
매달 7일, 14일, 21일	레벨-1 백업. 백업에 마지막 전체(월별) 백업 이후로 변경된 모든 파일이 포함됩니다.
매일	레벨-2 백업. 백업에 마지막 레벨-1 백업 이후에 변경된 모든 파일이 포함됩니다.

파일 시스템의 상태를 매달 24일의 상태로 복원하려면 일반적으로 관리자가 매월 1일의 레벨-0 백업을 새 공유로 복원하고, 매달 21일의 레벨-1 백업을 복원한 다음 매달 24일의 레벨-2 백업을 복원합니다.

레벨 기반 증분 백업을 구현하려면 어플라이언스가 각 공유의 레벨 백업 내역을 추적해야 합니다. "tar" 및 "dump" 백업의 경우 레벨 백업 내역이 공유 메타 데이터에서 유지 관리됩니다. 증분 백업은 파일 시스템을 순회하며 이전 레벨 백업 시점 이후에 수정된 파일을 포함합니다. 복원 시점에 시스템은 백업 스트림에 있는 모든 파일만 복원하면 됩니다. 따라서 위의 예에서는 24일의 레벨-2 백업을 파일 시스템에 복원할 수 있으며 해당 백업 스트림에 포함된 파일은 파일이 백업된 파일 시스템과 대상 파일 시스템이 대응하지 않더라도 복원됩니다. 그러나 원래 파일 시스템 상태를 복구하기 위해 위와 같은 절차를 사용하는 최적의 사용법은 이전 레벨 백업의 복원을 빈 트리에서 시작하는 것입니다.

"zfs" 유형의 효율적인 레벨 기반 증분 백업을 구현하기 위해 시스템에서는 다른 방식을 사용합니다. 증분 세트에 속하는 백업은 백업에 사용된 스냅샷을 삭제하지 않고 시스템에 남겨 둡니다. 후속 증분 백업은 이 스냅샷을 기반으로 사용하여 변경된 파일 시스템 블록을 빠르게 식별하고 백업 스트림을 생성합니다. 그 결과 후속 증분 백업을 만들려면 백업 후에 NDMP 서비스가 남긴 스냅샷은 삭제하지 않아야 합니다.

이 동작의 또 다른 중요한 결과는 증분 스트림을 복원하기 위해 파일 시스템 상태가 증분 스트림의 기본 스냅샷에 있는 상태와 정확하게 대응해야 한다는 것입니다. 즉, 레벨-2 백업을 복원하기 위해서는 파일 시스템의 모양이 이전 레벨-1 백업이 완료되었을 때와 똑같아야 합니다. 21일의 레벨-1 백업이 방금 복원되었기 때문에 시스템에서 해당 백업이 완료되었을 때와 24일의 레벨-2 백업 스트림을 복원할 때가 똑같으므로 위의 일반적으로 사용되는 절차가 보장됩니다.

증분 "zfs" 백업 스트림을 최신 스냅샷과 증분 스트림의 기본 스냅샷이 대응하지 않는 파일 시스템으로 복원하려고 하거나 파일 시스템이 해당 기본 스냅샷 이후에 변경된 경우에는 NDMP 서비스가 오류를 보고합니다. NDMP 환경 변수 "ZFS_FORCE"의 값을 "y"로 지정하거나 NDMP 서비스의 "롤백 데이터 세트" 등록 정보를 구성하여 복원이 시작되기 바로 전에 기본 스냅샷으로 롤백하도록 NDMP 서비스를 구성할 수 있습니다(아래 등록 정보 참조).

NDMP 등록 정보

NDMP 서비스 구성은 다음 등록 정보로 구성됩니다.

표 11-21 NDMP 등록 정보

등록 정보	설명
버전	DMA가 지원하는 NDMP 버전입니다.
TCP 포트(v4만 해당)	NDMP 기본 연결 포트는 10000입니다. NDMPv3은 항상 이 포트를 사용합니다. 필요한 경우 NDMPv4에 다른 포트를 허용합니다.
기본 복원 풀	"tar" 또는 "dump"를 사용하여 전체 복원 작업을 수행할 때 대상에 마운트된 공유가 없는 경우 시스템에서 데이터 세트를 다시 만듭니다. NDMP 프로토콜은 마운트 지점만 지정하기 때문에 시스템에서는 프로젝트와 공유를 다시 만들기 위한 풀을 선택합니다. 풀이 여러 개 있

등록 정보	설명
	는 시스템에서 이 등록 정보를 통해 사용자는 하나 이상의 풀을 지정할 수 있습니다. 각 헤드에 활성 풀이 있는 클러스터에서 풀을 여러 개 지정하기만 하면 됩니다. 사용자는 이 목록이 스토리지 구성 변경 사항과 동기화 상태인지 확인해야 합니다. 풀이 없거나 온라인 상태가 아니면 시스템이 무작위로 기본 풀을 선택합니다.
메타 데이터만 변경 시 무시	컨텐츠가 변경된 파일만 백업하고 권한 또는 소유권 같은 메타 데이터만 변경된 파일은 무시하도록 시스템을 지정합니다. 이 옵션은 증분 "tar" 및 "dump" 백업에만 적용되며 기본적으로 사용 안함으로 설정됩니다.
토큰 기반 백업 허용	ZFS 백업에 대한 토큰 기반 메소드를 사용으로 설정하거나 사용 안함으로 설정합니다. 이 등록 정보는 기본적으로 해제되어 있습니다.
복원 전에 ZFS 롤백(v4만 해당)	"zfs" 유형의 백업에만 적용됩니다. 증분 백업을 복원할 때 시스템이 대상 프로젝트와 공유를 증분 복원의 기반으로 사용되는 스냅샷으로 롤백할지 여부를 결정합니다. 프로젝트와 공유가 롤백되면 해당 스냅샷 이후에 변경된 사항이 손실됩니다. 이 설정은 일반적으로 "ZFS_FORCE" 환경 변수를 통해 DMA가 제어하지만(위 "증분 백업" 참조) 이 등록 정보는 이러한 데이터 세트를 항상 롤백하거나 롤백하지 않도록 DMA 설정을 대체하는데 사용할 수 있습니다. 수동으로 롤백하지 않는 한 롤백하지 않으면 복원은 실패합니다. 이 등록 정보는 관리자가 ZFS_FORCE 같은 사용자 정의 환경 변수를 구성할 수 없는 DMA에 사용하도록 제공되었습니다.
직접 액세스 복구 허용	시스템이 복원 작업 중에 순차 검색 대신 위치를 기준으로 파일을 찾는 기능을 사용으로 설정합니다. 이 옵션을 사용으로 설정하면 많은 테이프에서 적은 수의 파일을 복구하는 데 드는 시간이 줄어듭니다. 나중에 개별 파일을 복구할 수 있도록 백업 시점에 이 옵션을 지정해야 합니다.
절대 경로 복원(v3만 해당)	파일을 복원할 때 파일 자체만이 아니라 해당 파일에 대한 전체 절대 경로도 복원하도록 지정합니다. 이 옵션은 기본적으로 사용 안함으로 설정됩니다.
DMA 테이프 모드(로컬로 연결된 드라이브용)	DMA에 System V 또는 BSD 의미가 필요하지 여부를 지정합니다. 기본값은 대부분의 DMA에 권장되는 System V입니다. 이 옵션은 NDMP를 통해 내보낸 로컬로 연결된 테이프 드라이브에만 적용할 수 있습니다. DMA에 어떤 모드가 필요한지 보려면 DMA 설명서를 참조하십시오. 이 옵션을 변경하면 DMA가 장치를 검색할 때 어떤 장치를 내보내는지에 대해서만 변경되므로 이 설정을 변경한 후에는 DMA에서 테이프 장치를 다시 구성해야 합니다.
DMA 사용자 이름 및 암호	DMA 인증에 사용됩니다. 시스템에서는 사용자 인증에 MD5를 사용합니다.

서비스 등록 정보 변경은 [“BUI를 사용하여 서비스 구성” \[185\]](#) 및 [“CLI를 사용하여 서비스 구성” \[188\]](#)을 참조하십시오. CLI 등록 정보 이름은 위에 나열된 이름의 짧은 버전입니다.

NDMP 로그

표 11-22 NDMP 로그

로그	설명
system-ndmpd:default	NDMP 서비스 로그

원격 복제

원격 복제 서비스는 다른 Oracle ZFS Storage Appliance와의 프로젝트 복제 및 공유를 용이하게 합니다. 이 기능에 대해서는 [13장. 복제](#) 설명서에 자세히 설명되어 있습니다.

이 서비스를 사용으로 설정하면 어플라이언스는 다른 어플라이언스로부터 복제 업데이트를 수신할 뿐 아니라 구성된 작업에 따라 로컬 프로젝트와 공유에 대한 복제 업데이트를 전송합니다. 서비스를 사용 안함으로 설정하면 수신 복제 업데이트가 실패하고 로컬 프로젝트와 공유가 복제되지 않습니다.

이 서비스에는 등록 정보가 없지만 이를 통해 관리자는 이 어플라이언스로 데이터를 복제한 어플라이언스를 보고(소스 아래) 이 어플라이언스가 복제할 수 있는 어플라이언스를 구성할 수 있습니다(대상 아래). 원격 복제 관리에 대한 세부 정보는 [13장. 복제](#) 설명서에서 확인할 수 있습니다.

새도우 마이그레이션

새도우 마이그레이션 서비스를 사용하면 외부 또는 내부 소스에서 데이터의 자동 마이그레이션을 수행할 수 있습니다. 이 기능에 대해서는 [14장. 새도우 마이그레이션](#)에 자세히 설명되어 있습니다. 서비스 자체는 자동 백그라운드 마이그레이션만 제어합니다. 서비스가 사용으로 설정되어 있는지 여부와 상관없이 데이터는 인밴드 요청에 대해 동기식으로 마이그레이션 됩니다.

이 서비스는 테스트 목적이거나 새도우 마이그레이션으로 인해 시스템의 부하가 너무 큰 경우에만 사용 안함으로 설정해야 합니다. 사용 안함으로 설정하면 파일 시스템의 마이그레이션이 끝나지 않습니다. 서비스의 주 목적은 백그라운드 마이그레이션 전용 스레드 수의 세부 조정을 허용하는 것입니다.

새도우 마이그레이션 등록 정보

표 11-23 새도우 마이그레이션 등록 정보

등록 정보	설명
스레드 수	데이터의 백그라운드 마이그레이션 전용으로 사용할 스레드의 수입니다. 이러한 스레드는 전체 컴퓨터를 포괄하며 그 수를 늘리면 동시성과 마이그레이션의 전반적인 속도가 향상되는 반면 리소스 소비량(네트워크, I/O 및 CPU)이 증가합니다.

서비스 등록 정보 변경은 [“BUI를 사용하여 서비스 구성” \[185\]](#) 및 [“CLI를 사용하여 서비스 구성” \[188\]](#)을 참조하십시오. CLI 등록 정보 이름은 위에 나열된 이름의 짧은 버전입니다.

SFTP 서비스

SFTP(SSH File Transfer Protocol) 서비스는 SFTP 클라이언트에서 파일 시스템 액세스를 허용합니다. 익명 로그인은 허용되지 않습니다. 사용자는 서비스에서 구성된 이름 서비스에 인증되어야 합니다.

SFTP 등록 정보

- 포트(수신 연결용) - SFTP가 수신하는 포트입니다. 기본값은 218입니다.
- 루트 로그인 허용 - 루트 사용자의 SFTP 로그인을 허용합니다. 기본적으로 해제되어 있습니다.
- 로깅 레벨 - SFTP 로그 메시지의 상세 정보 표시 수준입니다.
- SFTP 키 - SFTP 인증을 위한 RSA/DSA 공개 키입니다. 키가 추가된 이유를 관리자가 추적할 수 있도록 키에 텍스트 설명을 연관시킬 수 있습니다. 2011.1 소프트웨어 릴리스부터 SFTP의 키 관리는 보안을 강화하도록 변경되었습니다. SFTP 키를 만들 때 사용자 지정이 유효한 "사용자" 등록 정보를 포함해야 합니다. SFTP 키는 사용자별로 그룹화되며 SFTP를 통해 사용자의 이름으로 인증됩니다. 여전히 인증되더라도 사용자 등록 정보를 포함하지 않는 기존 SFTP 키를 다시 만드는 것이 좋습니다.

서비스 등록 정보 변경은 [“BUI를 사용하여 서비스 구성” \[185\]](#) 및 [“CLI를 사용하여 서비스 구성” \[188\]](#)을 참조하십시오. CLI 등록 정보 이름은 위에 나열된 이름의 짧은 버전입니다.

SFTP 포트

SFTP 서비스는 비표준 포트 번호를 사용하여 어플라이언스에 연결합니다. 이는 포트 22에 대한 관리 SSH 연결과 충돌을 피하기 위해서입니다. 기본적으로 SFTP 포트는 218이며 연결

전에 SFTP 클라이언트에서 지정해야 합니다. 예를 들어, SFTP를 사용하는 OpenSolaris 클라이언트는 다음 명령을 사용하여 연결됩니다.

```
manta# sftp -o "Port 218" root@guppy
```

SFTP 로그

표 11-24 SFTP 로그

로그	설명
network-sftp:default	SFTP 서비스 이벤트를 기록합니다.

SFTP 구성

▼ 공유에 대한 SFTP 액세스 허용

1. Configuration(구성)->Services(서비스)로 이동합니다.
2. SFTP 서비스가 사용으로 설정되어 있고 온라인 상태인지 확인합니다. 그렇지 않으면 서비스를 사용으로 설정합니다.
3. 공유 화면에서 공유를 선택하거나 추가합니다.
4. "프로토콜" 섹션으로 이동하여 SFTP 액세스가 사용으로 설정되었는지 확인합니다. 여기에서 액세스 모드(읽기/읽기+쓰기)도 설정할 수 있습니다.

▼ 원격 액세스에 대한 SFTP 서비스 구성

1. 적합한 관리자 역할로 로컬 사용자 또는 네트워크 사용자를 만듭니다(LDAP 또는 NIS). [7장. 사용자 구성](#)을 참조하십시오.
2. Solaris 호스트/클라이언트에 `ssh-keygen -t dsa` 명령을 입력하여 SSH 인증 키를 생성합니다.
3. 키를 저장할 파일 이름을 입력합니다.
4. 필요한 경우 문장암호를 입력하거나 이 필드를 비워 두고 SFTP 공유에 직접 로그인합니다. 키에 대한 위치가 표시됩니다. 키는 다음과 같이 표시됩니다.

5. : ssh-dss AAAAB3NzaC1kc3MAAACBAPMMs5h8UWk1NPf/VJDDEo0OAwT
+s6iZxkCmmrgAmLFTX9izWk+
6. : bsvNldOlXN/6EgkusLjo/+UaEt5+704vMHClRaq3AlVHLS5tVjeX3iCs
+fDo0qwXZg3Brh8QBAAWk3
7. :ywr2osull1tHh4v/HwEAHZq5mVWXav0pO3bgmxl0/
+VAAAFQDIJxnm52DfyEdQQMTY+jRVvzGwMQA
8. : AAlAhTP6Ey
+2gGFICKkvUofsc04d8pbqH8duE9P6Y88s0+opuj52GkAdRUt2fRrdM9Cf3h4lIoc8Bw9
9. :
bZIBzrCKBNWBudZG56tsfLdilW6vS6gxKrmL2v7fSp9WYPsxZGhOlF0U29zW4n2WVcVHbGyFEoVe
+taq
10. : aq+AYJaWoHnjZL1/
LpQAAAIAlOlc8+uc3hDOcK3pAkYdg8b2rYIGOAZU4py0rq24DGPeVHd5h5jbe4p
11. :WDM70uYqGCOPYiOKeEoMnJpczRX5qjl+BfoUY4sH24WWwsKkT8XX9PUAa0WT
+7axEqg2N6YelaTJ95J
12. :vMaj6E7HkAlra2Sj2H/LSDktL42UL+j1Wx5A== username sunray
13. Configuration(구성) > Services(서비스) > SFTP로 이동합니다. 키 아래에서 더하기(+) 기호를 누릅니다.
14. New Key(새 키) 창에서 DSA를 선택합니다.
15. 키 부분(위 예제의 경우 AAAA로 시작해서 Wx5A==로 끝남)만 복사하여 키 필드에 붙여넣습니다. 사용자 이름을 입력하고 확인용으로 설명을 추가합니다.
16. 주: 키는 공백을 포함하지 않아야 합니다.
17. Shares(공유) > Shares(공유)로 이동하고 더하기(+) 기호를 눌러 파일 시스템을 만듭니다.
18. 파일 시스템 만들기 창에서 파일 시스템 이름(예: sftp)을 입력하고, 공유에 대한 권한을 읽기/쓰기로 변경하고, Apply(적용)를 누릅니다.
19. 연필 아이콘을 눌러 공유 등록 정보를 설정합니다. [12장. 공유, 프로젝트 및 스키마](#)를 참조하십시오.
20. 공유에 액세스하려면 다음 예에 표시된 것처럼 sftp 명령을 사용합니다.
21. sftp -o "port=218" <username> 10.x.x.151:/export/sftp

22. 10.x.xx.151에 연결...
23. : /export/sftp로 변경
24. : sftp>
25. : -v 옵션 사용 예제:
26. : sftp -v -o "IdentityFile=/home/<username>/.ssh/id_dsa" -o "port=218"
27. root 10.x.xx.151:/export/sftp

SRP 서비스

어플라이언스에 LUN을 구성할 때 해당 볼륨을 SRP(SCSI Remote Protocol) 대상으로 내보낼 수 있습니다. SRP 서비스를 사용하면 개시자가 SRP 프로토콜을 사용하여 대상에 액세스할 수 있습니다.

SRP 대상 및 개시자에 대한 자세한 내용은 [6장. SAN\(Storage Area Network\) 구성](#)을 참조하십시오.

SRP 대상 관리의 예는 [6장. SAN\(Storage Area Network\) 구성](#)을 참조하십시오.

TFTP 서비스

TFTP(Trivial File Transfer Protocol)는 단순 파일 전송 프로토콜입니다. TFTP는 소형이고 구현하기 쉽게 설계되었으므로 일반 FTP의 기능이 대부분 없습니다. TFTP는 원격 서버에서 파일(또는 메일)을 읽고 쓰기만 합니다. 디렉토리를 나열할 수 없으며, 현재 사용자 인증에 대한 규정도 없습니다.

TFTP 등록 정보

표 11-25 TFTP 등록 정보

등록 정보	설명
기본 루트 디렉토리	TFTP 로그인 위치입니다. 기본값은 "/export"이고 공유 계층의 가장 맨 위를 가리킵니다. 모든 사용자는 성공적으로 TFTP 서비스로 인증된 후 이 위치에 로그인하게 됩니다.

서비스 등록 정보 변경은 “[BUI를 사용하여 서비스 구성](#)” [185] 및 “[CLI를 사용하여 서비스 구성](#)” [188]을 참조하십시오. CLI 등록 정보 이름은 위에 나열된 이름의 짧은 버전입니다.

TFTP 구성

▼ 공유에 대한 TFTP 액세스 허용

1. Configuration(구성)->Services(서비스)로 이동합니다.
2. TFTP 서비스가 사용으로 설정되어 있고 온라인 상태인지 확인합니다. 그렇지 않으면 서비스를 사용으로 설정합니다.
3. 공유 화면에서 공유를 선택하거나 추가합니다.
4. "Protocols(프로토콜)" 섹션으로 이동하여 TFTP 액세스가 사용으로 설정되었는지 확인합니다. 여기에서 액세스 모드(읽기/읽기+쓰기)도 설정할 수 있습니다.

바이러스 검사 서비스

바이러스 검사 서비스는 파일 시스템 레벨에서 바이러스가 있는지 검사합니다. 프로토콜에서 파일에 액세스할 경우 바이러스 검사 서비스가 먼저 파일을 검사하고, 바이러스가 발견되면 액세스를 거부하고 파일을 격리합니다. 최신 바이러스 정의를 사용하여 파일을 검사하고 나면 다음에 수정될 때까지 다시 검사하지 않습니다. 파일 데이터를 캐시했거나 NFSv4 서버에 의해 읽기 권한이 위임된 NFS 클라이언트에서 액세스한 파일은 즉시 격리되지 않을 수 있습니다.

바이러스 검사 등록 정보

표 11-26 바이러스 검사 등록 정보

등록 정보	설명
최대 파일 검사 크기	이 크기보다 큰 파일은 급격한 성능 저하를 방지하기 위해 검사하지 않습니다. 큰 파일(예: 데이터베이스 파일) 자체가 실행 파일일 가능성은 거의 없으므로 취약한 클라이언트에 위험을 줄 가능성은 낮습니다. 기본값은 1GB입니다.
최대 파일 크기를 초과하는 파일에 액세스 허용	기본적으로 사용이 설정되어 있으며 최대 검사 크기보다 큰 파일에 대한 액세스를 허용합니다. 따라서 클라이언트에 반환되기 전에 검사가 취소됩니다. 보안 요구 사항이 더 엄격한 사이트의 관리자는 알려진 액세스 가능

등록 정보	설명
	한 모든 파일에 대해 바이러스를 검사하도록 이 옵션을 사용 안함으로 설정하고 최대 파일 크기를 늘릴 수 있습니다.

서비스 등록 정보 변경은 [“BUI를 사용하여 서비스 구성” \[185\]](#) 및 [“CLI를 사용하여 서비스 구성” \[188\]](#)을 참조하십시오. CLI 등록 정보 이름은 위에 나열된 이름의 짧은 버전입니다.

바이러스 검사 파일 확장자

이 절에서는 검사되는 파일을 제어하는 방법에 대해 설명합니다. 기본값인 " * "를 사용하면 모든 파일이 검사됩니다. 모든 파일을 검사하면 성능이 저하될 수 있으므로 검사할 파일의 하위 세트를 지정할 수 있습니다.

예를 들어, zip 파일을 비롯하여 높은 위험의 파일만 검사하고 이름이 "data-archive*.zip" 패턴과 일치하는 파일을 검사하지 않으려는 경우 다음 설정을 구성할 수 있습니다.

표 11-27 바이러스 검사 파일 확장자

작업	패턴
검사	exe
검사	com
검사	bat
검사	doc
검사	zip
검사 안함	data-archive*.zip
검사 안함	*

주: 검사 목록에 명시적으로 포함되지 않은 기타 모든 파일 유형을 제외하려면 "검사 안함 *"을 사용해야 합니다. 이름의 "jpg123" 부분(확장자)만 규칙에 대해 비교되므로 이름이 "file.name.exe.bat.jpg123"인 파일은 검사되지 않습니다.

포함 설정 앞에 제외 설정을 사용하지 마십시오. 예를 들어, 포함 설정 앞에 "Don't Scan *(검사 안함 *)" 설정을 사용하지 마십시오. 뒤에 오는 모든 파일 유형이 제외되기 때문입니다. 다음 예에서는 모든 파일이 검사되지 않습니다.

표 11-28 바이러스 검사 작업

작업	패턴
검사 안함	*

작업	패턴
검사	exe
검사	com
검사	bat
검사	doc
검사	zip
검사 안함	data-archive*.zip

검사 엔진

이 절에서는 사용할 검사 엔진을 지정하는 방법에 대해 설명합니다. 검사 엔진은 어플라이언스가 파일 검사를 위해 ICAP(Internet Content Adaptation Protocol, RFC 3507)를 사용하여 연결하는 외부 타사 바이러스 검사 서버입니다.

표 11-29 검사 엔진 등록 정보

등록 정보	설명
사용	이 검사 엔진을 사용합니다.
호스트	검사 엔진 서버의 호스트 이름 또는 IP 주소입니다.
최대 연결	최대 동시 연결 수입니다. 일부 검사 엔진은 연결 수가 8개로 제한된 경우에 성능이 더 뛰어납니다.
포트	검색 엔진의 포트입니다.

바이러스 검사 로그

표 11-30 바이러스 검사 로그

로그	설명
vscan	바이러스 검사 서비스의 로그입니다.

바이러스 검사 구성

▼ 공유에 대한 바이러스 검사 구성

1. Configuration(구성)->Services(서비스)->Virus Scan(바이러스 검사)으로 이동합니다.
2. 원하는 등록 정보를 설정합니다.
3. 구성을 적용/커밋합니다.
4. Shares(공유)로 이동합니다.
5. 파일 시스템 또는 프로젝트를 편집합니다.
6. "일반" 탭을 선택합니다.
7. "바이러스 검사" 옵션을 사용으로 설정합니다.

NIS 서비스

NIS(네트워크 정보 서비스)는 중앙 집중식 관리의 이름 서비스입니다. 다음과 같이 어플라이언스는 사용자 및 그룹에 대해 NIS 클라이언트 역할을 수행할 수 있습니다.

- NIS 사용자는 "FTP 서비스" [213] 및 "HTTP 서비스" [215]에 로그인할 수 있습니다.
- NIS 사용자에게 어플라이언스 관리를 위한 권한을 부여할 수 있습니다. 어플라이언스는 자체 권한 설정으로 NIS 정보를 보완합니다.

0-99 사이의 UID 및 GID는 향후 응용 프로그램에서 사용하기 위해 운영 체제 공급업체에 의해 예약되어 있습니다. 최종 시스템 사용자 또는 공급업체의 계층 제품 사용은 향후 응용 프로그램에 보안 관련 문제를 발생시킬 수 있으므로 지원되지 않습니다.

NIS 등록 정보

표 11-31 NIS 등록 정보

등록 정보	설명
도메인	사용할 NIS 도메인입니다.
서버: 브로드캐스트를 사용하여 검색	어플라이언스가 NIS 브로드캐스트를 전송하여 해당 도메인의 NIS 서버를 찾습니다.

등록 정보	설명
서버: 나열된 서버 사용	NIS 서버 호스트 이름 또는 IP 주소입니다.

서비스 등록 정보 변경은 “[BUI를 사용하여 서비스 구성](#)” [185] 및 “[CLI를 사용하여 서비스 구성](#)” [188]을 참조하십시오. CLI 등록 정보 이름은 위에 나열된 이름의 짧은 버전입니다.

어플라이언스는 나열되어 있거나 브로드캐스트를 사용하여 찾은 첫번째 NIS 서버에 연결되며 응답이 중지되면 다음으로 전환합니다.

NIS 로그

표 11-32 NIS 로그

로그	설명
network-nis-client:default	NIS 클라이언트 서비스 로그입니다.
appliance-kit-nsswitch:default	NIS 질의로 작성되는 어플라이언스 이름 서비스의 로그입니다.
system-identity:domain	어플라이언스 도메인 이름 구성의 로그입니다.

NIS 구성

▼ NIS에서 어플라이언스 관리자 추가

NIS에 해당 NIS 자격 증명을 사용하여 로그인하고 어플라이언스를 관리하려는 기존 사용자가 있는 경우 다음을 수행합니다.

1. Configuration(구성)->Services(서비스)->NIS로 이동합니다.
2. NIS 도메인 및 서버 등록 정보를 설정합니다.
3. 구성을 적용/커밋합니다.
4. Configuration(구성)->Users(사용자)로 이동합니다.
5. "directory" 유형의 사용자를 추가합니다.
6. 해당 NIS 사용자 이름에 사용자 이름을 설정합니다.
7. [7장. 사용자 구성](#)의 지침을 계속 진행하여 이 사용자에게 권한 부여를 추가합니다.

LDAP 서비스

LDAP(Lightweight Directory Access Protocol)은 사용자, 그룹, 호스트 이름 및 기타 리소스(객체라고 함)를 중앙 관리하기 위한 디렉토리 서비스입니다. 다음과 같이 어플라이언스의 이 서비스는 LDAP 클라이언트 역할을 수행합니다.

- LDAP 사용자가 “FTP 서비스” [213] 및 “HTTP 서비스” [215]에 로그인할 수 있습니다.
- LDAP 사용자 이름(숫자 ID 아님)을 사용하여 공유에서 루트 디렉토리 ACL을 구성할 수 있습니다.
- LDAP 사용자에게 어플라이언스 관리를 위한 권한을 부여할 수 있습니다. 어플라이언스가 자체 권한 설정으로 LDAP 정보를 보완합니다.
- LDAP 서버의 인증서에 자체 서명할 수 있습니다.
- 신뢰할 수 있는 CA 인증서 목록을 제공할 수 없습니다. 각 인증서는 어플라이언스 관리자가 개별적으로 수락해야 합니다.
- LDAP 서버의 인증서가 만료될 경우 목록에서 서버를 삭제한 후 이를 다시 추가하여 새 인증서를 수락해야 합니다.

0-99 사이의 UID는 향후 응용 프로그램에서 사용하기 위해 운영 체제 공급업체에 의해 예약되어 있습니다. 최종 시스템 사용자 또는 공급업체의 계층 제품 사용은 지원되지 않으며, 다른 응용 프로그램에 보안 문제를 일으킬 수 있습니다.

LDAP 등록 정보

해당 환경에 적합한 설정은 LDAP 서버 관리자에게 문의하십시오.

- LDAP 트래픽을 SSL/TLS로 보호 - TLS(전송 계층 보안, SSL의 종속)를 토글하여 LDAP 서버에 대한 보안 연결을 설정합니다.
- 기본 검색 DN - 디렉토리 검색의 시작 지점인 기본 객체의 식별 이름을 제공합니다.
- 검색 범위 - 기본 객체를 기준으로 LDAP 디렉토리에서 검색되는 객체를 정의합니다. 검색 결과는 기본 검색 객체 바로 아래의 객체(단일 레벨)로만 제한하거나 기본 검색 객체 아래의 모든 객체(하위 트리)를 포함할 수 있습니다. 기본값은 단일 레벨입니다.
- 인증 방법 - LDAP 서버에 어플라이언스를 인증하는 데 사용되는 방법입니다. 어플라이언스는 단순(RFC 4513), SASL/DIGEST-MD5 및 SASL/GSSAPI 인증을 지원합니다. 단순 인증 방법을 사용할 경우 사용자의 DN 및 암호를 일반 텍스트로 보내지 않도록 SSL/TLS를 사용으로 설정해야 합니다. SASL/GSSAPI 인증 방법을 사용할 경우 자체 바인드 자격 증명 레벨만 사용할 수 있습니다.
- 바인드 자격 증명 레벨 - LDAP 서버에 어플라이언스를 인증하는 데 사용되는 자격 증명입니다.
- * 익명은 모든 사용자가 사용할 수 있는 데이터에 대해서만 어플라이언스에 액세스 권한을 부여합니다.
- * 프록시는 서비스가 지정된 계정을 통해 바인드하도록 지정합니다.
- * 프록시 DN - 프록시 인증에 사용되는 계정의 식별 이름입니다.

- * 프록시 암호 - 프록시 인증에 사용되는 계정의 암호입니다.
- * 자체 - 자체는 사용자의 ID 및 자격 증명을 사용하여 어플라이언스를 인증합니다. 자체 인증은 SASL/GSSAPI 인증 방법에만 사용할 수 있습니다.
- 스키마 정의 - 어플라이언스에서 사용되는 스키마입니다. 이 등록 정보를 사용하여 관리자는 사용자, 그룹 및 netgroup의 기본 검색 설명자, 속성 매핑 및 객체 클래스 매핑을 대체할 수 있습니다. 자세한 내용은 “LDAP 서비스” [234]를 참조하십시오.
- 서버 - 사용할 LDAP 서버의 목록입니다. 서버가 하나만 지정된 경우 어플라이언스는 해당 서버 하나만 사용하며 서버에 장애가 발생하면 LDAP 서비스를 사용할 수 없습니다. 여러 서버가 지정된 경우 언제든지 환경 설정 없이 작동 중인 서버를 사용할 수 있습니다. 서버에 장애가 발생하면 목록에 있는 또 다른 서버가 사용됩니다. LDAP 서비스는 지정된 서버 모두에 장애가 발생하지 않는 한 사용 가능한 상태로 유지됩니다.

LDAP 사용자 정의 매핑

LDAP 디렉토리에서 사용자와 그룹을 조회할 수 있도록 어플라이언스에서는 검색 설명자를 사용하며 어떤 객체 클래스가 사용자와 그룹에 해당하고, 어떤 속성이 필요한 등록 정보에 해당하는지 알아야 합니다. 기본적으로 어플라이언스는 RFC 2307(*posixAccount* 및 *posixGroup*)이 지정한 객체 클래스와 다음 목록에 나와 있는 기본 검색 설명자를 사용하지만 다양한 환경에 맞게 사용자 정의를 할 수 있습니다. 이 예에서 사용되는 기본 검색 DN은 *dc=example,dc=com*입니다.

표 11-33 LDAP 사용자 정의 매핑

검색 설명자	기본값	예
users	ou=people, <i>base search DN</i>	ou=people,dc=example,dc=com
groups	ou=group, <i>base search DN</i>	ou=group,dc=example,dc=com
netgroups	ou=netgroup, <i>base search DN</i>	ou=netgroup,dc=example,dc=com

사용되는 검색 설명자, 객체 클래스 및 속성은 스키마 정의 등록 정보를 사용하여 사용자 정의를 할 수 있습니다. 기본 검색 설명자를 대체하려면 사용하려는 전체 DN을 입력합니다. 어플라이언스는 이 값을 수정되지 않은 상태로 사용하며 기본 검색 DN 및 검색 범위 등록 정보의 값을 무시합니다. 사용자, 그룹 및 netgroup 속성과 객체를 대체하려면 적합한 탭("사용자", "그룹" 또는 "Netgroups")을 선택하고 *default = new* 구문을 사용하여 매핑을 지정합니다. 여기서 *default*는 기본값이고 *new*는 사용하려는 값입니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

- *posixAccount* 대신 *unixaccount*를 사용자 객체 클래스로 사용하려면 사용자 탭의 객체 클래스 매핑에 *posixAccount = unixaccount*를 입력합니다.
- *uid* 대신 *employeenumber*를 사용자 객체의 속성으로 사용하려면 사용자 탭의 속성 매핑에 *uid = employeenumber*를 입력합니다.
- *posixGroup* 대신 *unixgroup*을 그룹 객체 클래스로 사용하려면 그룹 탭의 객체 클래스 매핑에 *posixGroup = unixgroup*을 입력합니다.

- *cn* 대신 *groupaccount*를 그룹 객체의 속성으로 사용하려면 그룹 탭의 속성 매핑에 *cn = groupaccount*를 입력합니다.

다음은 매핑해야 할 수 있는 객체 클래스 및 속성 목록입니다.

- 클래스:
 - * posixAccount
 - * posixGroup
 - * shadowAccount
- 속성 - 사용자:
 - * uid
 - * uidNumber
 - * gidNumber
 - * gecos
 - * homeDirectory
 - * loginShell
 - * userPassword
- 속성 - 그룹:
 - * uid
 - * memberUid
 - * cn
 - * userPassword
 - * gidNumber
 - * member
 - * uniqueMember
 - * memberOf
 - * isMemberOf

LDAP 로그

다음은 예제 로그입니다.

표 11-34 LDAP 로그

로그	설명
appliance-kit-nsswitch:default	LDAP 질의로 작성되는 어플라이언스 이름 서비스의 로그입니다.

LDAP 구성

▼ 어플라이언스 관리자 추가

기존 LDAP 사용자가 LDAP 자격 증명을 사용하여 로그인하고 어플라이언스를 관리할 수 있도록 하려면 다음 절차를 수행합니다.

1. 구성 => 서비스 => LDAP 페이지에서 사용하려는 등록 정보를 입력합니다. 사용 가능한 등록 정보에 대한 자세한 내용은 [“LDAP 등록 정보” \[234\]](#)를 참조하십시오.
2. Apply(적용)를 눌러서 선택한 등록 정보를 적용하거나 Revert(되돌리기)를 눌러서 처음부터 다시 시작합니다.
3. LDAP 서버를 추가하려면 서버 섹션에서  아이콘을 누릅니다. 서버에 대한 자세한 내용은 [“LDAP 등록 정보” \[234\]](#)의 서버 섹션을 참조하십시오.
4. LDAP 서버를 구성하려면 새 LDAP 서버 상자에 LDAP 서버 주소를 입력하고 사용하려는 LDAP 인증서 소스를 선택합니다. 인증서 소스의 경우 서버를 선택하면 현재 서버를 검색하고, 인증서를 검색하고(비보안 방식), 이후에 이를 사용하여 제공된 인증서를 검증합니다.
5. 구성 => 사용자 페이지에서 필요에 따라 LDAP 사용자 이름을 사용하여 사용자를 추가합니다. 사용자 추가에 대한 자세한 내용은 [7장. 사용자 구성](#)을 참조하십시오.

Active Directory

Active Directory 서비스는 사용자, 그룹, 공유 및 기타 공유 객체에 대한 정보를 저장하는 Microsoft Active Directory 데이터베이스에 대한 액세스를 제공합니다. 이 서비스에는 [“SMB” \[197\]](#) 사용자를 인증하는 방법을 결정하는 두 가지 모드인 도메인 및 작업 그룹 모드가 있습니다. 도메인 모드에서 작업할 경우 [“SMB” \[197\]](#) 클라이언트는 AD 도메인 컨트롤러를 통해 인증됩니다. 작업 그룹 모드에서는 [“SMB” \[197\]](#) 클라이언트가 로컬에서 로컬 사용자로 인증됩니다. 로컬 사용자에 대한 자세한 내용은 [“사용자”](#)를 참조하십시오.

Active Directory 등록 정보

Active Directory 연결 도메인

계정이 기본적으로 Active Directory에 존재하지 않으면 시스템에 대한 시스템 트러스트 계정이 도메인 연결 작업 중에 컴퓨터 계정의 기본 컨테이너(cn=Computers)에 자동으로 생성됩니다. 도메인 연결을 수행할 수 있는 사용자는 다음과 같습니다.

- 도메인 관리자. 컨테이너에 배치된 시스템 트러스트 계정을 사용하여 원하는 개수의 시스템을 도메인에 연결할 수 있습니다.
- 하나 이상의 조직 단위에 대한 권한이 위임된 관리자. 자신의 담당 조직 단위에 지정된 시스템 계정 위치를 사용하여 원하는 개수의 시스템을 도메인에 연결할 수 있습니다.
- 관리자가 미리 준비한 시스템 계정을 사용하는 일반 사용자. 관리자가 미리 권한을 부여한 대로 시스템을 도메인에 연결할 수 있습니다.
- 일반 사용자. 일반적으로 제한된 개수의 시스템을 연결하도록 권한이 부여됩니다.

Active Directory 도메인을 연결하는 데 사용할 수 있는 등록 정보는 다음과 같습니다.

- Active Directory 도메인 - Active Directory 도메인의 정규화된 이름 또는 NetBIOS 이름입니다.
- 사용자 - Active Directory에서 컴퓨터 계정을 만들 수 있는 자격 증명 보유 AD 사용자입니다.
- 암호 - 관리 사용자의 암호입니다.
- 추가 DNS 검색 경로 - 선택 사항인 이 등록 정보를 지정하면 DNS 질의가 이 도메인은 물론 기본 DNS 도메인 및 Active Directory 도메인에 대해 확인됩니다.
- 조직 단위 - 시스템의 시스템 트러스트 계정을 만들 대체 조직 단위를 지정합니다. 조직 단위는 도메인에 상대적인 DN(식별 이름) 형식을 사용하여 하나 이상의 이름-값 쌍에 대해 콤마로 구분된 목록으로 지정됩니다. 예: ou=innerOU,ou=outerOU.
- 미리 생성된 계정 사용 - 시스템의 계정이 존재하고 지정된 조직 단위가 해당 계정이 있는 조직 단위가 아닌 경우, 미리 생성된 계정을 사용합니다.

Active Directory 연결 작업 그룹

다음 목록에서는 작업 그룹 연결을 위해 구성 가능한 등록 정보에 대해 설명합니다.

- Windows 작업 그룹 - 작업 그룹

서비스 등록 정보 변경은 [“BUI를 사용하여 서비스 구성” \[185\]](#) 및 [“CLI를 사용하여 서비스 구성” \[188\]](#)을 참조하십시오. CLI 등록 정보 이름은 위에 나열된 이름의 짧은 버전입니다.

Active Directory 도메인 및 작업 그룹

서비스를 직접 사용 및 사용 안함으로 설정하는 대신 도메인이나 작업 그룹을 연결하면 서비스가 수정됩니다. 도메인 연결을 위해서는 지정한 Active Directory 도메인에서 어플라이언스에 대한 계정을 만들어야 합니다. 계정 이름은 최대 15자일 수 있으며, Active Directory 도메인 내에서 등록된 다른 이름에 대해 고유해야 합니다. 그렇지 않으면 유사한 이름의 어플라이언스와 충돌이 발생하고 이로 인해 기능 문제가 발생할 수 있습니다. 컴퓨터 계정을 설정한 후에 어플라이언스는 사용자, 그룹 및 공유 정보에 대해 데이터베이스를 안전하게 질의할 수 있습니다.

임시적으로 작업 그룹을 연결하면 Active Directory 도메인이 유지되고 Active Directory 데이터베이스에 저장된 “SMB” [197] 클라이언트가 공유에 연결할 수 없습니다.

Kerberos 영역이 Kerberos화된 NFS를 지원하도록 구성된 경우 Active Directory 도메인을 연결하도록 시스템을 구성할 수 없습니다.

Active Directory LDAP 서명

LDAP 서명에 대한 구성 옵션은 도메인 컨트롤러와 통신할 때 자동으로 협상되므로 해당 옵션은 없습니다. LDAP 서명은 스토리지 어플라이언스와 도메인 컨트롤러 사이의 통신에서 작동하지만 SMB 서명은 SMB 클라이언트와 스토리지 어플라이언스 사이의 통신에서 작동합니다.

Active Directory Windows Server 2012 지원

Windows Server 2012는 소프트웨어 버전 2011.1.5 이상에서 완전히 지원됩니다.

Active Directory Windows Server 2008 지원

표 11-35 Active Directory Windows Server 2008 지원

Windows 버전	지원되는 소프트웨어 버전	임시해결책
Windows Server 2003	모두	없음
Windows Server 2008 SP1	2009.Q2 3.1 이전	필요에 따라 KB957441의 핫픽스를 적용합니다(B 절 참조).
	2009.Q2 4.0 - 2011.1.1	필요에 따라 KB951191의 핫픽스, KB957441의 핫픽스를 적용해야 합니다(A 및 B 절 참조).

Windows 버전	지원되는 소프트웨어 버전	임시해결책
	2011.1.2 이상	KB951191의 핫픽스를 적용해야 합니다(A 절 참조).
Windows Server 2008 SP2	2009.Q2 4.0 - 2011.1.1	C절을 참조하십시오.
	2011.1.2 이상	없음
Windows Server 2008 R2	2009.Q2 4.0 - 2011.1.1	C절을 참조하십시오.
	2011.1.2 이상	없음

Active Directory Windows Server 2008 지원 섹션 A: Kerberos 문제(KB951191)

- 2009.Q2.4.0 이상으로 업그레이드하고 Windows 2008 도메인 컨트롤러가 Windows Server 2008 SP2 또는 R2를 실행 중인 경우 필요한 작업이 없습니다.
- 2009.Q2.4.0 이상으로 업그레이드하고 Windows 2008 도메인 컨트롤러가 Windows Server 2008 SP1을 실행 중인 경우 KB951191에 설명되어 있는 핫픽스를 적용하거나 Windows 2008 SP2를 설치해야 합니다.

Active Directory Windows Server 2008 지원 섹션 B: NTLMv2 문제(KB957441)

- 어플라이언스에서 2011.1.2 이전 소프트웨어 버전을 실행 중인 경우에만 다음이 적용됩니다.
- 또한 도메인 컨트롤러가 Windows Server 2008 SP1을 실행 중인 경우 <http://support.microsoft.com/kb/957441/> (<http://support.microsoft.com/kb/957441/>)의 핫픽스를 적용해야 합니다. 이 핫픽스는 어플라이언스가 도메인을 기본 LMCompatibilityLevel 설정과 연결하지 못하게 하는 NTLMv2 문제를 해결합니다.
- Windows 2008 SP1 도메인 컨트롤러에서 LMCompatibilityLevel을 5로 설정할 경우 이 핫픽스를 설치해야 합니다. 핫픽스를 적용한 후에 KB957441에 설명되어 있는 대로 새 레지스트리 키를 만들고 설정해야 합니다.
- 2011.1.2 이상으로 업그레이드하는 경우 위에서 언급한 핫픽스가 필요 없습니다.

Active Directory Windows Server 2008 지원 섹션 C: NTLMv2 정보

- 어플라이언스에서 2011.1.2 이전 소프트웨어 버전을 실행 중인 경우에만 다음이 적용됩니다. 도메인 컨트롤러가 Windows Server 2008 SP2 또는 R2를 실행 중인 경우 핫픽스를 적용하지 않아도 되지만 KB957441에 설명되어 있는 대로 레지스트리 설정을 적용해야 합니다.
- 2011.1.2 이상으로 업그레이드하는 경우 필요한 작업이 없습니다.

BUI를 사용하여 Active Directory 구성

▼ 도메인 연결

1. “SMB” [197] 컨텍스트에서 Active Directory 사이트를 구성합니다(선택 사항).
2. “SMB” [197] 컨텍스트에서 선호 도메인 컨트롤러를 구성합니다(선택 사항).
3. “NTP” [253]를 사용으로 설정하거나, 어플라이언스 및 도메인 컨트롤러의 시계가 5분 내로 동기화되도록 합니다.
4. “DNS” [249] 기반구조가 Active Directory 도메인으로 올바르게 위임되도록 하거나, 도메인 컨트롤러의 IP 주소를 “DNS” [249] 컨텍스트의 추가 이름 서버로 추가합니다.
5. Active Directory 도메인, 관리 사용자 및 관리 암호를 구성합니다.
6. 구성을 적용/커밋합니다.

▼ 작업 그룹 연결

1. 작업 그룹 이름을 구성합니다.
2. 구성을 적용/커밋합니다.

CLI를 사용하여 Active Directory 구성

CLI 인터페이스를 설명하기 위해 다음 예에서는 기존 구성을 보고 작업 그룹을 연결한 후 도메인을 연결합니다.

▼ 예제 - CLI를 사용하여 Active Directory 구성

1. 기존 구성을 봅니다.

```
twofish:> configuration services ad
twofish:configuration services ad> show
Properties:
    <status> = online
    mode = domain
    domain = eng.fishworks.com
```

```
Children:
    domain => Join an Active Directory domain
    workgroup => Join a Windows workgroup
```

2. 도메인 "eng.fishworks.com"에서 어플라이언스가 현재 작동 중인지 살펴봅니다. 다음은 해당 도메인을 그대로 두고 작업 그룹을 연결하는 예입니다.

```
twofish:configuration services ad> workgroup
twofish:configuration services ad workgroup> set workgroup=WORKGROUP
twofish:configuration services ad workgroup> commit
twofish:configuration services ad workgroup> done
twofish:configuration services ad> show
Properties:
    <status> = disabled
    mode = workgroup
    workgroup = WORKGROUP
```

3. 다음은 다른 도메인 연결을 준비하기 위해 사이트 및 선호 도메인 컨트롤러를 구성하는 예입니다.

```
twofish:configuration services ad> done
twofish:> configuration services smb
twofish:configuration services smb> set ads_site=sf
twofish:configuration services smb> set pdc=192.168.3.21
twofish:configuration services smb> commit
twofish:configuration services smb> show
Properties:
    <status> = online
    lmauth_level = 4
    pdc = 192.168.3.21
    ads_site = sf
twofish:configuration services smb> done
```

4. 다음은 등록 정보를 구성한 후에 새 도메인을 연결하는 예입니다. AD 도메인을 연결할 때는 노드를 커밋할 때마다 사용자 및 암호를 설정해야 합니다.

```
twofish:> configuration services ad
twofish:configuration services ad> domain
twofish:configuration services ad domain> set domain=fishworks.com
twofish:configuration services ad domain> set user=Administrator
twofish:configuration services ad domain> set password=*****
twofish:configuration services ad domain> set searchdomain=it.fishworks.com
twofish:configuration services ad domain> commit
twofish:configuration services ad domain> done
twofish:configuration services ad> show
Properties:
    <status> = online
    mode = domain
    domain = fishworks.com
```

ID 매핑 서비스

ID 매핑 서비스는 기존 Unix UID(및 GID) 및 Windows SID를 모두 사용하여 Windows 및 Unix 사용자 ID를 동시에 관리합니다. ID 매핑에 BUI 및 CLI를 사용하는 방법에 대한 자세한 내용은 “[BUI를 사용하여 서비스 구성](#)” [185] 및 “[CLI를 사용하여 서비스 구성](#)” [188]을 참조하십시오.

ID 매핑 등록 정보

ID 매핑 서비스는 SID, UID 및 GID 간 매핑에 대한 데이터베이스를 만들고 유지 관리합니다. 3개의 서로 다른 매핑 방식을 사용할 수 있습니다. 제공된 ID에 대해 매핑을 사용할 수 있으면 서비스가 임시 매핑을 만듭니다. 사용할 수 있는 매핑 모드는 다음과 같습니다.

ID 매핑 규칙 기반 매핑

규칙 기반 매핑 방법을 위해서는 ID를 이름별로 매핑하는 다양한 규칙을 만들어야 합니다. 이러한 규칙은 Windows ID 및 Unix ID 사이에 동일성을 설정합니다.

ID 매핑 디렉토리 기반 매핑

디렉토리 기반 매핑을 위해서는 ID가 반대 플랫폼에서 동일한 ID로 매핑되는 방법에 대한 정보로 “[LDAP](#)” [234] 또는 “[Active Directory](#)” [237] 객체에 주석을 지정해야 합니다. 디렉토리 기반 매핑을 사용할 때는 다음 속성을 지정해야 합니다.

- AD 속성 - Unix 사용자 이름 - 동일한 Unix 사용자 이름의 AD 데이터베이스에 있는 이름입니다.
- AD 속성 - Unix 그룹 이름 - 동일한 Unix 그룹 이름의 AD 데이터베이스에 있는 이름입니다.
- 고유 LDAP 속성 - Windows 사용자 이름 - 동일한 Windows ID의 LDAP 데이터베이스에 있는 이름입니다.

CLI 등록 정보 이름은 위에 나열된 이름의 짧은 버전입니다.

“[Active Directory](#)” [237] 또는 “[LDAP](#)” [234] 스키마 보완에 대한 자세한 내용은 Solaris CIFS Administration Guide의 Managing Directory-Based Identity Mapping for Users and Groups (Task Map) 절을 참조하십시오.

ID 매핑 IDMU

Microsoft는 “Unix용 ID 관리” 또는 IDMU라는 기능을 제공합니다. 이 소프트웨어는 Windows Server 2003에서 사용할 수 있으며 Windows Server 2003 R2 이상과 함께 번들로 제공됩니다. 이 기능은 “Unix용 서비스”라는 번들되지 않은 형태의 일부입니다.

IDMU의 주요 용도는 Windows를 NIS/NFS 서버로 지원하는 것입니다. IDMU는 관리자가 UNIX 관련 매개변수(그룹에 대한 UID, GID, 로그인 셸, 홈 디렉토리 등)를 여러 개 지정할 수 있는 Active Directory 사용자 및 컴퓨터 사용자 인터페이스에 "UNIX 속성" 패널을 추가합니다. 이러한 매개변수는 RFC2307과 비슷하지만 똑같지는 않은 스키마 및 NIS 서비스를 통해 AD에서 사용할 수 있습니다.

IDMU 매핑 모드를 선택하면 ID 매핑 서비스가 이러한 Unix 속성을 사용하여 Windows 및 Unix ID 사이에 매핑을 설정합니다. 이 방법은 ID 매핑 서비스가 사용자 정의 스키마를 허용하는 대신 IDMU 소프트웨어가 설정한 등록 정보 스키마를 질의한다는 점만 제외하면 디렉토리 기반 매핑과 매우 비슷합니다. 이 방법을 사용할 경우 다른 디렉토리 기반 매핑이 발생할 수 없습니다.

ID 매핑 규칙

이 페이지에서는 다음 등록 정보를 사용하여 매핑을 만들 수 있습니다.

- 매핑 유형 - 자격 증명을 허용하거나 거부합니다. 자세한 내용은 ["거부 매핑" \[243\]](#)을 참조하십시오.
- 매핑 방향 - 매핑 방향입니다. 매핑은 자격 증명을 양방향으로 매핑하거나 Windows에서 Unix로만 매핑하거나 Unix에서 Windows로만 매핑할 수 있습니다. 자세한 내용은 ["매핑 규칙 방향 기호" \[243\]](#)를 참조하십시오.
- Windows 도메인 - Windows ID의 Active Directory 도메인입니다.
- Windows ID - Windows ID의 이름입니다.
- Unix ID - Unix ID의 이름입니다.
- Unix ID 유형 - Unix ID의 유형으로, 사용자 또는 그룹 중 하나입니다.

거부 매핑

거부 매핑 규칙은 사용자가 ID 매핑 서비스에서 임시 ID를 포함한 매핑을 얻지 못하게 합니다. Windows 사용자 및 Unix 사용자에게 대해 도메인 차원 또는 사용자별 거부 매핑을 만들 수 있습니다. 예를 들어, "guest" 그룹의 모든 Unix 사용자에게 대해 ["SMB" \[197\]](#) 공유에 대한 액세스를 거부하는 매핑을 만들 수 있습니다. 다른 매핑과 충돌하는 거부 매핑은 만들 수 없습니다.

매핑 규칙 방향 기호

이름 기반 매핑을 만든 후 다음 기호는 각 규칙의 의미를 나타냅니다.

- align="center"| - Windows ID를 Unix ID로 매핑하고, Unix ID를 Windows ID로 매핑합니다.
- align="center"| - Windows ID를 Unix ID에 매핑합니다.
- align="center"| - Unix ID를 Windows ID에 매핑합니다.

- align="center"| - Windows ID가 자격 증명을 얻지 못하도록 합니다.
- align="center"| - Unix ID가 자격 증명을 얻지 못하도록 합니다.

아이콘이 검정색이 아니라 회색인 경우(, , , , ), 해당 규칙은 확인할 수 없는 Unix ID와 일치합니다.

ID 매핑 매핑

매핑 페이지는 현재 지정된 규칙 세트에 따라 다양한 ID가 매핑되는 방법을 보여줍니다. Windows 엔티티 또는 Unix 엔티티를 지정하면 엔티티는 반대 플랫폼의 해당 ID로 매핑됩니다. 사용자 등록 정보 및 그룹 등록 정보 섹션의 결과 정보는 매핑 소스를 비롯한 매핑 ID에 대한 정보를 표시합니다. 이 페이지에서는 표시 및 비우기 버튼을 사용하여 기존 매핑을 보고 삭제할 수 있습니다.

ID 매핑 로그

이 페이지는 최근 작동 로그를 보여줍니다.

ID 매핑 모범 사례

- 세분화된 ID 매핑 규칙 구성은 동일한 사용자가 “NFS” [191] 및 “SMB” [197] 클라이언트로 공통 파일 세트에 액세스하려는 경우에만 적용됩니다. “NFS” [191] 및 “SMB” [197] 클라이언트가 분리 파일 시스템에 액세스하고 있는 경우 ID 매핑 규칙을 구성할 필요가 없습니다.
- ID 매핑 서비스를 재구성해도 활성 “SMB” [197] 세션은 영향을 받지 않습니다. 연결된 사용자는 연결된 상태로 유지되며, 이들의 이전 이름 매핑은 최대 10분 동안 추가 공유에 대한 액세스 권한을 부여하는 데 사용할 수 있습니다. 허용되지 않은 액세스를 방지하려면 공유를 내보내기 전에 매핑을 구성해야 합니다.
- ID 매핑이 제공하는 보안은 디렉토리 서비스와의 동기화에만 유효합니다. 예를 들어, 특정 사용자에게 대한 액세스를 거부하는 이름 기반 매핑을 만들고 사용자의 이름을 변경하면 매핑이 해당 사용자에게 대한 액세스를 더 이상 거부하지 않습니다.
- Windows 도메인의 모든 사용자를 모든 Unix ID로 매핑하는 각 Windows 도메인당 하나의 양방향 매핑만 가능합니다. 여러 도메인 차원 규칙을 만들려면 해당 규칙이 Windows에서 Unix로만 매핑되도록 지정해야 합니다.
- 가능하면 항상 디렉토리 기반 매핑 대신 IDMU 매핑 모드를 사용합니다.

ID 매핑 개념

“SMB” [197] 서비스는 ID 매핑 서비스를 사용하여 Windows 및 Unix ID를 연결합니다. “SMB” [197] 서비스는 사용자를 인증할 때 ID 매핑 서비스를 사용하여 사용자의

Windows ID를 적절한 Unix ID로 매핑합니다. Windows 사용자에 대해 Unix ID가 존재하지 않으면 서비스가 임시 UID 및 GID를 사용하여 임시 ID를 생성합니다. 이러한 매핑을 사용하면 공유를 내보내고 “SMB” [197] 및 “NFS” [191] 클라이언트에서 공유에 동시 액세스할 수 있습니다. Windows 및 Unix ID를 연결하면 “NFS” [191] 및 “SMB” [197] 클라이언트가 동일한 ID를 공유할 수 있으므로 동일한 파일 세트에 액세스할 수 있습니다.

Windows 운영 체제의 액세스 토큰에는 로그인 세션에 대한 정보가 포함되며 사용자, 사용자의 그룹 및 사용자의 권한을 식별합니다. 관리자는 작업 그룹이나 “Active Directory” [237] 도메인 컨트롤러에서 관리되는 SAM 데이터베이스에서 Windows 사용자 및 그룹을 정의합니다. 각 사용자 및 그룹에는 SID가 있습니다. SID는 호스트 및 로컬 도메인 내부와 가능한 모든 Windows 도메인에서 사용자 또는 그룹을 고유하게 식별합니다.

Unix는 사용자 인증 및 파일 권한을 기반으로 사용자 자격 증명을 만듭니다. 관리자는 로컬 암호 및 그룹 파일이나 이름 또는 디렉토리 서비스(예: “NIS” [232] 및 “LDAP” [234])에서 Unix 사용자 및 그룹을 정의합니다. 각 Unix 사용자 및 그룹에는 UID 및 GID가 있습니다. 일반적으로 UID 또는 GID는 단일 Unix 도메인에서 사용자 또는 그룹을 고유하게 식별합니다. 그러나 이러한 값은 도메인에서 고유하지 않습니다.

ID 매핑 대소문자 구분

Windows 이름은 대소문자를 구분하지 않지만 Unix 이름은 대소문자를 구분합니다. 사용자 이름 JSMITH, JSmith 및 jsmith가 Windows에서는 모두 동일하지만 Unix에서는 서로 다른 3개의 이름입니다. 대소문자 구분은 매핑의 방향에 따라 이름 매핑에 다르게 영향을 줍니다.

- Windows-to-Unix 매핑이 일치 항목을 생성하기 위해서는 Windows 사용자 이름의 대소문자가 Unix 사용자 이름의 대소문자와 일치해야 합니다. 예를 들어, Windows 사용자 이름 "jsmith"만 Unix 사용자 이름 "jsmith"와 일치합니다. Windows 사용자 이름 "Jsmith"는 일치하지 않습니다.
- Windows-to-Unix 매핑을 위한 대소문자 일치 요구 사항의 예외는 매핑이 여러 사용자 이름을 매핑하기 위해 와일드카드 문자 "*"를 사용할 경우에 발생합니다. ID 매핑 서비스에서 Windows 사용자 *@some.domain을 Unix 사용자 "*"로 매핑하는 매핑이 발생하면 먼저 Windows 이름과 똑같이 일치하는 Unix 이름을 검색합니다. 일치 항목을 찾지 못하면 서비스가 전체 Windows 이름을 소문자로 전환하고 다시 일치하는 Unix 이름을 검색합니다. 예를 들어, Windows 사용자 이름 "JSmith@some.domain"은 Unix 사용자 이름 "jsmith"로 매핑됩니다. 만일 Windows 사용자 이름을 소문자로 전환한 후에 서비스가 일치 항목을 찾지 못하면 사용자가 매핑을 얻지 못합니다. 대소문자만 다른 문자열이 일치하도록 규칙을 만들 수 있습니다. 예를 들어, 사용자별 매핑을 만들어 Windows 사용자 "JSmith@sun.com"을 Unix 사용자 "jSmith"로 매핑할 수 있습니다. 그렇지 않은 경우 서비스가 임시 ID를 Windows 사용자에게 지정합니다.
- Unix-to-Windows 매핑은 일치 항목 생성 시 대소문자가 일치하지 않아도 됩니다. 예를 들어, Unix 사용자 이름 "jsmith"는 대소문자와 상관없이 "JSMITH" 문자가 포함된 Windows 사용자 이름과 일치합니다.

매핑 지속성

ID 매핑 서비스가 이름 매핑을 제공할 경우 매핑은 10분 동안 저장되었다가 만료됩니다. 수명 10분 동안 매핑은 ID 매핑 서비스가 다시 시작되면 유지됩니다. 매핑이 만료된 후에 “SMB” [197] 서버가 사용자에게 대한 매핑을 요청하면 서비스가 매핑을 다시 평가합니다.

매핑이나 이름 서비스 디렉토리를 변경해도 매핑 수명 10분 동안에는 기존 연결에 영향이 미치지 않습니다. 서비스는 클라이언트가 공유에 연결하려 하고 만료되지 않은 매핑이 없는 경우에만 매핑을 평가합니다.

ID 매핑 도메인 전체 규칙

도메인 차원 매핑 규칙은 Windows 도메인의 일부 또는 모든 이름을 Unix 이름과 일치시킵니다. 양측의 사용자 이름이 정확히 일치해야 합니다(대소문자 구분이 충돌하는 경우는 예외적으로 위에서 설명한 규칙을 따름). 예를 들어, "myDomain.com"에 있는 모든 Windows 사용자를 동일한 이름의 Unix 사용자와 일치시키거나 반대로 일치시키는 양방향 규칙을 만들 수 있습니다. 또 다른 예로 "myDomain.com"에 있는 "Engineering" 그룹의 모든 Windows 사용자를 동일한 이름의 Unix 사용자로 매핑하는 규칙을 만들 수 있습니다. 다른 매핑과 충돌하는 도메인 차원 매핑은 만들 수 없습니다.

임시 매핑

특정 사용자에게 이름 기반 매핑 규칙이 적용되지 않으면 해당 사용자는 거부 매핑에 의해 차단된 경우를 제외하고 임시 매핑을 통해 임시 자격 증명을 받습니다. 임시 Unix 이름을 보유한 Windows 사용자가 시스템에서 파일을 만들면 “SMB” [197]를 사용하여 파일에 액세스하는 Windows 클라이언트에는 해당 Windows ID에 의해 파일이 소유되고 있다고 나타납니다. 그러나 “NFS” [191] 클라이언트에는 "nobody"에 의해 파일이 소유되고 있다고 나타납니다.

ID 매핑 예제

다음은 CLI에서 이름 기반 규칙 2개를 추가하는 예제입니다. 첫번째 예에서는 Windows 사용자와 Unix 사용자 간에 양방향 이름 기반 매핑을 만듭니다.

```
twofish:> configuration services idmap
twofish:configuration services idmap> create
twofish:configuration services idmap (uncommitted)> set
    windomain=eng.fishworks.com
twofish:configuration services idmap (uncommitted)> set winname=Bill
twofish:configuration services idmap (uncommitted)> set direction=bi
twofish:configuration services idmap (uncommitted)> set unixname=wdp
twofish:configuration services idmap (uncommitted)> set unixtype=user
twofish:configuration services idmap (uncommitted)> commit
twofish:configuration services idmap> list
```

MAPPING	WINDOWS ENTITY	DIRECTION	UNIX ENTITY
idmap-000	Bill@eng.fishworks.com	(U) ==	wdp (U)

다음 예에서는 도메인에 있는 모든 Windows 사용자가 자격 증명을 얻지 못하도록 거부 매핑을 만듭니다.

```
twofish:configuration services idmap> create
twofish:configuration services idmap (uncommitted)> list
Properties:
    windomain = (unset)
    winname = (unset)
    direction = (unset)
    unixname = (unset)
    unixtype = (unset)

twofish:configuration services idmap (uncommitted)> set
    windomain=guest.fishworks.com
twofish:configuration services idmap (uncommitted)> set winname=*
twofish:configuration services idmap (uncommitted)> set direction=win2unix
twofish:configuration services idmap (uncommitted)> set unixname=
twofish:configuration services idmap (uncommitted)> set unixtype=user
twofish:configuration services idmap (uncommitted)> commit
twofish:configuration services idmap> list
MAPPING      WINDOWS ENTITY          DIRECTION    UNIX ENTITY
idmap-000    Bill@eng.fishworks.com (U) ==       wdp (U)
idmap-001    *@guest.fishworks.com (U) =>      "" (U)
```

ID 매핑 구성

▼ ID 매핑 구성

1. 적어도 하나 이상의 Active Directory 도메인에 연결되어 있는지 확인합니다. Active Directory에 대한 자세한 내용은 [“Active Directory” \[237\]](#) 절을 참조하십시오.
2. 구성 => 서비스 => ID 매핑 => 등록 정보 페이지에서 사용하려는 매핑 모드를 선택합니다. 매핑 모드에 대한 자세한 내용은 [“등록 정보” \[243\]](#)를 참조하십시오.
3. 디렉토리 기반 매핑을 선택할 경우 추가 등록 정보를 구성해야 합니다. 이러한 등록 정보에 대한 자세한 내용은 [“디렉토리 기반 매핑” \[243\]](#)을 참조하십시오.
4. Apply(적용)를 눌러서 설정을 저장하거나 Revert(되돌리기)를 눌러서 처음부터 다시 시작합니다.
5. 매핑을 만들려면 Rules(규칙)를 누릅니다.
6. 규칙 페이지에서 추가  아이콘을 누릅니다.

7. 매핑 규칙 추가 상자에 필요한 정보를 입력합니다. 자세한 내용은 “[규칙](#)” [243]을 참조하십시오.
8. 추가(Add)를 눌러서 설정을 저장하거나 취소를 누릅니다. 매핑을 만들면 규칙 목록에 표시됩니다.

▼ 매핑 보기 또는 비우기

1. 기존 매핑을 보려면 구성 => 서비스 => ID 매핑 => 매핑 페이지에서 필요한 정보를 입력합니다. 매핑에 대한 자세한 내용은 “[매핑](#)” [243]을 참조하십시오.
2. Show(표시)를 누릅니다. 지정한 매핑이 나타납니다.
3. 매핑을 삭제하려면 비우기를 누릅니다. 매핑이 제거됩니다.

DNS 서비스

DNS(도메인 이름 서비스) 클라이언트는 호스트 이름에 대한 IP 주소 확인 및 IP 주소에 대한 호스트 이름 확인 기능을 제공하며 어플라이언스에서 항상 사용으로 설정되어 있습니다. 필요에 따라 NIS 및/또는 LDAP을 통한 보조 호스트 이름 확인을 구성 및 사용으로 설정하면 DNS를 사용하여 확인할 수 없는 호스트 이름과 주소를 요청할 수 있습니다. 호스트 이름 확인은 사용자가 감사 가능한 작업을 수행한 위치를 나타내는 “[Oracle ZFS Storage Appliance 고객 서비스 설명서](#)”의 “로그” 로그, 클라이언트별로 통계를 제공하는 “[Oracle ZFS Storage Appliance Analytics 설명서](#)”의 “Analytics” 등 어플라이언스 사용자 인터페이스 전체에서 사용됩니다.

DNS 클라이언트에 대해 구성 가능한 등록 정보에는 기본 도메인 이름과 IP 주소로 지정된 서버 목록이 포함됩니다. 도메인 이름과 하나 이상의 서버 주소를 제공해야 합니다. 서버는 사용자가 지정한 도메인에 대해 자체적인 권한이 필요한 것은 아니지만 해당 도메인에 대해 NS(NameServer) 레코드를 반환할 수 있어야 합니다.

DNS 등록 정보

표 11-36 DNS 등록 정보

등록 정보	설명
DNS 도메인	부분 호스트 이름 조회를 수행할 때 먼저 검색할 도메인 이름입니다.
DNS 서버	하나 이상의 DNS 서버입니다. IP 주소를 사용해야 합니다.

등록 정보	설명
IPv4 비DNS 분석 허용	NIS 및/또는 LDAP을 구성 및 사용으로 설정한 경우 이를 통해 IPv4 주소를 호스트 이름으로, 호스트 이름을 IPv4 주소로 확인할 수 있습니다.
IPv6 비DNS 분석 허용	NIS 및/또는 LDAP을 구성 및 사용으로 설정한 경우 이를 통해 IPv4 및 IPv6 주소를 호스트 이름으로, 호스트 이름을 IPv4 및 IPv6 주소로 확인할 수 있습니다.

서비스 등록 정보 변경은 “[BUI를 사용하여 서비스 구성](#)” [185] 및 “[CLI를 사용하여 서비스 구성](#)” [188]을 참조하십시오. CLI 등록 정보 이름은 위에 나열된 이름의 짧은 버전입니다.

DNS 구성

CLI에는 호스트 이름 확인이 작동 중인지 테스트하는 데 사용할 수 있는 nslookup 및 getent hosts에 대한 내장 명령이 포함되어 있습니다.

```
caji:> nslookup deimos
192.168.1.109 deimos.sf.fishworks.com
caji:> getent hosts deimos
192.168.1.109 deimos.sf.fishworks.com
```

DNS 로그

표 11-37 DNS 로그

로그	설명
network-dns-client:default	DNS 서비스 이벤트를 기록합니다.

Active Directory 및 DNS

“[Active Directory](#)” [237]를 사용하려는 경우 서버가 도메인 이름 공간의 Active Directory 부분에서 호스트 이름과 서버 레코드를 확인할 수 있어야 합니다. 예를 들어, 어플라이언스가 도메인 example.com에 상주하고 이름 공간의 Active Directory 부분이 redmond.example.com이면 이름 서버가 example.com에 대해 권한이 있는 서버에 연결할 수 있어야 하며 도메인 redmond.example.com에 대한 위임을 해당 도메인을 지원하는 하나 이상의 Active Directory 서버에 제공해야 합니다. 이는 어플라이언스 자체가 아닌 Active Directory의 요구 사항입니다. 이 요구 사항이 만족되지 않으면 Active Directory 도메인에 연결할 수 없습니다.

비DNS 확인

DNS는 호스트 이름과 IP 주소 간의 매핑을 위한 확장성이 높고 안정된 표준 엔터프라이즈급 메커니즘입니다. 최적의 사용법은 작동 중인 DNS 서버를 사용하는 것으로 일반적으로 최적의 결과를 얻을 수 있습니다. 환경에 따라 NIS 또는 LDAP 맵에서만 확인할 수 있는 호스트의 하위 세트가 있을 수 있습니다. 이러한 환경에서는 비DNS 호스트 확인을 사용으로 설정하고 적절한 디렉토리 서비스를 구성합니다. 호스트 확인에 LDAP이 사용될 경우 호스트 맵이 데이터베이스 ou=Hosts(기본 DN)의 표준 DN에 있어야 하며 표준 스키마를 사용해야 합니다. 이 모드가 NFS 공유와 함께 netgroup에서 사용될 경우 클라이언트 시스템은 어플라이언스에서 구성된 동일한 호스트 이름 확인 메커니즘을 사용해야 할 수 있습니다. 그렇지 않으면 NFS 공유가 올바르게 작동하지 않을 수 있습니다.

비DNS 호스트 확인이 사용으로 설정된 경우에도 DNS는 계속 사용됩니다. DNS를 사용하여 주소 또는 호스트 이름을 확인할 수 없는 경우에만 NIS(사용으로 설정된 경우)와 LDAP(사용으로 설정된 경우)이 이름 및 주소를 확인하는 데 차례로 사용됩니다. 이로 인해 혼동되고 일관성이 없어 보이는 결과를 얻을 수 있습니다. 위에서 설명한 getent CLI 명령을 사용하여 호스트 확인 결과를 검증할 수 있습니다.

이러한 옵션은 사용하지 않는 것이 좋습니다.

DNS 없이 작업

비DNS 작업은 어플라이언스에서 지원되지 않으며 원치 않는 결과를 일으킬 수 있습니다. DNS가 없으면 다음과 같은 일부 기능이 올바르게 작동하지 않습니다.

- “Oracle ZFS Storage Appliance Analytics 설명서”의 “Analytics”에서 호스트 이름으로 클라이언트 주소를 확인할 수 없습니다.
- “Active Directory” [237] 기능이 작동하지 않습니다(도메인에 연결할 수 없음).
- 호스트 이름이 포함된 인증서를 사용하는 경우 SSL로 보호된 “LDAP” [234]가 제대로 작동하지 않습니다.
- 전자 메일 보내기와 관련된 경보 및 임계값 작업을 연결된 서브넷의 메일 서버로만 보낼 수 있으며 모든 주소는 메일 서버의 IP 주소를 사용하여 지정해야 합니다.
- 호스트 이름 확인 시간 초과 때문에 일부 작업이 평소보다 오래 걸릴 수 있습니다.

동적 경로 지정 서비스

RIP 및 RIPng 동적 경로 지정 프로토콜

RIP(Routing Information Protocol)는 다른 RIP 사용 가능 온-링크 호스트(일반적으로 라우터)에서 받은 메시지를 기반으로 최적의 경로를 자동 구성하기 위해 어플라이언스가 사

용하는 거리-벡터 동적 경로 지정 프로토콜입니다. 어플라이언스는 IPv4에 대해 RIPv1 및 RIPv2를 모두 지원하고 IPv6에 대해 RIPv6를 지원합니다. 이러한 프로토콜을 통해 구성되는 경로는 경로 지정 테이블에 "동적" 유형으로 표시됩니다. RIP 및 RIPv6는 각각 UDP 포트 520 및 521에서 수신합니다.

동적 경로 지정 로그

표 11-38 동적 경로 지정

로그	설명
network-routing-route:default	RIP 서비스 이벤트를 기록합니다.
network-routing-ripng:quagga	RIPv6 서비스 이벤트를 기록합니다.

IPMP 서비스

IPMP(Internet Protocol Network Multipathing)를 사용하면 여러 네트워크 인터페이스를 하나로 그룹화하여 네트워크 대역폭과 안정성(인터페이스 중복성)을 높일 수 있습니다. 이 절에서는 일부 등록 정보의 구성을 보여줍니다. IPMP 그룹에서 네트워크 인터페이스를 구성하려면 [4장. 네트워크 구성](#)을 참조하십시오.

IPMP 등록 정보

표 11-39 IPMP 등록 정보

등록 정보	설명
장애 감지 대기 시간	IPMP에서 네트워크 인터페이스에 장애가 발생했음을 선언하고 해당 IP 주소를 페일오버하는 시간입니다.
페일백 사용	서비스가 복구된 인터페이스에 대한 연결을 재개하도록 허용합니다.

서비스 등록 정보 변경은 “[BUI를 사용하여 서비스 구성](#)” [185] 및 “[CLI를 사용하여 서비스 구성](#)” [188]을 참조하십시오. CLI 등록 정보 이름은 위에 나열된 이름의 짧은 버전입니다.

IPMP 로그

표 11-40 IPMP 로그

로그	설명
network-initial:default	네트워크 구성 프로세스를 기록합니다.

NTP 서비스

NTP(Network Time Protocol) 서비스는 어플라이언스 시계를 정확하게 유지하는 데 사용할 수 있습니다. 이는 파일 시스템에서의 정확한 시간 기록과 프로토콜 인증을 위해 중요합니다. 어플라이언스는 UTC 시간대를 사용하여 시간을 기록합니다. BUI에 표시되는 시간은 브라우저의 시간대 오프셋을 사용합니다.

NTP 등록 정보

표 11-41 NTP 등록 정보

등록 정보	설명	예
멀티캐스트 주소	NTP 서버를 자동으로 찾을 수 있도록 여기에 멀티캐스트 주소를 입력합니다.	224.0.1.1
NTP 서버	어플라이언스가 직접 연결할 수 있도록 하나 이상의 NTP 서버 및 해당 인증 키(있는 경우)를 입력합니다.	0.pool.ntp.org
NTP 인증 키	NTP 서버의 유효성을 인증할 때 어플라이언스에서 사용할 하나 이상의 NTP 인증 키를 입력합니다. 아래의 인증 절차를 참조하십시오.	인증 키: 10, 유형: ASCII, 개인 키: SUN7000

서비스 등록 정보 변경은 [“BUI를 사용하여 서비스 구성” \[185\]](#) 및 [“CLI를 사용하여 서비스 구성” \[188\]](#)을 참조하십시오. CLI 등록 정보 이름은 위에 나열된 이름의 짧은 버전입니다.

NTP 검증

잘못된 구성을 입력하면 경고 메시지가 표시되고 구성이 커밋되지 않습니다. 이 문제는 다음과 같은 경우에 발생합니다.

- 멀티캐스트 주소를 사용했지만 NTP 응답을 찾지 못한 경우
- NTP 서버 주소를 사용했지만 해당 서버가 NTP에 올바르게 응답하지 않는 경우

NTP 인증

허위 서버의 NTP 스푸핑 공격을 방지하기 위해 NTP에는 클라이언트가 자신의 ID를 확인하기 위해 사용하는 개인 키와 NTP 서버가 연관되는 개인 키 암호화 체계가 있습니다. 이러한 키는 트래픽 암호화 및 클라이언트 인증에 사용되지 않습니다. NTP 서버 인증을 위해 NTP 클라이언트(즉, 어플라이언스)에서만 사용됩니다. 개인 키가 NTP 서버와 연관되려면 먼저 개인 키를 지정해야 합니다. 각 개인 키에는 유형 및 키 및 이와 연관된 고유한 정수가 있습니다. 유형은 다음 중 하나여야 합니다.

표 11-42 NTP 개인 키 및 정수

유형	설명	예
DES	DES 형식의 64비트 16진수	0101010101010101
NTP	NTP 형식의 64비트 16진수	8080808080808080
ASCII	1-8자로 구성된 ASCII 문자열	topsecret
MD5	MD5 인증 체계를 사용하는 1-8자로 구성된 ASCII 문자열	md5secret

키를 지정한 후에는 NTP 서버가 특정 개인 키와 연관될 수 있습니다. 지정된 키에 대해 모든 키 번호, 키 유형 및 개인 키 값이 클라이언트와 서버 간에 일치해야만 NTP 서버를 인증할 수 있습니다.

NTP BUI 시계

BUI 화면 오른쪽에는 어플라이언스(서버 시간) 및 브라우저(클라이언트 시간)의 시간이 있습니다. NTP 서비스가 온라인 상태가 아니면 "동기화" 버튼을 눌러 클라이언트 브라우저 시간과 일치하도록 어플라이언스 시간을 설정할 수 있습니다.

NTP 팁

SMB를 사용하여 파일 시스템을 공유하는 경우 사용자 인증 오류가 발생하지 않도록 어플라이언스 시계 5분 내로 클라이언트 시계를 동기화해야 합니다. 시계 동기화 확인을 위한 한 가지 방법은 동일한 NTP 서버를 사용하도록 어플라이언스와 SMB 클라이언트를 구성하는 것입니다.

표 11-43 NTP 시계 동기화

로그	설명
network-ntp:default	NTP 서비스의 로그

BUI를 사용하여 NTP 구성

BUI에서 NTP 인증 키를 추가하려면 더하기 아이콘을 누르고 새 키의 키 번호, 유형 및 개인 값을 지정합니다. 키가 추가된 후에는 지정된 각 NTP 서버 옆에 옵션으로 나타납니다.

▼ BUI 시계 동기화

어플라이언스 시계를 브라우저 시계와 일치하도록 설정합니다.

1. NTP 서비스를 사용 안함으로 설정합니다.
2. "SYNC(동기화)" 버튼을 누릅니다.

CLI를 사용하여 NTP 구성

configuration services ntp에서 authkey 명령을 사용하여 권한 부여를 편집합니다.

```
clownfish:configuration services ntp> authkey
clownfish:configuration services ntp authkey>
```

이 컨텍스트에서 create 명령을 사용하여 새 키를 추가할 수 있습니다.

```
clownfish:configuration services ntp authkey> create
clownfish:configuration services ntp authkey-000 (uncommitted)> get
    keyno = (unset)
    type = (unset)
    key = (unset)
clownfish:configuration services ntp authkey-000 (uncommitted)> set keyno=1
    keyno = 1 (uncommitted)
clownfish:configuration services ntp authkey-000 (uncommitted)> set type=A
    type = A (uncommitted)
clownfish:configuration services ntp authkey-000 (uncommitted)> set key=coconuts
    key = ***** (uncommitted)
clownfish:configuration services ntp authkey-000 (uncommitted)> commit
clownfish:configuration services ntp authkey>
```

CLI를 통해 인증 키가 서버와 연관되려면 serverkeys 등록 정보를 값 목록으로 설정해야 합니다. 여기서 각 값은 servers 등록 정보의 해당 서버와 연관되는 키입니다. 서버가 인증을 사용하지 않으면 해당 서버 키를 0으로 설정해야 합니다. 예를 들어, 위에서 만든 키를 사용하여 서버 "gefilte" 및 "carp"를 인증합니다.

```
clownfish:configuration services ntp> set servers=gefilte,carp
    servers = gefilte,carp (uncommitted)
clownfish:configuration services ntp> set serverkeys=1,1
    serverkeys = 1,1 (uncommitted)
```

```
clownfish:configuration services ntp> commit
clownfish:configuration services ntp>
```

서버 "gefilte"를 키 1로 인증하고, "carp"를 키 2로 인증하고, "dory"를 키 3으로 인증하려면 다음과 같이 하십시오.

```
clownfish:configuration services ntp> set servers=gefilte,carp,dory
      servers = gefilte,carp,dory (uncommitted)
clownfish:configuration services ntp> set serverkeys=1,2,3
      serverkeys = 1,2,3 (uncommitted)
clownfish:configuration services ntp> commit
clownfish:configuration services ntp>
```

서버 "gefilte" 및 "carp"를 키 1로 인증하고 추가로 인증되지 않은 NTP 서버 "dory"를 포함하려면 다음과 같이 하십시오.

```
clownfish:configuration services ntp> set servers=gefilte,carp,dory
      servers = gefilte,carp,dory (uncommitted)
clownfish:configuration services ntp> set serverkeys=1,1,0
      serverkeys = 1,1,0 (uncommitted)
clownfish:configuration services ntp> commit
clownfish:configuration services ntp>
```

Phone Home 서비스

Phone Home 서비스 화면은 어플라이언스 등록뿐 아니라 Phone Home 원격 지원 서비스를 관리하는 데 사용됩니다.

- 등록 후 어플라이언스가 [Oracle Auto Service Request \(ASR\)](http://oracle.com/asr) (<http://oracle.com/asr>) 기능에 연결됩니다. Oracle ASR은 어플라이언스가 보고한 특정 문제에 대한 SR(서비스 요청)을 자동으로 개설합니다. 등록 후 어플라이언스는 업데이트 알림 감지를 위해 MOS(My Oracle Support)에도 연결됩니다.
- Phone Home 서비스는 오라클 고객 지원 센터와 통신하여 다음을 지원합니다.
- 결함 보고 - 시스템이 자동화된 서비스 응답의 활성 문제를 Oracle에 보고합니다. 결함의 특성에 따라 지원 사례가 제공될 수 있습니다. 해당 이벤트에 대한 세부 정보는 ["Oracle ZFS Storage Appliance 고객 서비스 설명서"의 "문제점"](#)에서 확인할 수 있습니다.
- 하트비트 - 하트비트 메시지는 시스템이 실행 중임을 나타내기 위해 매일 Oracle로 전송됩니다. 오라클 고객 지원 센터는 활성화된 시스템 중 하나가 오랜 시간 동안 하트비트를 보내지 못할 경우 계정을 기술 담당자에게 알릴 수 있습니다.
- 시스템 구성 - 현재 소프트웨어 및 하드웨어 버전과 구성은 물론 스토리지 구성에 대해 설명하는 주기적 메시지가 Oracle로 전송됩니다. 이 메시지에는 사용자 데이터나 메타데이터가 전송되지 않습니다.
- 지원 번들 - 지원 번들을 오라클 고객 지원 센터로 업로드할 수 있으려면 먼저 Phone Home 서비스가 사용으로 설정되어 있어야 합니다. 자세한 내용은 ["Oracle ZFS Storage Appliance 고객 서비스 설명서"의 "시스템"](#)을 참조하십시오.

- 업데이트 알림 - MOS(My Oracle Support)에서 새 소프트웨어 업데이트를 사용할 수 있을 때 경보를 만듭니다. 자세한 내용은 “[Oracle ZFS Storage Appliance 고객 서비스 설명서](#)”의 “[소프트웨어 업데이트 알림](#)”을 참조하십시오.

Phone Home 서비스를 사용하려면 등록해야 합니다.

Oracle Single Sign-On 계정

Phone Home 서비스의 결합 보고 및 하트비트 기능을 사용하려면 유효한 Oracle Single Sign-On 계정 사용자 이름 및 암호가 필요합니다. <http://support.oracle.com> (<http://support.oracle.com>)으로 이동하고 Register(등록)를 눌러 계정을 만듭니다.

Phone Home 등록 정보

서비스 등록 정보 변경은 “[BUI를 사용하여 서비스 구성](#)” [185] 및 “[CLI를 사용하여 서비스 구성](#)” [188]을 참조하십시오. CLI의 Phone Home 서비스는 scrk입니다.

Phone Home 웹 프록시

어플라이언스가 인터넷에 직접 연결되어 있지 않으면 Phone Home 서비스가 Oracle과 통신할 수 있는 HTTP 프록시를 구성해야 할 수도 있습니다. 이러한 프록시 설정은 지원 번들을 업로드하는 데도 사용됩니다. 지원 번들에 대한 자세한 내용은 “[Oracle ZFS Storage Appliance 고객 서비스 설명서](#)”의 “[시스템](#)”을 참조하십시오.

표 11-44 Phone Home 웹 프록시 설정

등록 정보	설명
프록시 사용	웹 프록시를 통해 연결합니다.
호스트/포트	웹 프록시 호스트 이름 또는 IP 주소 및 포트입니다.
사용자 이름	웹 프록시 사용자 이름입니다.
암호	웹 프록시 암호입니다.

어플라이언스 등록

어플라이언스를 처음 등록하는 경우 Oracle Single Sign-On 계정을 제공해야 합니다. [My Oracle Support](http://support.oracle.com) (<http://support.oracle.com>)로 이동하고 Register(등록)를 눌러 계정을 만듭니다.

▼ BUI를 사용하여 어플라이언스 등록

1. Oracle Single Sign-On 계정 사용자 이름 및 암호를 입력합니다. 개인 정보 보호 정책이 표시됩니다. 이 정책은 BUI 및 CLI에서 언제든지 볼 수 있습니다.
2. 변경 사항을 커밋합니다.
3. [My Oracle Support \(http://support.oracle.com/\)](http://support.oracle.com/)에서 [ASR\(자동 서비스 요청\) \(http://oracle.com/asr\)](http://oracle.com/asr) 활성화를 완료합니다. "How To Manage and Approve Pending ASR Assets In My Oracle Support"(문서 ID 1329200.1)를 참조하십시오.

▼ CLI를 사용하여 어플라이언스 등록

1. `soa_id` 및 `soa_password`를 각각 Oracle Single Sign-On 계정의 사용자 이름과 암호로 설정합니다.
2. 변경 사항을 커밋합니다.
3. [My Oracle Support \(http://support.oracle.com/\)](http://support.oracle.com/)에서 [ASR\(자동 서비스 요청\) \(http://oracle.com/asr\)](http://oracle.com/asr) 활성화를 완료합니다. "How To Manage and Approve Pending ASR Assets In My Oracle Support"(문서 ID 1329200.1)를 참조하십시오.

예 11-1 CLI 등록

```
dory:> configuration services scrk
dory:configuration services scrk>set soa_id=myuser
          soa_id = myuser(uncommitted)
dory:configuration services scrk> set soa_password=mypass
          soa_password = ***** (uncommitted)
dory:configuration services scrk> commit
```

▼ 계정 정보 변경

1. 'Change account...(계정 변경...)'를 눌러 어플라이언스가 사용하는 Oracle Single Sign-On 계정을 변경합니다.
2. 변경 사항을 커밋합니다.
3. [My Oracle Support](http://support.oracle.com/)에서 [ASR\(자동 서비스 요청\) \(http://oracle.com/asr\)](http://oracle.com/asr) 활성화를 완료합니다. "How To Manage and Approve Pending ASR Assets In My Oracle Support"(문서 ID 1329200.1)를 참조하십시오.

Phone Home 상태

표 11-45 Phone Home 상태

등록 정보	설명
마지막 하트비트 전송 시간	마지막 하트비트를 오라클 고객 지원 센터로 전송한 시간입니다.

Phone Home 상태

유효한 Oracle Single Sign-On 계정을 입력하기 전에 Phone Home 서비스를 사용으로 설정하면 서비스가 유지 관리 상태로 표시됩니다. Phone Home 서비스를 사용하려면 유효한 Oracle Single Sign-On 계정을 입력해야 합니다.

Phone Home 로그

Phone Home 이벤트의 로그는 [“Oracle ZFS Storage Appliance 고객 서비스 설명서”의 “로그”](#)에 있습니다.

REST

RESTful API

ZFSSA RESTful API에서는 관리되는 리소스 URL 경로에 대해 GET, PUT, POST 및 DELETE HTTP와 같은 단순 요청을 사용하여 ZFSSA를 관리할 수 있습니다.

ZFSSA RESTful 기반 아키텍처는 계층화된 클라이언트-서버 모델로 정의됩니다. 이 모델의 장점은 클라이언트 구성 없이 표준 허브, 라우터 및 기타 네트워크 시스템을 통해 서비스를 투명하게 재지정할 수 있다는 것입니다. 이 아키텍처는 정보 캐싱을 지원하며 여러 클라이언트가 동일한 정적 리소스를 요청할 때 유용합니다.

자세한 ZFSSA RESTful API 설명은 Oracle ZFS Storage Appliance 설명서를 참조하십시오.

서비스 태그

서비스 태그는 어플라이언스에서 다음과 같은 데이터를 질의할 수 있도록 허용하여 제품 인벤토리 및 지원을 용이하게 하는 데 사용됩니다.

- 시스템 일련 번호
- 시스템 유형
- 소프트웨어 버전 번호

서비스 태그를 오라클 고객 지원 센터에 등록하면 Oracle 장비를 쉽게 추적하고 서비스 호출을 빠르게 할 수 있습니다. 서비스 태그는 기본적으로 사용으로 설정되어 있습니다.

서비스 태그 등록 정보

표 11-46 UDP/TCP 포트 등록 정보

등록 정보	설명
검색 포트	서비스 태그 검색에 사용되는 UDP 포트입니다. 기본값은 6481입니다.
리스너 포트	서비스 태그 데이터를 질의하는 데 사용되는 TCP 포트입니다. 기본값은 6481입니다.

서비스 등록 정보 변경은 “[BUI를 사용하여 서비스 구성](#)” [185] 및 “[CLI를 사용하여 서비스 구성](#)” [188]을 참조하십시오. CLI 등록 정보 이름은 위에 나열된 이름의 짧은 버전입니다.

SMTP 서비스

SMTP 서비스는 “[경보](#)” 화면에서 구성한 대로 어플라이언스가 일반적으로 경보에 대한 응답으로 생성한 모든 메일을 전송합니다. SMTP 서비스는 외부 메일을 허용하지 않으며 어플라이언스 자체에서 자동 생성된 메일만 전송합니다.

기본적으로 SMTP 서비스는 DNS(MX 레코드)를 사용하여 메일을 전송할 위치를 결정합니다. 어플라이언스의 도메인에 대해 DNS가 구성되어 있지 않거나 송신 메일의 대상 도메인에서 DNS MX 레코드가 올바르게 설정되어 있지 않으면 일반적으로 smarthost라고 하는 송신 메일 서버를 통해 모든 메일을 전달하도록 어플라이언스를 구성할 수 있습니다.

SMTP 등록 정보

표 11-47 SMTP 등록 정보

등록 정보	설명
Smarthost를 통해 메일 보내기	사용으로 설정된 경우 모든 메일이 지정된 송신 메일 서버를 통해 전송됩니다. 그렇지 않으면 특정 도메인에 대

등록 정보	설명
	해 메일을 어디로 보낼지 결정하는 데 DNS가 사용됩니다.
Smarthost 호스트 이름	송신 메일 서버 호스트 이름입니다.
사용자 정의된 보낸 사람 주소 허용	사용으로 설정되면 전자 메일의 보낸 사람 주소가 주소 등록 정보에서 사용자 정의로 설정됩니다. 기본 보낸 사람 주소가 예를 들어, 스팸으로 식별된 경우 이 등록 정보를 사용자 정의하는 것이 좋습니다.
사용자 정의 보낸 사람 주소	보낸 사람 주소를 아웃바운드 전자 메일에 사용합니다.

서비스 등록 정보 변경은 “[BUI를 사용하여 서비스 구성](#)” [185] 및 “[CLI를 사용하여 서비스 구성](#)” [188]을 참조하십시오. CLI 등록 정보 이름은 위에 나열된 이름의 짧은 버전입니다.

등록 정보를 변경할 때 “경보”를 사용하여 등록 정보가 올바른지 확인하기 위한 테스트 전자 메일을 전송할 수 있습니다. 전자 메일이 배달되지 않는 일반적인 원인은 DNS가 잘못 구성된 경우로, 이로 인해 어플라이언스는 메일을 어떤 메일 서버로 배달할지 결정할 수가 없게 됩니다. 앞서 설명한 대로 DNS를 구성할 수 없는 경우 smarthost를 사용할 수 있습니다.

SMTP 로그

표 11-48 SMTP 로그

로그	설명
network-smtp:sendmail	SMTP 서비스 이벤트를 기록합니다.
mail	SMTP 작동의 로그입니다(전송된 메일 포함).

SNMP 서비스

SNMP(Simple Network Management Protocol) 서비스는 어플라이언스에 다음 2가지 기능을 제공합니다.

- SNMP에서 어플라이언스 상태 정보를 제공할 수 있습니다.
- [9장. 경보 구성](#)을 구성하여 SNMP 트랩을 전송할 수 있습니다.

SNMP 버전 v1, v2c 및 v3은 이 서비스를 사용으로 설정할 경우 사용할 수 있습니다. 어플라이언스는 최대 50개의 물리적 및 논리적 네트워크 인터페이스를 지원합니다. 네트워크 인터페이스가 51개 이상인 경우 snmpwalk, snmpget 등의 명령을 실행할 때 시간 초과가 발생할 수 있습니다. 네트워크 인터페이스가 51개 이상 필요하면 오라클 고객 지원 센터에 문의하십시오.

SNMP 등록 정보

- 버전: v1/2c와 v3 사이에 토글합니다.
- 커뮤니티 이름: 공용과 사용자 입력 사이에 토글합니다. 사용자 입력을 선택한 경우 커뮤니티 이름도 입력해야 합니다. v3을 선택한 경우 이 등록 정보를 사용할 수 없습니다.
- 권한이 부여된 네트워크/서브넷: 적합한 IPv4 주소 및 서브넷을 입력합니다(0-32 사이의 정수). v3을 선택한 경우 이 등록 정보를 사용할 수 없습니다.
- 어플라이언스 연락처: 적합한 어플라이언스 연락처를 입력합니다.
- 사용자 이름/암호: 유효한 사용자 이름(최대 501자) 및 암호(8-501자)를 입력합니다. v1/2c를 선택한 경우 이 등록 정보를 사용할 수 없습니다.
- 인증: MD5 및 SHA 인증 알고리즘 사이에 토글합니다. v1/2c를 선택한 경우 이 등록 정보를 사용할 수 없습니다.
- 프라이버시: 없음과 DES 암호화 알고리즘 사이에 토글합니다. v1/2c를 선택한 경우 이 등록 정보를 사용할 수 없습니다.
- 엔진 ID: snmpd로 해시된 엔진 ID 값입니다. SNMP가 이전에 사용으로 설정되지 않은 경우 레이블에 "0x000"이 표시됩니다.
- 트랩 대상: IPv4 주소를 추가할 수 있습니다. "+" 및 "-" 버튼을 사용하여 주소를 추가 또는 제거합니다.

서비스 등록 정보 변경은 ["BUI를 사용하여 서비스 구성" \[185\]](#) 및 ["CLI를 사용하여 서비스 구성" \[188\]](#)을 참조하십시오. CLI 등록 정보 이름은 위에 나열된 이름의 짧은 버전입니다.

SNMP 서비스는 MIB-II 위치 문자열도 제공합니다. 이 등록 정보는 ["시스템 ID" \[270\]](#) 구성에서 제공됩니다.

SNMP MIB

SNMP 서비스가 온라인 상태이면 권한이 부여된 네트워크는 다음 MIB(Management Information Base)에 액세스할 수 있습니다.

표 11-49 SNMP MIB

MIB	목적
.1.3.6.1.2.1.1	MIB-II 시스템 - 호스트 이름, 연락처 및 위치를 포함하는 일반 시스템 정보
.1.3.6.1.2.1.2	MIB-II 인터페이스 - 네트워크 인터페이스 통계
.1.3.6.1.2.1.4	MIB-II IP - IP 주소 및 경로 테이블을 포함하는 인터넷 프로토콜 정보
.1.3.6.1.4.1.42	Sun Enterprise MIB(SUN-MIB.mib.txt)
.1.3.6.1.4.1.42.2.195	Sun FM - 결함 관리 통계(아래에 링크된 MIB 파일)

MIB	목적
.1.3.6.1.4.1.42.2.225	Sun AK - 어플라이언스 정보 및 통계(아래에 링크된 MIB 파일)

주: Sun MIB 파일은 <https://IP 주소 또는 호스트 이름:215/docs/snmp/>에서 사용할 수 있습니다.

Sun FM MIB

Sun FM MIB(SUN-FM-MIB.mib)는 다음과 같은 SUN Fault Manager 정보에 대한 액세스를 제공합니다.

- 시스템의 활성 문제
- Fault Manager 이벤트
- Fault Manager 구성 정보

표에 4개의 주요 OID가 있습니다.

표 11-50 Sun FM MIB

OID	내용
.1.3.6.1.4.1.42.2.195.1.1	결함 관리 문제
.1.3.6.1.4.1.42.2.195.1.2	결함 관리 오류 이벤트
.1.3.6.1.4.1.42.2.195.1.3	결함 관리 모듈 구성
.1.3.6.1.4.1.42.2.195.1.5	결함 관리 오류 리소스

전체 설명은 위의 링크된 MIB 파일을 참조하십시오.

Sun AK MIB

Sun AK MIB(SUN-AK-MIB.mib)는 다음 정보를 제공합니다.

- 제품 설명 문자열 및 부품 번호
- 어플라이언스 소프트웨어 버전
- 어플라이언스 및 새시 일련 번호
- 설치, 업데이트 및 부트 시간
- 클러스터 상태
- 공유 상태 - 공유 이름, 크기 사용된 바이트 및 사용 가능한 바이트

표에 3개의 주요 OID가 있습니다.

표 11-51 Sun AK MIB

OID	내용
.1.3.6.1.4.1.42.2.225.1.4	일반 어플라이언스 정보
.1.3.6.1.4.1.42.2.225.1.5	클러스터 상태
.1.3.6.1.4.1.42.2.225.1.6	공유 상태

전체 설명은 위의 링크된 MIB 파일을 참조하십시오.

SNMP 구성

▼ 어플라이언스 상태를 제공하도록 SNMP 구성

1. 커뮤니티 이름, 권한이 부여된 네트워크 및 연락처 문자열을 설정합니다.
2. 원하는 경우 트랩 대상을 원격 SNMP 호스트로 설정합니다. 아니면 127.0.0.1로 설정합니다.
3. 구성을 적용/커밋합니다.
4. 서비스를 다시 시작합니다.

▼ 트랩을 보내도록 SNMP 구성

1. 커뮤니티 이름, 연락처 문자열 및 트랩 대상을 설정합니다.
2. 원하는 경우 권한이 부여된 네트워크를 SNMP 클라이언트를 허용하도록 설정합니다. 아니면 127.0.0.1/8로 설정합니다.
3. 구성을 적용/커밋합니다.
4. 서비스를 다시 시작합니다.
5. 수신하려는 트랩을 전송하도록 경보를 구성해야 합니다. 경보에 대한 자세한 내용은 [9장. 경보 구성](#)을 참조하십시오.

Syslog 서비스

Syslog 릴레이 서비스는 어플라이언스에 다음 2가지 기능을 제공합니다.

- 하나 이상의 원격 시스템에 Syslog 메시지를 전송하도록 [9장. 경보 구성](#)을 구성할 수 있습니다.
- Syslog가 지원되는 어플라이언스의 서비스에서는 해당 Syslog 메시지가 원격 시스템으로 전달됩니다.

Syslog 메시지는 어플라이언스에서 하나 이상의 원격 시스템으로 전송되는 작은 이벤트 메시지입니다(또는 인터컨티넨탈 printf라고 함). 메시지는 다음 요소가 포함됩니다.

- 기능 - 메시지를 보낸 시스템 구성 요소의 유형을 설명합니다.
- 심각도 - 메시지와 연관된 상태의 심각도를 설명합니다.
- 시간 기록 - 연관된 이벤트의 시간을 UTC로 설명합니다.
- 어플라이언스의 정식 이름을 기술하는 호스트 이름입니다.
- 메시지를 보낸 시스템 구성 요소의 이름을 기술하는 태그입니다. 메시지 형식에 대한 자세한 내용은 아래를 참조하십시오.
- 이벤트 자체를 기술하는 메시지입니다. 메시지 형식에 대한 자세한 내용은 아래를 참조하십시오.

Solaris 및 Linux를 비롯한 대부분의 운영 체제에는 Syslog 수신기가 제공됩니다. 여러 타사 및 오픈 소스 관리 소프트웨어 패키지도 Syslog를 지원합니다. Syslog 수신기를 통해 관리자는 여러 시스템에서 단일 관리 시스템으로 메시지를 수집하고 로그 파일의 단일 세트에 통합합니다.

Syslog 릴레이를 RFC 3164에서 설명한 "classic" 출력 형식으로 구성하거나 RFC 5424에서 설명한 최신 버전 출력 형식으로 구성할 수 있습니다. Syslog 메시지는 UDP 데이터그램으로 전송됩니다. 따라서 전송 시스템의 메모리가 부족하거나 네트워크가 혼잡해지기 시작하면 네트워크에 의해 삭제되거나 아예 전송되지 않을 수 있습니다. 이에 따라 관리자는 네트워크의 복잡한 실패 시나리오에 따라 일부 메시지가 누락될 수 있으며 삭제됨을 가정해야 합니다.

Syslog 등록 정보

표 11-52 Syslog 등록 정보

등록 정보	설명
프로토콜 버전	사용할 Syslog 프로토콜의 버전(Classic 또는 Modern)입니다.
대상	메시지가 증계되는 대상 IPv4 및 IPv6 주소의 목록입니다.

서비스 등록 정보 변경은 “[BUI를 사용하여 서비스 구성](#)” [185] 및 “[CLI를 사용하여 서비스 구성](#)” [188]을 참조하십시오. CLI 등록 정보 이름은 위에 나열된 이름의 짧은 버전입니다.

기존 Syslog: RFC 3164

Classic Syslog 프로토콜에는 단일 정수 우선 순위로 인코딩된 기능 및 레벨 값, 시간 기록, 호스트 이름, 태그 및 메시지 본문이 포함됩니다.

태그는 아래에 기술된 태그 중 하나입니다.

호스트 이름은 “[시스템 ID](#)” [270] 구성에서 정의한 대로 어플라이언스의 표준 이름입니다.

업데이트된 Syslog: RFC 5424

Classic Syslog 프로토콜에는 단일 정수 우선 순위로 인코딩된 기능 및 레벨 값, 버전 필드 (1), 시간 기록, 호스트 이름, app-name 및 메시지 본문이 포함됩니다. Sun Storage 시스템에서 중계된 Syslog 메시지는 RFC 5424 procid, msgid 및 structured-data 필드를 nil 값 (-)으로 설정하여 해당 필드에 데이터가 포함되어 있지 않음을 나타냅니다.

app-name은 아래 기술된 태그 중 하나입니다.

호스트 이름은 “[시스템 ID](#)” [270] 구성에서 정의한 대로 어플라이언스의 표준 이름입니다.

SYSLOG 메시지 형식

Syslog 프로토콜 자체는 메시지 페이로드의 형식을 정의하지 않으므로 구조화된 데이터나 사람이 읽을 수 있는 구조화되지 않은 적절한 문자열을 포함시킬지 여부는 발신자에게 달려 있습니다. Sun Storage 어플라이언스는 Syslog 부속 시스템 태그 ak를 사용하여 다음에 설명되어 있는 구문 분석 가능한 구조화된 메시지 페이로드를 나타냅니다. 다른 부속 시스템 태그는 사람이 읽을 수 있는 임의 텍스트를 나타내지만, 관리자는 이 문자열 형식이 불안정적이고 예고 없이 변경되거나 Sun Storage 소프트웨어의 향후 릴리스에서 제거될 수 있다는 사실을 고려해야 합니다.

표 11-53 SYSLOG 메시지 형식

기능	태그 이름	설명
데몬	ak	어플라이언스 부속 시스템의 일반 태그입니다. 모든 경보는 ak로 태그가 지정되어 뒤에 SUNW-MSG-ID가 온다는 것을 나타냅니다.
데몬	idmap	POSIX 및 Windows ID 변환을 위한 “ ID 매핑 ” [243] 서비스입니다.

기능	태그 이름	설명
데몬	smbd	공유에 액세스하기 위한 "SMB 데이터 프로토콜" [197]입니다.

SYSLOG 경고 메시지 형식

Syslog 메시지 전송 작업으로 경보를 구성한 경우 다음 표준 필드로 구성되어 있는 현지화된 텍스트가 포함된 Syslog 메시지 페이로드가 생성됩니다. 각 필드의 맨 앞에는 대문자로 필드 이름이 오고 그 뒤에 콜론과 공백 문자가 옵니다.

표 11-54 SYSLOG 경고 메시지 형식

필드 이름	설명
SUNW-MSG-ID	경보와 연관된 안정적 Sun 결함 메시지 식별자입니다. 관리자 경보를 생성하는 각 시스템 상태 및 결함 진단에는 Sun의 결함 메시지 카탈로그의 지속적, 고유한 식별자가 지정됩니다. 이러한 식별자는 전화를 통해 쉽게 읽거나 필기장에 적어 둘 수 있으며, sun.com/msg/에서 찾을 수 있는 해당 기술 자료 문서에 연결합니다.
TYPE	상태의 유형입니다. 다음 레이블 중 하나입니다. 결함은 하드웨어 구성 요소 또는 커넥터 오류를 나타내고, 고장은 소프트웨어 결함 또는 잘못된 구성을 나타내고, 경보는 백업 작동 또는 원격 복제의 완료 등의 고장 또는 결함과 연관된 상태를 나타냅니다.
VER	이 인코딩 형식 자체의 버전입니다. 이 설명은 SUNW-MSG-ID 형식의 버전 "1"에 해당합니다. "1"이 VER 필드에 있으면 구문 분석 코드는 모든 후속 필드가 존재하는 것으로 가정할 수 있습니다. 구문 분석 코드는 1보다 큰 십진수 정수를 지정할 경우 추가 필드를 처리하거나 무시하도록 작성해야 합니다.
SEVERITY	경보를 트리거한 문제와 연관된 상태의 심각도입니다. 심각도 목록은 아래에 나와 있습니다.
EVENT-TIME	이 이벤트에 해당하는 시간입니다. 시간은 UTC로 "Day Mon DD HH:MM:SS YYYY" 형식입니다. 예: Fri Aug 14 21:34:22 2009
PLATFORM	어플라이언스에 대한 플랫폼 식별자입니다. 이 필드는 Oracle Service 전용입니다.
CSN	어플라이언스의 새시 일련 번호입니다.
HOSTNAME	"시스템 ID" [270] 구성에서 정의한 대로 어플라이언스의 경식 이름입니다.
SOURCE	이벤트를 내보낸 어플라이언스 소프트웨어 내의 부속 시스템입니다. 이 필드는 Oracle Service 전용입니다.
REV	부속 시스템의 내부 개정입니다. 이 필드는 Oracle Service 전용입니다.

필드 이름	설명
EVENT-ID	이 이벤트와 연관된 UUID(Universally Unique Identifier)입니다. Oracle의 결함 관리 시스템은 관리자가 단일 상태와 연관된 여러 메시지를 수집 및 상호 연결하고, 중복된 메시지를 감지할 수 있도록 UUID를 각 경고 및 결함 진단과 연결합니다. Oracle Service 담당자는 EVENT-ID를 사용하여 Oracle이 문제에 대응하는 데 유용한 문제와 연관된 추가 사후 정보를 검색할 수 있습니다.
DESC	이벤트와 연관된 상태에 대한 설명입니다.
AUTO-RESPONSE	문제가 있는 경우 시스템에 포함된 결함 관리 소프트웨어의 자동화된 응답입니다. 자동화된 응답에는 오류가 있는 디스크, DRAM 메모리 칩 및 프로세서 코어를 사전에 오프라인 상태로 전환하는 등의 기능이 포함됩니다.
REC-ACTION	권장되는 서비스 작업입니다. 여기에는 권장되는 작업에 대한 간략한 요약이 포함되지만 관리자는 전체 복구 절차 정보에 대해 기술 자료 문서와 본 설명서를 참조해야 합니다.

심각도 필드는 다음 값 중 하나로 설정됩니다.

표 11-55 SYSLOG 심각도 필드

심각도	Syslog 레벨	설명
경미	LOG_WARNING	현재 서비스를 손상시키지는 않지만 더 심각해지기 전에 수정해야 하는 상태가 발생했습니다.
중대	LOG_ERR	서비스를 손상시키기는 하지만 심각하지는 않은 상태가 발생했습니다.
위기	LOG_CRIT	서비스를 심각하게 손상시키고 즉각적인 수정이 필요한 상태가 발생했습니다.

수신기 구성 예

대부분의 운영 체제에는 Syslog 수신기가 포함되어 있지만 이를 설정하려면 몇 가지 구성 단계가 필요할 수 있습니다. 일반적인 운영 체제의 몇 가지 예는 아래와 같습니다. Syslog 수신기 구성에 대한 구체적인 세부 정보는 운영 체제 또는 관리 소프트웨어의 설명서를 참조하십시오.

Solaris 수신기 구성

Solaris에는 Syslog 수신기 역할을 하는 syslogd(1M)가 번들로 제공되지만 원격 수신 기능은 기본적으로 사용 안함으로 설정되어 있습니다. Syslog 트래픽을 수신하도록 Solaris를 사용하여 설정하려면 svccfg 및 svcadm을 사용하여 다음과 같이 Syslog 설정을 수정하십시오.

```
# svccfg -s system/system-log setprop config/log_from_remote = true
# svcadm refresh system/system-log
```

Solaris syslogd는 기존 Syslog 프로토콜만 이해합니다. 수신된 메시지의 필터링 및 로깅을 구성하는 방법에 대한 정보는 Solaris syslog.conf(4) 매뉴얼 페이지를 참조하십시오.

기본적으로 Solaris syslogd는 메시지를 /var/adm/messages에 기록하며 테스트 경보는 다음과 같이 기록됩니다.

```
Aug 14 21:34:22 poptart.sf.fishpong.com poptart ak: SUNW-MSG-ID: AK-8000-LM, \
TYPE: alert, VER: 1, SEVERITY: Minor\nEVENT-TIME: Fri Aug 14 21:34:22 2009\n\
PLATFORM: i86pc, CSN: 12345678, HOSTNAME: poptart\n\
SOURCE: jsui.359, REV: 1.0\n\
EVENT-ID: 92dfef39-6e15-e2d5-a7d9-dc3e221becea\n\
DESC: A test alert has been posted.\n\
AUTO-RESPONSE: None.\nIMPACT: None.\nREC-ACTION: None.
```

Linux 수신기 구성

대부분의 Linux 배포에는 Syslog 수신기 역할을 하는 syslogd(8) 데몬이 번들로 제공되지만 원격 수신 기능은 기본적으로 사용 안함으로 설정되어 있습니다. Syslog 트래픽을 수신하도록 Linux를 사용하여 설정하려면 -r 옵션이 포함(원격 로깅을 사용하여 설정)되도록 /etc/sysconfig/syslog 구성 파일을 편집하십시오.

```
SYSLOGD_OPTIONS="-r -m 0"
```

그런 다음 로깅 서비스를 다시 시작합니다.

```
# /etc/init.d/syslog stop
# /etc/init.d/syslog start
```

일부 Linux 배포에는 기본적으로 Syslog UDP 패킷을 거부하는 ipfilter 패킷 필터가 있으며 이 필터는 패킷을 허용하도록 수정해야 합니다. 이러한 배포에서는 다음과 유사한 명령을 사용하여 Syslog UDP 패킷을 허용하도록 INPUT 규칙을 추가합니다.

```
# iptables -I INPUT 1 -p udp --sport 514 --dport 514 -j ACCEPT
```

기본적으로 Linux syslogd는 메시지를 /var/log/messages에 기록하며 테스트 경보는 다음과 같이 기록됩니다.

```
Aug 12 22:03:15 192.168.1.105 poptart ak: SUNW-MSG-ID: AK-8000-LM, \
TYPE: alert, VER: 1, SEVERITY: Minor EVENT-TIME: Wed Aug 12 22:03:14 2009 \
PLATFORM: i86pc, CSN: 12345678, HOSTNAME: poptart SOURCE: jsui.3775, REV: 1.0 \
EVENT-ID: 9d40db07-8078-4b21-e64e-86e5cac90912 \
DESC: A test alert has been posted. AUTO-RESPONSE: None. IMPACT: None. \
REC-ACTION: None.
```

시스템 ID

이 서비스는 시스템 이름과 위치에 대한 구성을 제공합니다. 어플라이언스를 다른 네트워크 위치로 이동하거나 용도를 바꾼 경우 이를 변경해야 할 수 있습니다.

시스템 ID 등록 정보

표 11-56 시스템 ID 등록 정보

등록 정보	설명
시스템 이름	사용자 인터페이스에 표시되는 어플라이언스에 대한 단일 정식 식별 이름입니다. 이 이름은 시스템 연결에 사용되는 DNS 이름과는 별개입니다(원격 DNS 서버에서 구성됨). 이 이름은 언제든지 변경할 수 있습니다.
시스템 위치	어플라이언스가 물리적으로 위치한 곳을 설명하기 위한 텍스트 문자열입니다. "SNMP" [261]가 사용으로 설정된 경우 MIB-II에서 <i>syslocation</i> 문자열로 내보내집니다.

서비스 등록 정보 변경은 ["BUI를 사용하여 서비스 구성" \[185\]](#) 및 ["CLI를 사용하여 서비스 구성" \[188\]](#)을 참조하십시오. CLI 등록 정보 이름은 위에 나열된 이름의 짧은 버전입니다.

시스템 ID 로그

표 11-57 시스템 ID 로그

로그	설명
system-identity:node	시스템 ID 서비스 이벤트 및 오류를 기록합니다.

SSH 서비스

SSH(보안 셸) 서비스를 사용하면 사용자가 어플라이언스 CLI에 로그인하고 BUI에서 수행할 수 있는 대부분의 동일한 관리 작업을 수행할 수 있습니다. SSH 서비스는 일일 로그 또는

“Oracle ZFS Storage Appliance Analytics 설명서”의 “Analytics” 통계를 검색하는 등 원격 호스트에서 자동화된 스크립트를 실행하기 위한 수단으로도 사용할 수 있습니다.

SSH 등록 정보

표 11-58 SSH 등록 정보

등록 정보	설명	예
서버 키 길이	임시 키의 비트 수입니다.	768
키 재생성 간격	임시 키 재생성 간격(초)입니다.	3600
로그인 유예 기간	클라이언트 인증에 실패한 경우 이 기간(초)만큼 시간이 지난 후에 SSH 연결이 끊깁니다.	120
루트 로그인 허용	루트 사용자가 SSH를 사용하여 로그인할 수 있도록 허용합니다.	yes

서비스 등록 정보 변경은 “BUI를 사용하여 서비스 구성” [185] 및 “CLI를 사용하여 서비스 구성” [188]을 참조하십시오. CLI 등록 정보 이름은 위에 나열된 이름의 짧은 버전입니다.

SSH 로그

표 11-59 SSH 로그

로그	설명
network-ssh:default	SSH 서비스 이벤트 및 오류 로그

SSH 구성

▼ 루트 SSH 액세스를 사용 안함으로 설정

1. 루트 로그인 허용을 false로 설정합니다.
2. 구성을 적용/커밋합니다.

◆◆◆ 12 장

공유, 프로젝트 및 스키마

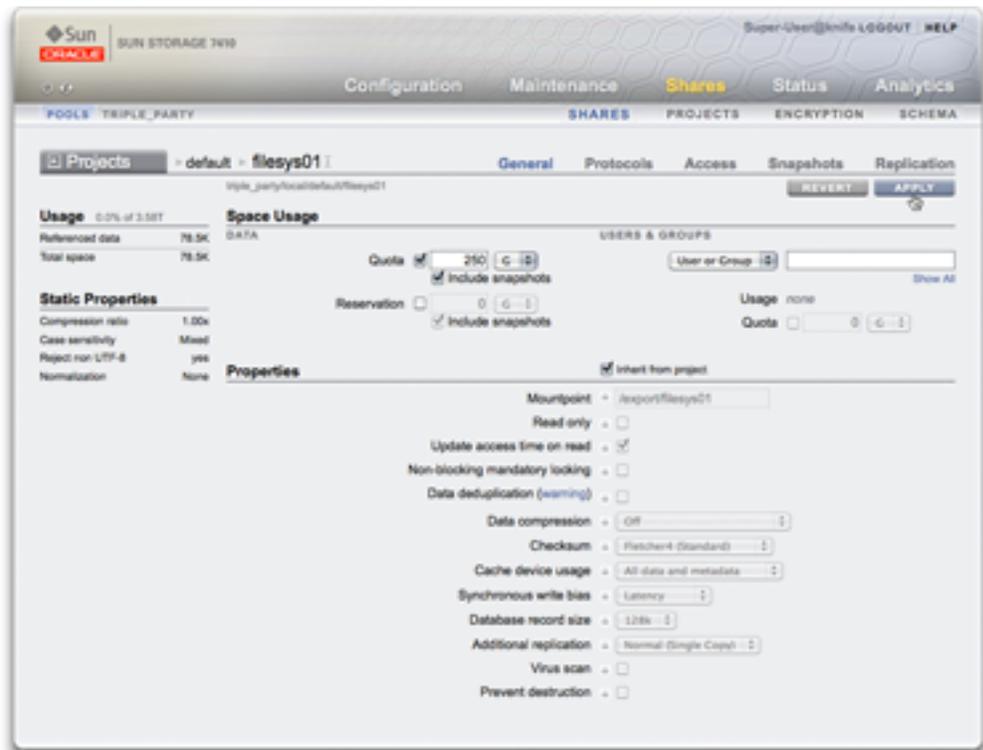
이 절에서는 ZFSSA 공유, 프로젝트 및 스키마에 대해 설명합니다.

공간 관리 및 공통 설정을 포함하여 일반적인 관리 목적을 위해서는 공유를 ZFSSA 프로젝트로 그룹화할 수 있습니다. 표준 내장 등록 정보 외에도 모든 공유 및 프로젝트에서 사용할 수 있는 추가 등록 정보를 원하는 만큼 구성할 수 있습니다. 이러한 등록 정보는 검증 목적을 위해 기본 유형이 부여되며, 대다수의 표준 등록 정보와 마찬가지로 상속됩니다. 이 값은 어떠한 형태로든 소프트웨어에서 사용되지 않으며, 최종 사용자를 위해서만 존재합니다. 등록 정보 스키마는 시스템 전역적으로 모든 플러그인에 적용되며 클러스터 피어 간에 동기화됩니다.

공유 이해

스토리지 풀

그림 12-1 비슷한 공유는 프로젝트로 그룹화할 수 있습니다.



ZFSSA는 ZFS 파일 시스템을 기반으로 합니다. ZFS는 기본 스토리지 장치를 풀로 그룹화하고 필요에 따라 파일 시스템 및 LUN이 이 스토리지에서 할당됩니다. 파일 시스템 또는 LUN을 만들기 전에 먼저 ZFSSA에서 [5장. 스토리지 구성](#)을 수행해야 합니다. 스토리지 풀을 구성하고 나면 정적으로 파일 시스템 크기를 조정할 필요가 없습니다. 그러나 이 동작은 [“공간 관리 공유” \[277\]](#)를 사용하여 수행할 수 있습니다.

여러 스토리지 풀이 지원되기는 하지만 이러한 유형의 구성은 [5장. 스토리지 구성](#)에서 설명한 것처럼 중대한 결점을 불러올 수 있으므로 일반적으로 권장되지 않습니다. 데이터베이스에 대한 미러링된 풀과 작업량 스트리밍을 위한 RAID-Z 풀과 같이 두 프로파일의 성능 또는 안정성 특성이 상이하게 다를 경우에만 여러 풀을 사용해야 합니다.

여러 풀이 단일 호스트에서 활성 상태이면 BUI는 메뉴 모음에 풀 간 전환에 사용할 수 있는 드롭다운 목록을 표시합니다. CLI에서 현재 풀의 이름은 괄호 안에 표시되며 '풀' 등록 정보를 설정하여 변경할 수 있습니다. 단일 풀만 구성하면 이 컨트롤은 숨겨집니다. 여러 풀을 선택한 경우 UI에서의 기본 풀은 임의로 선택된 것이므로 스크립트를 통한 작업에서 공유를 조작하기 전에 풀 이름을 명시적으로 설정해야 합니다.

공유 사용

공유는 지원되는 데이터 프로토콜을 통해 ZFSSA의 클라이언트로 내보내는 파일 시스템과 LUN입니다. 파일 시스템은 파일 기반 계층을 내보내며 “SMB” [197], “NFS” [191], “HTTP/ WebDav” [215] 및 “FTP” [213]를 통해 액세스할 수 있습니다. LUN은 블록 기반 볼륨을 내보내며 “iSCSI” [196] 또는 FC(광 섬유 채널)를 통해 액세스할 수 있습니다. *project/share* 튜플은 풀 내 공유에 대한 고유한 식별자입니다. 여러 프로젝트는 이름이 동일한 공유를 포함할 수 있지만 단일 프로젝트는 이름이 동일한 공유를 포함할 수 없습니다. 단일 프로젝트는 파일 시스템과 LUN을 모두 포함할 수 있으며 이름이 같은 이름 공간을 공유합니다.

공유 등록 정보

모든 프로젝트와 공유에는 수많은 관련 등록 정보가 있습니다. 이러한 등록 정보는 다음 그룹에 속합니다.

표 12-1 프로젝트 및 공유 등록 정보

등록 정보 유형	설명
상속	가장 일반적인 유형의 등록 정보로, 구성 가능한 프로젝트와 공유 등록 정보의 대부분을 나타냅니다. 프로젝트에 속하는 공유는 등록 정보에 대한 로컬 설정을 포함하거나 부모 프로젝트의 설정을 상속할 수 있습니다. 기본적으로 공유는 프로젝트에서 모든 등록 정보를 상속합니다. 프로젝트에서 등록 정보가 변경되면 해당 등록 정보를 상속하는 모든 공유는 새 값을 반영하기 위해 업데이트됩니다. 상속된 경우 모든 등록 정보는 마운트 지점과 SMB 등록 정보를 제외하고 부모 프로젝트와 동일한 값을 가집니다. 상속된 경우 이러한 등록 정보는 프로젝트 설정을 해당 공유 이름과 연결합니다.
읽기 전용	이러한 등록 정보는 프로젝트 및 공유에 대한 통계를 나타내며 변경할 수 없습니다. 이 유형의 가장 일반적인 등록 정보는 공간 사용량 통계입니다.
공간 관리	이러한 등록 정보(쿼터 및 예약)는 공유와 프로젝트 모두에 적용되지만 상속되지 않습니다. 쿼터가 100G인 프로젝트는 모든 공유에 적용되지만 각각의 개별 공유에는 명시적으로 설정된 경우가 아니면 쿼터가 없습니다.
생성 시간	이러한 등록 정보는 파일 시스템이나 LUN 생성 시에 지정할 수 있지만 공유가 생성된 후에는 변경할 수 없습니다.

등록 정보 유형	설명
	다. 이러한 등록 정보는 온디스크 데이터 구조를 제어하며, 국제화 설정, 대소문자 구분 및 볼륨 블록 크기를 포함합니다.
프로젝트 기본	이러한 등록 정보는 프로젝트에서 설정되지만 프로젝트 자체에는 영향을 주지 않습니다. 파일 시스템이나 LUN을 만들 때 초기 설정을 채우는 데 사용되며, 공유에 상속 불가능한 공통 등록 정보 세트가 있는 경우에 유용할 수 있습니다. 이러한 등록 정보를 변경해도 기존 공유는 영향을 받지 않으며, 등록 정보는 공유를 만들기 전이나 후에 변경할 수 있습니다.
파일 시스템 로컬	이러한 등록 정보는 파일 시스템에만 적용되며, 파일 시스템의 루트 디렉토리 관리에 편리한 등록 정보입니다. 프로젝트에서는 설정할 수 없습니다. 이러한 액세스 제어 등록 정보는 인밴드 프로토콜 작업에서도 설정할 수 있습니다.
LUN 로컬	이러한 등록 정보는 LUN에만 적용되며 상속되지 않습니다. 프로젝트에서는 설정할 수 없습니다.
사용자 정의	사용자 정의 등록 정보입니다. 자세한 내용은 “스키마” [338]를 참조하십시오.

스냅샷 공유

스냅샷은 파일 시스템 또는 LUN의 시점 복사본입니다. 스냅샷은 수동으로 만들거나 자동 일정을 설정해 만들 수 있습니다. 스냅샷은 초기에 추가 공간을 사용하지 않지만 활성 공유가 변경됨에 따라 이전에 참조되지 않은 블록이 마지막 스냅샷의 일부로 유지됩니다. 시간이 지남에 따라 마지막 스냅샷이 추가 공간을 차지하는데, 이때 스냅샷 생성 시 파일 시스템의 크기와 최대한 동일합니다.

파일 시스템 스냅샷은 파일 시스템의 루트에 있는 `.zfs/snapshot` 스냅샷의 표준 프로토콜을 통해 액세스할 수 있습니다. 이 디렉토리는 기본적으로 숨겨져 있으며 `.zfs` 디렉토리로 명시적으로 변경해야만 액세스할 수 있습니다. 이 동작은 “스냅샷” [318] 보기에서 변경할 수 있지만 이로 인해 백업 소프트웨어가 라이브 데이터 외에 스냅샷도 백업할 수 있습니다. LUN 스냅샷은 직접 액세스할 수 없지만 롤백 대상이나 복제본의 소스로 사용할 수 있습니다. 프로젝트 스냅샷은 프로젝트 내 모든 공유를 스냅샷으로 생성하는 것과 동일하며, 스냅샷은 이름별로 식별됩니다. 더 큰 프로젝트 스냅샷에 속하는 공유 스냅샷의 이름을 바꾼 경우 더 이상 동일한 스냅샷의 일부로 간주되지 않으며, 부모 프로젝트에 있는 스냅샷과 동일한 이름으로 이름을 바꾼 스냅샷은 프로젝트 스냅샷의 일부로 처리됩니다.

공유는 이전 스냅샷으로 롤백하는 기능을 지원합니다. 롤백이 발생하면 최신 스냅샷 및 최신 스냅샷의 복제본이 삭제되고 활성 데이터가 스냅샷을 생성할 때의 상태로 되돌아 갑니다. 스냅샷에는 데이터만 포함되고 등록 정보는 포함되지 않으므로 스냅샷을 생성한 후에 변경된 등록 정보 설정은 그대로 유지됩니다.

복제본 공유

라이선스 통지: 복제 및 원격 복제에 대한 평가는 무료로 가능하지만 각 기능을 운용에 사용하려면 별도로 독립 라이선스를 구매해야 합니다. 평가 기간 후에는 이러한 기능에 대해 라이선스를 취득하거나 기능을 비활성화해야 합니다. Oracle은 라이선스 준수 여부를 언제든지 감사할 수 있는 권한을 보유하고 있습니다. 자세한 내용은 "Oracle SLA(소프트웨어 라이선스 계약) 및 통합된 소프트웨어 옵션을 사용하는 하드웨어 시스템에 대한 자격"을 참조하십시오.

복제본은 공유 스냅샷의 쓰기 가능한 복사본으로, 관리 목적을 위한 독립 공유로 처리됩니다. 스냅샷과 마찬가지로 복제본은 초기에 추가 공간을 차지하지 않지만 복제본에 새 데이터가 작성됨에 따라 새 변경 사항에 필요한 공간이 복제본과 연관됩니다. 프로젝트의 복제본은 지원되지 않습니다. 스냅샷과 복제본 간에 공간이 공유되고 스냅샷에 여러 복제본이 포함될 수 있기 때문에 활성 복제본을 삭제하지 않은 상태에서 스냅샷을 삭제할 수 없습니다.

공간 관리 공유

7000 시리즈에서 물리적 스토리지 관리와 관련된 파일 시스템 및 LUN의 동작은 다른 여러 시스템에서의 해당 동작과 다릅니다. "개념" [274] 페이지에 설명된 대로 ZFSSA는 모든 파일 시스템 및 LUN이 공통 공간을 공유하는 풀링된 스토리지 모델을 활용합니다. 파일 시스템은 명시적 크기가 지정되지 않으며 필요한 만큼의 공간만 사용합니다. LUN은 장치의 전체 내용을 쓸 수 있는 충분한 물리적 공간을 예약합니다. 단, LUN은 썸 프로비저닝되는 경우 파일 시스템과 같이 작동하며 데이터에서 물리적으로 소비하는 공간의 양만 사용합니다.

이 시스템은 사용자가 일반적으로 올바른 작업을 수행할 것으로 신뢰되는 환경에서 최대한 유연하고 간단하게 관리할 수 있습니다. 사용자의 데이터 사용이 모니터링되거나 제한되는 보다 엄격한 환경에서는 관리에 더 주의해야 합니다. 이 절에서는 관리자가 공간 사용량을 제어하고 관리하는 데 사용할 수 있는 몇 가지 도구에 대해 설명합니다.

공간 공유 용어

ZFSSA에서의 공간 사용량에 대한 세부 사항을 살펴보기 전에 몇 가지 기본 용어를 이해하는 것이 중요합니다.

- 물리적 데이터 - 디스크에 물리적으로 저장되는 데이터의 크기입니다. 대개 이 크기는 해당 데이터의 논리적인 크기에 해당되지만 압축 단계 또는 기타 인자에서는 다를 수 있습니다. 이 크기에는 모든 스냅샷은 물론 활성 공유의 공간도 포함됩니다. 공간 계산은 일반적으로 물리적 공간을 기반으로 실행되고 관리됩니다.
- 논리적 데이터 - 파일 시스템에서 논리적으로 사용하는 공간의 양입니다. 이는 압축에 영향을 주지 않지만 파일 시스템에서 사용하는 공간의 양에 대한 논리적 상한으로 볼 수 있습니다. 다른 압축 알고리즘을 사용하여 파일 시스템을 다른 ZFSSA에 복사하는 경우

이 양을 초과하여 사용하지 않습니다. 이 통계는 명시적으로 내보내지 않으며 대개 사용된 물리적 공간의 양을 선택하고 현재 압축률만큼 곱해서만 계산할 수 있습니다.

- 참조된 데이터 - 이는 스냅샷에 관계없이 활성 공유에서 참조하는 총 공간의 양을 나타냅니다. 이는 모든 스냅샷이 삭제된 경우 공유에서 사용할 공간의 양입니다. 이는 또한 데이터 프로토콜을 통해 사용자가 직접 관리할 수 있는 데이터의 양이기도 합니다.
- 스냅샷 데이터 - 이는 공유의 모든 스냅샷에서 현재 보유하는 총 데이터의 양을 나타냅니다. 이는 모든 스냅샷이 삭제된 경우 사용 가능해지는 공간의 양입니다.
- 쿼터 - 쿼터는 특정 엔티티에서 사용할 수 있는 공간의 양에 대한 한도를 나타냅니다. 이는 파일 시스템, 프로젝트, 사용자 또는 그룹을 기반으로 할 수 있으며 현재 공간 사용량과는 관련이 없습니다.
- 예약 - 예약은 특정 프로젝트 또는 파일 시스템에 대한 공간을 보장하는 것입니다. 이는 파일 시스템에서 사용하는 실제 공간을 늘리지 않고 풀의 나머지에서 사용 가능한 공간을 가져옵니다. 이 설정은 사용자 및 그룹에 적용될 수 없습니다. 정적으로 크기가 지정된 파일 시스템의 일반적인 개념은 쿼터 및 예약을 동일한 값으로 설정하여 만들 수 있습니다.

스냅샷 이해

스냅샷은 공간 관리에 대해 흥미로운 딜레마를 제공합니다. 스냅샷은 지정된 시점에서 공유에 의해 참조되는 물리적 블록 세트를 나타냅니다. 초기에 이 스냅샷은 추가 공간을 사용하지 않습니다. 그러나 새 공유에서 새 데이터를 덮어쓰며 따라 활성 공유의 블록은 새 데이터만 포함하며 기존 블록은 가장 최근의 스냅샷(기존 스냅샷도 가능)에 의해 "보유"됩니다. 점차적으로 활성 공유에서 내용이 분산됨에 따라 스냅샷은 추가 공간을 사용할 수 있습니다.

다른 일부 시스템은 사용 가능한 것처럼 가장하거나 스냅샷 데이터를 보관할 수 있는 공간만 "예약"하여 스냅샷 비용을 숨기려고 합니다. 이러한 시스템은 스냅샷에 내재된 기본 사실에 대해서는 명확하게 언급하지 않으려고 합니다. 지정된 크기의 파일 시스템 스냅샷을 생성하고 파일 시스템 내에서 데이터를 100% 다시 쓰는 경우 당연히 원래 파일 시스템에 있던 데이터의 양을 두 배로 늘리도록 참조를 유지 관리해야 합니다. 스냅샷이 사용 가능하지 않고 다른 시스템에서 이 추상화를 제공하는 유일한 방법은 공간이 가득 찰 때 자동으로 스냅샷을 삭제하는 것입니다. 이는 분명히 최악의 상황을 초래할 수 있습니다. 프로세스가 통제하기 어렵게 되면서 데이터를 다시 작성할 때 이전 스냅샷이 모두 제거되어 프로세스에서 복원 작업이 불가능해질 수 있습니다.

Sun Storage 7000 시리즈에서는 스냅샷 비용은 항상 명시적이며 지정된 환경에 대한 관리 모델에 가장 적합한 방식으로 이 공간을 관리할 수 있는 도구가 제공됩니다. 각 스냅샷에는 2개의 연관된 공간 통계인 고유한 공간과 참조된 공간이 있습니다. 참조된 공간의 양은 스냅샷이 생성되었을 때 파일 시스템에서 사용하는 총 공간입니다. 이 공간은 스냅샷이 모든 데이터 블록에 대한 유일한 참조로 남는 경우 해당 스냅샷의 이론적인 최대 크기를 나타냅니다. 고유한 공간은 현재 스냅샷에서만 참조되는 물리적 공간의 양을 나타냅니다. 스냅샷이 삭제되면 풀의 나머지에서 고유한 공간을 사용할 수 있습니다. 모든 스냅샷에서 사용하는 공간의 양은 모든 스냅샷에서의 고유한 공간 합계에 해당되지 않습니다. 공유 및 단일 스냅샷을 사용하는 경우 모든 블록은 스냅샷과 공유 중 하나 또는 모두에서 참조되어야 합니다. 그러나 여러 스냅샷의 경우 블록이 특정 스냅샷이 아닌 일부 스냅샷 하위 세트에서 참조될 수 있습니다. 예

를 들어, 파일이 만들어지면 2개의 스냅샷인 X 및 Y가 생성되고, 파일이 삭제되고, 다른 스냅샷 Z가 생성되고, 파일 내 블록이 Z가 아닌 X 및 Y에 의해 보관됩니다. 이 경우 Z를 삭제할 때 공간이 확보되지 않지만 X와 Y를 모두 삭제하면 공간이 확보됩니다. 이 때문에 스냅샷에서 사용하는 총 공간의 양은 항상 감소하지만 스냅샷을 삭제하면 이웃 스냅샷에서 참조하는 고유한 공간이 영향을 받을 수 있습니다.

사용량 분석도 제공되지만 프로젝트 또는 공유의 총 크기는 항상 모든 스냅샷에서 사용하는 공간을 차지합니다. 이 총 공간에서 물리적 제약 조건을 적용하기 위해 프로젝트 레벨에서 쿼터 및 예약을 설정할 수 있습니다. 또한 쿼터 및 예약을 파일 시스템 레벨에서 설정할 수 있으며 이러한 설정은 참조된 데이터 또는 총 데이터에만 적용할 수 있습니다. 쿼터 또는 예약을 참조된 데이터 또는 총 물리적 데이터에 적용해야 할지 여부는 관리 환경에 따라 달라집니다. 사용자가 자신의 스냅샷을 관리할 수 없는 경우(예: 스냅샷에 대해 자동 스냅샷 일정이 설정된 경우) 쿼터는 일반적으로 계산에 스냅샷을 포함하지 않아야 합니다. 그렇지 않으면 사용자의 공간이 부족하여 파일을 삭제할 수 없을 때 당황할 수 있습니다. 스냅샷 또는 이러한 스냅샷 관리 방법을 모르고 있는 경우 관리자가 개입하지 않고는 이러한 상황이 복구되지 않을 수 있습니다. 이러한 시나리오에서 스냅샷은 백업 기능을 제공하기 위해 시스템 작동에 영향을 준 오버헤드 비용을 나타냅니다. 반면 사용자가 자신의 물리적 공간 요구 사항에 따라 비용을 지불해야 하며 사용자가 자신의 데이터 세트에 대한 이동률에 따라 요구 사항에 맞는 몇 가지 백업 레벨을 제공하기 위해 스냅샷을 선택할 수 있는 환경이 있습니다. 이러한 환경에서는 스냅샷을 포함하여 총 물리적 데이터를 기반으로 쿼터를 적용하는 것이 더 적합합니다. 사용자는 스냅샷의 비용을 잘 알고 있으며 ZFSSA에 대한 전용 역할처럼 스냅샷을 적극적으로 관리하는 방법을 제공받을 수 있습니다.

파일 시스템 및 프로젝트 설정

쿼터 및 예약을 적용하는 가장 간단한 방법은 프로젝트 기준별 또는 파일 시스템 기준별로 적용하는 것입니다. 쿼터 및 예약은 해당 사용이 총 프로젝트 쿼터 또는 예약에 포함되지만 LUN에 적용되지 않습니다.

데이터 쿼터

데이터 쿼터는 파일 시스템 또는 프로젝트에서 사용할 수 있는 공간의 양에 대한 한도를 적용합니다. 기본적으로 데이터 쿼터에는 모든 스냅샷 및 파일 시스템의 데이터가 포함됩니다. 쿼터 또는 스토리지 풀 공간 부족 때문에 파일 시스템이 가득 찬 경우 클라이언트가 새 데이터를 쓰려고 시도하면 오류가 발생합니다. [“스냅샷 절” \[277\]](#)에 설명된 대로 이 동작은 특히 스냅샷이 제공된 경우 등의 특정 상황에서는 직관적이지 않을 수 있습니다. 파일을 제거하면 스냅샷에서 데이터 블록을 참조하는 경우 파일 시스템에서 새 데이터를 쓸 수 있으므로 기존 스냅샷을 삭제해야만 공간 사용량을 줄일 수 있게 됩니다.

'스냅샷 포함' 등록 정보가 설정되지 않은 경우 쿼터는 스냅샷이 아닌 파일 시스템에서 참조하는 즉시 데이터에만 적용됩니다. 스냅샷에서 사용하는 공간은 프로젝트 레벨 쿼터에 의해 적용되지만 다른 경우에는 적용되지 않습니다. 이 경우 스냅샷에서 참조하는 파일을 제거하면 시스템 전체적으로 공간을 더 사용 중인 경우에도 파일 시스템의 참조되는 데이터가 줄어

됩니다. 스토리지 풀이 가득 차면(사전 설정된 쿼터에 도달하는 파일 시스템의 경우와 반대) 스냅샷을 삭제해야만 공간을 확보할 수 있습니다.

데이터 쿼터는 엄격하게 적용됩니다. 즉, 공간 사용량이 한도에 거의 도달하면 쓰려는 정확한 데이터 양은 쓰기가 인식된 이후에야 알 수 있으므로 쓸 수 있는 데이터의 양이 제한되어야 합니다. 이는 쿼터에서 작동 중이거나 쿼터에 근접하여 작동 중인 경우 성능에 영향을 줄 수 있습니다. 이 때문에 일반적으로 정상적인 작동 절차 동안 쿼터 이하를 유지하는 것이 좋습니다.

쿼터는 공유 -> 일반 -> 공간 사용량 -> 데이터 아래에서 BUI를 통해 관리됩니다. 쿼터는 CLI에서 quota 및 quota_snap 등록 정보로 관리됩니다.

데이터 예약

데이터 예약을 사용하면 시스템의 다른 공유에서 추가 공간을 사용하려는 경우에도 파일 시스템 또는 프로젝트에 최소한의 사용 가능한 특정 양의 공간을 보장할 수 있습니다. 사용되지 않은 예약은 파일 시스템의 일부분으로 간주되므로 풀 또는 프로젝트의 나머지 부분이 용량에 도달하는 경우 다른 공유의 공간이 부족해질 수 있어도 파일 시스템에서 계속 새 데이터를 쓸 수 있습니다.

기본적으로 예약에는 파일 시스템의 모든 스냅샷이 포함됩니다. '스냅샷 포함' 등록 정보가 설정되지 않은 경우 예약은 파일 시스템의 즉시 데이터에만 적용됩니다. [“스냅샷 절” \[277\]](#)에 설명된 대로 스냅샷을 생성할 때의 동작이 항상 직관적일 수는 없습니다. 스냅샷이 아닌 파일 시스템 데이터에 대한 예약이 적용되는 경우 스냅샷이 생성될 때마다 시스템은 해당 스냅샷이 완전하게 분산(결코 발생하지 않는 경우에도)할 수 있는 공간을 예약해야 합니다. 예를 들어, 50G 파일 시스템에서 스냅샷 없이 100G의 공간을 예약하는 경우 첫 번째 스냅샷을 생성하면 추가 50G의 공간이 예약되며 파일 시스템은 결국 총 150G의 공간을 예약하게 됩니다. 공간이 부족하여 데이터를 완전하게 분산할 수 없는 경우 스냅샷 생성이 실패합니다.

예약은 공유 -> 일반 -> 공간 사용량 -> 데이터 아래에서 BUI를 통해 관리됩니다. 쿼터는 CLI에서 reservation 및 reservation_snap 등록 정보로 관리됩니다.

LUN 복제를 위한 공간 관리

LUN을 만들 때는 LUN에 대해 구성하는 전체 물리적 공간이 예약되고 씬 프로비저닝되지 않은 다른 파일 시스템에서 사용할 수 없습니다. 복제의 경우, 지정된 크기의 LUN 스냅샷을 작성할 때는 사용된 LUN 공간 크기에 따라 LUN 크기의 최대 12배가 예약됩니다.

다음 목록은 LUN을 복제할 때 필요한 최대 오버헤드 공간을 보여줍니다.

- 업데이트 간 소스에서 최대 100%
- 업데이트 중 소스에서 최대 200%
- 대상에서 최대 200%

사용자 및 그룹 설정

현재 사용량 보기

사용자 및 그룹 쿼터가 사용 중인지 여부에 상관없이 파일 시스템 및 프로젝트에 대한 사용자 기준별 또는 그룹 기준별 현재 사용량이 질의될 수 있습니다. 이전 버전의 소프트웨어에서 만들어진 스토리지 풀은 이 기능을 사용하기 전에 [“Oracle ZFS Storage Appliance 고객 서비스 설명서”의 “업데이트”](#)를 적용할 수 있습니다. 지연된 업데이트를 적용한 후 모든 파일 시스템이 사용자별 및 그룹별 사용량과 쿼터를 지원하는 버전으로 업그레이드되는 데 시간이 걸릴 수 있습니다.

▼ BUI에서 현재 사용량 보기

1. BUI에서 현재 사용량을 보려면 Shares(공유) > Shares(공유) > General(일반)로 이동합니다.
2. 공간 사용량 - Users and Groups(사용자 및 그룹) 섹션에서 User(사용자) 또는 Group(그룹) 드롭다운을 눌러서 사용자 또는 그룹을 선택하고 공유 내 또는 프로젝트 사이에서 지정된 사용자 또는 그룹에 대한 현재 사용량을 질의합니다.
3. 질의하려는 사용자 또는 그룹의 이름을 입력합니다. 입력에 따라 질의가 진행됩니다.

조회가 완료되면 현재 사용량이 표시됩니다. 또한 "Show All(모두 표시)" 링크를 누르면 모든 사용자 또는 그룹의 현재 사용량 목록이 있는 대화 상자가 표시됩니다. 이 대화 상자는 특정 유형(사용자 또는 그룹)만 질의할 수 있으며 이 두 유형을 동시에 질의할 수는 없습니다. 이 목록에는 표준화된 UNIX 및 Windows 이름(매핑이 사용으로 설정된 경우)은 물론 사용량과 쿼터(파일 시스템의 경우)가 표시됩니다.

▼ CLI에서 현재 사용량 보기

1. CLI에서는 특정 프로젝트 또는 공유의 컨텍스트에서 `users` 및 `groups` 명령을 사용합니다.
2. `show` 명령을 사용하여 현재 사용량을 표 형식으로 표시합니다.
3. 특정 사용자 또는 그룹에 대한 사용량을 검색하려면 원하는 사용자 또는 그룹을 선택하고 `get` 명령을 사용합니다.

```
clownfish:> shares select default
clownfish:shares default> users
clownfish:shares default users> list
USER      NAME      USAGE
user-000  root     325K
```

```

user-001 ahl 9.94K
user-002 eschrock 20.0G
clownfish:shares default users> select name=eschrock
clownfish:shares default user-002> get
    name = eschrock
    unixname = eschrock
    unixid = 132651
    winname = (unset)
    winid = (unset)
    usage = 20.0G
    
```

사용자 또는 그룹 쿼터 설정

쿼터는 파일 시스템 레벨에서 사용자 또는 그룹에 대해 설정할 수 있습니다. 이러한 쿼터는 파일 또는 디렉토리의 소유자 또는 그룹의 POSIX 또는 Windows ID를 기반으로 물리적 데이터 사용을 적용합니다. 사용자 및 그룹 쿼터와 파일 시스템 및 프로젝트 데이터 쿼터 사이에는 몇 가지 중요한 차이점이 있습니다.

- 사용자 및 그룹 쿼터는 파일 시스템에만 적용될 수 있습니다.
- 사용자 및 그룹 쿼터는 지연된 적용을 사용하여 구현됩니다. 즉, 디스크에 데이터를 쓰기 전에 사용자가 짧은 기간 동안 자신의 쿼터를 초과할 수 있습니다. 데이터가 디스크로 이동되면 파일 시스템 레벨 쿼터 경우와 같이 사용자가 새로 쓰기 작업을 수행할 때 오류가 발생합니다.
- 사용자 및 그룹 쿼터는 항상 참조된 데이터에 대해 적용됩니다. 즉, 기본 블록이 공유되어도 스냅샷이 쿼터에 영향을 주지 않으며 스냅샷의 복제본이 동일한 양의 효과적 쿼터를 사용합니다.
- 사용자 및 그룹 예약은 지원되지 않습니다.
- 데이터 쿼터와 달리 사용자 및 그룹 쿼터는 일반 파일 시스템 데이터와 함께 저장됩니다. 즉, 파일 시스템의 공간이 부족하면 사용자 및 그룹 쿼터를 변경할 수 없습니다. 사용자 및 그룹 쿼터를 수정하기 전에 먼저 사용 가능한 추가 공간을 확보해야 합니다.
- 사용자 및 그룹 쿼터는 원격 복제의 일부로 전송됩니다. 관리자는 소스 및 대상의 이름 서비스 환경이 서로 동일하도록 해야 합니다.
- 전체 공유의 NDMP 백업 및 복원은 모든 사용자 또는 그룹 쿼터를 포함합니다. 기존 공유로의 복원은 현재 쿼터에 영향을 주지 않습니다.

▼ BUI를 사용하여 사용자 또는 그룹 쿼터 설정

1. BUI에서 Shares(공유) > Shares(공유) > General(일반)로 이동합니다.
2. 공간 사용량 - Users and Groups(사용자 및 그룹) 섹션에서 User(사용자) 또는 Group(그룹) 드롭다운을 눌러서 사용자 또는 그룹을 선택하고 공유 내 또는 프로젝트 사이에서 지정된 사용자 또는 그룹에 대한 현재 사용량을 질의합니다.
3. 브라우저에서 사용자 쿼터는 공간 사용량 -> 사용자 & 그룹 아래의 “일반” [296] 탭에서 관리됩니다. 사용량을 보는 경우와 마찬가지로 사용자 또는 그룹을 입력하면 현재 사용량이

표시됩니다. 사용자 또는 그룹 이름 입력을 완료하고 현재 사용량이 표시되면 "쿼터" 옆에 있는 상자를 선택하고 크기 필드에 값을 입력하여 쿼터를 설정할 수 있습니다. 쿼터를 사용 안 함으로 설정하려면 이 상자를 선택 취소합니다. 변경 사항이 적용되면 'Apply(적용)' 버튼을 눌러 변경 작업을 수행합니다.

4. 페이지의 모든 등록 정보가 함께 커밋되면 사용자 및 그룹 쿼터가 다른 등록 정보와 별도로 검증됩니다. 잘못된 다른 등록 정보와 함께 잘못된 사용자 및 그룹이 입력되면 검증 오류 중 하나만 표시될 수 있습니다. 오류가 해결되면 다시 변경 사항을 적용하려고 할 때 다른 오류가 표시됩니다.

▼ CLI를 사용하여 사용자 또는 그룹 쿼터 설정

- CLI에서는 공유 컨텍스트의 'users' 또는 'groups' 명령을 사용하여 사용자 쿼터가 관리됩니다. 특정 사용자 또는 그룹을 선택하고 'set quota' 명령을 사용하여 쿼터를 설정할 수 있습니다. 파일 시스템의 공간을 사용하지 않고 쿼터가 설정되어 있지 않은 사용자는 활성 사용자 목록에 나타나지 않습니다. 이러한 사용자 또는 그룹에 대한 쿼터를 설정하려면 'quota' 명령을 사용합니다. 그러면 이름 및 쿼터를 설정할 수 있습니다. 쿼터를 지우려면 값을 '0'으로 설정합니다.

```
clownfish:> shares select default select eschrock
clownfish:shares default/eschrock> users
clownfish:shares default/eschrock users> list
USER      NAME      USAGE  QUOTA
user-000  root      321K   -
user-001  ahl       9.94K  -
user-002  eschrock  20.0G  -
clownfish:shares default/eschrock users> select name=eschrock
clownfish:shares default/eschrock user-002> get
      name = eschrock
      unixname = eschrock
      unixid = 132651
      winname = (unset)
      winid = (unset)
      usage = 20.0G
      quota = (unset)
clownfish:shares default/eschrock user-002> set quota=100G
      quota = 100G (uncommitted)
clownfish:shares default/eschrock user-002> commit
clownfish:shares default/eschrock user-002> done
clownfish:shares default/eschrock users> quota
clownfish:shares default/eschrock users quota (uncommitted)> set name=bmc
      name = bmc (uncommitted)
clownfish:shares default/eschrock users quota (uncommitted)> set quota=200G
      quota = 200G (uncommitted)
clownfish:shares default/eschrock users quota (uncommitted)> commit
clownfish:shares default/eschrock users> list
USER      NAME      USAGE  QUOTA
user-000  root      321K   -
user-001  ahl       9.94K  -
user-002  eschrock  20.0G  100G
```

ID 관리

사용자 및 그룹 쿼터는 ZFSSA에서 “ID 매핑” [243] 서비스를 사용합니다. 이를 통해 사용자 및 그룹은 환경에 따라 UNIX 또는 Windows ID로 지정될 수 있습니다. 파일 소유권과 같이 이러한 ID는 다음과 같은 방법으로 추적됩니다.

- UNIX 매핑이 없는 경우 Windows ID에 대한 참조가 저장됩니다.
- UNIX 매핑이 있는 경우 UNIX ID가 저장됩니다.

즉, ID의 표준 형식은 UNIX ID입니다. 나중에 매핑이 변경되는 경우 새 UNIX ID를 기반으로 새 매핑이 적용됩니다. 매핑이 없을 때 Windows 사용자에게 의해 파일이 만들어지고 나중에 매핑이 만들어지는 경우 액세스 제어 및 사용 형식의 용도로 새 파일이 다른 소유자로 처리됩니다. 또한 이는 사용자 ID가 다시 사용되는 경우(예: 새 사용자 이름 연결이 만들어짐) 모든 기존 파일 또는 쿼터를 새 사용자 이름이 소유하는 것처럼 보임을 암시합니다.

적극적으로 파일 시스템을 사용하려고 시도하기 전에 ID 매핑 규칙을 설정하는 것이 좋습니다. 그렇지 않으면 매핑의 변경 사항으로 인해 의외의 결과가 발생하는 경우도 있습니다.

파일 시스템 이름 공간

ZFSSA의 모든 파일 시스템에는 파일 시스템 데이터에 대한 액세스 지점으로 사용되는 고유한 마운트 지점이 지정되어야 합니다. 프로젝트에 마운트 지점이 지정될 수 있지만 이러한 마운트 지점은 상속된 등록 정보를 사용하여 이름 공간을 관리하는 도구로만 사용됩니다. 프로젝트는 마운트되지 않으며 프로토콜을 통해 데이터를 내보내지 않습니다.

모든 공유는 /export 아래에서 마운트되어야 합니다. /export에서 마운트된 파일 시스템을 만들 수 있지만 이러한 작업은 필수가 아닙니다. 이러한 공유가 없는 경우 해당 계층 부분 아래에 필요에 따라 동적으로 디렉토리가 만들어집니다. 클러스터 내에서 각 마운트 지점은 고유해야 합니다.

이름 공간 중첩 마운트 지점

다른 파일 시스템의 마운트 지점 아래에 마운트 지점이 있는 파일 시스템을 만들 수 있습니다. 이 시나리오에서는 부모 파일 시스템이 자식 파일 시스템 이전에 마운트되고 반대로 자식 파일 시스템이 부모 파일 시스템 이전에 마운트됩니다. 중첩된 마운트 지점을 사용할 때 다음 경우를 고려해야 합니다.

- 마운트 지점이 없는 경우 루트 및 모드 0755에서 소유하는 마운트 지점이 만들어집니다. 파일 시스템이 상황에 따라 이름이 바뀌거나, 삭제되거나, 이동될 때 이 마운트 지점이 제거되거나 제거되지 않습니다. 안전하게 하려면 자식 파일 시스템을 만들기 전에 부모 공유 내에서 마운트 지점을 만들어야 합니다.

- 부모 디렉토리가 읽기 전용이며 마운트 지점이 없는 경우 파일 시스템 마운트가 실패합니다. 이는 파일 시스템을 만들 때 동기적으로 발생할 수 있지만 상속된 마운트 지점을 사용하여 파일 시스템의 이름을 바꾸는 작업과 같이 대규모 변경 작업을 수행할 때는 비동기적으로 발생할 수도 있습니다.
- 파일 시스템의 이름을 바꾸거나 해당 마운트 지점을 변경할 때 변경 사항을 적용한 후 현재 마운트 지점은 물론 새 마운트 지점(다른 경우) 아래에 있는 모든 자식이 마운트 해제되고 다시 마운트됩니다. 이로 인해 데이터 서비스가 현재 공유에 액세스할 수 없게 됩니다.
- 중첩된 마운트 지점을 자동으로 순회하는 작업에 대한 지원은 아래에 설명된 대로 프로토콜에 따라 달라집니다.

마운트 지점에 대한 이름 공간 프로토콜 액세스

프로토콜 설정에 상관없이 모든 파일 시스템에는 마운트 지점이 있어야 합니다. 그러나 이러한 마운트 지점이 사용되는 방법은 프로토콜에 따라 달라집니다.

이름 공간 NFSv2/NFSv3

NFS에서 각 파일 시스템은 MOUNT 프로토콜을 통해 볼 수 있도록 만든 고유한 내보내기입니다. NFSv2 및 NFSv3은 중첩된 파일 시스템을 순회할 수 없으며 각 파일 시스템은 해당 전체 경로를 통해 액세스할 수 있어야 합니다. 중첩된 마운트 지점이 계속 작동하는 동안 중첩된 마운트 지점을 순회하려고 하면 클라이언트에서 빈 디렉토리가 생성됩니다. 자동 마운트 사용을 통해 이를 완화할 수 있는 반면 동적 환경에서의 중첩된 마운트 지점에 대한 투명 지원의 경우 NFSv4가 필요합니다.

이름 공간 NFSv4

NFSv4에서는 마운트 지점을 다루는 경우 NFSv3보다 향상된 여러 기능을 제공합니다. 먼저 계층에 있는 해당 지점에서 사용 가능한 공유가 없는 경우에도 부모 디렉토리를 마운트할 수 있습니다. 예를 들어, /export/home이 공유된 경우 클라이언트에서 /export를 마운트하고 투명하게 실제 내보내기로 순회할 수 있습니다. 보다 중요한 것은 일부 NFSv4 클라이언트(Linux 포함)에서 "미러 마운트"라고도 하는 자동 클라이언트측 마운트를 지원한다는 것입니다. 이러한 클라이언트에서는 사용자가 마운트 지점을 순회할 때 자식 파일 시스템이 해당 로컬 마운트 지점에서 자동으로 마운트되고 클라이언트에서 파일 시스템이 마운트 해제될 때 제거됩니다. 서버 관점에서 별도의 마운트 요청이 있지만 이러한 요청은 클라이언트로 함께 연결되어 원활한 파일 시스템 이름 공간을 형성합니다.

이름 공간 SMB

각 공유가 리소스 이름에 의해 사용 가능한 공유로 만들어짐에 따라 SMB 프로토콜에서 마운트 지점을 사용하지 않습니다. 그러나 각 파일 시스템에는 계속 고유한 마운트 지점이 있어야

합니다. 중첩된 마운트 지점(하나의 리소스 내 여러 파일 시스템)은 현재 지원되지 않으며 마운트 지점을 순회하려고 하면 빈 디렉토리가 생성됩니다.

이름 공간 FTP/FTPS/SFTP

파일 시스템은 해당 표준 마운트 지점을 사용하여 내보냅니다. 중첩된 마운트 지점은 완전하게 지원되며 사용자에게 투명합니다. 그러나 중첩된 파일 시스템은 해당 부모 파일 시스템이 공유되는 경우 공유할 수 없습니다. 부모 마운트 지점이 공유되는 경우 해당 자식 마운트 지점도 공유됩니다.

이름 공간 HTTP/HTTPS

파일 시스템은 /shares 디렉토리 아래에서 내보내지므로 /export/home의 파일 시스템이 HTTP/HTTPS를 통해 /shares/export/home에 나타납니다. 중첩된 마운트 지점은 완전하게 지원되며 사용자에게 투명합니다. FTP 프로토콜 절에 설명되어 있는 충돌하는 공유 옵션과 관련해서는 동일한 동작이 HTTP에도 적용됩니다.

Shares(공유) > Shares(공유)

BUI에서 Shares(공유) > Shares(공유) 사용

공유 UI는 Shares(공유) > Shares(공유)에서 액세스할 수 있습니다. 기본 보기는 시스템의 모든 프로젝트에 대한 공유를 보여 줍니다.

공유 목록

기본 보기는 시스템의 모든 공유 목록입니다. 이 목록을 통해 공유의 이름을 바꾸고, 공유를 프로젝트 간에 이동하고, 개별 공유를 편집할 수 있습니다. 공유는 이 보기에서 탭을 전환하여 선택할 수 있는 두 가지 목록인 "파일 시스템" 및 "LUN"으로 구분됩니다. 각 공유에 대해 다음 필드가 표시됩니다.

표 12-2 BUI 공유 목록

필드	설명
이름	공유의 이름입니다. 모든 프로젝트를 보고 있는 경우 여기에는 프로젝트 이름도 포함됩니다. 공유 이름은 편집 가능한 텍스트 필드입니다. 이름을 누르면 새 이름을 입력할 수 있습니다. 돌아가기를 누르거나 이름에서 포커스를 이동하면 변경 작업이 커밋됩니다. 공유 이름을 바

필드	설명
	꾸러민 활성화 클라이언트의 연결을 해제해야 하므로 작업 확인을 묻는 메시지가 표시됩니다.
크기	파일 시스템의 경우 이는 파일 시스템의 총 크기입니다. LUN의 경우 이는 씬 프로비저닝되거나 씬 프로비저닝되지 않는 볼륨의 크기입니다. 자세한 내용은 “사용량 통계” [288] 를 참조하십시오.
마운트 지점	파일 시스템의 마운트 지점입니다. 이는 NFS를 통해 사용 가능한 경로와 FTP 및 HTTP에 대한 상대 경로입니다. SMB를 통해 내보낸 파일 시스템은 각각 시스템의 임의 위치에서 고유한 마운트 지점을 계속 필요로 하지 만 해당 리소스 이름만 사용합니다.
GUID	LUN에 대한 SCSI GUID입니다. 자세한 내용은 “Shares(공유) > Shares(공유) > Protocols(프로토콜) - BUI 페이지” [304] 를 참조하십시오.

각 공유에 대해 다음 도구를 사용할 수 있습니다.

표 12-3 BUI Shares(공유) > Shares(공유) 아이콘

아이콘	설명
	공유를 다른 프로젝트로 이동합니다. 프로젝트 패널이 확장되지 않은 경우 이는 공유가 프로젝트에 지정될 때까지 자동으로 패널을 확장합니다.
	행을 두 번 눌러 액세스할 수도 있는 개별 공유를 편집합니다.
	공유를 삭제합니다. 이 작업을 수행하면 공유에 있는 데이터가 모두 삭제되고 해당 작업을 실행 취소할 수 없으므로 작업 확인 여부를 묻는 메시지가 표시됩니다.

공유 편집

공유를 편집하려면 연필 아이콘을 누르거나 공유 목록에서 행을 두 번 누릅니다. 이렇게 하면 공유를 선택하고 공유 등록 정보 편집을 위해 선택할 여러 서로 다른 탭을 제공합니다. 각 탭에 대한 섹션에서 기능의 전체 세트를 찾을 수 있습니다.

- [“일반” \[296\]](#)
- [“프로토콜” \[304\]](#)
- [“액세스” \[311\]](#)
- [“스냅샷” \[318\]](#)
- [13장. 복제](#)

프로젝트 패널 오른쪽의 왼쪽 위에 공유 이름이 표시됩니다. 이름의 첫번째 구성 요소는 포함하는 프로젝트이며 프로젝트 이름을 누르면 `[[Shares:Projects|프로젝트 세부 정보]]`로 이동

합니다. 공유 이름을 누르고 입력에 새 텍스트를 입력하여 공유 이름을 변경할 수도 있습니다. 이 작업을 수행하려면 공유의 활성 클라이언트 연결을 해제해야 하므로 해당 작업 확인 여부를 묻는 메시지가 표시됩니다.

사용량 통계

보기 왼쪽(확장되었을 때 프로젝트 패널 아래)에는 현재 공간 사용량 통계에 대해 설명하는 테이블이 있습니다. 이러한 통계는 특정 공유(공유를 편집하는 경우) 또는 풀 전체(공유 목록을 확인하는 경우)에 대한 것입니다. 등록 정보가 0인 경우 해당 등록 정보가 테이블에서 제외됩니다. 표시되는 사용 통계는 다음과 같습니다.

- 사용 가능한 공간 - 이러한 통계는 용량 백분율 면에서의 용량으로 제목에 암시적으로 표시됩니다. 사용 가능한 공간은 공유 또는 프로젝트에 대한 쿼터 또는 풀의 절대 용량을 반영합니다. 여기에 표시된 숫자는 사용 가능한 공간의 양 및 사용된 총 공간의 합계입니다.
- 참조된 데이터 - 데이터에서 참조하는 데이터의 양입니다. 여기에는 필수 메타 데이터 이외에 모든 파일 시스템 데이터 또는 LUN 블록이 포함됩니다. 압축의 경우 이 값은 공유 내에 포함된 데이터의 논리적 크기보다 훨씬 작을 수 있습니다. 공유가 스냅샷의 복제본인 경우 이 값은 이론적으로 포함할 수 있는 물리적 스토리지보다 작을 수 있으며 0일 수 있습니다.
- 스냅샷 데이터 - 프로젝트 스냅샷을 포함하여 공유의 모든 스냅샷에서 사용하는 공간의 양입니다. 이 크기는 모든 스냅샷에서 사용하는 고유한 공간 합계와 같지 않습니다. 여러 스냅샷에서 참조하는 블록은 스냅샷별 사용 통계에 포함되지 않지만 공유의 스냅샷 데이터 합계에 표시됩니다.
- 사용되지 않은 예약 - 파일 시스템에 예약이 설정되어 있는 경우 이 값은 파일 시스템에 대해 예약된 남은 공간의 양을 나타냅니다. 이 값은 LUN에 대해서는 설정되지 않습니다. ZFSSA를 사용하면 기타 공유에서 이 공간을 사용할 수 없으므로 파일 시스템에 충분한 공간이 보장됩니다. 예약에 스냅샷이 포함되지 않은 경우 전체 스냅샷을 덮어쓸 수 있도록 스냅샷을 생성할 때 충분한 공간이 있어야 합니다. 예약에 대한 자세한 내용은 [“일반 등록 정보” \[296\]](#) 절을 참조하십시오.
- 총 공간 - 참조된 데이터, 스냅샷 데이터 및 사용되지 않은 예약의 합계입니다.

정적 등록 정보

특정 공유를 편집할 때 공유 보기의 왼쪽에 정적(생성 시간) 등록 정보도 표시됩니다. 이러한 등록 정보는 만들기 시간에 설정되며, 일단 설정되면 수정할 수 없습니다. 표시되는 통계 등록 정보는 다음과 같습니다.

- 압축률 - 압축이 사용으로 설정된 경우 여기서는 공유에 대해 현재 수행된 압축률을 보여 줍니다. 이는 배수로 표현됩니다. 예를 들어, 2x 압축은 데이터가 압축되지 않은 내용이 사용하는 공간의 1/2을 사용 중임을 의미합니다. 압축 및 사용 가능한 알고리즘에 대한 자세한 내용은 [“일반 등록 정보” \[296\]](#) 절을 참조하십시오.
- 대소문자 구분 - 디렉토리 조회 시 대소문자 구분 여부를 제어합니다. 지원하는 옵션은 다음과 같습니다.

BUI 값	CLI 값	설명
혼합	mixed	대소문자 구분은 사용 중인 프로토콜에 따라 달라집니다. NFS, FTP 및 HTTP의 경우 조회는 대소문자를 구분합니다. SMB의 경우 조회는 대소문자를 구분하지 않습니다. 이는 기본값이며 프로토콜 간의 일관성보다 여러 프로토콜에 대한 적합성을 우선적으로 적용합니다. 이 모드를 사용 중인 경우 대소문자 구분 프로토콜에서 고유한 파일을 만들 수 있지만 SMB를 통해 액세스한 경우에는 충돌합니다. 이 경우 SMB 서버는 파일 이름을 고유하게 식별하는 "훼손된" 버전의 충돌을 생성합니다.
대소문자 무시	insensitive	모든 조회는 일반적으로 대소문자를 구분하는 프로토콜(예: NFS)에서도 대소문자를 구분하지 않습니다. 이로 인해 이러한 프로토콜의 클라이언트에 대한 혼란이 발생할 수 있지만 클라이언트에서 훼손된 이름이 SMB를 통해 사용될 수 있도록 하는 이름 충돌이 생성되지 않습니다. 이 설정은 SMB가 기본 프로토콜이며 대체 프로토콜이 예상 표준에 대한 준수가 문제가 되지 않는 2급으로 간주될 때에만 사용해야 합니다.
대소문자 구분	sensitive	모든 조회는 조회 시 일반적으로 대소문자를 구분하지 않는 SMB에서도 대소문자를 구분합니다. 일반적으로 SMB 서버는 훼손된 이름을 통해 이름 충돌을 해결할 수 있으므로 이 설정을 사용하지 않아야 합니다. 그리고 이 설정을 사용하면 Windows 응용 프로그램이 비정상적으로 작동할 수 있습니다.

- 비UTF-8 거부 - 이 설정은 모든 파일 및 디렉토리에 대한 UTF-8 인코딩을 적용합니다. 이 설정이 지정된 경우 잘못된 UTF-8 인코딩을 사용하여 파일 또는 디렉토리를 만들려는 시도가 실패합니다. 이는 인코딩이 표준에 의해 정의되지 않은 NFSv3에만 영향을 줍니다. NFSv4는 항상 UTF-8을 사용하며 SMB는 적합한 인코딩과 협상합니다. 이 설정은 대개 "on"이어야 합니다. 그렇지 않으면 무엇보다도 대소문자 구분 비교 작업을 수행하기 위해 인코딩을 알고 있어야 하는 SMB에서 잘못된 UTF-8 인코딩을 사용하여 만든 파일 이름을 디코딩할 수 없습니다. 이 설정은 클라이언트가 서로 다른 인코딩을 사용하도록 구성된 기존 NFSv3 배포에서는 "off"로만 설정되어야 합니다. 이 등록 정보가 "off"로 설정된 경우 SMB 또는 NFSv4를 사용으로 설정하면 NFSv3 클라이언트가 유효하지 않은 UTF-8 인코딩의 파일 또는 디렉토리를 만들 때 정의되지 않은 결과가 발생

할 수 있습니다. 정규화 등록 정보가 "none" 이외의 값으로 설정된 경우 이 등록 정보는 "on"으로 설정해야 합니다.

- 정규화 - 이 설정은 파일 시스템 및 디렉토리에서 수행되는 유니코드 정규화(있는 경우)를 제어합니다. 유니코드는 동일한 논리적 이름을 서로 다른 인코딩으로 나타내는 기능을 지원합니다. 정규화 없이 저장된 온디스크 이름은 달라지며 대체 형식 중 하나를 사용하는 조치는 파일이 만들어진 방법 및 파일에 액세스하는 방법에 따라 실패합니다. 이 등록 정보가 "none"(기본값) 이외의 값으로 설정된 경우 "비UTF-8 거부" 등록 정보도 "on"으로 설정되어야 합니다. 정규화가 작동하는 방법 및 서로 다른 형식이 작동하는 방법에 대한 자세한 내용은 유니코드 정규화에 대한 Wikipedia 항목을 참조하십시오.

BUI 값	CLI 값	설명
없음	none	정규화가 수행되지 않습니다.
Form C	formC	<i>NFC(Normalization Form Canonical Composition)</i> - 문자가 규범적 등가(Canonical Equivalence)에 의해 분해된 다음 다시 구성됩니다.
Form D	formD	<i>NFD(Normalization Form Canonical Decomposition)</i> - 문자가 규범적 등가에 의해 분해됩니다.
Form KC	formKC	<i>NFKC(Normalization Form Compatibility Composition)</i> - 문자가 호환성 등가(Compatibility Equivalence)에 의해 분해된 다음 규범적 등가에 의해 다시 구성됩니다.
Form KD	formKD	<i>NFKD(Normalization Form Compatibility Decomposition)</i> - 문자가 호환성 등가에 의해 분해됩니다.

- 볼륨 블록 크기 - LUN에 대한 고유 블록 크기입니다. 이는 512바이트에서 1M 사이의 임의의 값에 대한 2배수일 수 있으며 기본값은 8K입니다.
- 원본 - 이 등록 정보가 복제본인 경우 이는 복제된 원본 스냅샷의 이름입니다.
- 데이터 마이그레이션 소스 - 이 설정이 지정된 경우 이 파일 시스템은 로컬로 또는 NFS를 통해 적극적으로 기존 파일 시스템을 새도우합니다. 데이터 마이그레이션에 대한 자세한 내용은 [14장. 새도우 마이그레이션](#) 절을 참조하십시오.

공유 프로젝트 패널

BUI에서 사용 가능한 프로젝트 세트는 보기 왼쪽에 있는 프로젝트 패널을 통해 항상 제공됩니다. 프로젝트 패널을 확장하거나 축소하려면 "프로젝트" 제목 표시줄 옆의 삼각형을 누릅니다.

표 12-4 프로젝트 패널 아이콘

아이콘	설명
	프로젝트 패널 확장
	프로젝트 패널 축소

패널에서 프로젝트를 선택하면 선택한 프로젝트에 대한 “[프로젝트](#)” [327] 보기로 이동합니다. 공유 목록 내 행에서 이동 도구를 누르는 경우에도 이 프로젝트 패널이 자동으로 확장됩니다. 그런 다음 공유를 끌어서 놓아 프로젝트 간을 이동할 수 있습니다. 또한 프로젝트 패널에서는 새 프로젝트를 만드는 작업 및 모든 프로젝트의 공유 목록으로 되돌아가는 작업을 보다 신속하게 수행할 수 있습니다. “모두” 텍스트를 누르는 작업은 탐색 표시줄에서 “공유” 항목을 선택하는 작업과 동일합니다.

프로젝트 패널은 프로젝트 수가 상대적으로 적은 시스템에 유용합니다. 프로젝트 패널은 큰 수의 프로젝트를 관리하기 위한 기본 인터페이스로 설계되지 않았습니다. 이 작업에 대한 자세한 내용은 “[프로젝트](#)” [327] 보기를 참조하십시오.

▼ 공유 만들기

1. 한 프로젝트에 있는 또는 모든 프로젝트 사이의 공유를 보려면 Shares(공유) > Shares(공유)로 이동합니다.
2. 파일 시스템 또는 LUN을 선택합니다.
3. 파일 시스템 또는 LUN 옆에 있는 더하기 아이콘을 누릅니다.
파일 시스템 만들기 또는 LUN 만들기 대화 상자가 나타납니다.
4. 파일 시스템 만들기 또는 LUN 만들기 대화 상자에서 사용하려는 등록 정보를 선택하거나 입력합니다.

각 공유 유형에 대한 등록 정보는 다음 위치에 정의되어 있습니다.

파일 시스템의 경우:

- “[사용자](#)” [311]
- “[그룹](#)” [311]
- “[권한](#)” [311]
- “[마운트 지점](#)” [296]
- 12장. 공유, 프로젝트 및 스키마(생성 시간 전용)
- 12장. 공유, 프로젝트 및 스키마(생성 시간 전용)
- 12장. 공유, 프로젝트 및 스키마(생성 시간 전용)

LUN의 경우:

- “볼륨 크기” [296]
- “씬 프로비저닝” [296]
- 12장. 공유, 프로젝트 및 스키마(생성 시간 전용)

CLI에서 Shares(공유) > Shares(공유) 사용

공유 CLI는 shares 아래에 있습니다.

탐색

공유를 선택하기 전에 먼저 기본 프로젝트를 포함하는 프로젝트를 선택해야 합니다.

```
clownfish:> shares
clownfish:shares> select default
clownfish:shares default> select foo
clownfish:shares default/foo> get
Properties:
    aclinherit = restricted (inherited)
    aclmode = discard (inherited)
    atime = true (inherited)
casesensitivity = mixed
    checksum = fletcher4 (inherited)
    compression = off (inherited)
    compressratio = 100
    copies = 1 (inherited)
    creation = Mon Oct 13 2009 05:21:33 GMT+0000 (UTC)
    mountpoint = /export/foo (inherited)
    normalization = none
    quota = 0
    quota_snap = true
    readonly = false (inherited)
    recordsize = 128K (inherited)
    reservation = 0
reservation_snap = true
    secondarycache = all (inherited)
    nbmand = false (inherited)
    sharesmb = off (inherited)
    sharenfs = on (inherited)
    snapdir = hidden (inherited)
    snaplabel = project1:share1
    utf8only = true
    vscan = false (inherited)
    sharedav = off (inherited)
    shareftp = off (inherited)
    space_data = 43.9K
    space_unused_res = 0
    space_snapshots = 0
```

```

space_available = 12.0T
space_total = 43.9K
root_group = other
root_permissions = 700
root_user = nobody

```

공유 작업

프로젝트를 선택하고 `filesystem` 또는 `lun` 명령을 실행하여 공유를 만듭니다. 다음과 같이 변경 사항을 커밋하기 전에 필요한 경우 등록 정보를 수정할 수 있습니다.

```

clownfish:shares default> filesystem foo
clownfish:shares default/foo (uncommitted)> get
    aclinherit = restricted (inherited)
    aclmode = discard (inherited)
    atime = true (inherited)
    checksum = Fletcher4 (inherited)
    compression = off (inherited)
    copies = 1 (inherited)
    mountpoint = /export/foo (inherited)
    quota = 0 (inherited)
    readonly = false (inherited)
    recordsize = 128K (inherited)
    reservation = 0 (inherited)
    secondarycache = all (inherited)
    nbmand = false (inherited)
    sharesmb = off (inherited)
    sharenfs = on (inherited)
    snapdir = hidden (inherited)
    snaplabel = project1:share1
    vscan = false (inherited)
    sharedav = off (inherited)
    shareftp = off (inherited)
    root_group = other (default)
    root_permissions = 700 (default)
    root_user = nobody (default)
    casesensitivity = (default)
    normalization = (default)
    utf8only = (default)
    quota_snap = (default)
    reservation_snap = (default)
    custom:int = (default)
    custom:string = (default)
    custom:email = (default)
clownfish:shares default/foo (uncommitted)> set sharenfs=off
    sharenfs = off (uncommitted)
clownfish:shares default/foo (uncommitted)> commit
clownfish:shares default>

```

다음과 같이 공유 컨텍스트에서 `destroy` 명령을 사용하여 공유를 삭제할 수 있습니다.

```

clownfish:shares default/foo> destroy
This will destroy all data in "foo"! Are you sure? (Y/N)
clownfish:shares default>

```

다음과 같이 `rename` 명령을 사용하여 프로젝트 컨텍스트에서 공유의 이름을 바꿀 수 있습니다.

```
clownfish:shares default> rename foo bar
clownfish:shares default>
```

다음과 같이 `move` 명령을 사용하여 프로젝트 컨텍스트에서 공유를 프로젝트 간에 이동할 수 있습니다.

```
clownfish:shares default> move foo home
clownfish:shares default>
```

특정 프로젝트 또는 공유를 선택한 후 `users` 또는 `groups` 명령을 통해 사용자 및 그룹 사용과 쿼터를 관리할 수 있습니다. 사용자 및 그룹 쿼터를 관리하는 방법에 대한 자세한 내용은 “[공간 관리](#)” [277] 절을 참조하십시오.

Shares(공유) > Shares(공유) CLI 등록 정보

다음 등록 정보를 CLI에서 사용할 수 있으며 BUI에서 해당되는 등록 정보를 사용할 수 있습니다. 표준 CLI 명령 `get` 및 `set`을 사용하여 등록 정보를 설정할 수 있습니다. 또한 부모 프로젝트에서 `unset` 명령을 사용하여 등록 정보를 상속할 수 있습니다.

표 12-5 Shares(공유) > Shares(공유) CLI 등록 정보

CLI 이름	“유형” [274]	BUI 이름	BUI 위치
<code>aclinherit</code>	inherited	“ACL 상속 동작” [311]	Access
<code>aclmode</code>	inherited	“모드 변경 시 ACL 동작” [311]	Access
<code>atime</code>	inherited	“읽기 시 액세스 시간 업데이트” [296]	General
<code>casesensitivity</code>	create time	12장. 공유, 프로젝트 및 스키마	정적
<code>checksum</code>	inherited	12장. 공유, 프로젝트 및 스키마	General
<code>compression</code>	inherited	“데이터 압축” [296]	General
<code>compresratio</code>	read-only	12장. 공유, 프로젝트 및 스키마	정적
<code>copies</code>	inherited	“추가 복제” [296]	General
<code>creation</code>	read-only	-	-
<code>dedup</code>	inherited	“데이터 중복 제거” [296]	General

CLI 이름	“유형” [274]	BUI 이름	BUI 위치
exported	inherited, replication packages only	13장. 복제	General
fixednumber	LUN 로컬	“개시자 그룹” [304]	프로토콜
initiatorgroup	LUN 로컬	“개시자 그룹” [304]	프로토콜
logbias	inherited	“동기식 쓰기 바이어스” [296]	General
lunumber	LUN 로컬	“LU 번호” [304]	프로토콜
lunguid	read-only, LUN local	“GUID” [304]	프로토콜
mountpoint	inherited	“마운트 지점” [296]	General
nbmand	inherited	“비블로킹 필수 잠금” [296]	General
nodestroy	inherited	“삭제 금지” [296]	General
normalization	create time	12장. 공유, 프로젝트 및 스키마	정적
origin	read-only	12장. 공유, 프로젝트 및 스키마	정적
quota	space management	“할당량” [277]	General
quota_snap	space management	“할당량/스냅샷 포함” [277]	General
readonly	inherited	“읽기 전용” [296]	General
recordsize	inherited	“데이터베이스 레코드 크기” [296]	General
reservation	space management	“예약” [277]	General
reservation_snap	space management	“예약/스냅샷 포함” [277]	General
root_group	filesystem local	“그룹” [311]	Access
root_permissions	filesystem local	“권한” [311]	Access
root_user	filesystem local	“사용자” [311]	Access
rstchown	inherited	“소유권 변경 제한” [296]	General
secondary cache	inherited	“캐시 장치 사용” [296]	General
shadow	create time	14장. 새도우 마이그레이션	정적
sharedav	inherited	“프로토콜/HTTP/공유 모드” [304]	프로토콜

CLI 이름	“유형” [274]	BUI 이름	BUI 위치
shareftp	inherited	“프로토콜/FTP/공유 모드” [304]	프로토콜
sharenfs	inherited	“프로토콜/NFS/공유 모드” [304]	프로토콜
sharesmb	inherited	“프로토콜/SMB/리소스 이름” [304]	프로토콜
snapdir	inherited	“.zfs/snapshot visibility” [318]	Snapshots
snaplabel	inherited	“예약된 스냅샷 레이블” [318]	Snapshots
space_available	read-only	12장. 공유, 프로젝트 및 스키마	사용량
space_data	read-only	12장. 공유, 프로젝트 및 스키마	사용량
space_snapshots	read-only	12장. 공유, 프로젝트 및 스키마	사용량
space_total	read-only	12장. 공유, 프로젝트 및 스키마	사용량
space_unused_res	read-only	12장. 공유, 프로젝트 및 스키마	사용량
sparse	LUN 로컬	“씬 프로비저닝” [296]	General
targetgroup	LUN 로컬	“대상 그룹” [304]	프로토콜
utf8only	create time	“비UTF-8 거부”	정책
volblocksize	create time	12장. 공유, 프로젝트 및 스키마	정책
vscan	inherited	“바이러스 검사” [296]	General

Shares(공유) > Shares(공유) > General(일반) - BUI 페이지

이 BUI 절에서는 특정 프로토콜과 관계가 없으며 액세스 제어 또는 스냅샷과 관련이 없는 공유에 대한 전체 설정을 제어합니다. CLI가 모든 등록 정보를 단일 목록으로 그룹화하므로 이 절에서는 등록 정보의 동작을 두 컨텍스트 모두에서 설명합니다.

이는 프로젝트에 상속될 수 있거나 공유에 대해 명시적으로 설정될 수 있는 표준 등록 정보입니다. BUI에서만 등록 정보가 한 번에 모두 상속될 수 있으며 CLI에서는 개별 등록 정보가 상속될 수 있습니다.

이러한 등록 정보가 CLI에 매핑되는 방법에 대한 자세한 내용은 [“CLI에서 Shares\(공유\) > Shares\(공유\) 사용” \[292\]](#) 절을 참조하십시오.

공간 사용량

스토리지 풀 내 공간은 모든 공유에서 공유합니다. 공유 기준별로 공간 제한 사항을 적용할 수도 있지만 필요한 경우 파일 시스템을 동적으로 확장하거나 축소할 수 있습니다. 쿼터 및 예약은 파일 시스템 기준별로 적용할 수 있습니다. 쿼터는 사용자 기준별 또는 그룹 기준별로 적용할 수도 있습니다. 쿼터 및 예약을 포함하여 파일 시스템에 대한 공간 사용량을 관리하는 방법에 대한 자세한 내용은 [“공간 관리” \[277\]](#) 절을 참조하십시오.

볼륨 크기

iSCSI를 통해 내보낸 LUN의 논리적 크기입니다. 이 등록 정보는 LUN에만 유효합니다. 이 등록 정보는 LUN의 크기를 제어합니다. 기본적으로 LUN은 볼륨을 완전하게 채울 수 있는 공간을 예약합니다. 자세한 내용은 [“씬 프로비저닝” \[296\]](#) 등록 정보를 참조하십시오. LUN을 클라이언트에 적극적으로 내보낸 경우 해당 LUN의 크기를 변경하면 정의되지 않은 결과가 발생할 수 있습니다. 클라이언트를 다시 연결해야 하거나 LUN 외에 파일 시스템에서 데이터가 손상될 수 있습니다. 이 작업을 시도하기 전에 특정 iSCSI 클라이언트에 대한 최적의 사용법을 확인하십시오.

씬 프로비저닝

볼륨에 대한 공간이 예약되는지 여부를 제어합니다. 이 등록 정보는 LUN에만 유효합니다. 기본적으로 LUN은 볼륨을 완전하게 채울 수 있는 정확한 크기의 공간을 예약합니다. 이 때문에 클라이언트에서 부적절한 시간에 공간이 부족해지는 오류가 발생하지 않습니다. 이 등록 정보를 통해 볼륨 크기가 사용 가능한 공간의 양을 초과할 수 있습니다. 이 등록 정보가 설정되면 LUN은 LUN에 쓰여진 공간만 사용합니다. 이로 인해 LUN의 씬 프로비저닝이 허용되는 반면 대부분의 파일 시스템은 기본 장치에서 "공간이 부족해질" 것으로 예상하지 않으며 공유에서 공간이 부족해지는 경우 클라이언트에서 불안정 또는 데이터 손상이 발생할 수 있습니다.

이 등록 정보가 설정되지 않은 경우 볼륨 크기는 스냅샷을 제외하는 예약처럼 작동합니다. 따라서 이 등록 정보는 스냅샷이 이론적으로 사용 가능한 공간의 양을 초과하는 지점으로 분산될 수 있는 경우 스냅샷 생성 실패와 같은 동일한 문제를 가지고 있습니다. 자세한 내용은 [“프로젝트 - 예약” \[334\]](#)을 참조하십시오.

마운트 지점

파일 시스템이 마운트되는 위치입니다. 이 등록 정보는 파일 시스템에만 유효합니다.

다음과 같은 제한 사항이 마운트 지점 등록 정보에 적용됩니다.

- /export 아래에 있어야 합니다.
- 다른 공유와 충돌할 수 없습니다.
- 적절한 파일오버를 허용하기 위해 클러스터 피어의 다른 공유와 충돌할 수 없습니다.

마운트 지점 등록 정보를 상속할 때 현재 데이터 세트 이름이 슬래시('/')로 결합되어 프로젝트의 마운트 지점 설정에 추가됩니다. 예를 들어 "home" 프로젝트의 마운트 지점 설정이 /export/home인 경우 "home/bob"가 마운트 지점 /export/home/bob를 상속합니다.

SMB 공유는 해당 리소스 이름을 통해 내보내며 프로토콜상에서 마운트 지점이 표시되지 않습니다. 그러나 SMB 전용 공유도 ZFSSA에 대해 유효한 고유 마운트 지점을 가지고 있어야 합니다.

몇 가지 제한 사항이 있지만 마운트 지점을 다른 공유 아래에 중첩할 수 있습니다. 자세한 내용은 [“파일 시스템 이름 공간” \[284\]](#) 절을 참조하십시오.

읽기 전용

파일 시스템 내용이 읽기 전용인지 여부를 제어합니다. 이 등록 정보는 파일 시스템에만 유효합니다. 프로토콜 설정에 관계없이 읽기 전용 파일 시스템의 내용은 수정할 수 없습니다. 이 설정은 파일 시스템의 등록 정보를 이름 바꾸기, 삭제 또는 변경하는 기능에 영향을 주지 않습니다. 또한 파일 시스템이 읽기 전용인 경우 [“액세스 제어” \[311\]](#) 등록 정보는 파일 시스템의 루트 디렉토리에 대한 속성을 수정해야 하므로 변경할 수 없습니다.

읽기 시 액세스 시간 업데이트

파일을 읽을 때 해당 파일에 대한 액세스 시간을 업데이트할지 여부를 제어합니다. 이 등록 정보는 파일 시스템에만 유효합니다. POSIX 표준의 경우 파일에 대한 액세스 시간에 마지막으로 파일을 읽은 시간이 제대로 반영되어야 합니다. 이 경우 주로 읽기 전용 작업량의 경우에도 기본 파일 시스템에 대한 쓰기 실행이 필요합니다. 주로 많은 수의 파일에 대한 읽기로 구성된 작업 세트의 경우 이 등록 정보를 해제하면 표준 준수 이점이 없어지는 대신 성능 향상을 기대할 수 있습니다. 이러한 업데이트는 비동기적으로 수행되며 함께 그룹화되므로 해당 효과가 작업 부하가 큰 경우를 제외하고는 표시되지 않아야 합니다.

비블로킹 필수 잠금

POSIX 의미에 대해 SMB 잠금 의미가 적용되는지 여부를 지정합니다. 이 등록 정보는 파일 시스템에만 유효합니다. 기본적으로 파일 시스템은 POSIX 표준에 따라 파일 동작을 구현합니다. 이러한 표준은 기본적으로 SMB 프로토콜에서 필요한 동작과 호환되지 않습니다. 기본 프로토콜이 SMB인 공유의 경우 이 옵션은 항상 사용으로 설정해야 합니다. 이 등록 정보를 변경하는 경우 모든 클라이언트를 연결 해제하고 다시 연결해야 합니다.

데이터 중복 제거

데이터의 중복 복사본이 제거되는지 여부를 제어합니다. 중복 제거는 동기식이며, 범위가 풀 전체이며, 블록을 기반으로 하며 프로젝트 기준별 또는 공유 기준별로 사용으로 설정할 수 있습니다. 프로젝트 또는 공유에 대한 일반 등록 정보 화면의 데이터 중복 제거 확인란을 선택하여 중복 제거를 사용으로 설정합니다. 상태 대시보드의 사용 영역에 중복 제거 비율이 나타납니다.

중복 제거가 사용으로 설정된 상태에서 쓰여진 데이터는 데이터 체크섬에 의해 인덱스화된 중복 제거 테이블에 입력됩니다. 중복 제거는 암호화 기법으로 강력한 SHA-256 체크섬을 강제로 사용합니다. 후속 쓰기는 중복 데이터를 식별하고 디스크의 기존 복사본만 보유합니다. 중복 제거는 동일한 레코드 크기로 쓰여진 동일한 크기 데이터의 블록 사이에서만 수행될 수 있습니다. 항상 최상의 결과를 위해 레코드 크기를 데이터를 사용하는 응용 프로그램의 해당 레코드 크기로 설정합니다. 작업량 스트리밍의 경우 큰 레코드 크기를 사용합니다.

데이터에 중복 항목이 없는 경우 데이터 중복 제거를 사용으로 설정하면 어떠한 혜택도 제공하지 않고 오버헤드(보다 CPU 집중한 체크섬 및 온디스크 중복 제거 테이블 항목)를 추가합니다. 데이터에 중복 항목이 있는 경우 데이터 중복 제거를 사용으로 설정하면 지정된 블록의 복사본 하나(발생 횟수에 상관없이)만 저장하여 공간을 절약합니다. 체크섬은 계산하는 데 더 많은 비용이 들고 중복 제거 테이블의 메타 데이터는 액세스하고 유지 관리해야 하므로 중복 제거는 성능에 영향을 줍니다.

중복 제거는 공유의 계산된 크기에는 영향을 주지 않지만 풀에 사용된 공간의 양에는 영향을 줍니다. 예를 들어, 두 공유에 동일한 1GB 파일이 포함되어 있는 경우 각각의 크기가 1GB인 것처럼 표시되지만 풀에 대한 합계는 1GB일 뿐이며 중복 비율이 2x로 보고됩니다.

성능 경고: 성능 경고: 본질적으로 중복 제거의 경우 블록이 쓰여지거나 비워질 때 중복 제거 테이블을 수정해야 합니다. 중복 제거 테이블이 DRAM에 맞지 않는 경우 쓰기 및 비우기 작업 시 이전에는 없었던 상당한 임의 읽기 작업을 유발할 수 있습니다. 따라서 중복 제거를 사용으로 설정하는 경우 성능에 심각한 영향을 줄 수 있습니다. 특히 공유 또는 스냅샷 삭제의 경우 중복 제거를 사용으로 설정한 경우 성능 저하의 영향이 풀 전체적으로 전파될 수 있습니다. 일반적으로 공유에 매우 높은 비율의 중복된 데이터가 있으며 중복된 데이터와 해당 데이터를 참조하는 테이블이 안정적으로 DRAM에 배치될 수 있다고 알려져 있지 않으면 중복 제거를 사용으로 설정하지 않는 것이 좋습니다. 중복 제거에 의해 성능이 저하되었는지 여부를 확인하려면 [8장. ZFSSA 환경 설정](#)을 사용으로 설정한 다음 [“Oracle ZFS Storage Appliance Analytics 설명서”](#)의 [“Analytics”](#)를 사용하여 "DMU 객체 유형에 의해 분해된 ZFS DMU 작업"을 측정하고 ZFS 작업과 비교하여 보다 높은 비율의 지속된 DDT 작업(데이터 중복 제거 테이블 작업)을 확인합니다. 이 작업이 수행 중인 경우 중복 제거 테이블을 서비스하기 위해 파일 I/O보다 더 많은 I/O가 생성됩니다.

데이터 압축

데이터가 디스크에 쓰여지기 전에 압축되는지 여부를 제어합니다. 공유는 상황에 따라 스토리지 풀에 쓰기 전에 데이터를 압축할 수 있습니다. 이 경우 증가된 CPU 사용률을 포기하는 대신 훨씬 더 커진 스토리지 사용률을 예상할 수 있습니다. 기본적으로는 압축이 수행되지 않

습니다. 압축에서 최소 공간 절약을 생성하지 않는 경우 데이터를 다시 읽는 동안 불필요한 압축 해제를 방지하기 위해 해당 압축이 디스크로 커밋되지 않습니다. 압축 알고리즘을 선택하기 전에 필요한 성능 테스트를 수행하고 달성된 압축률을 측정하는 것이 좋습니다.

BUI 값	CLI 값	설명
Off	꺼짐	압축이 수행되지 않습니다.
LZJB(가장 빠름)	lzjb	매우 간단한 입력에 대해서만 작동하고 CPU를 많이 사용하지 않는 간단한 실행 길이 인코딩입니다.
GZIP-2(빠름)	gzip-2	gzip 압축 알고리즘의 경량 버전입니다.
GZIP(기본값)	gzip	표준 gzip 압축 알고리즘입니다.
GZIP-9(최상의 압축)	gzip-9	gzip를 사용하는 최고 성능의 압축입니다. 이는 상당한 양의 CPU를 사용하는데 성과는 매우 미미할 수도 있습니다.

체크섬

데이터 블록에 사용되는 체크섬을 제어합니다. ZFSSA에서는 모든 데이터가 디스크에서 체크섬되며 이러한 방식으로 일반적인 위험(특정 유령 읽기 및 쓰기)을 방지합니다. 이를 통해 시스템이 장치에서 반환된 잘못된 데이터를 감지할 수 있습니다. 일반적인 작업 수행 시 기본 체크섬(fletcher4)으로도 충분하지만 편집증적인 사용자가 추가 CPU 로드를 포기하는 대신 체크섬 기능을 강화할 수 있습니다. 메타 데이터는 항상 동일한 알고리즘을 사용하여 체크섬되므로 이는 사용자 데이터(파일 또는 LUN 블록)에만 영향을 줍니다.

BUI 값	CLI 값	설명
Fletcher 2(레거시)	fletcher2	16비트 fletcher 체크섬
Fletcher 4(표준)	fletcher4	32비트 fletcher 체크섬
SHA-256(더욱 강력)	sha256	SHA-256 체크섬

캐시 장치 사용

공유에 캐시 장치가 사용되는지 여부를 제어합니다. 기본적으로 모든 데이터 세트는 시스템의 모든 캐시 장치를 사용합니다. 캐시 장치는 스토리지 풀의 일부분으로 구성되며 보다 신속한 계층형 액세스에 대한 캐시의 추가 계층을 제공합니다. 캐시 장치에 대한 자세한 내용은 [5 장. 스토리지 구성](#) 절을 참조하십시오. 이 등록 정보는 스토리지 풀에 현재 캐시 장치가 구성되어 있는지 여부와 관련이 없습니다. 예를 들어, 캐시 장치가 없는 경우에도 이 등록 정보를

"모두"로 설정할 수 있습니다. 향후 이러한 장치가 추가되는 경우 공유는 자동으로 추가 성능의 이점을 얻습니다. 이 등록 정보는 기본(DRAM) 캐시 사용에 영향을 주지 않습니다.

BUI 값	CLI 값	설명
모든 데이터 및 메타 데이터	all	메타 데이터는 물론 모든 일반 파일 또는 LUN 데이터가 캐시됩니다.
메타 데이터만	metadata	캐시 장치에 메타 데이터만 보관됩니다. 이를 통해 디렉토리 구조를 신속하게 순회할 수 있지만 파일 내용을 검색하는 경우 데이터 장치에서 읽기 작업을 수행해야 합니다.
캐시 장치를 사용하지 않음	none	이 공유의 데이터는 캐시 장치에서 캐시되지 않습니다. 데이터는 기본 캐시에서 캐시되거나 데이터 장치에 저장됩니다.

동기식 쓰기 바이어스

이 설정은 동기식 쓰기를 서비스할 때의 동작을 제어합니다. 기본적으로 시스템은 빠른 응답 시간을 제공하도록 로그 장치를 활용하는 대기 시간에 대한 동기식 쓰기를 최적화합니다. 분리 파일 시스템이 여러 개 있는 시스템에서는 이로 인해 로그 장치에서 경합이 발생하여 모든 소비자의 대기 시간이 늘어날 수 있습니다. 동기식 의미를 요청하는 여러 파일 시스템을 사용하는 경우에도 일부 파일 시스템이 다른 파일 시스템보다 더 대기 시간에 민감할 수 있습니다.

일반적인 경우는 별도의 로그를 사용하는 데이터베이스입니다. 로그는 대기 시간에 매우 민감하며 데이터베이스 자체적으로 동기식 의미가 필요한 경우 대역폭이 더 커지며 대기 시간에 민감하지 않습니다. 이러한 환경에서 로그 파일 시스템을 '대기 시간'으로 둔 상태에서 주 데이터베이스에 대해 이 등록 정보를 '처리량'으로 설정하면 성능이 상당히 향상될 수 있습니다. 효과가 그리 크지 않을 수도 있지만 로그 장치가 없는 경우에도 이 설정은 동작을 변경합니다.

동기식 쓰기 바이어스 설정은 Oracle Intelligent Storage Protocol에 의해 무시될 수 있습니다. Oracle Intelligent Storage Protocol은 파일 시스템에 정의된 쓰기 바이어스를 사용하는 대신 Oracle Database NFSv4 클라이언트에서 제공하는 쓰기 바이어스 값을 사용할 수 있습니다. Oracle Database NFSv4 클라이언트에서 보낸 쓰기 바이어스 값은 해당 쓰기 요청에 대해서만 사용됩니다. 자세한 내용은 "[Oracle Intelligent Storage Protocol](#)" [450]을 참조하십시오.

BUI 값	CLI 값	설명
대기 시간	latency	동기식 쓰기는 전용 로그 장치(있는 경우)를 사용하여 대기 시간에 대해 최적화됩니다.

BUI 값	CLI 값	설명
처리량	throughput	동기식 쓰기가 처리량에 대해 최적화됩니다. 데이터가 로그 장치 대신 기본 데이터 디스크에 기록되고 쓰기가 시스템의 총 대역폭에 대해 최적화된 방식으로 수행됩니다.

데이터베이스 레코드 크기

파일 시스템에 있는 파일의 권장 블록 크기를 지정합니다. 이 등록 정보는 파일 시스템에서만 유효하며 고정 크기 레코드의 파일을 액세스하는 데이터베이스 작업 부하에서만 사용하도록 디자인되었습니다. 시스템이 일반적인 액세스 패턴에 맞게 최적화된 내부 알고리즘에 따라 블록 크기를 자동으로 조정합니다.

매우 큰 파일을 만들지만 작은 무작위 청크로 액세스하는 데이터베이스의 경우 이러한 알고리즘은 최적의 방식이 아닐 수 있습니다. 데이터베이스의 레코드 크기보다 크거나 같은 레코드 크기를 지정하면 상당한 성능상의 이점을 얻을 수 있습니다. 일반 목적의 파일 시스템에서는 이 등록 정보를 사용하지 않는 것이 좋으며, 이 등록 정보를 사용할 경우 성능에 부정적인 영향을 줄 수 있습니다.

기본 레코드 크기는 128KB입니다. 크기는 512바이트에서 1MB 이하의 값 중 모든 값에 대한 2배 값으로 지정해야 합니다. 파일 시스템의 레코드 크기를 변경하면 이후에 생성되는 파일에만 영향을 줍니다. 기존 파일 및 수신된 데이터는 영향을 받지 않습니다.

주: 128K보다 큰 블록 크기는 프로젝트 또는 공유에 사용되며, 큰 블록 크기를 지원하지 않는 시스템에 대한 프로젝트 또는 공유 복제는 실패합니다.

데이터베이스 레코드 크기 설정은 Oracle Intelligent Storage Protocol에 의해 무시될 수 있습니다. Oracle Intelligent Storage Protocol은 파일 시스템에 정의된 레코드 크기를 사용하는 대신 Oracle Database NFSv4 클라이언트에서 제공하는 블록 크기 값을 사용할 수 있습니다. Oracle Database NFSv4 클라이언트에 의해 제공되는 블록 크기는 새 데이터베이스 파일 또는 테이블을 만드는 경우에만 적용됩니다. 기존 파일 및 테이블의 블록 크기는 변경되지 않습니다. 자세한 내용은 “[Oracle Intelligent Storage Protocol](#)” [450]을 참조하십시오.

추가 복제

스토리지 풀의 중복성 이상 및 초과하는 각 블록의 저장된 복사본 수를 제어합니다. 메타 데이터는 항상 여러 복사본과 함께 저장되지만 이 등록 정보를 사용하면 데이터 블록에 동일한 동작이 적용될 수 있습니다. 스토리지 풀은 이러한 추가 블록을 서로 다른 장치에 저장하려고 시도하지만 이러한 시도가 보장되지는 않습니다. 또한 전체 논리 장치(RAID 스트라이프, 미러링된 쌍 등)가 손실된 경우 스토리지 풀을 가져올 수 없습니다. 이 등록 정보는 스토리지 풀에서 적절한 복제에 대한 대체가 아니지만 편집증적인 관리자의 걱정을 덜어줄 수 있습니다.

BUI 값	CLI 값	설명
표준(단일 복사본)	1	기본 동작입니다. 데이터 블록의 단일 복사본을 저장합니다.
복사본 2개	2	모든 데이터 블록의 복사본 2개를 저장합니다.
복사본 3개	3	모든 데이터 블록의 복사본 3개를 저장합니다.

바이러스 검사

이 파일 시스템에서 바이러스를 검사할지 여부를 제어합니다. 이 등록 정보는 파일 시스템에 만 유효합니다. 이 등록 정보 설정은 바이러스 검사 서비스의 상태와는 관련이 없습니다. 바이러스 검사 서비스가 사용으로 설정된 경우에도 이 등록 정보를 사용하여 파일 시스템 검사를 명시적으로 사용으로 설정해야 합니다. 마찬가지로 바이러스 검사 서비스 자체가 해제되어 있는 경우에도 특정 공유에 대해 바이러스 검사를 사용으로 설정할 수 있습니다. 바이러스 검사 구성에 대한 자세한 내용은 [“바이러스 검사” \[229\]](#) 절을 참조하십시오.

삭제 금지

이 등록 정보가 설정되면 공유 또는 프로젝트를 삭제할 수 없습니다. 이러한 삭제에는 종속 복제본을 통한 공유 삭제, 프로젝트 내 공유 삭제 또는 복제 패키지 삭제가 포함됩니다. 그러나 이는 복제 업데이트를 통해 삭제된 공유에 영향을 주지 않습니다. 이 등록 정보가 설정되어 있어도 복제에 대한 소스인 ZFSSA에서 공유가 삭제되면 대상에서 해당되는 공유가 삭제됩니다.

공유를 삭제하려면 먼저 별도의 단계로 등록 정보를 명시적으로 해제해야 합니다. 이 등록 정보는 기본적으로 해제되어 있습니다.

소유권 변경 제한

기본적으로 파일 소유권은 루트 사용 내보내기를 사용하여 적합한 클라이언트에서 루트 사용자에게 의한 경우가 아니면 변경할 수 없습니다. 이 기능은 이 등록 정보를 해제하여 파일 시스템 기준별 또는 프로젝트 기준별로 해제할 수 있습니다. 이 등록 정보가 해제된 경우 파일 소유권은 파일 또는 디렉토리의 소유자에 의해 변경될 수 있으므로 사실상 사용자가 자신의 파일을 다른 사람에게 "제공"할 수 있습니다. 소유권이 변경되면 모든 setuid 또는 setgid 비트가 스트립되어 사용자가 이 작업을 통해 권한을 에스컬레이션할 수 없습니다.

사용자 정의 등록 정보

사용자 정의 태그를 프로젝트 및 공유에 연결하기 위해 필요한 경우 사용자 정의 등록 정보를 추가할 수 있습니다. 자세한 내용은 “스키마” [338]를 참조하십시오.

Shares(공유) > Shares(공유) > Protocols(프로토콜) - BUI 페이지

공유 프로토콜

각 공유에는 해당 공유에 대해 서로 다른 프로토콜의 동작을 정의하는 프로토콜 관련 등록 정보가 있습니다. 이러한 등록 정보는 각 공유에 대해 정의하거나 공유의 프로젝트에서 상속할 수 있습니다. “NFS” [191], “SMB” [197], “HTTP” [215] 및 “FTP” [213] 등록 정보는 파일 시스템에만 적용되며 “iSCSI” [196] 등록 정보는 LUN에만 적용됩니다.

BUI에서 각 프로토콜은 해당 프로토콜을 사용하는 클라이언트가 공유를 참조하는 경로를 보여 줍니다. 예를 들어, 서버 “twofish”의 파일 시스템 “fs0”은 다음 위치에서 사용할 수 있습니다.

표 12-6 공유 프로토콜

프로토콜	위치
NFS	twofish:/export/fs0
SMB	\\twofish\fs0
HTTP	//twofish/shares/export/fs0/
FTP	ftp://twofish/export/fs0/
SFTP	/export/fs0/

iSCSI의 경우 개시자는 6장. SAN(Storage Area Network) 구성에 나와 있는 메커니즘 중 하나를 통해 대상을 검색할 수 있습니다.

공유 프로토콜 - NFS

표 12-7 공유 프로토콜 - NFS 등록 정보

BUI 등록 정보	CLI 등록 정보	설명
공유 모드	off/ro/rw	공유를 읽기 전용, 읽고 쓰기 또는 둘 다 불가능하도록 지정할지를 결

BUI 등록 정보	CLI 등록 정보	설명
		정합니다. CLI에서 "on"은 "rw"의 별칭입니다.
setuid/setgid 파일 생성 사용 안함	nosuid	이 옵션이 선택된 경우 클라이언트는 설정된 setuid(S_ISUID) 및 setgid(S_ISGID) 비트를 사용하여 파일을 만들 수 없거나 chmod(2) 시스템 호출을 통해 기존 파일에서 이러한 비트를 사용으로 설정할 수 없습니다.
클라이언트의 하위 디렉토리 마운트 금지	nosub	이 옵션이 선택된 경우 클라이언트는 하위 디렉토리를 직접적으로 마운팅할 수 없습니다. 클라이언트는 강제로 공유 루트를 마운트하게 됩니다. 주: 이는 NFSv4가 아닌 NFSv2 및 NFSv3 프로토콜에만 적용됩니다.
익명 사용자 매핑	anon	"root" 옵션이 특정 클라이언트에 대해 적용되지 않는 경우 해당 클라이언트의 루트 사용자는 알 수 없는 사용자로 처리되며 해당 사용자가 공유 파일에 액세스하려고 하는 모든 시도는 이 uid의 사용자에게 의한 시도로 처리됩니다. 그런 다음 파일의 액세스 비트 및 ACL이 정상적으로 평가됩니다.
문자 인코딩	아래 참조	모든 클라이언트에 대해 기본 문자 세트를 설정합니다. 자세한 내용은 문자 세트 인코딩 절을 참조하십시오.
보안 모드	아래 참조	모든 클라이언트에 대한 보안 모드를 설정합니다.

클라이언트 또는 클라이언트 모음에 대해 전체 공유 모드에 대한 예외가 정의될 수 있습니다. 클라이언트가 액세스를 시도할 때 해당 액세스 권한은 클라이언트와 일치하는 목록의 첫번째 예외에 따라 부여됩니다. 또는 이러한 예외가 없는 경우 위에서 정의한 전역 공유 모드에 따라 부여됩니다. 이러한 클라이언트 모음은 다음 세 가지 유형 중 하나를 사용하여 정의할 수 있습니다.

표 12-8 클라이언트 모음 유형

유형	CLI 접두어	설명	예
호스트(FQDN) 또는 넷 그룹	none	IP 주소가 지정된 정규화된 이름으로 확인되는 단일 클라이언트 또는 클라이언트의 IP 주소가 확인되는 정규화된 이름을 포함한 넷 그룹	caji.sf.example.com

유형	CLI 접두어	설명	예
DNS 도메인	.	IP 주소가 이 접미어에서 끝나는 정규화된 이름으로 확인되는 모든 클라이언트	sf.example.com
네트워크	@	IP 주소가 CIDR 표기법으로 표시된 지정된 IP 서브넷 내에 있는 모든 클라이언트	192.168.20.0/22

지정된 클라이언트 또는 클라이언트 모음 각각의 경우에 대해 클라이언트에 공유에 대한 읽기 전용 또는 읽기/쓰기 액세스 권한이 허용되어야 할지 및 클라이언트의 루트 사용자가 루트 사용자(선택된 경우) 또는 알 수 없는 사용자로 처리되어야 할지를 지정하는 두 매개변수를 표현합니다.

netgroup이 사용되는 경우 해당 netgroup은 **"NIS" [232]** (사용으로 설정된 경우)에서 확인된 다음 **"LDAP" [234]** (사용으로 설정된 경우)에서 확인됩니다. LDAP이 사용되는 경우 넷 그룹은 기본 위치인 ou=Netgroup, (Base DN)에서 검색되어야 하며 표준 스키마를 사용해야 합니다. 넷 그룹 항목의 사용자 이름 구성 요소는 NFS에 영향을 주지 않습니다. 호스트 이름만 중요합니다. 넷 그룹에 포함된 호스트 이름은 표준 이름이어야 하며 DNS를 사용하여 확인된 경우 정규화된 이름이어야 합니다. 즉, NFS 부속 시스템에서 요청 클라이언트의 IP 주소가 지정된 FQDN 또는 지정된 넷 그룹 중 하나의 멤버 중 하나와 일치하는 표준 호스트 이름으로 확인되는지 검증하려고 시도합니다. 모든 도메인 구성 요소를 포함하여 이 일치는 정확해야 합니다. 그렇지 않으면 예외가 일치하지 않고 다음 예외가 시도됩니다. 호스트 이름 확인에 대한 자세한 내용은 **"DNS" [249]**를 참조하십시오. 넷 그룹 관리는 복잡할 수 있습니다. 가능하면 IP 서브넷 규칙 또는 DNS 도메인 규칙을 사용하십시오.

2013.1.0 소프트웨어 릴리스부터 Unix 클라이언트 사용자는 성능 저하 없이 최대 1024개 그룹에 속할 수 있게 되었습니다. 이전 릴리스에서는 Unix 클라이언트 사용자당 최대 16개 그룹을 지원했습니다.

공유 프로토콜 - CLI

CLI에서 모든 NFS 공유 모드 및 예외는 "sharenfs" 등록 정보에 대한 단일 옵션 문자열을 사용하여 지정됩니다. 이 문자열은 위 테이블에 있는 값의 콤마로 구분된 목록입니다. 이 문자열은 BUI에 대해 설명된 전역 공유 모드와 유사하게 "ro", "rw", "off" 중 하나로 시작해야 합니다. 예를 들어,

```
set sharenfs=ro
```

이 명령은 모든 클라이언트에 대한 공유 모드를 읽기 전용으로 설정합니다. 모든 클라이언트의 루트 사용자는 자신이 일반 "nobody" 사용자인 것처럼 공유의 파일에 액세스합니다.

"nosuid" 옵션과 "anon" 옵션 중 하나 또는 둘 다 추가될 수도 있습니다. CLI에서 "=" 문자가 포함된 등록 정보 값은 따옴표를 붙여야 합니다. 따라서 알 수 없는 모든 사용자를 uid 153762로 매핑하는 작업을 정의하려면 다음을 지정합니다.

```
set sharenfs="ro,anon=153762"
```

추가 예외는 "option=collection" 형식의 텍스트를 추가하여 지정할 수 있습니다. 여기서 "option"은 클라이언트 모음에 부여될 액세스 권한의 유형을 정의하는 "ro", "rw", "root" 중 하나입니다. 모음은 위 테이블의 접두어 문자 및 DNS 호스트 이름/도메인 이름 또는 CIDR 네트워크 번호에 의해 지정됩니다. 예를 들어, sf.example.com 도메인의 모든 호스트에 읽기/쓰기 권한을 부여하고 192.168.44.0/24 네트워크의 호스트에 루트 액세스 권한을 부여하려면 다음을 사용해야 합니다.

```
set sharenfs="ro,anon=153762,rw=.sf.example.com,root=@192.168.44.0/24"
```

개별 정규화된 호스트 이름을 사용할 수 있는 모든 위치에서 넷 그룹 이름을 사용할 수 있습니다. 예를 들어, 다음과 같이 "engineering" 넷 그룹에 읽기/쓰기 액세스 권한을 허용할 수 있습니다.

```
set sharenfs="ro,rw=engineering"
```

보안 모드는 "option=mode" 형식의 텍스트를 추가하여 지정할 수 있습니다. 여기서 option은 "sec"이며 mode는 "sys", "krb5", "krb5:krb5i", "krb5:krb5i:krb5p" 중 하나입니다.

```
set sharenfs="sec=krb5"
```

보안 모드

보안 모드는 공유 기준별로 설정되며 성능에 영향을 줄 수 있습니다. 다음 표에서는 Kerberos 보안 설정에 대해 설명합니다.

표 12-9 Kerberos 보안 설정

설정	설명
krb5	Kerberos V5를 통한 최종 사용자 인증
krb5i	krb5 및 통합 보호(데이터 패킷이 변조 방지됨)
krb5p	krb5i 및 개인 정보 보호(데이터 패킷이 변조 방지되고 암호화됨)

Kerberos 유형 조합을 보안 모드 설정에서 지정할 수 있습니다. 조합된 보안 모드를 통해 클라이언트가 나열된 Kerberos 유형을 사용하여 마운트할 수 있습니다.

표 12-10 보안 모드 설정

설정	메뉴
sys	시스템 인증

설정	메뉴
krb5	Kerberos v5 전용 - 클라이언트는 이 유형을 사용하여 마운트해야 합니다.
krb5:krb5i	Kerberos v5(통합 포함) - 클라이언트는 나열된 유형을 사용하여 마운트할 수 있습니다.
krb5i	Kerberos v5 통합 전용 - 클라이언트는 이 유형을 사용하여 마운트해야 합니다.
krb5:krb5i:krb5p	Kerberos v5(통합 또는 프라이버시 포함) - 클라이언트는 나열된 유형을 사용하여 마운트할 수 있습니다.
krb5p	Kerberos v5 프라이버시 전용 - 클라이언트는 이 유형을 사용하여 마운트해야 합니다.

NFS 및 Kerberos에 대한 자세한 내용은 다음을 참조하십시오.

- <http://www.ietf.org/rfc/rfc2623.txt> (<http://www.ietf.org/rfc/rfc2623.txt>)(NFSv2 및 NFSv3 보안)
- <http://www.ietf.org/rfc/rfc3530.txt> (<http://www.ietf.org/rfc/rfc3530.txt>)(NFSv4 프로토콜)

문자 세트 인코딩

일반적으로 파일 이름에 사용되는 문자 세트 인코딩은 지정되지 않습니다. NFSv3 및 NFSv2 프로토콜은 문자 세트를 지정하지 않습니다. NFSv4는 UTF-8을 사용해야 하지만 일부 클라이언트의 경우 이러한 기능이 지원되지 않으며 이러한 제한 사항은 서버에서 적용되지 않습니다. UTF-8 전용 옵션이 공유에 대해 사용 안함으로 설정된 경우 이러한 파일 이름은 인코딩에 대한 지식 없이 파일 시스템에 문자 그대로 쓰여집니다. 즉, 이러한 파일 이름은 동일한 인코딩을 사용하는 클라이언트만 해석할 수 있습니다. 그러나 SMB의 경우 파일 이름을 서버 측에서 해석할 수 있도록 UTF-8로 저장해야 합니다. 이렇게 하면 SMB에 대한 액세스 권한은 계속 허용하는 반면 임의의 클라이언트 인코딩을 지원할 수 없습니다.

이러한 구성을 지원하려면 문자 세트 인코딩을 공유 전체적으로 또는 클라이언트 기준으로 설정해야 합니다. 지원되는 문자 세트 인코딩은 다음과 같습니다.

- cp932
- euc-cn
- euc-jp
- euc-jpms
- euc-kr
- euc-tw
- iso8859-1
- iso8859-2
- iso8859-5

- iso8859-6
- iso8859-7
- iso8859-8
- iso8859-9
- iso8859-13
- iso8859-15
- koi8-r
- shift_jis

기본 동작은 문자 세트 인코딩을 계속 지정되지 않은 상태로 유지하는 것입니다(pass-through). BUI에서는 표준 예외 목록 메커니즘을 통해 문자 세트를 선택할 수 있습니다. CLI에서는 각 문자 세트 자체가 호스트가 하나 이상인 옵션이 되며 여기서 '*'는 공유 전체 설정을 나타냅니다. 예를 들어, 다음 명령의 경우

```
set sharenfs="rw,euc-kr=*
```

'euc-kr'을 기본 인코딩으로 사용하여 파일 시스템을 공유합니다. 다음 명령의 경우

```
set sharenfs="rw,euc-kr=host1.domain.com,euc-jp=host2.domain.com"
```

각각 'euc-kr' 및 'euc-jp'를 사용할 'host1' 및 'host2'를 제외한 모든 클라이언트에 대해 기본 인코딩을 사용합니다. 호스트 목록의 형식은 다른 CLI NFS 옵션의 형식을 따릅니다.

일부 NFS 클라이언트는 대체 로케일을 올바르게 지원하지 않습니다. 자세한 내용은 NFS 클라이언트 설명서를 참조하십시오.

공유 - SMB

- 리소스 이름 - “SMB” [197] 클라이언트가 이 공유를 참조하는 이름입니다. 리소스 이름 "off"는 공유에 액세스할 수 있는 “SMB” [197] 클라이언트가 없음을 나타내고 리소스 이름 "on"은 파일 시스템의 이름을 사용하여 공유를 내보냄을 나타냅니다.
- 액세스 기반 열거 사용 - 이 옵션이 사용으로 설정되면 액세스 기반 열거가 수행됩니다. 액세스 기반 열거는 디렉토리 항목을 클라이언트의 자격 증명을 기반으로 필터링합니다. 클라이언트가 파일 또는 디렉토리에 액세스할 수 없는 경우 클라이언트로 반환된 항목 목록에서 해당 파일이 생략됩니다. 이 옵션은 기본적으로 사용으로 설정되지 않습니다.
- DFS 이름 공간 여부 - 이 공유가 독립형 “DFS 이름 공간” [197]으로 프로비저닝될지 여부를 지정하는 등록 정보입니다.
- 공유 레벨 ACL - 해당 파일에 대해 유효한 권한을 결정하기 위해 공유에 있는 파일 또는 디렉토리의 ACL과 결합된 ACL입니다. 기본적으로 이 ACL은 모든 사람에게 모든 권한을 부여합니다. 이 ACL은 파일에 대해 ACL 위의 다른 액세스 제어 계층을 제공하며 보다 정교한 액세스 제어 구성을 허용합니다. SMB 리소스 이름을 구성하여 파일 시스템을 내보낸 경우에만 이 등록 정보를 설정할 수 있습니다. SMB 프로토콜을 통해 파일 시스템을 내보내지 않은 경우 공유 레벨 ACL을 설정하면 아무런 영향이 없습니다.

동일한 시스템에서 두 개의 “SMB” [197] 공유가 동일한 리소스 이름을 공유할 수 없습니다. 프로젝트에서 상속한 리소스 이름은 특수 동작을 수행합니다. 자세한 내용은 “프로젝트” [327]를 참조하십시오. 리소스 이름은 80자 미만이어야 하며 다음 문자 옆에 영숫자를 포함할 수 있습니다.

" / \ [] : | < > + ; , ? * =

액세스 기반 열거가 사용으로 설정된 경우 클라이언트는 열 수 없는 파일에 대한 디렉토리 항목을 볼 수 있습니다. 디렉토리 항목은 클라이언트가 해당 파일에 액세스할 수 없는 경우에만 필터링됩니다. 예를 들어, 클라이언트가 읽기/쓰기 액세스를 위해 파일을 열려고 하는데 ACL은 읽기 권한만 부여하는 경우 해당 열기 요청이 실패하지만 해당 파일은 계속 목록 항목에 포함됩니다.

공유 - iSCSI

- 대상 그룹 - 이 LUN을 내보낸 대상입니다.
- 개시자 그룹 - 이 LUN에 액세스할 수 있는 개시자입니다. 2013.1.0 소프트웨어 릴리스부터 다중 개시자 그룹을 LUN에 지정할 수 있습니다. 개시자 그룹을 편집할 때 PERSIST 확인란(기본값)을 선택하면 해당 개시자 그룹에 대한 LUN 번호가 보존됩니다. 선택 취소하면 SAN 구성 변경 또는 재부트 후에 ZFSSA가 LUN을 다시 지정할 수 있습니다.
- LU(논리 장치) 번호 - LUN이 대상 및 개시자 그룹과 연관되므로 해당 LUN에 대상 그룹과 개시자 쌍당 고유한 논리 장치 번호가 지정됩니다. 대상 그룹을 통해 개시자가 액세스할 수 있는 2개의 LUN은 논리 장치 번호를 공유할 수 없습니다. 이 등록 정보는 논리 장치에 숫자 0 또는 자동으로 지정된 번호가 있어야 하는지 여부를 제어합니다.
- 작업 상태 - 이 LUN의 작업 상태입니다. 대상 또는 개시자 구성에 관계없이 개시자는 오프라인 LUN에 액세스할 수 없습니다.
- 쓰기 캐시 동작 - 이 설정은 LUN이 쓰기를 캐시하는지 여부를 제어합니다. 이 설정이 해제되면 모든 쓰기가 동기식이며 로그 장치를 사용할 수 없는 경우 쓰기 성능이 상당히 손상됩니다. 따라서 이 설정을 사용하면 쓰기 성능이 상당히 개선될 수 있지만 클라이언트 응용 프로그램이 휘발성 쓰기 캐시의 의미를 이해하고 필요한 경우 캐시를 올바르게 비우지 않으면 예상치 못한 종료 또는 파일오버로 인해 데이터가 손상될 수도 있습니다. 이 설정을 사용하기 전에 해당 클라이언트 응용 프로그램 설명서를 참조하십시오.
- GUID - LUN의 GUID는 SCSI 장치를 식별하는 전역적으로 고유한 읽기 전용 식별자입니다. 이 GUID는 서로 다른 헤드 노드 및 복제된 환경 내에서 일관성을 유지합니다.

공유 - HTTP

표 12-11 공유 - HTTP 등록 정보

등록 정보	설명
공유 모드	이 파일 시스템에 대한 HTTP 공유 모드입니다. 없음, 읽기 전용, 읽기/쓰기 중 하나입니다.

공유 - FTP

표 12-12 공유 - FTP 등록 정보

등록 정보	설명
공유 모드	이 파일 시스템에 대한 FTP 공유 모드입니다. 없음, 읽기 전용, 읽기/쓰기 중 하나입니다.

공유 - SFTP

표 12-13 공유 - SFTP 등록 정보

등록 정보	설명
공유 모드	이 파일 시스템에 대한 SFTP 공유 모드입니다. 없음, 읽기 전용, 읽기/쓰기 중 하나입니다.

Shares(공유) > Shares(공유) > Access(액세스)

액세스 제어

이 보기에서는 파일 시스템의 루트 디렉토리에 대한 액세스를 제어함은 물론 ACL 동작을 제어하도록 옵션을 설정할 수 있습니다. 이 보기는 파일 시스템에 대해서만 사용할 수 있습니다.

공유 - 루트 디렉토리 액세스

파일 시스템의 루트에 대한 기본 액세스 제어를 관리합니다. 이러한 설정은 사용 중인 프로토콜을 통해 인밴드에서 관리할 수 있지만 여기서 편리를 위해 지정할 수도 있습니다. 이러한 등록 정보는 파일 시스템의 루트 디렉토리에 대한 메타 데이터 변경이 필요하므로 읽기 전용 파일 시스템에서 변경할 수 없습니다.

공유 - 사용자

루트 디렉토리의 소유자입니다. 이는 사용자 ID 또는 사용자 이름으로 지정할 수 있습니다. Unix 및 Windows 사용자 매핑에 대한 자세한 내용은 [“ID 매핑” \[243\]](#) 서비스를 참조하십시오.

오. Unix 기반 NFS 액세스의 경우 `chown` 명령을 사용하여 클라이언트에서 이를 변경할 수 있습니다.

공유 - 그룹

루트 디렉토리의 그룹입니다. 이는 그룹 ID 또는 그룹 이름으로 지정할 수 있습니다. Unix 및 Windows 그룹 매핑에 대한 자세한 내용은 ["ID 매핑" \[243\]](#) 서비스를 참조하십시오. Unix 기반 NFS 액세스의 경우 `chgrp` 명령을 사용하여 클라이언트에서 이를 변경할 수 있습니다.

공유 - 권한

루트 디렉토리에 대한 표준 Unix 권한입니다. Unix 기반 NFS 액세스의 경우 `chmod` 명령을 사용하여 클라이언트에서 이를 변경할 수 있습니다. 권한은 세 가지 유형으로 구분됩니다.

표 12-14 공유 사용자

액세스 유형	설명
사용자	디렉토리의 현재 소유자인 사용자입니다.
그룹	디렉토리의 현재 그룹인 그룹입니다.
기타	다른 모든 액세스입니다.

각 액세스 유형의 경우 다음과 같은 권한이 부여될 수 있습니다.

표 12-15 공유 권한

유형		설명
읽기	R	디렉토리 내용을 나열할 수 있는 권한입니다.
쓰기	W	디렉토리에서 파일을 만들 수 있는 권한입니다.*
실행	X	디렉토리에서 항목을 조회할 수 있는 권한입니다. 사용자에게 실행 권한이 있지만 읽기 권한은 없는 경우 해당 사용자는 이름별로 명시적으로 파일에 액세스할 수 있지만 디렉토리 내용을 나열할 수는 없습니다.

- 2011.1 소프트웨어 릴리스부터 다음 추가 동작이 모든 디렉토리에 대한 "write" 권한과 연관됩니다.

- 디렉토리에 고정된 비트가 설정되지 않았다면 디렉토리 내 자식 파일을 삭제할 수 있습니다(ACL D 권한과 동일). 단, 자식 파일은 파일 소유자가 요청한 경우에만 삭제할 수 있습니다.
- 파일 또는 디렉토리와 연관된 시간을 변경할 수 있습니다(ACL A 권한과 동일).
- 확장된 속성을 만들 수 있으며 확장된 속성 디렉토리에 대한 쓰기가 허용됩니다(ACL W 권한과 동일).

BUI에서는 개별 상자를 눌러 권한 선택 작업을 완료합니다. 또는 레이블("user", "group" 또는 "other")을 누르면 레이블 내 모든 권한이 선택되거나 선택 해제됩니다. CLI에서는 권한이 표준 Unix 8진수 값으로 지정됩니다. 여기서 각 숫자는 순서대로 user, group 및 other에 해당됩니다. 각 숫자는 read(4), write(2) 및 execute(1)의 합계입니다. 따라서 권한 값 743은 user RWX, group R, other WX에 해당됩니다.

공유를 만드는 시간에 POSIX 권한 비트를 설정하는 작업에 대한 대안으로 관리자는 대신 "Windows 기본 권한 사용" 옵션을 선택할 수 있습니다. 이 옵션은 아래의 ["루트 디렉토리 ACL" \[311\]](#) 절에서 설명된 대로 ACL을 적용합니다. 이를 통해 사용자가 Windows 백그라운드를 사용하여 단독으로 또는 전적으로 관리하는 환경에서 간단하게 관리할 수 있으며 Windows 서버에서 공유를 만드는 동작과 유사한 동작을 수행할 수 있습니다.

공유 - ACL 동작

ACL 및 ACL 작동 방법에 대한 자세한 내용은 ["루트 디렉토리 ACL" \[311\]](#) 설명서를 참조하십시오.

모드 변경 시 ACL 동작

표준 Unix 사용자/그룹/기타 권한을 사용하여 `chmod(2)`를 통해 ACL을 수정하는 경우 단순화된 모드 변경 요청이 이 등록 정보 설정에 따라 서로 다른 방식으로 기존 ACL과 상호 작용합니다.

표 12-16 모드 변경 값

BUI 값	CLI 값	설명
ACL 폐기	discard	디렉토리 또는 파일의 모드를 나타내지 않는 ACL 항목은 모두 무시됩니다. 이는 기본 동작입니다.
모드와 함께 ACL 마스크	mask	권한은 파일 또는 디렉토리의 소유자와 동일한 UID를 가진 사용자 항목이 아니면 그룹 권한 비트보다 크지 않으므로 감소됩니다. 이 경우 ACL 권한은 소유자 권한 비트보다 크지 않으므로 감소됩니다. 또한 마스크 값은 명시적 ACL 세트 작업이 수행되지 않은 경우 모드 변경 시 ACL을 유지합니다.

BUI 값	CLI 값	설명
ACL 변경 안함	passthrough	파일 또는 디렉토리의 새 모드를 나타내기 위해 필요한 ACL 항목을 생성하는 경우 이외에는 ACL이 변경되지 않습니다.

ACL 상속 동작

새 파일 또는 디렉토리가 만들어지면 부모 디렉토리에서 기존 ACL 설정을 상속할 수 있습니다. 이 등록 정보는 이 종속이 작동하는 방법을 제어합니다. 이러한 등록 정보 설정은 대개 상속 가능이라는 플래그가 지정된 ACL 항목에만 영향을 줍니다. 기타 항목은 이 등록 정보 설정에 관계없이 전파되지 않습니다. 그러나 모든 단순 ACL 항목은 SMB와 함께 사용될 때 상속 가능합니다. 단순 ACL은 일반적인 Unix owner/group/other 항목을 나타냅니다.

표 12-17 ACL 상속 동작 값

BUI 값	CLI 값	설명
항목 상속 안함	discard	ACL 항목이 상속되지 않습니다. 파일 또는 디렉토리는 사용 중인 클라이언트 및 프로토콜에 따라 만들어 집니다.
거부 항목만 상속	noallow	"deny" 권한을 지정하는 상속 가능한 ACL 항목만 상속됩니다.
"ACL 쓰기" 및 "소유자 변경"을 제외하고 모두 상속	restricted	ACL 항목이 상속되면 "write_acl" 및 "write_owner" 권한을 제거하지만 이외의 경우 상속 가능한 ACL 항목을 그대로 둡니다. 이는 기본값입니다.
모든 항목 상속	passthrough	상속 가능한 ACL 항목이 모두 상속됩니다. "passthrough" 모드는 일반적으로 모든 "data" 파일이 디렉토리 트리에서 동일한 모드를 사용하여 만들어지도록 지정하는 데 사용됩니다. 모든 파일이 0664 또는 0666과 같은 모드를 사용하여 만들어지도록 관리자가 ACL 상속을 설정합니다.
지정되지 않은 경우 "실행"을 제외하고 모두 상속	passthrough-x	파일 만들기 모드에서 실행 비트도 요청하는 경우에만 owner, group 및 everyone ACL 항목이 실행 권한을 상속하는 경우는 제외하고 'passthrough'와 동일합니다. "passthrough" 설정은 데이터 파일에 대해 예상한 대로 작동하지만 상황에 따라 파일 만들기 모드의 실행 비트를 상속된 ACL에 포함할 수도 있습니다. 한 가지 예를 들어, "cc"

BUI 값	CLI 값	설명
		또는 "gcc"와 같이 도구에서 생성된 출력 파일이 있습니다. 상속된 ACL이 실행 비트를 포함하지 않는 경우 chmod(1)를 사용하여 파일 권한을 변경할 때까지 컴파일러의 실행 가능한 출력을 실행할 수 없습니다.

SMB를 사용하여 단순 ACL로 디렉토리에서 파일을 만드는 경우 모든 ACL 항목이 상속됩니다. 결과적으로 다음과 같은 동작이 수행됩니다.

- 상속 비트는 SMB 또는 NFS에서 볼 때 서로 다르게 표시됩니다. SMB에서 ACL 디렉토리를 볼 때 상속 비트가 표시됩니다. NFS에서는 상속 비트가 표시되지 않습니다.
- SMB를 사용하여 디렉토리에서 파일을 만드는 경우 해당 파일의 ACL 항목이 상속된 것으로 표시됩니다. 그러나 NFS를 통해 볼 때 디렉토리에 상속 가능한 ACL 항목이 없습니다.
- ACE(액세스 제어 항목)를 추가하는 작업 등을 통해 ACL이 더 이상 단순 ACL이 되지 않도록 ACL을 변경하면 이러한 동작이 수행되지 않습니다.
- SMB를 사용하여 ACL을 수정하는 경우 결과 ACL에 실제 상속 비트로 전환된 이전 합성 상속 비트가 포함됩니다.

위의 동작은 모두 향후 릴리스에서 변경될 예정입니다.

루트 디렉토리 ACL

파일 및 디렉토리에 대한 세분화된 액세스는 액세스 제어 목록을 통해 관리됩니다. ACL은 특정 사용자 또는 그룹에 부여된 권한(있는 경우)을 설명합니다. ZFSSA는 SMB를 통해서도 액세스할 수 있는 NFSv4 스타일 ACL을 지원합니다. NFSv3에서 사용되는 POSIX 드래프트 ACL은 지원되지 않습니다. 일부 단순 ACL은 NFSv3을 통해 표현될 수 있지만 복잡한 ACL 변경 작업을 수행하면 NFSv3을 통해 액세스할 때 정의되지 않은 동작이 수행될 수 있습니다.

루트 디렉토리 액세스와 같이 이 등록 정보는 파일 시스템의 루트 디렉토리에만 영향을 줍니다. ACL은 인밴드 프로토콜 관리를 통해 제어될 수 있지만 BUI는 파일 시스템의 루트 디렉토리에 대해서만 ACL을 설정하는 방법을 제공합니다. CLI를 통해 루트 디렉토리 ACL을 설정할 수 있는 방법은 없습니다. BUI가 옵션이 아닌 경우 인밴드 관리 도구를 사용할 수 있습니다. 이 ACL을 변경하는 경우 파일 시스템에 있는 기존 파일 및 디렉토리는 영향을 받지 않습니다. ACL 상속 동작에 따라 이러한 설정이 새로 만든 파일 및 디렉토리에 의해 상속되거나 상속되지 않습니다. 그러나 SMB를 사용하여 단순 ACL을 통해 디렉토리에서 파일을 만드는 경우 모든 ACL 항목이 상속됩니다.

ACL은 모든 숫자의 ACE(액세스 제어 항목)로 구성됩니다. 각 ACE는 유형/대상, 모드, 권한 세트 및 상속 플래그를 설명합니다. ACE는 ACL 시작 부분부터 시작하여 순서대로 적용되어 지정된 동작을 허용해야 할지 여부를 결정합니다. 데이터 프로토콜을 통한 인밴드 구성 ACL에 대한 자세한 내용은 해당 클라이언트 설명서를 참조하십시오. ACL 관리를 위한 BUI 인터페이스 및 루트 디렉토리에 대한 영향이 여기에 설명되어 있습니다.

표 12-18 공유 - ACL 유형

유형	설명
소유자	디렉토리의 현재 소유자. 소유자가 변경되는 경우 이 ACE가 새 소유자에 적용됩니다.
그룹	디렉토리의 현재 그룹. 그룹이 변경되는 경우 이 ACE가 새 그룹에 적용됩니다.
모든 사람	모든 사용자
이름이 지정된 사용자	'대상' 필드에 의해 이름이 지정된 사용자. 사용자는 현재 이름 서비스 구성에서 확인할 수 있는 사용자 ID 또는 이름으로 지정될 수 있습니다.
이름이 지정된 그룹	'대상' 필드에 의해 이름이 지정된 그룹. 그룹은 현재 이름 서비스 구성에서 확인할 수 있는 그룹 ID 또는 이름으로 지정될 수 있습니다.

표 12-19 공유 - ACL 모드

모드	설명
 허용	ACE 대상에 명시적으로 권한이 부여됩니다.
 거부	ACE 대상에 명시적으로 권한이 거부됩니다.

표 12-20 공유 - ACL 권한

	권한	설명
	읽기	
(r)	데이터 읽기/디렉토리 나열	디렉토리 내용을 나열할 수 있는 권한입니다. 파일에 의해 상속된 경우 해당 파일의 데이터를 읽을 수 있는 권한입니다.
(x)	파일 실행/디렉토리 순회	디렉토리에서 항목을 순회(조회)할 수 있는 권한입니다. 파일에 의해 상속된 경우 해당 파일을 실행할 수 있는 권한입니다.
(a)	속성 읽기	파일의 기본 속성(비ACL)을 읽을 수 있는 권한입니다. 기본 속성은 stat 레벨 속성으로 간주되며 이 권한을 허용하는 경우 사용자는 ls 및 stat에 해당되는 항목을 실행할 수 있습니다.
(R)	확장된 속성 읽기	파일의 확장된 속성을 읽거나 확장된 속성 디렉토리에서 조회할 수 있는 권한입니다.
	쓰기	

	권한	설명
(w)	데이터 쓰기/파일 추가	디렉토리에 새 파일을 추가할 수 있는 권한입니다. 파일에 의해 상속된 경우 해당 파일의 오프셋 범위의 모든 위치에서 파일의 데이터를 수정할 수 있는 권한입니다. 여기에는 파일의 크기를 늘리거나 임의 오프셋에 쓸 수 있는 기능이 포함되어 있습니다.
(p)	데이터 추가/하위 디렉토리 추가	디렉토리 내에서 하위 디렉토리를 만들 수 있는 권한입니다. 파일에 의해 상속된 경우 파일의 끝에서만 시작하여 해당 파일의 데이터를 수정할 수 있는 권한입니다. 이 권한(파일에 적용된 경우)은 현재 지원되지 않습니다.
(d)	삭제	파일을 삭제할 수 있는 권한입니다.
(D)	하위 파일 삭제	디렉토리 내에서 파일을 삭제할 수 있는 권한입니다. 2011.1 소프트웨어 릴리스부터는 고정된 비트가 설정된 경우 파일 소유자만 자식 파일을 삭제할 수 있습니다.
(A)	속성 쓰기	파일 또는 디렉토리와 연관된 시간을 변경할 수 있는 권한입니다.
(W)	확장된 속성 쓰기	확장된 속성을 만들거나 확장된 속성 디렉토리에 쓸 수 있는 권한입니다.
	Admin	
(c)	ACL 읽기/권한	ACL을 읽을 수 있는 권한입니다.
(C)	ACL 쓰기/권한	ACL을 쓰거나 기본 액세스 모드를 변경할 수 있는 권한입니다.
(o)	소유자 변경	소유자를 변경할 수 있는 권한입니다.
	상속	
(f)	파일에 적용	디렉토리에서 새로 만든 모든 파일에 상속합니다.
(d)	디렉토리에 적용	디렉토리에서 새로 만든 모든 디렉토리에 상속합니다.
(i)	자신에 적용 안함	현재 ACE가 현재 디렉토리에 적용되지 않지만 자식에 적용됩니다. 이 플래그의 경우 "파일에 적용" 및 "디렉토리에 적용" 중 하나가 설정되어야 합니다.

	권한	설명
(n)	과거 자식 적용 안함	현재 ACE는 트리의 한 레벨인 즉시 자식에게만 상속되어야 합니다. 이 플래그의 경우 "파일에 적용" 및 "디렉토리에 적용" 중 하나가 설정되어야 합니다.

Windows 기본 권한을 사용하는 옵션이 공유를 만드는 시간에 사용되는 경우 공유의 루트 디렉토리에 대해 다음과 같은 3개의 항목이 있는 ACL이 만들어집니다.

표 12-21 공유 루트 디렉토리 엔티티

유형	작업	Access
소유자	허용	전체 권한
그룹	허용	읽기 및 실행
모든 사람	허용	읽기 및 실행

공유 - 스냅샷

스냅샷은 지정된 시점의 파일 시스템의 읽기 전용 복사본입니다. 스냅샷 및 스냅샷 작동 방법에 대한 자세한 내용은 “개념” [274] 페이지를 참조하십시오.

공유 - 스냅샷 등록 정보

.zfs/snapshot visibility

파일 시스템 스냅샷은 파일 시스템 루트의 `.zfs/snapshot`에서 데이터 프로토콜을 통해 액세스할 수 있습니다. 이 디렉토리는 파일 시스템에 있는 모든 스냅샷의 목록을 포함하며 일반 파일 시스템 데이터처럼 액세스할 수 있습니다(읽기 전용 모드). 기본적으로 `.zfs` 디렉토리는 디렉토리 내용을 나열할 때 볼 수 없지만 명시적으로 조회하여 액세스할 수 있습니다. 따라서 백업 소프트웨어가 새 데이터는 물론 스냅샷을 실수로 백업하지 못합니다.

표 12-22 스냅샷 값

BUI 값	CLI 값	설명
숨김	hidden	<code>.zfs</code> 디렉토리는 파일 시스템의 루트에서 디렉토리 내용을 나열할 때 볼 수 없습니다. 이는 기본값입니다.

BUI 값	CLI 값	설명
가시적	visible	이 .zfs 디렉토리가 파일 시스템의 다른 디렉토리처럼 표시됩니다.

예약된 스냅샷 레이블

이 선택적 등록 정보는 예약된 각 스냅샷에 사용자 정의 레이블을 추가하며 기본적으로 비어 있습니다. 레이블은 개별 공유에 대해 설정되거나, 프로젝트에 대해 설정된 후 공유에 의해 상속될 수 있습니다. 둘 중 하나만 가능합니다. 스냅샷 레이블을 사용하면 스냅샷이 생성된 프로젝트 또는 공유를 식별할 수 있습니다. 예를 들어, "project1:share1"은 project1 내 share1에서 생성된 예약된 스냅샷을 나타낼 수 있습니다. 레이블은 최대 35자의 영숫자일 수 있으며 특수 문자 _ - . :을 포함할 수 있습니다.

BUI를 사용하여 스냅샷 나열

"스냅샷" 탭 아래에 공유의 활성 스냅샷 목록이 있습니다. 이 목록은 두 가지 탭으로 구분됩니다. "스냅샷" 탭은 스냅샷 찾아보기 및 관리에 사용됩니다. "일정" 탭은 자동 스냅샷 일정을 관리합니다. "스냅샷" 탭 내에서 모든 스냅샷 보기, 수동 스냅샷만 보기, 예약된 스냅샷만 보기 중 원하는 작업을 선택할 수 있습니다. 각 스냅샷의 경우 다음과 같은 필드가 표시됩니다.

필드	설명
이름	스냅샷의 이름입니다. 두 가지 유형의 스냅샷(수동 및 자동)이 있습니다. 수동 스냅샷: "이름"은 스냅샷을 만들 때 제공된 이름입니다. 이름을 누르고 새 값을 입력하여 수동 스냅샷의 이름을 변경할 수 있습니다. 자동 스냅샷: 세 가지 유형이 있으며 이름을 바꿀 수 없습니다. - .auto: 사용자가 구성한 예약된 스냅샷으로, 사용자 정의 보존 정책이 적용됩니다("예약된 스냅샷" [318] 참조). - .ndmp: NDMP 백업에 사용되며 자동으로 제거됩니다. - .rr: 원격 복제에 사용되며 자동으로 제거됩니다.
생성	스냅샷을 만든 날짜 및 시간입니다.
고유	스냅샷에서 사용하는 고유한 공간의 양입니다. 스냅샷은 처음에 파일 시스템 또는 LUN 자체와 동일한 블록을 모두 참조하는 작업을 시작합니다. 활성 파일 시스템

필드	설명
	이 분산됨에 따라 활성 공유에서 변경된 블록이 하나 이상의 스냅샷에서 계속 보유될 수 있습니다. 블록이 여러 스냅샷의 일부인 경우 해당 블록은 공유 스냅샷 사용에서 계산되지만 특정 스냅샷의 고유한 공간에는 나타나지 않습니다. 고유한 공간은 특정 스냅샷에서만 보유되는 블록이며 스냅샷을 삭제할 경우 확보될 공간의 양을 나타냅니다.
합계	스냅샷에서 참조하는 총 공간의 양입니다. 이는 스냅샷이 생성된 시간의 파일 시스템 크기를 나타내며 모든 스냅샷은 이론적으로 데이터 블록이 다시 쓰여짐에 따라 총 크기와 동일한 공간의 양을 사용할 수 있습니다.
복제본	스냅샷의 "복제본" [274] 수를 표시합니다. 복제본 수가 0이 아닌 스냅샷 행 위에 마우스가 위치하면 "Show...(표시...)" 링크가 나타납니다. 이 링크를 누르면 모든 복제본의 전체 목록을 표시하는 대화 상자가 나타납니다.

BUI를 사용한 수동 스냅샷

두 가지 유형의 스냅샷(프로젝트 레벨 및 공유/LUN 레벨 스냅샷)이 있습니다.

▼ 프로젝트 레벨 스냅샷 만들기

1. 스냅샷을 생성할 프로젝트를 엽니다.
2. Snapshots(스냅샷) 탭을 누릅니다.
3.  아이콘을 누릅니다. 스냅샷 목록이 나타납니다.
4. 대화 상자에서 스냅샷 이름을 입력합니다.
5. 스냅샷을 만들려면 "Apply(적용)"를 누릅니다.

▼ 공유/LUN 레벨 스냅샷 만들기

1. 스냅샷을 생성할 공유/LUN을 엽니다.
2. Snapshots(스냅샷) 탭을 누릅니다.
3.  아이콘을 누릅니다. 스냅샷 목록이 나타납니다.

4. 대화 상자에서 스냅샷 이름을 입력합니다.
5. 스냅샷을 만들려면 "Apply(적용)"를 누릅니다.
 생성할 수 있는 스냅샷 수에 대한 제한은 없지만 각 스냅샷이 메모리를 사용하므로 많은 수의 스냅샷을 만들면 시스템이 느려질 수 있습니다. 시스템 전체적으로 스냅샷 수에 대한 실용적인 제한은 시스템 구성에 따라 달라지지만 십만 개 이상이어야 합니다.

▼ 스냅샷 이름 바꾸기(BUI)

1. 스냅샷의 이름을 바꾸려면 활성 스냅샷 목록 내에서 이름을 누릅니다. 이 경우 텍스트 입력 상자로 변경됩니다.
2. 텍스트 입력 내에서 이름을 업데이트한 후 돌아가기를 누르거나 포커스를 변경하면 변경 사항이 커밋됩니다.

▼ 스냅샷 삭제(BUI)

1. 스냅샷을 삭제하려면 대상 스냅샷에 대한 행 위에 있을 때  아이콘을 누릅니다.
2. 스냅샷을 삭제하는 경우 모든 복제본 및 해당 종속 항목을 삭제해야 합니다. 이 경우 영향을 받을 복제본 목록을 확인하는 프롬프트가 나타납니다.

▼ 스냅샷으로 롤백(BUI)

1. 파일 시스템을 롤백하려면 대상 스냅샷에 대해  아이콘을 누릅니다.
2. 확인 대화 상자가 나타나며 스냅샷의 복제본, 최신 스냅샷 또는 해당 종속 항목이 있는 경우 이러한 항목이 표시되어 이 프로세스의 일환으로 삭제됨을 나타냅니다.

스냅샷을 사용하면 파일 시스템 스냅샷 디렉토리의 데이터에 액세스할 수 있을 뿐만 아니라 파일 시스템 또는 LUN의 이전 인스턴스로 롤백할 수도 있습니다. 이 경우 최신 스냅샷 및 해당 복제본을 삭제해야 하며 공유 내용이 스냅샷이 생성되었을 때의 상태로 되돌아갑니다. 공유가 파일 시스템 데이터의 일부분이므로 파일 시스템 루트 디렉토리 액세스에 대한 변경 사항이 손실되지만 이러한 작업이 공유에 대한 등록 정보 설정에 영향을 주지 않습니다.

▼ 스냅샷 복제(BUI)

- 복제본을 만들려면 소스 스냅샷에 대해  아이콘을 누릅니다. 다음 값을 묻는 대화 상자가 나타납니다.
 - 프로젝트 - 대상 프로젝트입니다. 기본적으로 복제본은 현재 프로젝트 내에서 만들어지지만 다른 프로젝트에서도 만들어질 수 있습니다. 또는 프로젝트 사이에 이동할 수 있습니다.
 - 이름 - 복제본의 이름을 입력합니다.
 - 마운트 지점 - 이 값을 사용하려면 잠금 아이콘을 누릅니다. 복제본의 마운트 지점을 설정합니다. 기타 로컬 설정 유지가 설정된 경우 공유가 동일한 마운트 지점을 저장할 수 없으므로 복제본에 다른 마운트 지점이 지정되어야 합니다.
 - 리소스 이름 - 이 값을 사용하려면 잠금 아이콘을 누릅니다. 복제본에 사용하려는 리소스를 입력합니다.
 - 기타 로컬 설정 유지 - 기본적으로 파일 시스템의 현재 상속된 모든 등록 정보는 복제본의 대상 프로젝트에서 상속됩니다. 로컬 설정은 항상 유지됩니다. 이 등록 정보를 설정하면 상속된 모든 등록 정보가 새 복제본에 로컬 설정으로 유지됩니다.

“복제본” [274]은 스냅샷의 쓰기 가능한 복사본이며 다른 공유처럼 관리됩니다. 파일 시스템의 스냅샷과 같이 이는 처음에는 추가 공간을 사용하지 않지만 복제본의 데이터가 변경됨에 따라 추가 공간을 사용합니다. 복제본을 삭제하지 않고는 원래 스냅샷을 삭제할 수 없습니다. 예약된 스냅샷은 안전하게 복제될 수 있으며 복제본이 있는 예약된 스냅샷은 다른 경우에는 삭제되어야 한다면 무시됩니다.

BUI를 사용하여 예약된 스냅샷

수동 스냅샷 외에 자동 스냅샷도 아래 표에 따라 구성할 수 있습니다. 이러한 스냅샷은 이름이 ".auto-`<timestamp>`"이며 30분, 1시간, 매일, 매주 또는 매달 일정에 따라 생성할 수 있습니다. 일정은 간격 및 보존 정책의 목록입니다.

시간은 로컬(클라이언트 브라우저) 시간대로 표시됩니다. 그러나 시간은 일광 절약 시간과 같은 규약에 상관없이 UTC 형식으로 저장되고 실행됩니다. 예를 들어, 오전 10시 PST(UTC-8)에 대해 예약된 스냅샷은 18:00 UTC에 저장되고 실행됩니다.

자동 스냅샷은 프로젝트와 공유 중 하나에 대해서만 설정할 수 있습니다. 또는 일정 및 보존 정책이 겹치는 경우 일정을 모두 보장할 수는 없습니다. 간격을 제거하거나 해당 보존 정책을 변경하면 새 일정에서 다루지 않은 모든 자동 스냅샷이 즉시 삭제됩니다. 복제본이 있는 자동 스냅샷은 무시됩니다.

이전 버전의 소프트웨어에서는 분 빈도의 자동 스냅샷을 허용했습니다. 이는 시스템에 지나친 부담을 주는 것으로 입증되었으며 일반적으로 유용하지 않았습니다. 사용자가 시스템에 지나친 스트레스를 주지 않도록 하기 위해 2010.Q3 릴리스에서 이 기능이 제거되었습니다. 이제 스냅샷은 30분 이상의 간격으로 한 번씩만 지정할 수 있습니다. 기존 분 기간은 소프트

웨어가 롤백되는 경우 유지되며 이전 인스턴스는 기존 일정에 따라 만료되지만 새 스냅샷이 생성되지 않습니다. 이 빈도의 공유 또는 프로젝트가 검색되는 경우 경보가 게시됩니다.



- 새 간격을 추가하려면 "Schedules(일정)" 탭을 볼 때  아이콘을 누릅니다. 각 간격의 등록 정보는 다음과 같습니다.

등록 정보	설명
빈도	"half hour", "hour", "day", "week" 또는 "month" 중 하나입니다. 이는 스냅샷이 생성되는 빈도를 나타냅니다.
오프셋	이는 빈도 내 오프셋을 지정합니다. 예를 들어, 시간 빈도를 선택하는 경우 시간의 명시적 분 오프셋에서 스냅샷을 생성할 수 있습니다. 매일 스냅샷의 경우 오프셋은 시간 및 분을 지정할 수 있으며 매주 또는 매달 스냅샷의 경우 오프셋은 일, 시간 및 분을 지정할 수 있습니다.
최대한 보관	스냅샷에 대한 보존 정책을 제어합니다. 자동 스냅샷은 영구적으로 보관되거나(상한값이 각각 48 및 24인 30 분 및 1시간 스냅샷의 경우는 제외) 특정 번호로 제한될 수 있습니다. 이 한도는 지정된 간격 동안의 자동 스냅샷이 보존 정책에 지정된 것보다 오래된 경우 해당 스냅샷을 삭제합니다. 이는 실제로 절대 개수가 아닌 스냅샷이 생성된 시간에 의해 적용됩니다. 따라서 시간 스냅샷이 있으며 ZFSSA가 하루 동안 작동을 중단한 경우 ZFSSA가 다시 작동할 때 모든 시간 스냅샷이 삭제됩니다. 여러 간격의 일부인 스냅샷은 스냅샷이 보유되어야 하는 간격이 지정되지 않는 경우에만 삭제됩니다.

CLI를 사용한 수동 스냅샷

공유 스냅샷에 액세스하려면 공유 및 스냅샷 컨텍스트로 이동합니다.

```
clownfish:> shares select default select builds
clownfish:shares default/builds> snapshots
clownfish:shares default/builds snapshots>
```

스냅샷 나열(CLI)

표준 CLI 명령을 사용하여 스냅샷을 나열할 수 있습니다.

```
clownfish:shares default/builds snapshots> list
```

```
today
yesterday
clownfish:shares default/builds snapshots>
```

수동 스냅샷 생성(CLI)

수동 프로젝트 레벨 스냅샷을 생성하려면 프로젝트 및 스냅샷 노드로 이동한 다음 `snapshot` 명령을 사용합니다.

```
clownfish:cd /
clownfish:shares select myproject snapshots
clownfish:shares myproject snapshots> snapshot cob_monday
```

개별 공유의 수동 공유 레벨 스냅샷을 생성하려면 해당 공유로 이동하고 `snapshot` 명령을 사용합니다.

```
clownfish:cd /
clownfish:shares select myproject select share1 snapshots
clownfish:snapshot lunchtime
```

스냅샷 이름 바꾸기(CLI)

수동 스냅샷의 이름을 바꾸려면 `rename` 명령을 사용합니다.

```
clownfish:shares default/builds snapshots> rename test test2
clownfish:shares default/builds snapshots>
```

스냅샷 삭제(CLI)

스냅샷을 삭제하려면 `destroy` 명령을 사용합니다.

```
clownfish:shares default/builds snapshots> select test2
clownfish:shares default/builds@test2> destroy
This will destroy this snapshot. Are you sure? (Y/N)
clownfish:shares default/builds snapshots>
```

또한 개별 스냅샷을 선택하지 않고 공유 컨텍스트에서 `destroy` 명령을 사용할 수 있습니다.

```
clownfish:shares default/builds snapshots> destroy test2
This will destroy this snapshot. Are you sure? (Y/N)
clownfish:shares default/builds snapshots>
```

스냅샷으로 롤백(CLI)

스냅샷으로 롤백하려면 대상 스냅샷을 선택하고 `rollback` 명령을 실행합니다.

```
clownfish:shares default/builds snapshots> select today
clownfish:shares default/builds@today> rollback
Rolling back will revert data to snapshot, destroying newer data. Active
initiators will be disconnected.

Continue? (Y/N)
clownfish:shares default/builds@today>
```

스냅샷 복제(CLI)

스냅샷을 복제하려면 `clone` 명령을 사용합니다. 이 명령을 실행하면 공유를 생성하는 데 사용된 공유 컨텍스트와 일치하는 커밋되지 않은 공유 컨텍스트로 이동합니다. 여기서 복제본을 만들기 위해 변경 사항을 커밋하기 전에 필요한 경우 등록 정보를 조정할 수 있습니다.

```
clownfish:shares default/builds snapshots> select today
clownfish:shares default/builds@today> clone testbed
clownfish:shares default/testbed (uncommitted clone)> get
    aclinherit = restricted (inherited)
    aclmode = discard (inherited)
    atime = true (inherited)
    checksum = Fletcher4 (inherited)
    compression = off (inherited)
    copies = 1 (inherited)
    mountpoint = /export/testbed (inherited)
    quota = 0 (default)
    readonly = false (inherited)
    recordsize = 128K (inherited)
    reservation = 0 (default)
    secondarycache = all (inherited)
        nbmand = false (inherited)
    sharesmb = off (inherited)
    sharenfs = on (inherited)
    snapdir = hidden (inherited)
    vscan = false (inherited)
    sharedav = off (inherited)
    shareftp = off (inherited)
    root_group = other (default)
    root_permissions = 777 (default)
    root_user = nobody (default)
    quota_snap = true (default)
    reservation_snap = true (default)
clownfish:shares default/testbed (uncommitted clone)> set quota=10G
    quota = 10G (uncommitted)
clownfish:shares default/testbed (uncommitted clone)> commit
clownfish:shares default/builds@today>
```

또한 명령은 복제본을 만들 프로젝트인 선택적 첫번째 인수를 지원합니다. 기본적으로 복제본은 복제되는 공유와 동일한 프로젝트에서 만들어집니다.

CLI를 사용하여 종속 복제본 나열

특정 스냅샷에서 생성된 모든 복제본을 나열하려면(종속 복제본) 스냅샷으로 이동한 후 복제본 나열 명령을 사용합니다.

```
clonefish:shares default/builds> snapshots
clonefish:shares default/builds snapshots> select today
clonefish:shares default/builds@today> list clones

Clones: 2 total

PROJECT          SHARE
default          testbed
default          production
clonefish:shares default/builds@today>
```

결과에는 복제본 이름 및 복제본이 있는 프로젝트가 표시됩니다.

CLI를 사용하여 예약된 스냅샷

개별 공유에 대한 프로젝트 레벨의 스냅샷 컨텍스트에서 `automatic` 명령을 사용하여 자동 예약된 스냅샷을 구성할 수 있습니다. 이 컨텍스트에 있으면 `create` 및 `destroy` 명령을 사용하여 새 간격을 추가하고 제거할 수 있습니다. 각 간격에는 유지할 빈도, 오프셋 및 스냅샷 수의 BUI 보기로 매핑하는 등록 정보 세트가 있습니다. 일정은 UTC 형식으로 유지 관리됩니다.

```
clonefish:shares default/builds snapshots> automatic
clonefish:shares default/builds snapshots automatic> create
clonefish:shares default/builds snapshots automatic (uncommitted)> set frequency=day
frequency = day (uncommitted)
clonefish:shares default/builds snapshots automatic (uncommitted)> set hour=14
hour = 14 (uncommitted)
clonefish:shares default/builds snapshots automatic (uncommitted)> set minute=30
minute = 30 (uncommitted)
clonefish:shares default/builds snapshots automatic (uncommitted)> set keep=7
keep = 7 (uncommitted)
clonefish:shares default/builds snapshots automatic (uncommitted)> get
frequency = day (uncommitted)
day = (unset)
hour = 14 (uncommitted)
minute = 30 (uncommitted)
keep = 7 (uncommitted)
clonefish:shares default/builds snapshots automatic (uncommitted)> commit
clonefish:shares default/builds snapshots automatic> list
NAME          FREQUENCY      DAY          HH:MM KEEP
automatic-000 day             -            14:30  7
clonefish:shares default/builds snapshots automatic> done
clonefish:shares default/builds snapshots>
```

CLI를 사용하여 예약된 스냅샷 레이블 설정

BUI에서는 프로젝트 또는 공유 레벨에 대해 "예약된 스냅샷 레이블" 등록 정보를 설정할 수 있습니다. 마찬가지로, CLI에서는 먼저 프로젝트 또는 공유 컨텍스트로 이동하여 레이블을 설정할 수 있습니다. 예약된 스냅샷 레이블을 만들려면 `set snaplabel` 명령을 사용합니다.

```
clownfish:shares project1/share1> set snaplabel=project1:share1
```

프로젝트

공유, 파일 시스템 및 LUN은 프로젝트로 그룹화할 수 있습니다. 프로젝트는 공유 관리를 위한 공통 관리 제어 지점을 정의합니다. 프로젝트 내의 공유는 공통 설정을 공유하며, 공유 레벨뿐만 아니라 프로젝트 레벨에서 쿼터를 적용할 수 있습니다. 프로젝트는 단일 지점에서 해당 공통 속성(예: 누적 공간)에 액세스할 수 있도록 논리적으로 관련된 공유를 그룹화하는 용도로만 사용할 수도 있습니다.

기본적으로 ZFSSA는 스토리지 풀을 처음 구성할 때 단일 기본 프로젝트를 만듭니다. 적당한 규모의 환경에서는 구조적인 용도로만 추가 프로젝트를 만드는 것이 바람직하기는 하지만 이 기본 프로젝트 안에서는 모든 공유를 만들 수 있습니다.

BUI에서 프로젝트 사용

프로젝트 UI는 "공유 -> 프로젝트"에서 액세스됩니다. 이는 시스템의 모든 프로젝트 목록을 제공합니다. 그러나 프로젝트는 프로젝트 패널을 사용하거나 프로젝트 내에서 공유를 편집하는 동안 프로젝트 이름을 눌러 선택할 수 있습니다.

프로젝트 필드

프로젝트 보기로 이동하면 시스템의 프로젝트 목록이 표시됩니다. 또는 공유 화면으로 이동하고 프로젝트로 바로 가기 위해 프로젝트 패널을 열 수 있습니다. 패널은 많은 수의 프로젝트에 대해 맞는 크기로 조정되지 않으며 전체 프로젝트 목록을 대신하지 않습니다. 각 프로젝트에 대해 다음 필드가 표시됩니다.

표 12-23 프로젝트 필드

필드	설명
이름	공유의 이름입니다. 공유 이름은 편집 가능한 텍스트 필드입니다. 이름을 누르면 프로젝트의 새 이름을 입력할 수 있습니다. 돌아가기를 누르거나 이름에서 포커스를 이동하면 변경 작업이 커밋됩니다. 공유 이름을 바꾸려면 활성 클라이언트의 연결을 해제해야 하므로 작업 확인을 묻는 메시지가 표시됩니다.

필드	설명
크기	프로젝트 내 모든 공유 및 사용되지 않은 예약의 총 크기입니다.

각 프로젝트에 대해 다음 도구를 사용할 수 있습니다.

표 12-24 프로젝트 아이콘

아이콘	설명
	행을 두 번 눌러 액세스할 수도 있는 개별 프로젝트를 편집합니다.
	프로젝트를 삭제합니다. 이 작업을 수행하면 공유에 있는 데이터가 모두 삭제되고 해당 작업을 실행 취소할 수 없으므로 작업 확인 여부를 묻는 메시지가 표시됩니다.

프로젝트 편집

프로젝트를 편집하려면 연필 아이콘을 누르거나, 프로젝트 목록에서 행을 두 번 누르거나, 프로젝트 패널에서 이름을 누릅니다. 이렇게 하면 프로젝트가 선택되고 프로젝트 등록 정보 편집을 위해 선택할 여러 서로 다른 탭이 제공됩니다.

프로젝트 패널 오른쪽의 왼쪽 위에 프로젝트 이름이 표시됩니다. 프로젝트 이름을 누르고 입력란에 새 텍스트를 입력하여 프로젝트 이름을 변경할 수도 있습니다. 이 작업을 수행하려면 프로젝트의 활성 클라이언트 연결을 해제해야 하므로 해당 작업 확인 여부를 묻는 메시지가 표시됩니다.

사용량 통계

보기 왼쪽(확장되었을 때 프로젝트 패널 아래)에는 현재 공간 사용량 통계에 대해 설명하는 테이블이 있습니다. 등록 정보가 0인 경우 해당 등록 정보가 테이블에서 제외됩니다. 일부 통계는 프로젝트에 대해서만 의미가 있지만 이러한 등록 정보 대부분은 프로젝트와 공유에서 서로 일치합니다.

- 사용 가능한 공간 - “[Shares\(공유\) > Shares\(공유\)](#)” [286]를 참조하십시오.
- 참조된 데이터 - 적은 양의 프로젝트 오버헤드를 포함하여 프로젝트 내 모든 공유에 대한 참조된 모든 데이터의 합계입니다. 참조된 데이터가 공유에 대해 계산되는 방법에 대한 자세한 내용은 “[Shares\(공유\) > Shares\(공유\)](#)” [286]를 참조하십시오.
- 스냅샷 데이터 - 모든 공유에 대한 모든 스냅샷 데이터 및 모든 프로젝트 스냅샷 오버헤드의 합계입니다. 스냅샷 데이터가 공유에 대해 계산되는 방법에 대한 자세한 내용은 “[Shares\(공유\) > Shares\(공유\)](#)” [286]를 참조하십시오.
- 사용되지 않은 예약 - 프로젝트에 대한 사용되지 않은 예약입니다. 여기에는 프로젝트 레벨 예약에 현재 사용되지 않는 데이터만 포함됩니다. 여기에는 프로젝트에 포함된 공유의 사용되지 않은 예약은 포함되지 않습니다.

- 공유의 사용되지 않은 예약 - 모든 공유의 사용되지 않은 예약의 합계입니다. 사용되지 않은 예약이 공유에 대해 계산되는 방법에 대한 자세한 내용은 “[Shares\(공유\) > Shares\(공유\)](#)” [286]를 참조하십시오.
- 총 공간 - 참조된 데이터, 스냅샷 데이터, 사용되지 않은 예약 및 공유의 사용되지 않은 예약의 합계입니다.

정적 등록 정보

특정 프로젝트를 편집할 때 공유 보기의 왼쪽에 정적 등록 정보도 표시됩니다. 이러한 등록 정보는 읽기 전용이며 수정할 수 없습니다.

- 압축률 - 자세한 내용은 “[Shares\(공유\) > Shares\(공유\)](#)” [286]를 참조하십시오.

▼ 프로젝트 만들기

1. 프로젝트를 만들려면 프로젝트 목록을 보고  버튼을 누릅니다.
2. 또는 프로젝트 패널에서 “Add...(추가...)” 버튼을 누르면 동일한 대화 상자가 나타납니다. 프로젝트 이름을 입력하고 적용을 눌러 프로젝트를 만듭니다.

CLI에서 프로젝트 사용

프로젝트 CLI는 shares 아래에 있습니다.

탐색

프로젝트를 선택하려면 select 명령을 사용합니다.

```
clownfish:> shares
clownfish:shares> select default
clownfish:shares default> get
    aclinherit = restricted
    aclmode = discard
    atime = true
    checksum = fletcher4
    compression = off
    compressratio = 100
    copies = 1
    creation = Thu Oct 23 2009 17:30:55 GMT+0000 (UTC)
    mountpoint = /export
    quota = 0
    readonly = false
```

```
    recordsize = 128K
    reservation = 0
    secondarycache = all
        nbmand = false
        sharesmb = off
        sharenfs = on
        snapdir = hidden
        snaplabel = project1:share1
        vscan = false
        sharedav = off
        shareftp = off
    default_group = other
    default_permissions = 700
    default_sparse = false
    default_user = nobody
    default_volblocksize = 8K
    default_volsize = 0
    space_data = 43.9K
    space_unused_res = 0
    space_unused_res_shares = 0
    space_snapshots = 0
    space_available = 12.0T
    space_total = 43.9K
clownfish:shares default>
```

프로젝트 작업

project 명령을 사용하여 프로젝트를 만듭니다. 다음과 같이 변경 사항을 커밋하기 전에 필요한 경우 등록 정보를 수정할 수 있습니다.

```
clownfish:shares> project home
clownfish:shares home (uncommitted)> get
    mountpoint = /export (default)
    quota = 0 (default)
    reservation = 0 (default)
    sharesmb = off (default)
    sharenfs = on (default)
    sharedav = off (default)
    shareftp = off (default)
    default_group = other (default)
    default_permissions = 700 (default)
    default_sparse = true (default)
    default_user = nobody (default)
    default_volblocksize = 8K (default)
    default_volsize = 0 (default)
    aclinherit = (default)
    aclmode = (default)
    atime = (default)
    checksum = (default)
    compression = (default)
    copies = (default)
    readonly = (default)
    recordsize = (default)
```

```

secondarycache = (default)
  nbmand = (default)
  snapdir = (default)
  snaplabel = project1:share1
  vscan = (default)
  custom:contact = (default)
  custom:department = (default)
clownfish:shares home (uncommitted)> set sharenfs=off
sharenfs = off (uncommitted)
clownfish:shares home (uncommitted)> commit
clownfish:shares>

```

destroy 명령을 사용하여 프로젝트를 삭제할 수 있습니다.

```

clownfish:shares> destroy home
This will destroy all data in "home"! Are you sure? (Y/N)
clownfish:shares>

```

또한 프로젝트를 선택한 다음 프로젝트 컨텍스트 내에서 이 명령을 실행할 수 있습니다.

rename 명령을 사용하여 프로젝트의 이름을 바꿀 수 있습니다.

```

clownfish:shares> rename default home
clownfish:shares>

```

클러스터에서 풀 선택

활성/활성 클러스터 구성에서 하나의 노드는 페일오버되는 동안 두 풀 모두의 제어를 받을 수 있습니다. 이 경우 CLI 컨텍스트는 현재 풀을 괄호로 묶어 표시합니다. 최상위 레벨 공유 컨텍스트에서 set 명령을 사용하여 풀을 변경할 수 있습니다.

```

clownfish:shares (pool-0)> set pool=pool-1
clownfish:shares (pool-1)>

```

풀 컨텍스트가 선택되면 표준 CLI 인터페이스를 사용하여 해당 풀 내에서 프로젝트 및 공유를 관리합니다.

프로젝트 등록 정보

다음 등록 정보를 CLI에서 사용할 수 있으며 BUI에서 해당되는 등록 정보를 사용할 수 있습니다. 표준 CLI 명령 get 및 set을 사용하여 등록 정보를 설정할 수 있습니다. 또한 부모 프로젝트에서 unset 명령을 사용하여 등록 정보를 상속할 수 있습니다.

CLI 이름	“유형” [274]	BUI 이름	BUI 위치
acinherit	inherited	“프로젝트 액세스” [336]	Access

CLI 이름	“유형” [274]	BUI 이름	BUI 위치
aclmode	inherited	“프로젝트 액세스” [336]	Access
atime	inherited	“프로젝트 - 일반” [333]	General
checksum	inherited	“프로젝트 - 일반” [333]	General
compression	inherited	“프로젝트 - 일반” [333]	General
compressratio	read-only	“프로젝트” [327]	정적
copies	inherited	“프로젝트 - 일반” [333]	General
creation	read-only	-	-
dedup	inherited	“프로젝트 - 일반” [333]	General
default_group	creation default	“프로젝트 - 일반” [333]	General
default_permissions	creation default	“프로젝트 - 일반” [333]	General
default_sparse	creation default	“프로젝트 - 일반” [333]	General
default_user	creation default	“프로젝트 - 일반” [333]	General
default_volblocksize	creation default	“프로젝트 - 일반” [333]	General
default_volsize	creation default	“프로젝트 - 일반” [333]	General
mountpoint	inherited	“프로젝트 - 일반” [333]	General
nbmand	inherited	“프로젝트 - 일반” [333]	General
quota	space management	“프로젝트 - 일반” [333]	General
readonly	inherited	“프로젝트 - 일반” [333]	General
recordsize	inherited	“프로젝트 - 일반” [333]	General
reservation	space management	“프로젝트 - 일반” [333]	General

CLI 이름	“유형” [274]	BUI 이름	BUI 위치
secondary cache	inherited	“프로젝트 - 일반” [333]	General
sharedav	inherited	“프로젝트 프로토콜” [335]	프로토콜
shareftp	inherited	“프로젝트 프로토콜” [335]	프로토콜
sharenfs	inherited	“프로젝트 프로토콜” [335]	프로토콜
sharesmb	inherited	“프로젝트 프로토콜” [335]	프로토콜
snapdir	inherited	“프로젝트 스냅샷” [336]	Snapshots
snaplabel	inherited	“프로젝트 스냅샷” [336]	Snapshots
space_available	read-only	“프로젝트” [327]	사용량
space_data	read-only	“프로젝트” [327]	사용량
space_snapshots	read-only	“프로젝트” [327]	사용량
space_total	read-only	“프로젝트” [327]	사용량
space_unused_res	read-only	“프로젝트” [327]	사용량
space_unused_res_shares	read-only	“프로젝트” [327]	사용량
vscan	inherited	“프로젝트 - 일반” [333]	General

프로젝트 - 일반

프로젝트 - 일반 등록 정보

이 BUI 절에서는 특정 프로토콜과 관계가 없으며 액세스 제어 또는 스냅샷과 관련이 없는 프로젝트에 대한 전체 설정을 제어합니다. CLI가 모든 등록 정보를 단일 목록으로 그룹화하므로 이 절에서는 등록 정보의 동작을 두 컨텍스트 모두에서 설명합니다.

이러한 등록 정보가 CLI에 매핑되는 방법에 대한 자세한 내용은 “[프로젝트 CLI](#)” 절을 참조하십시오.

프로젝트 - 공간 사용량

스토리지 풀 내 공간은 모든 공유에서 공유합니다. 공유 기준별로 공간 제한 사항을 적용할 수도 있지만 필요한 경우 파일 시스템을 동적으로 확장하거나 축소할 수 있습니다. 풀링된 스토리지에 대한 자세한 내용은 “개념” [274] 페이지를 참조하십시오.

프로젝트 - 쿼터

프로젝트 내 LUN 및 모든 파일 시스템에서 사용하는 총 공간의 양에 대한 최대 한도를 설정합니다. 자세한 내용은 “공유 절” [296]을 참조하십시오. 파일 시스템과 달리 프로젝트 쿼터에서는 스냅샷을 제외할 수 없으며 모든 공유 및 해당 스냅샷에서만 적용될 수 있습니다.

프로젝트 - 예약

프로젝트 내 LUN 및 모든 파일 시스템에서 사용할 최소 공간의 양을 보장합니다. 자세한 내용은 “공유 절” [296]을 참조하십시오. 파일 시스템과 달리 프로젝트 예약은 스냅샷을 제외할 수 없으며 모든 공유 및 해당 스냅샷에서만 적용될 수 있습니다.

프로젝트 - 상속된 등록 정보

이는 프로젝트 내 공유에 의해 상속될 수 있는 표준 등록 정보입니다. 이러한 등록 정보의 동작은 공유 레벨에서의 해당 동작과 동일합니다. 추가 설명서는 공유 절을 참조하십시오.

- “마운트 지점” [296]
- “읽기 전용” [296]
- “읽기 시 액세스 시간 업데이트” [296]
- “비블로킹 필수 잠금” [296]
- “데이터 압축” [296]
- “데이터 중복 제거” [296]
- “체크섬” [296]
- “캐시 장치 사용” [296]
- “데이터베이스 레코드 크기” [296]
- “추가 복제” [296]
- “바이러스 검사” [296]

프로젝트 - 사용자 정의 등록 정보

사용자 정의 태그를 프로젝트 및 공유에 연결하기 위해 필요한 경우 사용자 정의 등록 정보를 추가할 수 있습니다. 자세한 내용은 “스키마” [338]를 참조하십시오.

파일 시스템 만들기 기본값

이러한 설정은 파일 시스템을 만들 때 기본값을 채우는 데 사용됩니다. 이러한 설정을 변경하는 경우 기존 파일 시스템은 영향을 받지 않습니다. 자세한 내용은 해당 공유 절을 참조하십시오.

- “사용자” [311]
- “그룹” [311]
- “권한” [311]

LUN 만들기 기본값

이러한 설정은 LUN을 만들 때 기본값을 채우는 데 사용됩니다. 이러한 설정을 변경하는 경우 기존 LUN은 영향을 받지 않습니다. 자세한 내용은 해당 공유 절을 참조하십시오.

- “블록 크기” [296]
- “싌 프로비저닝” [296]
- “Shares(공유) > Shares(공유)” [286]

프로젝트 프로토콜

각 프로젝트에는 해당 프로젝트 내 해당 공유에 대해 서로 다른 프로토콜의 동작을 정의하는 프로토콜 관련 등록 정보가 있습니다. 일반적으로 “공유” [304]는 간단하게 프로토콜 관련 등록 정보를 상속합니다. 예외 및 특수 사례는 여기에 설명되어 있습니다.

- NFS - “NFS” [191] 공유 등록 정보는 일반적으로 상속되며 “공유 설명서” [304]에 설명되어 있습니다.
- SMB
 - 리소스 이름 - “SMB” [197] 클라이언트가 이 공유를 참조하는 이름입니다.
 - 액세스 기반 열거 사용 - 이 옵션이 사용으로 설정되면 액세스 기반 열거가 수행됩니다. 액세스 기반 열거는 디렉토리 항목을 클라이언트의 자격 증명을 기반으로 필터링합니다. 클라이언트가 파일 또는 디렉토리에 액세스할 수 없는 경우 클라이언트로 반환된 항목 목록에서 해당 파일이 생략됩니다. 이 옵션은 기본적으로 사용으로 설정되지 않습니다.

동일한 시스템에서 두 개의 “SMB” [197] 공유가 동일한 리소스 이름을 공유할 수 없습니다. 파일 시스템이 프로젝트에서 리소스 이름을 상속하는 경우 공유의 리소스 이름은 이러한 규칙에 따라 작성됩니다.

 - off - “SMB” [197]를 통해 포함된 파일 시스템을 내보내지 않습니다.
 - on - 해당 파일 시스템 이름을 리소스 이름으로 사용하여 “SMB” [197]를 통해 포함된 파일 시스템을 내보냅니다.
 - "off" 또는 "on" 이외의 항목 - 각 파일 시스템에 대해 *<project's resource name>_<filesystem name>* 형식의 리소스 이름이 작성됩니다.

- iSCSI - “iSCSI” [196] 등록 정보는 상속되지 않습니다.
- HTTP - “HTTP” [215] 공유 등록 정보는 일반적으로 상속되며 “공유 설명서” [304]에 설명되어 있습니다.
- FTP - “FTP” [213] 공유 등록 정보는 일반적으로 상속되며 “공유 설명서” [304]에 설명되어 있습니다.
- SFTP - “SFTP” [225] 공유 등록 정보는 일반적으로 상속되며 “공유 설명서” [304]에 설명되어 있습니다.
- NFS - “NFS” [191] 공유 등록 정보는 일반적으로 상속되며 “공유 설명서” [304]에 설명되어 있습니다.
- SMB
 - 리소스 이름 - “SMB” [197] 클라이언트가 이 공유를 참조하는 이름입니다.
 - 액세스 기반 열거 사용 - 이 옵션이 사용으로 설정되면 액세스 기반 열거가 수행됩니다. 액세스 기반 열거는 디렉토리 항목을 클라이언트의 자격 증명을 기반으로 필터링합니다. 클라이언트가 파일 또는 디렉토리에 액세스할 수 없는 경우 클라이언트로 반환된 항목 목록에서 해당 파일이 생략됩니다. 이 옵션은 기본적으로 사용으로 설정되지 않습니다.

동일한 시스템에서 두 개의 “SMB” [197] 공유가 동일한 리소스 이름을 공유할 수 없습니다. 파일 시스템이 프로젝트에서 리소스 이름을 상속하는 경우 공유의 리소스 이름은 이러한 규칙에 따라 작성됩니다.

 - Off - “SMB” [197]를 통해 포함된 파일 시스템을 내보내지 않습니다.
 - On - 해당 파일 시스템 이름을 리소스 이름으로 사용하여 “SMB” [197]를 통해 포함된 파일 시스템을 내보냅니다.
 - off 또는 on 이외의 항목 - 각 파일 시스템에 대해 <project's resource name>_<filesystem name> 형식의 리소스 이름이 작성됩니다.
- iSCSI - “iSCSI” [196] 등록 정보는 상속되지 않습니다.

프로젝트 액세스

- 액세스 제어 - 이 보기에서는 “ACL” [311] 동작에 영향을 주는 상속 가능한 등록 정보를 제어할 수 있습니다.
- 상속된 ACL 동작 - 이러한 등록 정보는 공유 레벨과 동일한 방식으로 동작합니다. 등록 정보를 변경하면 현재 등록 정보를 상속 중인 모든 파일 시스템에 대한 해당되는 동작이 변경됩니다.
 - “모드 변경 시 ACL 동작” [311]
 - “ACL 상속 동작” [311]

프로젝트 스냅샷

스냅샷은 지정된 시점의 파일 시스템의 읽기 전용 복사본입니다. 스냅샷 및 스냅샷 작동 방법에 대한 자세한 내용은 “개념” [274] 페이지를 참조하십시오. 프로젝트 스냅샷은 프로젝트

의 모든 파일 시스템 및 LUN의 스냅샷(모두 동일한 이름 사용)으로 구성됩니다. 공유는 스냅샷을 개별적으로 삭제할 수 있습니다. 프로젝트 스냅샷과 동일한 이름의 스냅샷을 만들면(지원되는 경우) 스냅샷이 동일한 이름의 프로젝트 스냅샷의 일부분으로 간주되므로 정의되지 않은 동작이 수행될 수 있습니다.

프로젝트 스냅샷 등록 정보

.zfs/snapshot visibility

파일 시스템 스냅샷은 파일 시스템 루트의 `.zfs/snapshot`에서 데이터 프로토콜을 통해 액세스할 수 있습니다. 이 디렉토리는 파일 시스템에 있는 모든 스냅샷의 목록을 포함하며 일반 파일 시스템 데이터처럼 액세스할 수 있습니다(읽기 전용 모드). 기본적으로 `.zfs` 디렉토리는 디렉토리 내용을 나열할 때 볼 수 없지만 명시적으로 조회하여 액세스할 수 있습니다. 따라서 백업 소프트웨어가 새 데이터는 물론 스냅샷을 실수로 백업하지 못합니다.

표 12-25 프로젝트 스냅샷 값

BUI 값	CLI 값	설명
숨김	hidden	.zfs 디렉토리는 파일 시스템의 루트에서 디렉토리 내용을 나열할 때 볼 수 없습니다. 이는 기본값입니다.
가시적	visible	이 .zfs 디렉토리가 파일 시스템의 다른 디렉토리처럼 표시됩니다.

예약된 스냅샷 레이블

이 선택적 등록 정보는 예약된 각 스냅샷에 사용자 정의 레이블을 추가하며 기본적으로 비어 있습니다. 레이블은 개별 공유에 대해 설정되거나, 프로젝트에 대해 설정된 후 공유에 의해 상속될 수 있습니다. 둘 중 하나만 가능합니다. 스냅샷 레이블을 사용하면 스냅샷이 생성된 프로젝트 또는 공유를 식별할 수 있습니다. 예를 들어, "project1:share1"은 project1 내 share1에서 생성된 예약된 스냅샷을 나타낼 수 있습니다. 레이블은 최대 35자의 영숫자일 수 있으며 특수 문자 `_ - . :`을 포함할 수 있습니다.

프로젝트 레벨 스냅샷은 공유 레벨 스냅샷과 동일한 방식으로 관리됩니다. 스냅샷에 대한 자세한 내용은 [“공유:스냅샷” \[318\]](#)을 참조하십시오.

프로젝트 스냅샷은 롤백 또는 복제 작업을 지원하지 않습니다. 스냅샷에 대한 자세한 내용은 [“공유:스냅샷” \[318\]](#)을 참조하십시오.

프로젝트에 대한 스냅샷에 액세스하려면 프로젝트로 이동하고 `snapshots` 명령을 실행합니다.

```
clownfish:> shares select default
clownfish:shares default> snapshots
```

```
clownfish:shares default snapshots>
```

이 지점에서 스냅샷은 공유 레벨 스냅샷과 동일한 방식으로 관리됩니다. 스냅샷에 대한 자세한 내용은 “공유:스냅샷” [318]을 참조하십시오.

프로젝트 스냅샷은 롤백 또는 복제 작업을 지원하지 않습니다. 스냅샷에 대한 자세한 내용은 “공유:스냅샷” [318]을 참조하십시오.

스키마

사용자 정의된 공유 등록 정보

표준 내장 등록 정보 외에도 모든 공유 및 프로젝트에서 사용할 수 있는 추가 등록 정보를 원하는 만큼 구성할 수 있습니다. 이러한 등록 정보는 검증 목적을 위해 기본 유형이 부여되며, 대다수의 표준 등록 정보와 마찬가지로 상속됩니다. 이 값은 어떠한 형태로든 소프트웨어에서 사용되지 않으며, 최종 사용자를 위해서만 존재합니다. 등록 정보 스키마는 시스템 전역적으로 모든 풀에 적용되며 클러스터 피어 간에 동기화됩니다.

BUI에서 스키마 사용

사용자 정의 등록 정보를 정의하려면 "Shares(공유) -> Schema(스키마)" 탐색 항목에 액세스하십시오. 현재 스키마가 목록으로 표시되며, 필요에 따라 항목을 추가하거나 제거할 수 있습니다. 각 등록 정보에는 다음과 같은 필드가 있습니다.

표 12-26 스키마 등록 정보 필드

필드	설명
이름	이 등록 정보의 CLI 이름입니다. 영숫자 또는 "[:_w]" 문자만 포함해야 합니다.
설명	이 등록 정보의 BUI 이름입니다. 임의의 문자를 포함할 수 있으며 CLI의 도움말 섹션에서 사용됩니다.
TYPE	검증 목적을 위한 등록 정보 유형 아래에 설명된 유형 중 하나여야 합니다.

유효한 유형의 등록 정보는 다음과 같습니다.

표 12-27 등록 정보에 유효한 유형

BUI 유형	CLI 유형	설명
문자열	문자열	임의의 문자열 데이터. 검증을 하지 않는다는 의미입니다.

BUI 유형	CLI 유형	설명
정수	정수	양 또는 음의 정수
양의 정수	PositiveInteger	양의 정수
부울	부울	참/거짓 값입니다. BUI에서는 확인란이 표시되는 반면, CLI에서는 "true" 또는 "false" 값 중 하나여야 합니다.
전자 메일 주소	EmailAddress	전자 메일 주소입니다. 최소한의 구문 검증만 수행됩니다.
호스트 이름 또는 IP	호스트	유효한 DNS 호스트 이름이나 IP(v4 또는 v6) 주소입니다.

정의된 등록 정보는 등록 정보 표에 제공된 설명에 따라 **“일반” [296]** 등록 정보 탭에서 사용할 수 있습니다. 등록 정보는 CLI 이름으로 식별되므로, 등록 정보의 이름을 변경하면 시스템에서 모든 기존 설정을 제거하는 것과 같습니다. 제거된 후 나중에 원래의 이름으로 바뀌는 등록 정보는 여전히 이전에 설정된 값을 갖습니다. 등록 정보의 유형을 변경하는 것도 가능하지만 시스템의 기존 등록 정보에 알 수 없는 결과를 가져올 수 있습니다. 기존 등록 정보는 새로운 등록 정보 유형에서 잘못되었어도 현재의 설정을 유지합니다.

▼ BUI를 사용하여 스키마 구성

1. "Shares(공유) -> Schema(스키마)" 보기로 이동합니다.
2. '+' 아이콘을 눌러 새 등록 정보를 스키마 등록 정보 목록에 추가합니다.
3. 등록 정보의 이름("contact")을 입력합니다.
4. 등록 정보에 대한 설명("소유자 연락처")을 입력합니다.
5. 새 등록 정보의 유형("전자 메일 주소")을 선택합니다.
6. "Apply(적용)" 버튼을 누릅니다.
7. 기존 공유 또는 프로젝트로 이동합니다.
8. "Custom Properties(사용자 정의 등록 정보)" 섹션에서 "Owner Contact(소유자 연락처)" 등록 정보를 변경합니다.

CLI에서 스키마 사용

스키마 컨텍스트는 "Shares(공유) -> Schema(스키마)"에서 찾을 수 있습니다.

```
carp:> shares schema
carp:shares schema> show
Properties:
```

NAME	TYPE	DESCRIPTION
owner	EmailAddress	Owner Contact

각 등록 정보는 스키마 컨텍스트의 하위 항목이며, 등록 정보의 이름을 토큰으로 사용합니다. 등록 정보를 만들려면 create 명령을 사용합니다.

```
carp:shares schema> create department
carp:shares schema department (uncommitted)> get
      type = String
      description = department
carp:shares schema department (uncommitted)> set description="Department Code"
      description = Department Code (uncommitted)
carp:shares schema department (uncommitted)> commit
carp:shares schema>
```

특정 등록 정보의 컨텍스트 내에서 표준 CLI 명령을 사용하여 필드를 설정할 수 있습니다.

```
carp:shares schema> select owner
carp:shares schema owner> get
      type = EmailAddress
      description = Owner Contact
carp:shares schema owner> set description="Owner Contact Email"
      description = Owner Contact Email (uncommitted)
carp:shares schema owner> commit
```

정의된 사용자 정의 등록 정보는 "custom:<property>"라는 이름으로 다른 등록 정보와 마찬가지로 액세스할 수 있습니다.

```
carp:shares default> get
...
      custom:department = 123-45-6789
      custom:owner =
...
carp:shares default> set custom:owner=bob@corp
      custom:owner = bob@corp (uncommitted)
carp:shares default> commit
```

▼ CLI를 사용하여 스키마 구성

1. 스키마 컨텍스트로 이동합니다(shares schema).

2. "contact"라는 새 등록 정보를 만듭니다(create contact).
3. 등록 정보에 대한 설명을 설정합니다(set description="Owner Contact").
4. 등록 정보의 유형을 설정합니다(set type=EmailAddress).
5. 변경 사항을 커밋합니다(commit).
6. 기존 공유 또는 프로젝트로 이동합니다.
7. "custom:contact" 등록 정보를 설정합니다.

복제

라이선스 통지: 복제 및 원격 복제에 대한 평가는 무료로 가능하지만 각 기능을 운용에 사용하려면 별도로 독립 라이선스를 구매해야 합니다. 평가 기간 후에는 이러한 기능에 대해 라이선스를 취득하거나 기능을 비활성화해야 합니다. Oracle은 라이선스 준수 여부를 언제든지 감사할 수 있는 권한을 보유하고 있습니다. 자세한 내용은 "Oracle SLA(소프트웨어 라이선스 계약) 및 통합된 소프트웨어 옵션을 사용하는 하드웨어 시스템에 대한 자격"을 참조하십시오.

복제 개요

Oracle ZFS Storage Appliance는 수동으로, 일정에 따라 또는 계속해서 스냅샷을 기반으로 소스 ZFSSA에서 원하는 수의 대상 ZFSSA로 프로젝트 및 공유를 복제할 수 있도록 지원합니다. 복제에는 데이터와 메타 데이터가 모두 포함됩니다. 원격 복제(또는 "복제")는 다음 사용 사례에 대해 최적화된 일반 용도의 기능입니다.

- 재해 복구. 복제를 사용하여 재해 복구를 위해 ZFSSA를 미러링할 수 있습니다. 기본 ZFSSA(또는 전체 데이터 센터)의 서비스에 영향을 주는 재해가 발생하는 경우 관리자는 재해 복구 사이트에서 서비스를 활성화합니다. 이 경우 가장 최근에 복제된 데이터를 사용할 수 있습니다. 주 사이트가 복원된 경우 재해 복구 사이트가 서비스 중인 동안 변경된 데이터를 복원된 주 사이트 및 일반 서비스로 다시 마이그레이션할 수 있습니다. 이러한 시나리오는 해당 재해가 발생하기 전에 전체적으로 테스트할 수 있습니다.
- 데이터 배포. 복제를 사용하면 대상 ZFSSA의 클라이언트가 정상적으로 소스 ZFSSA로 직접 이동할 수 없거나 이러한 설정이 매우 높은 대기 시간을 유발하는 상황에서 데이터(가상 시스템 이미지 또는 매체)를 전세계 원격 시스템으로 배포할 수 있습니다. 한 예에서는 문서와 같은 읽기 전용 데이터의 대기 시간을 향상시키는 로컬 캐시에 대해 이 체계를 사용합니다.
- 디스크 간 백업. 복제는 테이프 백업이 가능하지 않는 환경에 대한 백업 솔루션으로 사용할 수 있습니다. 예를 들어, 테이프 백업은 사용 가능한 대역폭이 부족하거나 복구에 대한 대기 시간이 너무 오래 걸리므로 가능하지 않을 수 있습니다.
- 데이터 마이그레이션. 복제를 사용하면 하드웨어를 업그레이드하거나 스토리지의 균형을 조정할 때 ZFSSA 간에 데이터 및 구성을 마이그레이션할 수 있습니다. 이러한 용도에는 새도우 마이그레이션도 사용될 수 있습니다.

원격 복제 기능에는 여러 가지 중요한 등록 정보가 있습니다.

- 스냅샷 기반. 복제 부속 시스템은 각 업데이트 작업의 일부로 스냅샷을 생성합니다. 전체 업데이트의 경우 스냅샷까지 전체 프로젝트 콘텐츠가 전송됩니다. 증분 업데이트의 경우 동일한 작업에 대한 마지막 복제 스냅샷 이후 변경 사항만 전송됩니다.
- 블록 레벨. 각 업데이트 작업은 블록 레벨에서 파일 시스템을 순회하고 적합한 파일 시스템 데이터 및 메타 데이터를 대상에 보냅니다.
- 비동기. 복제가 스냅샷을 생성한 다음 보내므로 데이터는 복제에서 해당 데이터 보내기를 시작하기 전에 반드시 안정된 스토리지로 커밋됩니다. 연속 복제는 사실상 파일 시스템 변경 사항의 연속 스트림을 보내지만 NAS 및 SAN 클라이언트와 관련해서는 계속 비동기입니다.
- 메타 데이터 포함. 기본 복제 스트림은 공유 화면에서 구성된 대부분의 등록 정보를 포함하여 사용자 데이터와 ZFS 메타 데이터를 모두 일련화합니다. 이러한 등록 정보는 복제 연결이 끊어질 때까지 모두가 적용되는 것은 아니지만 첫번째 복제 업데이트가 완료된 후 대상에서 수정할 수 있습니다. 예를 들어, NFS를 통한 공유를 소스와 다른 호스트 세트에 허용할 수 있습니다. 자세한 내용은 [“복제 패키지 관리” \[354\]](#)를 참조하십시오.
- 보안. ZFS Storage Appliance 간에 사용되는 복제 제어 프로토콜은 SSL로 보안이 유지됩니다. 상황에 따라 데이터도 SSL로 보호될 수 있습니다. 어플라이언스는 초기 수동 인증 프로세스 후 다른 ZFSSA 간 복제 작업만 수행할 수 있습니다. [“대상 만들기 및 편집” \[348\]](#)을 참조하십시오.

알려진 복제 제한 사항은 다음과 같습니다.

- 대상의 IP 주소를 변경할 경우 복제가 중단됩니다.
- 풀 간에 작업을 이동할 수 없습니다.
- I/O가 프로젝트 레벨 복제당 최대 200MB/초로 제한됩니다.

복제 이해

복제 용어

- 복제 피어(또는 이 컨텍스트에서는 피어): 복제 소스 또는 대상으로 구성된 ZFS Storage Appliance입니다.
- 복제 소스(또는 소스): 다른 ZFSSA 피어(대상)에 복제할 데이터를 포함하는 ZFSSA 피어입니다. 개별 ZFSSA는 소스 및 대상의 역할을 모두 수행할 수 있지만 특정 복제 작업 컨텍스트에서는 이 중 하나에만 해당됩니다.
- 복제 대상(또는 대상): 다른 ZFSSA 피어(소스)에서 복제된 데이터를 받고 저장할 ZFSSA 피어입니다. 이 용어는 ZFSSA를 다른 ZFSSA에 복제할 수 있도록 해주는 해당 ZFSSA의 구성 객체를 의미하기도 합니다.
- 복제 그룹(또는 그룹): 하나의 단위로 복제되는 일련의 데이터 세트(정확하게 한 개의 프로젝트와 몇 개의 공유)입니다. [“프로젝트 레벨 복제와 공유 레벨 복제 비교” \[347\]](#)를 참조하십시오.

- 복제 작업(또는 작업): 프로젝트 또는 공유, 대상 ZFSSA 및 정책 옵션(업데이트 전송 빈도, 전송 중 데이터 암호화 여부 등)을 지정하는 소스 ZFSSA에 대한 구성 객체입니다.
- 패키지: 대상측에서 작업에 해당되는 개념입니다. 특정 소스에서 특정 작업의 일부분으로 복제된 데이터를 관리하는 대상 ZFSSA에 대한 구성 객체입니다. 소스 ZFSSA의 각 작업은 대상 ZFSSA에서 정확하게 하나의 패키지와 연관되며 그 반대의 경우도 마찬가지입니다. 어느 한 쪽의 객체가 손실되면 새 작업/패키지 쌍 및 전체 복제 업데이트가 만들어져야 합니다.
- 전체 동기화(또는 전체 업데이트): 프로젝트의 전체 내용 및 일부 공유를 보내는 복제 작업입니다.
- 증분 업데이트: 이전 업데이트(전체 또는 증분 업데이트) 이후 프로젝트 및 해당 공유의 변경 사항만 보내는 복제 작업입니다.

프로젝트 복제 대상

소스 ZFSSA가 대상에 복제할 수 있으려면 먼저 2개의 시스템에서 ZFSSA가 향후 통신을 위해 서로 안전하게 식별할 수 있도록 하는 복제 피어 연결을 설정해야 합니다. 관리자는 소스 ZFSSA의 구성 > 서비스 > 원격 복제 화면에서 새 복제 대상을 만들어 이 연결을 설정합니다. 새 대상을 만들려면 관리자가 다음 세 가지 필드를 지정합니다.

- 이름(소스 ZFSSA의 BUI 및 CLI에서 대상을 식별하는 데만 사용)
- 네트워크 주소 또는 호스트 이름(대상 ZFSSA에 연결하는 데 사용)
- 대상 ZFSSA의 루트 암호(관리자에게 대상 ZFSSA에 대한 연결 설정 권한을 부여하는 데 사용)

그러면 ZFSSA가 후속 통신에서 서로 안전하게 식별하는 데 사용되는 키를 교환합니다. 이러한 키는 ZFSSA 구성의 일부분으로 지속적으로 저장되며 재부트 및 업그레이드 시 유지됩니다. 이러한 키는 ZFSSA에 대해 공장 초기화 재설정이 수행되거나 ZFSSA가 다시 설치될 때 손실됩니다. 루트 암호는 지속적으로 저장되지 않으므로 어느 한 쪽 ZFSSA의 루트 암호를 변경하는 경우 복제 구성을 변경할 필요가 없습니다. 이 초기 ID 교환(모든 복제 제어 작업과 유사)은 SSL을 사용하여 보호되므로 양쪽에서 암호가 투명하게 전송되지 않습니다.

기본적으로 복제 대상 연결은 양방향입니다. 관리자가 소스 A에서 대상 B로의 복제를 구성하는 경우 B는 자동으로 A를 대상으로 사용할 수 없습니다. 그러나 시스템에서는 B가 A로 다시 복제될 수 있도록 B에서 A에 대한 대상을 자동으로 만드는(없는 경우) 작업 즉, 복제 방향을 반대로 지정하는 작업을 지원합니다.

주: 복제 소스가 NIS 또는 LDAP 서비스를 통해 사용자 또는 사용자 그룹을 매핑하는 경우 해당 사용자 또는 사용자 그룹이 소스의 공유 구성(예: '공유 레벨 ACL' 또는 '공유 공간 사용량')에 포함되면, 동일한 NIS 또는 LDAP 서버를 사용하는 등의 방식으로 해당 사용자 또는 사용자 그룹이 복제 대상에서 제공되어야 합니다. 그렇지 않으면 복제 단절/방향 바꾸기 작업이 실패할 수 있습니다.

복제 대상을 구성하려면 “[프로젝트 복제 구성](#)” [348]을 참조하십시오.

프로젝트 복제 작업 및 패키지

대상은 ZFSSA가 복제를 위해 안전하게 통신할 수 있도록 해주는 ZFSSA 간 연결을 나타내지만 복제될 항목, 복제 빈도 또는 사용할 옵션을 지정하지 않습니다. 따라서 관리자는 소스 ZFSSA에서 복제 작업을 정의해야 합니다. 작업은 복제를 위한 기본 관리 제어 지점이며 각각 다음을 지정합니다.

- 복제 그룹(한 개의 프로젝트와 몇 개의 공유)
- 대상 ZFSSA
- 대상 ZFSSA의 스토리지 풀(초기 설치 시에만 사용)
- 빈도(수동, 예약됨 또는 계속일 수 있음)
- 전송 중 데이터 스트림 암호화 여부와 같은 추가 옵션

그룹은 작업이 구성되는 프로젝트 또는 공유에 의해 암시적으로 지정됩니다([“프로젝트 레벨 복제와 공유 레벨 복제 비교” \[347\]](#) 참조). 대상 ZFSSA 및 스토리지 풀은 작업이 만들어진 후 변경할 수 없지만 기타 옵션은 언제든지 수정할 수 있습니다. 일반적으로 옵션이 변경될 때 복제 업데이트가 진행 중인 경우 새 값은 다음 업데이트가 시작될 때만 적용됩니다.

작업은 ZFSSA에 대한 복제 구성의 기본 단위입니다. 각 작업은 작업이 마지막 복제 업데이트의 시작 시간을 기준으로 구성되는 소스 프로젝트 및 공유의 정확한 복사본을 포함하는 대상 ZFSSA의 패키지에 해당합니다. 관리자는 해당하는 작업의 등록 정보를 수정하여 복제 업데이트에 대해 빈도 및 기타 옵션을 구성합니다. 소스 ZFSSA에서 작업을 만들면 지정된 스토리지 풀의 대상 ZFSSA에 대한 패키지가 만들어지므로 소스는 작업이 처음 만들어질 때 대상에 연결할 수 있어야 합니다.

각 복제 작업에 대한 첫번째 업데이트는 전체 동기화(또는 전체 업데이트)를 보냅니다. 작업 프로젝트 및 공유의 전체 콘텐츠가 대상 ZFSSA에 전송됩니다. 이 초기 동기화가 완료되면 후속 복제 업데이트는 증분입니다. 이전 업데이트 이후의 변경 사항만 전송됩니다. 소스의 작업과 대상의 패키지가 이름이 지정된 복제 스냅샷을 통해 대상으로 복제된 변경 사항을 추적합니다. 일반적으로 작업에 대해 하나 이상의 전체 동기화가 전송되었고 소프트웨어 오류 또는 관리 작업으로 인해 작업/패키지 연결이 손상된 경우 복제 업데이트가 증분이 됩니다.

작업 및 패키지는 서로 바인딩됩니다. 패키지가 다소 손상되거나 삭제된 경우 대상에 아직 작업과 연관되어 있는 데이터 및 스냅샷이 있어도 해당 작업에서 복제 업데이트를 보낼 수 없습니다. 마찬가지로 작업이 삭제된 경우 소스에 아직 동일한 데이터 및 스냅샷이 있어도 패키지에서 새 복제 업데이트를 받을 수 없습니다. BUI 및 CLI는 작업-패키지 연결을 삭제하는 작업을 수행하려고 시도하는 관리자에게 경고 메시지를 표시합니다. 오류 또는 명시적 관리 작업에서 작업-패키지 연결을 끊어 증분 업데이트가 더 이상 가능하지 않는 경우 관리자는 패키지 및 작업을 단절하거나 삭제하고 소스에서 새 작업을 만들어야 합니다.

주: ZFSSA는 관리자에 의해 명시적으로 요청된 경우가 아니면 대상의 데이터를 삭제하지 않는 것이 좋습니다. 따라서 작업에 대한 초기 복제 업데이트가 일부 데이터를 복제한 후 실패하는 경우(불완전한 데이터는 패키지 안에 그대로 둠) ZFSSA가 이미 받은 데이터를 겹쳐쓸 수 없으므로 동일한 작업을 사용하는 후속 복제 업데이트가 실패합니다. 이러한 문제를 해결

하려면 관리자가 기존 작업 및 패키지를 삭제하고 새 작업 및 패키지를 만든 다음 복제를 다시 시작해야 합니다.

2010.Q1 이전 소프트웨어 릴리스에서 대상 구성과 같은 작업 및 복제 구성은 스토리지 풀에 있는 프로젝트 및 공유 구성의 일부분으로 저장되지 않고 컨트롤러에 저장되었습니다. 따라서 공장 초기화 재설정으로 인해 구성이 모두 삭제되었습니다. 2010.Q1 및 이후 릴리스에서는 작업과 패키지 구성이 해당 프로젝트 및 공유와 함께 스토리지 풀에 저장되므로 공장 초기화 재설정 이후에도 사용 가능합니다. 그러나 대상 정보는 여전히 손실되며 대상이 없는 작업은 현재 새 대상을 가리키도록 구성될 수 없습니다.

프로젝트 복제 스토리지 풀

작업이 초기 구성되면 관리자가 복제된 데이터를 포함해야 하는 대상의 스토리지 풀을 선택할 수 있습니다. 작업을 포함하는 스토리지 풀은 해당 작업이 만들어지면 변경할 수 없습니다. 작업을 만들면 지정된 스토리지 풀에 대상에 대한 빈 패키지가 만들어지며 이 작업이 수행되면 소스가 대상의 스토리지 구성을 알 수 없게 됩니다. 작업이 복제되고 있는 풀을 추적하지 않을 뿐만 아니라 대상의 스토리지 구성 변경 사항에 따라 업데이트되지도 않습니다.

대상이 클러스터화된 시스템인 경우 선택한 스토리지 풀은 복제를 위해 소스에서 사용하는 IP 주소를 소유하는 동일한 헤드에 의해 소유되는 풀이어야 합니다. 소스가 해당 IP 주소를 사용하여 대상에 연결할 때 항상 이러한 풀에만 액세스할 수 있기 때문입니다. 이는 정확하게 NAS 클라이언트(NFS 및 SMB)의 구성과 유사합니다. 여기서 마운트 작업에서 요청된 IP 주소 및 경로는 동일한 제약 조건을 따라야 합니다. 클러스터에서 스토리지 풀 및 IP 주소의 소유권을 변경하는 작업을 수행하는 경우 관리자는 클러스터로 복제하는 소스에 대한 영향을 고려해야 합니다. 현재 스토리지 풀 간에는 패키지를 이동할 수 있는 방법이 없습니다.

프로젝트 레벨 복제와 공유 레벨 복제 비교

ZFSSA를 통해 관리자는 프로젝트 레벨과 공유 레벨 모두에서 원격 복제를 구성할 수 있습니다. 공유 화면에서 구성 가능한 기타 등록 정보와 같이 각 공유는 해당 부모 프로젝트의 구성을 상속하거나 대체할 수 있습니다. 구성을 상속하는 것은 공유가 해당 부모 프로젝트의 경우처럼 동일한 옵션을 사용하여 동일한 대상에 동일한 일정으로 복제됨을 의미할 뿐만 아니라 공유가 프로젝트의 구성을 상속하는 기타 공유와 동일한 프로젝트 레벨 스냅샷을 사용하여 동일한 스트림에서 복제됨을 의미하기도 합니다. 이는 여러 공유에 저장된 데이터가 서로 연관되어야 하는 응용 프로그램에 중요할 수 있습니다. 구성을 대체하는 것은 공유가 프로젝트를 포함할 자체 공유 레벨 작업을 사용하여 복제될 수 있지만 프로젝트 레벨 작업을 사용하여 복제되지 않음을 의미합니다. 프로젝트의 복제 구성 일부분을 대체하고 나머지를 상속할 수는 없습니다.

더 정확하게는 프로젝트 및 해당 공유의 복제 구성이 몇 개의 복제 그룹을 정의합니다. 이러한 그룹은 각각 동시에 생성된 스냅샷을 사용하여 단일 스트림으로 복제됩니다. 모든 그룹은 프로젝트 자체(본질적으로 해당 등록 정보만 포함)를 포함합니다. 하나의 프로젝트 레벨 그룹은 부모 프로젝트의 복제 구성을 상속하는 모든 공유를 포함합니다. 프로젝트의 구성을 대체하는 공유는 프로젝트 및 공유 자체로만 구성된 새 그룹을 형성합니다.

예를 들어, 다음을 가지고 있다고 가정합니다.

- 프로젝트 home과 공유 bill, cindi 및 dave
- home에는 몇 개의 작업으로 구성된 복제가 있습니다.
- home/bill 및 home/cindi는 프로젝트의 복제 구성을 상속합니다.
- home/dave는 몇 개의 작업과 함께 해당 자체 구성을 사용하여 프로젝트의 복제 구성을 대체합니다.

이 구성은 다음 복제 그룹을 정의합니다. 이러한 그룹은 각각 프로젝트 및 공유에서 동시에 생성된 스냅샷을 사용하여 작업당 하나의 스트림으로 복제됩니다.

- home, home/bill 및 home/cindi를 포함하는 하나의 프로젝트 레벨 그룹
- home 및 home/dave를 포함하는 하나의 공유 레벨 그룹

현재 제한 사항으로 인해 동일한 프로젝트에서 프로젝트 레벨 복제와 공유 레벨 복제를 함께 사용할 수 없습니다. 이러한 제한 사항은 복제 방향을 바꾸거나 복제본을 복제할 때 예측할 수 없는 결과가 발생하지 않도록 해줍니다. 자세한 내용은 “복제 패키지 관리” [354] 및 “복제본 복제” [374] 절을 참조하십시오.

프로젝트 복제 구성

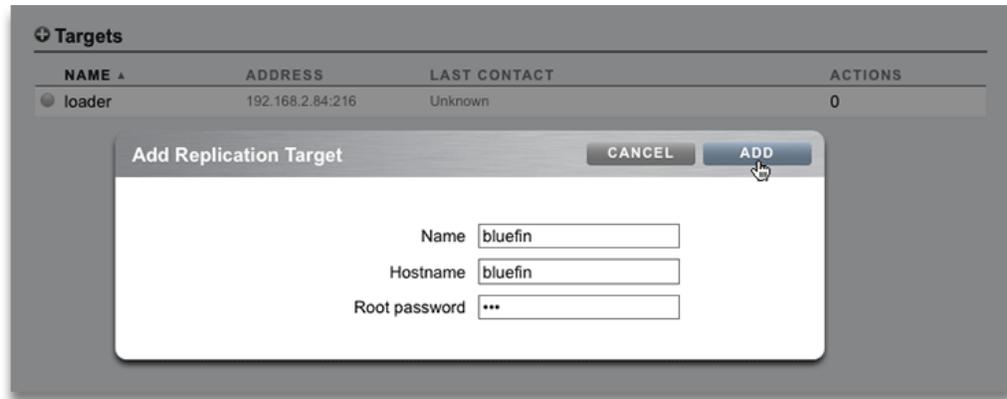
복제를 구성하기 전에 복제 대상, 작업 및 패키지에 대한 위의 절을 읽고 이해해야 합니다.

대상 만들기 및 편집

이 절에서는 대상 만들기 및 편집에 대해 설명합니다.

▼ BUI에서 대상 만들기 및 편집

1. BUI에서 원격 복제 대상을 만들려면 Configuration(구성) > Services(서비스) > 원격 복제 > 대상으로 이동합니다.  Targets(대상)를 누르고 이름, 호스트 이름 및 암호를 구성합니다.
2. BUI에서 원격 복제 대상을 편집하려면 Configuration(구성) > Services(서비스) > 원격 복제 > 대상으로 이동합니다. 대상을 편집하려면 대상 이름 위로 커서를 옮기고 연필 아이콘을 누른 다음 이름 및/또는 호스트 이름을 구성합니다. 호스트 이름은 이전과 동일한 ZFSSA로 분석되어야 합니다(대상의 일련 번호로 확인됨). 이전에 구성된 것과 다른 ZFSSA를 가리키려면 새 ZFSSA에 대해 인증할 새 대상을 만들어야 합니다.



▼ CLI에서 대상 만들기 및 편집

1. CLI에서 `targets` 노드로 이동하여 대상 `hostname`, `root_password` 및 `label`을 설정하거나 설정을 해제합니다.

```
knife:> configuration services replication targets
```

2. 이 컨텍스트에서 관리자는 다음 작업을 수행할 수 있습니다.
 - 새 대상 추가
 - 기존 대상으로 구성된 작업 보기
 - 대상에 대한 고유 식별자(레이블) 및/또는 호스트 이름 편집
 - 대상 삭제(해당 대상을 사용 중인 작업이 없는 경우)
3. 대상을 사용 중인 작업이 있는 경우 해당 대상을 삭제하지 않아야 합니다. 이러한 작업은 영구적으로 삭제됩니다. 시스템에서 이를 적용하기 위해 최선의 노력을 하지만 지정된 대상을 사용 중인 내보낸 스토리지 풀에 작업이 없음을 보장할 수는 없습니다.

작업 만들기 및 편집

복제 작업에는 BUI 및 CLI에서 서로 약간 다르게 표시되는 다음과 같은 등록 정보가 있습니다.

그림 13-1 복제 작업 추가

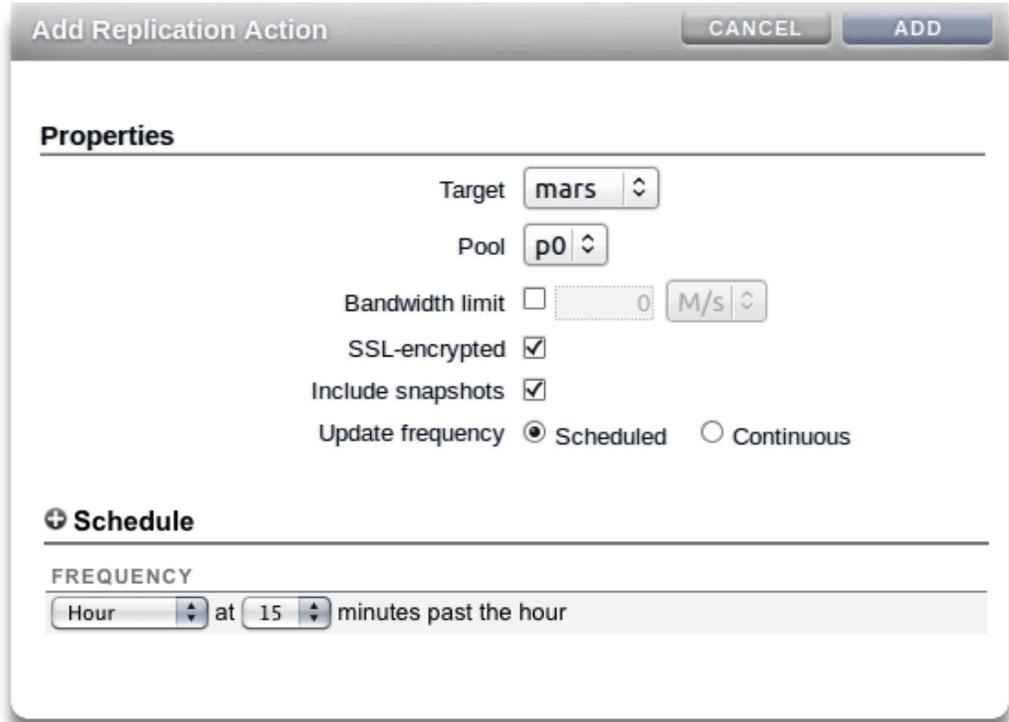


표 13-1 복제 작업 CLI 등록 정보

등록 정보(CLI 이름)	설명
대상	복제 대상 시스템에 대한 고유 식별자입니다. 이 등록 정보는 작업이 처음에 구성되고 이후에 변경할 수 없는 경우 지정됩니다.
풀	이 프로젝트가 복제될 대상의 스토리지 풀입니다. 이 등록 정보는 작업이 처음에 구성되고 이후에 표시되지 않는 경우 지정됩니다.
모드(CLI: 연속) 및 일정	이 작업이 연속해서, 수동으로 또는 예약된 간격으로 복제되는지 여부입니다. 자세한 내용은 “복제 모드: 예약됨 또는 계속” [354] 을 참조하십시오.
스냅샷 포함	복제 업데이트에 복제가 아닌 스냅샷을 포함하는지 여부입니다. 자세한 내용은 “복제 - 중간 스냅샷 포함” [354] 을 참조하십시오.

등록 정보(CLI 이름)	설명
대역폭 제한	이 복제 업데이트에 대한 최대 속도를 지정합니다(초당 네트워크를 통해 전송된 데이터 양 기준). 복제 중 이 등록 정보에 대해 만들어진 변경 사항은 다음 번 업데이트 까지 적용되지 않습니다.
전송된 바이트	대상으로 전송된 바이트 수를 기술하는 읽기 전용 등록 정보입니다.
예상 크기	복제할 데이터의 예상 크기를 기술하는 읽기 전용 등록 정보입니다.
남은 예상 시간	완료까지 남은 예상 시간을 기술하는 읽기 전용 등록 정보입니다.
평균 처리량	평균 복제 처리량을 기술하는 읽기 전용 등록 정보입니다.
SSL 사용	전송 중 SSL을 사용하여 데이터를 암호화할지 여부입니다. 이 기능을 사용하면 작업별 복제 성능에 상당한 영향을 줄 수 있습니다.
상태	작업이 현재 유효한지 여부를 기술하거나, 업데이트를 보내거나, 업데이트를 취소하는 읽기 전용 등록 정보입니다.
마지막 동기화	업데이트를 성공적으로 보낸 마지막 시간을 기술하는 읽기 전용 등록 정보입니다. 시스템이 부트 이후 성공적인 업데이트를 보내지 않은 경우 이 값을 알 수 없습니다.
마지막 시도	업데이트를 시도한 마지막 시간을 기술하는 읽기 전용 등록 정보입니다. 시스템이 부트 이후 업데이트를 보내려고 시도하지 않은 경우 이 값을 알 수 없습니다.
다음 업데이트	다음 시도가 수행될 시간을 기술하는 읽기 전용 등록 정보입니다. 이 값은 날짜(예약된 업데이트의 경우), "수동" 또는 "계속"일 수 있습니다.

▼ BUI에서 작업 만들기 및 편집

1. 하나 이상의 복제 대상이 구성된 경우 관리자는 BUI에서 복제 대상으로 이동하고 Replication(복제) 탭을 누르거나 CLI에서 복제 대상으로 이동하고 "복제" 노드를 선택하여 로컬 프로젝트 또는 공유에 대한 작업을 구성할 수 있습니다. 해당 인터페이스는 프로젝트 또는 공유에 대해 구성된 기존 작업의 상태, 복제 진행 정보를 보여 주며 관리자가 새 작업을 만들 수 있게 해줍니다.

TARGET ▲	UPDATES	STATUS
jupiter Manual	2013-7-15 17:22:04 Synced 2013-7-15 17:22:04 Attempted	Sync now
jupiter Continuous	2013-7-15 17:24:48 Synced 2013-7-15 17:25:21 Fail	86% of 3.5G @21MB/s (-00:00:24)
mars Scheduled	2013-7-15 17:23:32 Synced 2013-7-15 17:23:32 Attempted	2013-7-15 17:34:00 Next
venus Manual	2013-7-15 17:18:43 Synced 2013-7-15 17:18:43 Attempted	74% of 4.0G @24MB/s (-00:00:45)

2. 대상에 복제할 때 2개의 상태 정보 행이 표시됩니다. 첫번째 행은 대상 이름, 마지막 동기화 성공 날짜 및 시간, 진행 표시줄 또는 이발소 간판 기동 모양의 진행 표시줄(복제가 진행 중인 경우)을 보여 줍니다. 두번째 행에는 복제 유형(예약됨, 수동 또는 계속), 마지막 동기화 시도 또는 실패 날짜 및 시간, 상태 세부 정보가 표시됩니다. 복제가 진행 중인 경우 상태 세부 정보에는 완료율, 복제할 예상 데이터 크기, 평균 복제 처리량 및 예상 완료 시간이 포함됩니다. 복제가 진행 중이 아닌 경우 상태 열에는 복제 유형에 따라 예약된 다음 복제 또는 "지금 동기화" 메시지가 표시됩니다.

▼ CLI에서 작업 만들기 및 편집

1. 진행 중인 복제에 대해 상태가 `sending`으로 표시되는 동일한 진행 정보를 CLI에서 표시할 수 있습니다.

```
otoro:shares otoro-proj-01 action-000> show
Properties:
    id = 80a96f4f-93fe-4abd-eb54-fb82e7f8c69f
    target = chutoro
    continuous = false
    include_snaps = true
    max_bandwidth = unlimited
    bytes_sent = 505M
    estimated_size = 3.0G
    estimated_time_left = 00:00:41
    average_throughput = 63MB/s
    use_ssl = false
    state = sending
    state_description = Sending update
    next_update = Sync now
    last_sync = Sun Jul 14 2013 06:04:38 GMT+0000 (UTC)
    last_try = Sun Jul 14 2013 06:04:38 GMT+0000 (UTC)
    last_result = success
```

2. 주: 복제 중인 데이터의 크기에 따라 복제 작업을 완료하는 데 시간이 오래 걸릴 수 있습니다. 진행 정보를 통해 업데이트 상태를 확인할 수 있습니다. 초기 복제의 경우 ZFSSA 다시 시작 또는 업데이트 취소를 포함(이에 제한되지 않음)하여 복제를 중단하지 않아야 합니다. 그렇지 않으면 전체 초기 복제를 다시 시작해야 합니다.
3. 상태가 `actions`로 표시되는 복제 대상 정보를 CLI에서 표시할 수 있습니다.

```
otoro:configuration services replication targets> show

Targets:
  TARGET      LABEL      ACTIONS
  target-000  oakmeal    1

otoro:configuration services replication targets> select target-000

otoro:configuration services replication target-000> show
Properties:
  address = 10.153.34.167:216
  label = oakmeal
  hostname = oakmeal-7320-167
  asn = 4913649f-7549-6d2a-866b-987ddbc4e163
  actions = 1

oakmeal-7320-167:configuration services replication target-000> actions
  POOL      PROJECT      SHARE
  pool1     project1     (multiple)
```

4. CLI를 사용하면 새로 만들어진 복제 작업의 ID를 확인하는 데 유용할 수 있습니다. ID는 나중에 올바른 복제 작업 노드를 선택하는 데 사용됩니다. 새로 만들어진 작업의 ID를 보려면 `last` 명령을 사용하여 새 복제 작업이 있는 노드로 이동합니다. 그런 다음 `get id` 명령을 사용하여 작업 ID를 검색합니다.

```
otoro:> shares
otoro:shares> select p1
otoro:shares p1> replication
otoro:shares p1 replication> create
otoro:shares p1 action (uncommitted)> set target=oakmeal
  target = oakmeal (uncommitted)
otoro:shares p1 action (uncommitted)> set pool=p
  pool = p (uncommitted)
otoro:shares p1 action (uncommitted)> set use_ssl=false
  use_ssl = false (uncommitted)
otoro:shares p1 action (uncommitted)> commit
otoro:shares p1 replication> last
otoro:shares p1 action-001> get id
  id = fb1bb3fd-3361-42e1-e4a1-b06c426172fb
otoro:shares p1 action-001> done
otoro:shares p1 replication>
```

복제 모드: 예약됨 또는 계속

일정에 따라 또는 계속해서 업데이트를 보내도록 복제 작업을 구성할 수 있습니다. 복제 업데이트 프로세스 자체는 모든 경우 동일합니다. 이 등록 정보는 간격을 제어하기만 합니다.

계속 복제 작업은 최대한 자주 업데이트를 보내므로 이러한 작업은 결국 모든 파일 시스템 변경 사항 스트림을 지속적으로 대상 시스템에 보내게 됩니다. 변경 사항이 많은 파일 시스템의 경우(단기간에 많은 파일이 만들어지고 삭제됨) 이 작업을 수행하면 실제로 필요한 데이터보다 훨씬 많은 데이터를 복제할 수도 있습니다. 그러나 복제에서 데이터 변경 사항을 계속 반영할 수 있는 경우 이는 소스 시스템의 데이터가 손실되는 일이 발생할 때 데이터 손실을 최소화합니다.

연속 복제는 여전히 비동기입니다. ZFS Storage Appliance는 현재 동기 복제를 지원하지 않습니다. 따라서 데이터가 기본 스토리지 시스템과 보조 스토리지 시스템 모두의 안정적인 스토리지에 커밋될 때까지 데이터가 안정적인 스토리지에 커밋된 것으로 고려되지 않습니다.

복제 - 중간 스냅샷 포함

"Include Snapshots(스냅샷 포함)" 등록 정보가 true이면 복제 업데이트에 이전 복제 업데이트 이후(또는 첫번째 전체 업데이트의 경우 공유를 만든 이후) 만들어진 복제가 아닌 스냅샷이 포함됩니다. 여기에는 자동 스냅샷 또는 관리자가 만든 스냅샷이 포함됩니다. 이 등록 정보는 해당 스냅샷을 건너뛰고 각 업데이트를 사용하여 복제 스냅샷 간의 변경 사항만 보내도록 사용 안함으로 설정할 수 있습니다.

복제 - 업데이트 전송 및 취소

예약된 복제 또는 수동 복제로 구성된 대상의 경우 관리자는 BUI에서  버튼을 누르거나 CLI에서 sendupdate 명령을 사용하여 복제 업데이트를 즉시 보낼 수 있습니다. 전송 중인 업데이트가 있는 경우에는 이 기능을 사용할 수 없습니다(혹은 이 기능이 작동하지 않습니다.). 업데이트를 보내기 전에 전체 프로젝트를 복제할 수 있는 충분한 디스크 공간이 대상에 있는지 확인하십시오.

업데이트가 현재 활성 상태인 경우 BUI에 진행 표시줄이 나타나고 CLI에 sending 상태가 표시됩니다. 업데이트를 취소하려면  버튼을 누르거나 cancelupdate 명령을 사용하십시오. 취소가 완료될 때까지 몇 초가 걸릴 수도 있습니다.

복제 패키지 관리

패키지는 복제된 프로젝트 및 공유를 위한 컨테이너입니다. 소스 ZFSSA의 각 복제 작업은 위에 설명된 대상 ZFSSA에서 한 패키지에 해당합니다. BUI와 CLI 모두 관리자가 복제된 프로

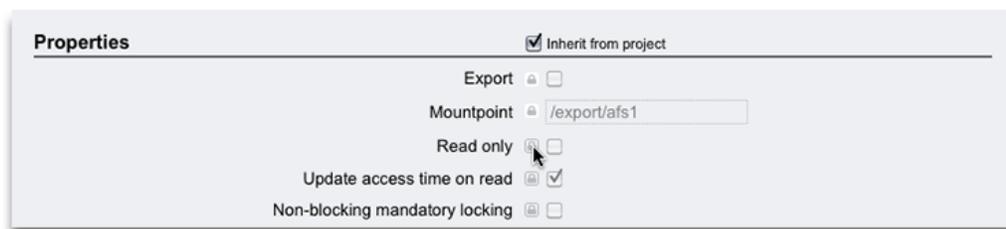
젝트, 공유, 스냅샷, 등록 정보를 로컬 프로젝트 및 공유처럼 탐색할 수 있게 해줍니다. 하지만 복제된 공유가 소스 ZFSSA에 있는 대응 항목과 정확히 일치해야 하기 때문에 복제 패키지 내에서는 여러 관리 작업이 허용되지 않습니다. 예를 들어, 프로젝트/공유 만들기, 이름 바꾸기 및 삭제를 수행할 수 없으며, 스냅샷 만들기 및 이름 바꾸기를 수행할 수 없고, 대부분의 프로젝트/공유 등록 정보를 수정할 수 없습니다. 증분 복제의 기초로 사용되는 것이 아닌 스냅샷은 복제 패키지에서 삭제될 수 있습니다. 이 방법은 권장되지 않지만 추가적인 여유 공간이 필요할 때 사용될 수 있습니다.

2009.Q3 이하의 소프트웨어 버전에서는 복제된 공유에서 등록 정보를 변경할 수 없습니다. 2010.Q1 릴리스(및 연관된 지연 업그레이드)는 소스 및 대상 ZFSSA에 서로 다른 정책을 구현할 수 있도록 복제된 공유의 등록 정보를 수정하기 위한 제한적인 지원을 추가합니다. 이와 같이 수정된 등록 정보는 복제 업데이트 동안 유지됩니다. 복제된 프로젝트와 공유에 대해 다음 등록 정보만 수정할 수 있습니다.

- 예약, 압축, 복사본, 중복 제거 및 캐싱. 복제 대상에서 이러한 등록 정보를 변경하여 대상 ZFSSA에서 소스와 다른 비용, 유연성, 성능 또는 신뢰성 정책을 적용할 수 있습니다.
- 마운트 지점 및 공유 등록 정보(예: sharenfs, SMB 리소스 이름 등). 이러한 등록 정보는 공유를 NAS 클라이언트로 내보내는 방법을 제어하며, 해당 등록 정보를 변경하여 대상 ZFSSA에서 소스와 다른 보안 또는 보호 정책을 적용할 수 있습니다.
- 자동 스냅샷 정책. 대상 시스템에서 자동 스냅샷 정책을 변경할 수 있지만 이러한 변경 사항은 패키지가 단절될 때까지 적용되지 않습니다. 복제된 프로젝트 및 공유에서는 자동 스냅샷이 수행되거나 삭제되지 않습니다.

변경할 수 없는 등록 정보는 BUI 및 CLI에서 관리자가 변경할 수 없습니다. 공유의 경우, 등록 정보의 상속을 변경할 수 없다는 것을 나타내기 위해 다른 아이콘이 사용됩니다.

그림 13-2 복제 패키지 등록 정보 관리



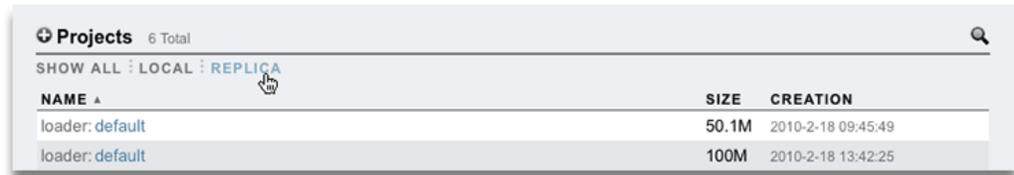
2010.Q1 릴리스와 함께 제공된 지연 업데이트를 복제 대상에 적용해야만 해당 대상의 등록 정보를 수정할 수 있습니다. 2010.Q1 지연 업데이트가 적용되지 않은 시스템에서는 관리자가 복제 패키지 내의 등록 정보를 수정할 수 없습니다.

현재 릴리스는 "연결된" 복제(복제된 공유를 다른 ZFSSA에 복제)의 구성을 지원하지 않습니다.

BUI에서 복제 패키지 관리

복제 패키지는 BUI에서 "복제본" 필터 아래에 프로젝트로 표시됩니다.

그림 13-3 복제본 필터

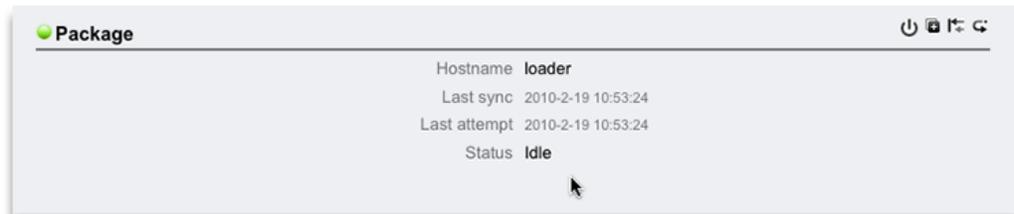


The screenshot shows a web interface for managing projects. At the top, it says 'Projects 6 Total'. Below that, there are tabs for 'SHOW ALL', 'LOCAL', and 'REPLICA'. The 'REPLICA' tab is selected. A table below lists the projects:

NAME	SIZE	CREATION
loader: default	50.1M	2010-2-18 09:45:49
loader: default	100M	2010-2-18 13:42:25

편집할 복제 패키지를 선택하면 관리자에게 패키지 프로젝트의 공유 보기가 표시됩니다. 여기에서 관리자는 위에 설명된 예외를 제외하고는 복제된 공유를 로컬 공유처럼 관리할 수 있습니다. 패키지 등록 정보(상태 포함)는 복제 탭 아래에서 수정할 수 있습니다.

그림 13-4 패키지 프로젝트의 공유 보기



The screenshot shows a web interface for a specific package. The title is 'Package'. Below the title, there are several status indicators: Hostname, Last sync, Last attempt, and Status. The status is 'Idle'.

Hostname	loader
Last sync	2010-2-19 10:53:24
Last attempt	2010-2-19 10:53:24
Status	Idle

왼쪽의 상태 아이콘은 복제가 실패할 때 변경됩니다.

그림 13-5 실패를 나타내는 상태 아이콘



첫번째 복제 업데이트가 시작된 이후에 패키지는 BUI에만 표시됩니다. 첫번째 업데이트가 완료된 후 어느 정도의 시간이 흐르기 전까지 목록에 나타나지 않을 수도 있습니다.

CLI에서 복제 패키지 관리

복제 패키지는 CLI에서 `shares replication sources` 아래에 소스별로 정리됩니다. 관리자는 먼저 소스를 선택한 후에 패키지를 선택합니다. 패키지 레벨 작업을 이 노드에서 수행할 수도 있고, 프로젝트를 선택하여 위에 설명된 경우를 제외하고 프로젝트 등록 정보 및 공유를 로컬 프로젝트 및 공유처럼 관리할 수도 있습니다. 예를 들어, 다음과 같습니다.

```
loader:> shares replication sources
loader:shares replication sources> show
Sources:

source-000 ayu
      PROJECT   STATE      LAST UPDATE
package-000 oldproj   idle       unknown
package-001 aproj1   receiving  Sun Feb 21 2010 22:04:35 GMT+0000 (UTC)

loader:shares replication sources> select source-000
loader:shares replication source-000> select package-001
loader:shares replication source-000 package-001> show
Properties:
      enabled = true
      state = receiving
state_description = Receiving update
      last_sync = Sun Feb 21 2010 22:04:40 GMT+0000 (UTC)
      last_try = Sun Feb 21 2010 22:04:40 GMT+0000 (UTC)

Projects:
      aproj1

loader:shares replication source-000 package-001> select aproj1
loader:shares replication source-000 package-001 aproj1> get mountpoint
mountpoint = /export
loader:shares replication source-000 package-001 aproj1> get sharenfs
sharenfs = on
```

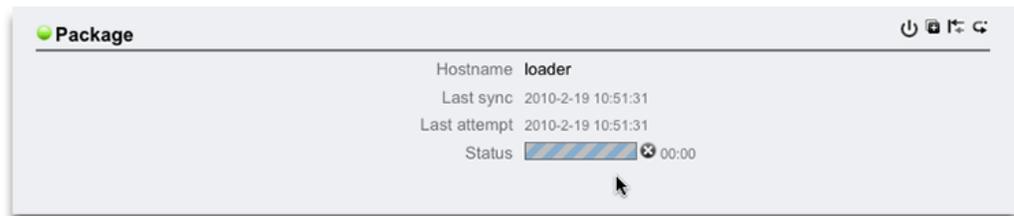
configuration services replication에서도 복제 소스를 표시할 수 있습니다. 예를 들어, 다음과 같습니다.

```
loader:configuration services replication> show
Properties:
    <status> = online
Children:
    targets => Configure replication targets
    sources => View and manage replication packages
```

복제 업데이트 취소

BUI를 사용하여 대상에서 진행 중인 복제 업데이트를 취소하려면 복제 패키지(위 참조)로 이동한 후에 Replication(복제) 탭을 누릅니다. 업데이트가 진행 중인 경우에는 다음과 같이 이 발소 간판 기둥 모양의 진행 표시줄과 그 옆에 취소 버튼(✖)이 표시됩니다.

그림 13-6 복제 취소



업데이트를 취소하려면 이 버튼을 누릅니다.

CLI를 사용하여 대상에서 진행 중인 복제 업데이트를 취소하려면 복제 패키지로 이동하고(위 참조) cancelupdate 명령을 사용합니다.

대상에서 업데이트를 시작할 수 없습니다. 관리자가 소스 시스템에 로그인하여 수동 업데이트를 시작해야 합니다.

패키지 사용 안함

패키지에 대한 복제 업데이트를 전체적으로 사용 안함으로 설정하여 진행 중인 업데이트를 취소하고 소스 ZFSS로부터의 새 업데이트가 실패하도록 할 수 있습니다.

BUI에서 패키지를 사용 안함으로 설정할지 여부를 토글하려면 패키지로 이동하고(위 참조) Replication(복제) 탭을 누른 후  아이콘을 누릅니다. 왼쪽의 상태 아이콘은 패키지의 상

태(사용, 사용 안함 또는 실패)에 맞게 변경되어야 합니다. 관리자가 동일한 버튼 또는 CLI를 사용하여 명시적으로 사용으로 설정하기 전까지는 패키지가 사용 안함으로 계속 설정되어 있습니다.

CLI에서 패키지를 사용 안함으로 설정할지 여부를 토글하려면 패키지로 이동하고(위 참조) `enabled` 등록 정보를 수정한 후 변경 사항을 커밋합니다.

패키지 또는 개별 공유 복제

복제된 패키지의 복제본은 시스템에 있는 다른 프로젝트처럼 관리될 수 있는 변경 가능한 로컬 프로젝트입니다. 복제본의 공유는 가장 최근에 받은 스냅샷에서 복제된 공유의 복제본입니다. 이러한 복제본은 공유 스냅샷의 복제본과 마찬가지로 방법으로 스토리지를 원래 스냅샷과 공유합니다(“스냅샷 복제” [318] 참조). 이 메커니즘은 복제 소스에서 매우 심각한 문제가 발생할 경우 페일오버에 사용되거나, 단순히 수정 가능한 로컬 버전의 데이터를 제공하는 데 사용될 수 있습니다.

BUI의  버튼을 사용하거나 `clone` CLI 명령을 사용하여(패키지의 컨텍스트 내에서) 가장 최근에 받은 복제 스냅샷을 기반으로 패키지 복제본을 만들 수 있습니다. CLI 및 BUI 인터페이스 모두에서 관리자는 새 복제 프로젝트에 대한 이름을 지정해야 하고, 관리자가 프로젝트 또는 해당 공유의 마운트 지점을 대체하여 시스템에 있는 다른 공유의 마운트 지점과 충돌하지 않도록 하는 것이 가능합니다.

2009.Q3 이하에서는 복제된 프로젝트를 복제하는 것이 해당 데이터에 액세스하는 유일한 방법이었던 때문에 재해 복구 페일오버를 구현하는 유일한 방법이었습니다. 2010.Q1 이상에서는 복제본을 만들지 않고도 개별 파일 시스템을 읽기 전용으로 내보낼 수 있습니다. 또한 페일오버 작업의 일환으로 복제 패키지를 쓰기 가능한 로컬 프로젝트로 바로 변환할 수 있습니다. 그 결과, 이러한 대안이 보다 단순한 작업으로 그리고 복제본 및 종속성을 관리할 필요 없이 유사한 기능을 제공하기 때문에 더 이상 패키지를 복제하는 것이 필수적이거나 권장되지 않습니다.

특히 복제본이 존재하는 동안에는 해당 원본 스냅샷을 삭제할 수 없습니다. 스냅샷이 삭제될 때(스냅샷이 속해 있는 공유, 프로젝트 또는 복제 패키지를 삭제함으로써 발생할 수 있음)는 해당 작업으로 인해 종속 복제본이 삭제된다는 경고가 관리자에게 표시됩니다. 언제든지 소스에서 스냅샷을 삭제할 수도 있으며 그러한 스냅샷은 차후의 복제 업데이트 동안 대상에서 삭제됩니다. 이러한 스냅샷에 복제본이 있는 경우에는 대신 스냅샷의 이름이 고유 이름(일반적으로 `recv-xxx`)으로 바뀝니다.

관리자는 일반 BUI 및 CLI 인터페이스를 사용하여 복제된 개별 공유 스냅샷을 복제할 수도 있습니다.

복제된 파일 시스템 내보내기

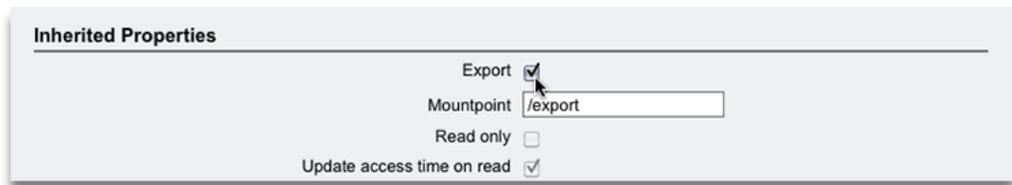
복제된 파일 시스템은 NAS 클라이언트에 읽기 전용으로 내보낼 수 있습니다. 복제된 데이터를 확인하거나 복제된 데이터에서 백업 또는 다른 집중적인 작업을 수행하는 데 사용될 수 있습니다(소스 ZFSSA에서 해당 작업 오프로드).

파일 시스템의 콘텐츠는 해당 파일 시스템에 대해 가장 최근에 받은 복제 스냅샷과 항상 일치합니다. 이는 전체 패키지에 대해 가장 최근에 받은 스냅샷보다 더 최신일 수 있으며, 같은 패키지에 있는 다른 공유에 대해 가장 최근에 받은 스냅샷과 일치하지 않을 수 있습니다. 자세한 내용은 “스냅샷 및 데이터 일관성” [372]을 참조하십시오.

복제 업데이트는 파일 시스템 레벨에서 개별적으로 적용됩니다. 복제된 파일을 찾는 클라이언트는 복제 업데이트를 기본 파일 시스템에서 즉각적인 변경 사항으로 파악합니다. 가장 최근의 업데이트에서 삭제된 파일을 사용하는 클라이언트에서는 오류가 발생합니다. 가장 최근의 업데이트에서 변경된 파일을 사용하는 클라이언트에서는 업데이트된 콘텐츠가 바로 표시됩니다.

기본적으로는 복제된 파일 시스템을 내보내지 않습니다. BUI 또는 CLI를 사용하여 프로젝트나 공유의 "내보낸" 등록 정보를 수정함으로써 내보낼 수 있습니다.

그림 13-7 상속된 등록 정보



이 등록 정보는 다른 공유 등록 정보처럼 상속됩니다. 이 등록 정보는 항상 내보내지므로 로컬 프로젝트 및 공유에 대해 표시되지 않습니다. 또한 복제를 단절하면(이로 인해 패키지가 로컬 프로젝트로 전환됨) 패키지의 공유를 내보내게 됩니다.

복제된 LUN은 현재 내보낼 수 없습니다. 콘텐츠를 내보내려면 먼저 복제하거나 복제 패키지를 단절해야 합니다.

복제 단절

복제 연결을 단절함으로써 복제 패키지를 다른 로컬 프로젝트처럼 작동하는(즉, 복제 패키지에 적용되는 관리 제한이 없는) 쓰기 가능한 로컬 프로젝트로 변환할 수 있습니다. 이 작업 후에는 이 패키지가 더 이상의 복제 업데이트를 받을 수 없으므로 소스에 있는 동일 프로젝트의 후속 복제 업데이트가 새로운 작업으로(새로운 패키지에) 전체 업데이트를 전송해야 합니다. 해당하는 패키지가 대상에서 더 이상 존재하지 않기 때문에 동일한 작업을 사용하는 후속 복제 업데이트는 실패합니다.

이 옵션은 복제를 사용하여 ZFSSA 간에 데이터를 마이그레이션할 때 또는 일반적인 투 시스템 재해 복구 계획의 일환으로 수신된 데이터를 소스로 복제하는 과정이 없는 다른 시나리오에서 주로 유용합니다.

BUI에서 복제 패키지로 이동하고(위 참조) Replication(복제) 탭을 누른 다음  버튼을 눌러 복제를 단절할 수 있습니다. 이때 나타나는 대화 상자에서 관리자는 새 로컬 프로젝트의 이름을 지정할 수 있습니다.

CLI에서 복제 패키지로 이동하고(위 참조) sever 명령을 사용하여 복제를 단절할 수 있습니다. 이 명령은 새 로컬 프로젝트의 이름을 지정하는 선택적 인수를 사용합니다. 인수가 지정되지 않으면 원래 이름이 사용됩니다.

모든 로컬 공유를 내보내기 때문에 패키지가 단절될 때는 이전에 내보냈는지(위 참조)에 관계없이 패키지에 있는 모든 공유를 내보냅니다. 복제된 파일 시스템과 시스템에 있는 다른 파일 시스템 간에 마운트 지점이 충돌할 경우에는 단절 작업이 실패합니다. 이러한 충돌은 관련 공유의 마운트 지점을 재구성함으로써 단절 이전에 해결되어야 합니다.

복제 방향 바꾸기

일반적인 투 시스템 재해 복구 계획을 지원하기 위해 복제 방향을 바꿀 수 있습니다. 이 작업은 위에서 설명한 단절 작업과 비슷하지만, 추가적으로 증분 복제를 위해 새 로컬 프로젝트의 복제 작업을 소스 시스템에 다시 구성합니다. 이 작업이 완료될 때 소스 시스템에서 변경되는 내용은 없지만, 이 작업을 사용하려고 시도하는 첫번째 업데이트는 소스 시스템에 있는 원래의 프로젝트를 복제 패키지로 변환하고 해당 시스템에서 마지막으로 성공한 복제 업데이트 이후 변경된 모든 내용을 롤백합니다.

이 기능은 주 및 보조 데이터 복사본의 읽기/쓰기 상태를 수정하는 것 외에는 자동으로 운영 작업량을 재지정하거나, IP 주소를 페일오버하거나, 재해 복구 페일오버와 관련된 다른 작업을 수행하지 않습니다.

원래의 소스 프로젝트를 원래 소스 시스템(이제는 대상 역할을 함)의 복제 패키지로 변환하는 과정에서, 현재 방향을 바꾸고 있는 작업/패키지의 일환으로 복제된 공유는 새로운 복제 패키지로 이동하며 내보내지지 않습니다. 원래의 프로젝트는 로컬 모음에 남아 있지만, 해당하는 공유가 모두 작업/패키지에 포함된 경우 비게 될 수도 있습니다. 공유 레벨 복제의 방향을 바꿀 때 원래 프로젝트에 있는 다른 공유에는 아무런 변동이 없습니다.

ZFSSA 간의 공유 레벨 복제를 설정한 후 대상 ZFSSA에서 해당 복제의 방향을 바꾸면 복제 일정이 삭제됩니다. 그런 다음 일정 없이 올바른 대상 ZFSSA를 포함하는 프로젝트 레벨에서 복제 작업이 만들어집니다.

위에서 언급한 대로 이 기능은 주 시스템이 운영 데이터를 처리하며 주 사이트에서 재해 발생 시 운영 트래픽을 처리할 수 있도록 대기 중인 보조 또는 DR 시스템(종종 다른 데이터 센터에 있음)에 운영 데이터를 복제하는 투 시스템 재해 복구 구성을 구현하는 데 일반적으로 사용됩니다. 주 사이트에서 재해 발생 시 보조 사이트의 복사본을 쓰기 가능으로 만들고 운영 트래픽을 보조 사이트로 재지정함으로써 "주" 사이트로 만들어야 합니다. 주 사이트가 복구되면 보조 사이트에 누적된 변경 내용을 다시 주 사이트로 복제할 수 있으며 해당 사이트가 다시 운영 작업량 처리를 재개할 수 있습니다.

이러한 계획하의 일반적인 이벤트 순서는 다음과 같습니다.

- 주 시스템이 운용 작업량을 처리하고 이를 보조 시스템에 복제합니다.
- 주 사이트에서 전체적인 시스템 장애에 해당하는 재해가 발생합니다. 관리자가 보조 사이트에서 복제 방향을 바꾸고, 복제된 공유를 주 서비스가 복원될 때 주 사이트에 다시 복제하도록 구성된 새 프로젝트로 내보냅니다. 한편 운용 작업량은 보조 사이트로 재지정됩니다.
- 주 사이트가 다시 온라인 상태가 될 때 관리자가 보조 사이트에서 주 사이트로의 복제 업데이트를 시작합니다. 이는 주 사이트의 복사본을 복제 패키지로 변환하고, 대상에서 마지막으로 성공한 업데이트(장애 이전) 이후에 변경된 모든 내용을 롤백합니다. 주 사이트의 복사본이 다시 최신 상태가 되면 관리자는 복제 방향을 다시 바꿔 주 사이트에 있는 복사본을 쓰기 가능 상태로 만듭니다. 운용 트래픽이 다시 주 사이트로 재지정됩니다. 주 사이트에서 보조 사이트로의 복제가 재개되고, 주 복사본과 보조 복사본 간의 초기 관계가 복원됩니다.

패키지의 복제 방향을 바꿀 때는 관리자가 소스에서 해당 프로젝트의 복제를 먼저 중지하는 것이 좋습니다. 관리자가 프로젝트의 복제 방향을 바꿀 때 복제 업데이트가 진행 중인 경우, 관리자는 이전 대상 ZFSSA(이제는 소스 ZFSSA)에서 어떤 일관된 복제 스냅샷을 사용하여 최종 프로젝트를 만들었는지 알 수 없습니다.

BUI에서 복제 패키지로 이동하고(위 참조) Replication(복제) 탭을 누른 다음  버튼을 눌러 복제 방향을 바꿀 수 있습니다. 이때 나타나는 대화 상자에서 관리자는 새 로컬 프로젝트의 이름을 지정할 수 있습니다.

CLI에서 복제 패키지로 이동하고(위 참조) `reverse` 명령을 사용하여 복제 방향을 바꿀 수 있습니다. 이 명령은 새 로컬 프로젝트의 이름을 지정하는 선택적 인수를 사용합니다. 인수가 지정되지 않으면 원래 이름이 사용됩니다.

모든 로컬 공유를 내보내기 때문에 패키지가 반대 방향으로 전환될 때는 이전에 내보냈는지(위 참조)에 관계없이 패키지에 있는 모든 공유를 내보냅니다. 복제된 파일 시스템과 시스템에 있는 다른 파일 시스템 간에 마운트 지점이 충돌할 경우에는 방향 바꾸기 작업이 실패합니다. 이러한 충돌은 관련 공유의 마운트 지점을 재구성함으로써 단절 이전에 해결되어야 합니다. 이 작업은 일반적으로 운용 서비스를 복원하기 위한 주요 경로에 속하므로 DR 페일오버를 수행할 때보다는 시스템을 처음 설정할 때 이러한 마운트 지점 충돌을 해결하는 것이 좋습니다.

복제 패키지 삭제

전체 패키지를 삭제하지 않고는 패키지 내의 프로젝트 및 공유를 삭제할 수 없습니다. BUI에서는 해당하는 프로젝트를 삭제함으로써 전체 패키지를 삭제할 수 있습니다. CLI에서는 `shares replication sources` 노드에서 `destroy` 명령을 사용함으로써 패키지를 삭제할 수 있습니다.

패키지가 삭제되면 해당하는 작업의 후속 복제 업데이트가 실패합니다. 복제를 재개하려면 소스에서 작업을 다시 만들어 데이터의 새 복사본을 받을 새 패키지를 대상에 만들어야 합니다.

복제 작업

다음 작업은 복제 절차의 예입니다.

복제 방향 바꾸기 - 복제 설정

다음은 일반적인 투 시스템 재해 복구를 지원하기 위해 복제 방향을 바꾸는 예입니다. 이 예에서는 M11이 운용 시스템이고, M5가 복구 시스템입니다.

▼ 복제 방향 바꾸기

1. 운용 시스템 M11에서 Configuration(구성) > SERVICES(서비스)로 이동합니다.
2. 데이터 서비스의 SMB 라인에서 상태가 Disabled(사용 안함)인 경우 Enable service(서비스 사용)를 누릅니다.
3. Configuration(구성) > SERVICES(서비스) > Remote Replication(원격 복제)으로 이동합니다.
4.  Targets(대상)를 누르고 이름, 호스트 이름 및 암호 설정을 구성합니다. 이름=M5, 호스트 이름=192.168.1.17, 루트 암호=pppp\$1234
5. 풀=Pool1을 선택합니다.
6. Shares(공유) > PROJECTS(프로젝트)로 이동합니다.
7.  Projects(프로젝트)를 누릅니다. 이름=P1
8. Shares(공유) > PROJECTS(프로젝트) > P1 > Protocols(프로토콜)로 이동합니다.
9. SMB 섹션에서 리소스 이름=on을 설정합니다.
10. Shares(공유) > PROJECTS(프로젝트) > P1 > Shares(공유)로 이동합니다.
11.  FileSystems(파일 시스템)를 누릅니다. 이름=S1, 사용자=root, 그룹=other, 권한=RWX RWX RWX
12. Shares(공유) > PROJECTS(프로젝트) > P1 > Shares(공유) > S1 > Protocols(프로토콜)로 이동합니다. SMB 섹션은 WW192.168.1.7WS1에서 SMB를 사용하여 S1에 도달할 수 있음을 보여 줍니다.

13. Shares(공유) > PROJECTS(프로젝트) > P1 > Replication(복제)으로 이동합니다.
14.  Actions(작업)를 누르고 대상 및 풀을 설정합니다. 대상=M5, 풀=Pool1
15.  Schedule(일정)을 누르고 빈도를 설정합니다. 빈도=반시간(00분 - 매시)
16. SMB 클라이언트 시스템에서 `\\W192.168.1.7\W$1` 네트워크 드라이브 매핑을 선택합니다 (사용자=root, 암호=pppp\$1234).
17. F1.txt 파일을 만듭니다.
18. 운용 시스템 M11에서 Shares(공유) > PROJECTS(프로젝트) > P1 > Replication(복제)으로 이동합니다.
19. 작업 라인 대상=M5에서 Update now(지금 업데이트)를 누릅니다.
20. 복제가 완료된 후 Disabled(사용 안함)를 누릅니다. 그러면 STATUS(상태)가 Disabled(사용 안함)로 변경됩니다.

복제 방향 바꾸기 - 재해 복구 시뮬레이션

운용 시스템에 액세스하지 못하게 하는 재해로부터의 복구를 시뮬레이션하려면 복구 시스템을 사용하여 복제 방향을 바꿉니다. 복제 방향을 바꾸는 경우 대상에 있는 복제 패키지가 로컬 프로젝트로 변환되며, 또한 이 로컬 프로젝트에 대해 다시 원래 소스 시스템으로 증분 복제할 수 있도록 복제 작업이 구성됩니다. 이 복제 작업은 기본적으로 사용으로 설정되어 있지 않습니다. 관리자는 업데이트를 수동으로 보내야 합니다.

▼ 복제 방향 바꾸기

1. SMB 클라이언트 시스템에 있는 주 시스템 M11과의 연결 손실을 시뮬레이션하려면 네트워크 드라이브 연결 해제를 선택합니다.
2. 재해 복구 시스템 M5에서 풀=Pool1을 선택합니다.
3. Shares(공유) > PROJECTS(프로젝트) > REPLICA(복제)로 이동합니다. 프로젝트 M11:P1이 나열됩니다.
4. Shares(공유) > PROJECTS(프로젝트) > REPLICA(복제) > M11:P1 > Replication(복제)로 이동합니다. 패키지는 유휴 상태입니다.
5. Reverse the direction of replication(복제 방향 바꾸기)을 누르고 새 프로젝트 이름을 설정합니다. 새 프로젝트 이름=P1

6. Shares(공유) > PROJECTS(프로젝트) > REPLICA(복제)로 이동합니다. 대상에 있는 복제 패키지가 로컬 프로젝트로 변환되었기 때문에 프로젝트 M11:P1이 더 이상 나열되지 않습니다.
7. Configuration(구성) > SERVICES(서비스)로 이동합니다.
8. 데이터 서비스의 SMB 라인에서 상태가 Disabled(사용 안함)인 경우 Enable service(서비스 사용)를 누릅니다.
9. Shares(공유) > PROJECTS(프로젝트) > LOCAL(로컬)로 이동합니다. 프로젝트 P1이 나열됩니다.
10. Shares(공유) > PROJECTS(프로젝트) > P1 > Protocols(프로토콜)로 이동합니다.
11. SMB 섹션에서 리소스 이름=on을 설정합니다.
12. Shares(공유) > PROJECTS(프로젝트) > P1 > Shares(공유) > S1 > Protocols(프로토콜)로 이동합니다. SMB 섹션은 WW192.168.1.17WS1에서 SMB를 사용하여 S1에 도달할 수 있음을 보여 줍니다.
13. SMB 클라이언트 시스템에서 WW192.168.1.17WS1 네트워크 드라이브 매핑을 선택합니다(사용자=root, 암호=pppp\$1234).
14. F1.txt 파일을 편집하고 F2.txt로 저장합니다. 주: 실제 재해 복구 시퀀스를 수행할 때 운용 시스템 M11과의 통신이 복원된 후에는 응용 프로그램이 재해 복구 시스템 M5의 데이터에 계속 액세스하면서 수동, 예약됨 또는 계속 유형의 복제 업데이트를 트리거할 수 있습니다.
15. 운용 시스템으로 다시 전환하도록 준비하려면 네트워크 드라이브 연결 해제를 선택합니다.
16. 재해 복구 시스템 M5에서 Shares(공유) > PROJECTS(프로젝트) > P1 > Replication(복제)로 이동합니다.
17. 작업 라인 대상=M11에서 Update now(지금 업데이트)를 누릅니다.
18. 복제가 완료되면 Disable(사용 안함)을 누릅니다.

복제 방향 바꾸기 - 운용 시스템에서 복제 재개

복제 방향이 바뀔 때마다 복제 패키지가 새 로컬 프로젝트로 변환되는 경우 사용될 새 프로젝트 이름을 제공합니다. 동일한 이름을 사용하려는 경우 해당 이름을 사용하는 빈 로컬 프로젝트에 대해 이전 복제 방향 바꾸기가 존재하면 다음 번 방향 바꾸기 작업에서 동일한 이름으로 프로젝트를 만들 수 있도록 기존의 빈 프로젝트를 삭제해야 합니다.

▼ 복제 방향 바꾸기

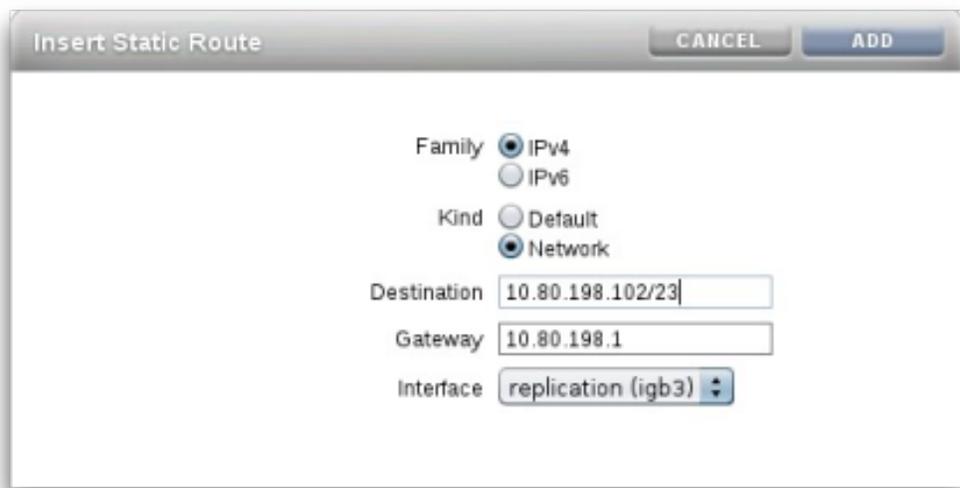
1. 운용 시스템 M11에서 Shares(공유) > PROJECTS(프로젝트) > LOCAL(로컬) > P1로 이동합니다. 새 소스 시스템(원래 대상)의 첫번째 업데이트가 원래 소스 시스템에 있는 원래 프로젝트를 복제 패키지로 변환하기 때문에 P1이 비게 됩니다. 이 예에서는 프로젝트 레벨 복제 작업을 사용하여 프로젝트의 모든 공유를 복제합니다. 따라서 이 로컬 프로젝트 아래에 있던 모든 공유가 복제 패키지 아래로 이동되므로 로컬 프로젝트가 비게 됩니다.
2. Shares(공유) > PROJECTS(프로젝트) > LOCAL(로컬)로 이동합니다.
3. P1을 삭제합니다. 원래 대상에서 복제 방향을 바꿔 콘텐츠가 복제 패키지로 이동되었으므로 이 빈 프로젝트를 삭제해도 됩니다.
4. Shares(공유) > PROJECTS(프로젝트) > REPLICA(복제) > M5:P1 > Replication(복제)으로 이동합니다.
5. Reverse the direction of replication(복제 방향 바꾸기)을 누르고 프로젝트 이름을 설정합니다. 새 프로젝트 이름=P1
6. SMB 클라이언트 시스템에서 \\W192.168.1.7\WS1 네트워크 드라이브 매핑을 선택합니다 (사용자=root, 암호=pppp\$1234). F1.txt 및 F2.txt 파일이 나열됩니다.
7. 운용 시스템 M11에서 Shares(공유) > PROJECTS(프로젝트) > P1 > Replication(복제)으로 이동합니다.
8. 작업 라인 대상=M5에서 항목 편집을 누릅니다.
9.  Schedule(일정)을 누르고 빈도를 설정합니다. 빈도=반시간(00분 - 매시)
10. 작업 라인 대상=M5에서 Update now(지금 업데이트)를 누릅니다. 그러면 재해 복구 시스템 M5가 로컬 프로젝트 P1을 다시 복제 패키지 M11:P1로 변환합니다.
11. 작업 라인 대상=M5의 업데이트 열을 모니터링하면서 복제 업데이트가 완료될 때까지 기다립니다.
12. 재해 복구 시스템 M5에서 Shares(공유) > PROJECTS(프로젝트) > LOCAL(로컬) > P1로 이동합니다. 프로젝트가 다시 복제 패키지로 변환되었으므로 P1이 비어 있습니다.
13. Shares(공유) > PROJECTS(프로젝트) > LOCAL(로컬)로 이동합니다.
14. 다음 번 방향 바꾸기 작업에서 복제 패키지를 P1 프로젝트로 변환할 수 있도록 하려면 P1을 삭제합니다.

복제에 정적 경로가 사용되도록 강제 적용

특정 네트워크 인터페이스에 복제 트래픽을 통합하려면 정적 경로를 사용하여 소스 및 대상 ZFS ZFSSA를 연결해야 합니다. 정적 경로를 설정하려면 다음 단계를 수행하십시오.

▼ 복제에 정적 경로가 사용되도록 강제 적용

1. 정적 경로를 설정하려면 Configuration(구성) > Network(네트워크) > Routing(경로 지정) 페이지에서  추가 아이콘을 누릅니다.
2. 정적 경로 삽입 상자에서 계열 및 종류를 선택한 다음 대상 IP, 게이트웨이 및 인터페이스를 입력합니다.

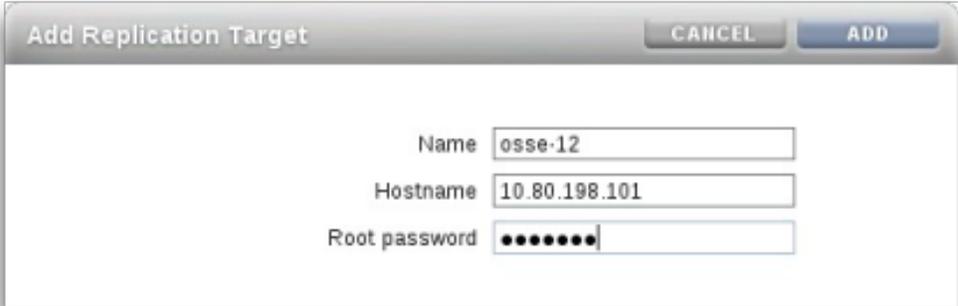


3. Add(추가)를 누릅니다.
4. 트래픽이 소스와 대상에서 경로 지정되고 있는지 확인하려면 CLI에서 `tracert`를 사용합니다. `tracert` 사용에 대한 자세한 내용은 “네트워크 경로 지정 구성” [76]을 참조하십시오. 예에서 `10.80.219.124 @ igb0`은 `igb0`을 인터페이스로 식별합니다. 이 명령을 사용하면 올바른 인터페이스가 사용되고 있는지 빠르게 확인할 수 있습니다.

```
brmv01sn02:> tracert poc7330-050
tracert: Warning: Multiple interfaces found; using 10.80.219.124 @ igb0 tracert
```

```
to poc7330-050 (10.80.219.117), 30 hops max, 40 byte packets
1  poc7330-050.us.oracle.com (10.80.219.117)  0.446 ms  0.115 ms  0.104 ms
```

5. 새 복제 대상을 추가하려면 Configuration(구성) > Services(서비스) > Replication(복제) 페이지에서  추가 아이콘을 누릅니다.
6. Add Replication Target(복제 대상 추가) 상자에 대상 이름, 네트워크 인터페이스의 호스트 이름 IP 주소 및 암호를 입력합니다.



Add Replication Target

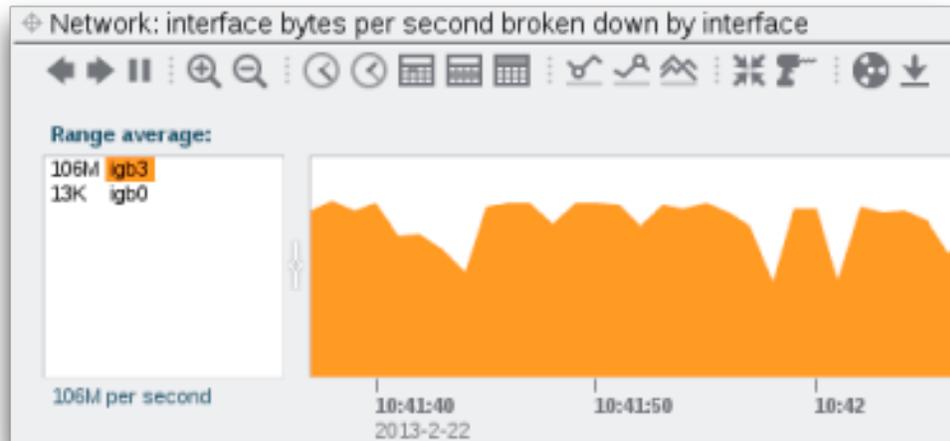
NAME CANCEL ADD

Name osse-12

Hostname 10.80.198.101

Root password ●●●●●●●

7. Add(추가)를 누릅니다.
8. 복제 시작 후 정의된 정적 경로를 통해 트래픽이 전달되는지 확인하려면 [“Oracle ZFS Storage Appliance Analytics 설명서”](#)의 [“네트워크 인터페이스 바이트”](#)를 참조하십시오.



9. 환경 설정 페이지에서는 “환경 설정 등록 정보” [139]의 토글이 설정되어 있어야 합니다.
10. 소스에서 대상으로의 복제에 올바른 인터페이스가 사용되는지 확인한 후 복제 방향을 바꿉니다. 복제 방향 바꾸기에 대한 자세한 내용은 “복제 방향 바꾸기” [361]를 참조하십시오.

수신된 복제 프로젝트 복제

다음은 수신된 복제 프로젝트를 복제하는 CLI 예로서, 프로젝트와 공유의 마운트 지점을 모두 대체합니다.

```
perch:> shares
perch:shares> replication
perch:shares replication> sources
perch:shares replication sources> select source-000
perch:shares replication source-000> select package-000
perch:shares replication source-000 package-000> clone
perch:shares replication source-000 package-000 clone> set target_project=my_clone
    target_project = my_clone
perch:shares replication source-000 package-000 clone> list
CLONE PARAMETERS
    target_project = my_clone
    original_mountpoint = /export
    override_mountpoint = false
    mountpoint =

SHARE          MOUNTPOINT
bob            (inherited)
```

```

myfs1                               (inherited)
perch:shares replication source-000 package-000 clone> set override_mountpoint=true
      override_mountpoint = true
perch:shares replication source-000 package-000 clone> set mountpoint=/export/my_clone
      mountpoint = /export/my_clone
perch:shares replication source-000 package-000 clone> select bob
perch:shares replication source-000 package-000 clone bob> set override_mountpoint=true
      override_mountpoint = true
perch:shares replication source-000 package-000 clone bob> set mountpoint=/export/bob
      mountpoint = /export/bob
perch:shares replication source-000 package-000 clone bob> done
perch:shares replication source-000 package-000 clone> commit
CLONE PARAMETERS
      target_project = my_clone
      original_mountpoint = /export
      override_mountpoint = true
      mountpoint = /export/my_clone

SHARE                                MOUNTPOINT
bob                                  /export/bob (overridden)
myfs1                                (inherited)
Are you sure you want to clone this project?
There are no conflicts.
perch:shares replication source-000 package-000 clone>

```

원격 복제 세부 사항

권한 부여

관리자가 복제 서비스를 중지, 시작 및 다시 시작할 수 있도록 하는 서비스 범위 아래에 있는 원격 복제 필터 외에도 복제 부속 시스템은 "프로젝트 및 공유" 범위 아래에 2개의 **"사용자 권한 부여" [130]**를 제공합니다.

권한 부여	세부 정보
rrsource	관리자가 복제 대상 및 작업을 생성, 편집, 삭제하고 복제 작업을 위한 업데이트를 전송하고 취소할 수 있도록 해줍니다.
rrtarget	관리자가 패키지 레벨에서 복제를 사용 안함으로 설정하고, 패키지 또는 해당 구성원을 복제하고, 수신한 데이터 세트의 등록 정보를 수정하고, 복제를 단절하거나 복제 방향을 바꾸는 등 복제된 패키지를 관리할 수 있게 해줍니다. 일부 작업(예: 등록 정보 설정 또는 개별 공유 복제)에 대해서는 다른 권한 부여가 필요할 수도 있습니다. 자세한 내용은 프로젝트 및 공유 범위에서 사용 가능한 권한 부여를 참조하십시오.

resource 권한 부여는 원격 복제 서비스 화면 아래에서 구성되더라도 ZFSSA에서 복제 대상을 구성하는 데 필요합니다. 권한 부여에 도움이 필요한 경우에는 “[사용자 권한 부여](#)” [130]를 참조하십시오.

경보

시스템은 다음 이벤트 중 하나가 발생할 때 경보를 게시합니다.

- 수동 또는 예약된 복제 업데이트가 성공적으로 시작되거나 완료됩니다(소스 및 대상 둘 다).
- 관리자가 명시적으로 취소하는 경우를 포함하여 모든 복제 업데이트가 실패합니다(소스 및 대상 둘 다).
- 동일 작업의 다른 업데이트가 이미 진행 중이기 때문에 예약된 복제 업데이트를 건너뛴니다(위 참조).
- 계속 복제가 처음 시작되는 경우
- 계속 복제가 실패하는 경우
- 계속 복제가 처음 시작되거나 실패하거나 실패 후 재개되는 경우

복제 감사 이벤트

시스템에서는 다음과 같은 복제 이벤트를 감사하여 “[Oracle ZFS Storage Appliance 고객 서비스 설명서](#)”의 “로그”에 기록합니다.

- 복제 작업 만들기, 수정 또는 삭제
- 복제 그룹에서 공유 추가 또는 제거
- 대상에서 복제 패키지 만들기, 수정, 복제, 방향 바꾸기, 단절 또는 삭제
- 복제 대상 만들기, 수정 또는 삭제

복제 및 클러스터링

복제는 클러스터에 포함되어 있는지 여부와 ZFSSA의 클러스터 피어에 복제가 한쪽 방향으로 구성되어 있는지에 관계없이 ZFS Storage Appliance에서 다른 ZFS Storage Appliance로 구성될 수 있습니다. 단, 다음 제약 조건이 적용됩니다.

- 클러스터의 두 피어로부터 같은 복제 대상으로 복제를 구성하는 것은 지원되지 않지만, 동일 대상 ZFSSA에 대해 2개의 서로 다른 IP 주소를 사용함으로써 유사한 구성을 이룰 수 있습니다. 관리자는 대상 ZFSSA의 여러 IP 주소를 사용하여 각 클러스터 헤드에서 해당 헤드에 대해 사용할 복제 대상을 하나 만들 수 있습니다.
- 클러스터 피어 간의 복제를 구성할 때는 CLUSTERED 상태의 두 컨트롤러로 복제를 구성하십시오. 개인 네트워크를 사용하지 말고 각 컨트롤러의 풀에 대해 별도의 복제 대상을 사용하십시오.

다음 규칙은 클러스터화된 구성에서 복제의 동작을 제어합니다.

- 포함된 스토리지 풀을 가져온 클러스터 피어로부터 프로젝트 및 공유를 위한 복제 업데이트가 전송됩니다.
- 그리고 소스의 복제 작업에 구성된 IP 주소를 가져온 피어가 복제 업데이트를 받습니다. 관리자는 이 IP 주소를 사용하는 헤드에서 가져온 복제본이 항상 스토리지 풀에 포함되도록 해야 합니다. 그러기 위해서는 클러스터 구성 중에 풀 및 IP 주소 리소스를 동일한 헤드에 지정해야 합니다.
- (인계 또는 파일백의 일환으로) ZFSSA가 해당하는 스토리지 풀 또는 IP 주소를 내보낼 때 진행 중인 복제 업데이트(ZFSSA가 소스이거나 대상인 경우 모두 해당)는 실패합니다. 인계 또는 파일백 작업의 영향을 받지 않는 스토리지 풀 및 IP 주소를 사용하는 복제 업데이트는 이 작업의 영향을 받지 않습니다.

클러스터링 및 클러스터 용어에 대한 자세한 내용은 [10장. 클러스터 구성](#)을 참조하십시오.

스냅샷 및 데이터 일관성

ZFSSA는 스냅샷을 복제하며 각 스냅샷은 대상에서 개별적으로 수신됩니다. 따라서 대상에 있는 공유 복제본의 콘텐츠는 스냅샷을 캡처한 시점에 소스에 있는 공유의 콘텐츠와 항상 일치합니다. 특정 그룹에 전송된 모든 공유에 대한 스냅샷이 동시에 캡처되기 때문에(위 참조) 소스에서 스냅샷이 만들어진 경우(복제 업데이트가 시작된 경우) 성공적인 복제 업데이트가 완료된 후의 전체 패키지 콘텐츠는 그룹의 콘텐츠와 정확히 일치합니다.

하지만 각 공유의 스냅샷은 따로(그리고 순차적으로) 복제되므로 패키지 내의 일부 공유가 동일 패키지의 다른 공유보다 더 최신 스냅샷으로 업데이트될 수도 있습니다. 복제 업데이트 중에(일부 공유는 업데이트된 후이고 일부는 업데이트되기 전일 때) 그리고 실패한 복제 업데이트 후에(일부 공유는 업데이트되었지만 일부는 업데이트되지 않았을 때) 그러한 현상이 발생할 수 있습니다.

요약하자면

- 각 공유는 대상에서 항상 시점이 일관됩니다(자체 일관성).
- 진행 중인 복제 업데이트가 없고 이전 복제 업데이트가 성공한 경우에는 각 패키지의 공유도 서로 간에 시점이 일관됩니다(패키지 일관성).
- 복제 업데이트가 진행 중이거나 이전 업데이트가 실패한 경우에는 패키지 공유가 서로 간에 일관되지 않을 수 있지만 각각 자체적으로는 일관됩니다. 응용 프로그램에서 패키지 일관성이 중요한 경우에는 항상 각 공유의 가장 최근에 성공적으로 수신된 스냅샷을 복제하는 복제 패키지를 복제해야 합니다.

스냅샷 관리

스냅샷은 증분 복제의 기초입니다. 복제를 증분적으로 계속하려면 소스 및 대상이 항상 공통 스냅샷을 공유해야 하며, 소스는 대상의 가장 최근 스냅샷이 무엇인지를 알고 있어야 합니다. 이를 좀더 수월하게 만들기 위해 복제 부속 시스템이 자체적인 스냅샷을 만들고 관리합니다.

일반적으로 관리자가 이에 대해 신경 쓸 필요는 없지만, 스냅샷이 스토리지 활용에 큰 영향을 미칠 수 있기 때문에 여기에 자세한 내용이 설명되어 있습니다.

특정 작업에 대한 각 복제 업데이트는 다음 단계로 구성됩니다.

- 이 작업을 이전에 복제하려고 시도한 적이 있는지 그리고 증분 업데이트에 필요한 스냅샷이 대상에 이미 있는지를 기준으로 하여 증분 업데이트인지 아니면 전체 업데이트인지를 결정합니다.
- 새로운 프로젝트 레벨 스냅샷을 캡처합니다.
- 업데이트를 전송합니다. 전체 업데이트의 경우, 새 스냅샷에 이르기까지 전체 그룹의 컨테이너를 전송합니다. 증분 업데이트의 경우, 이전(기준) 스냅샷과 새 스냅샷 간의 변경 사항을 전송합니다.
- 새 스냅샷을 다음 업데이트에 대한 기본 스냅샷으로 기록하고, 이전 기준 스냅샷을 삭제합니다(증분 업데이트의 경우). 기준 스냅샷은 삭제되는 첫번째 기준 스냅샷이 되는 시점에서 다음 번 업데이트가 수신될 때까지 대상에 남아 있습니다.

이는 스냅샷 관리에 여러 가지 영향을 미칩니다.

- 첫번째 복제 업데이트 도중 그리고 초기 업데이트 후에 복제가 활성화 상태가 아닐 때는 프로젝트에 구성된 각 작업 또는 그룹에 있는 모든 공유에 대해 정확히 하나의 프로젝트 레벨 스냅샷이 있습니다. 복제 작업은 작업으로 복제하려는 그룹 내 공유와 동일한 프로젝트에 있지만 그룹에 대한 업데이트의 일부로 전송되지 않는 공유에 스냅샷을 만들 수 있습니다.
- 특정 작업의 차후 복제 업데이트 동안에는 작업과 연관된 프로젝트 레벨 스냅샷이 2개 있을 수 있습니다. 대상이 새 스냅샷을 성공적으로 받았는지를 소스에서 확인할 수 없는 경우(예: 업데이트 도중 네트워크 장애로 실패하는 경우)에는 업데이트가 완료된 후에 두 스냅샷 모두 남아 있을 수 있습니다.
- 증분 복제를 중단하지 않고서는 관리자가 복제 작업과 연관된 스냅샷을 삭제할 수 없습니다. 증분 복제에 필요한 소스 또는 대상에서 관리자가 스냅샷을 삭제할 수는 없습니다. 소스에서 이러한 스냅샷을 삭제하기 위해서는 작업을 삭제해야 합니다(이 경우 작업과 연관된 스냅샷이 삭제됨). 대상에서 이러한 스냅샷을 삭제하기 위해서는 먼저 패키지를 단절해야 합니다(이 경우 해당 패키지의 증분 업데이트를 더 이상 받을 수 없게 됨).
- 관리자는 복제 스냅샷 이전에 만들어진 스냅샷으로 롤백하지 않아야 합니다. 그렇게 할 경우에는 이후의 복제 스냅샷이 삭제되고 해당 스냅샷을 사용하는 작업의 증분 복제가 중단됩니다.
- 복제에서 스냅샷을 사용하려면 복제를 사용하는 관리자가 ZFSSA의 “공간 관리” [277]를 이해하고 있어야 합니다. 특히 “스냅샷에 어떻게 적용되는지” [277]를 잘 알고 있어야 합니다.
- LUN 복제를 위한 공간 관리에 대한 자세한 내용은 “LUN 복제를 위한 공간 관리” [277]를 참조하십시오.

iSCSI 구성 복제

앞서 설명한 대로 복제 업데이트에는 프로젝트 및 해당 공유의 공유 화면에 지정된 대다수의 구성을 포함하고 있습니다. 여기에는 복제된 LUN과 연관된 대상 그룹 및 개시자 그룹이 포함

되어 있습니다. 기본이 아닌 대상 그룹 및 개시자 그룹을 사용할 때, 관리자는 프로젝트 내에서 LUN이 사용하는 대상 그룹 및 개시자 그룹이 복제 대상에도 존재하는지 확인해야 합니다. 같은 이름의 그룹이 있기만 하면 됩니다. 구성이 동일할 필요까지는 없습니다. 이를 확인하지 않으면 복제된 LUN을 복제하고 내보내는 데 실패할 수 있습니다.

LUN과 연관된 SCSI GUID는 LUN으로 복제됩니다. 따라서 대상 ZFSSA에 있는 LUN이 소스 ZFSSA에 있는 LUN과 동일한 SCSI GUID를 갖게 됩니다. 하지만 복제된 LUN의 복제본은 다른 GUID를 갖게 됩니다(마치 로컬 LUN의 복제본이 원본과 다른 GUID를 갖게 되는 것처럼).

복제본 복제

2009.Q3 이하에서의 복제는 프로젝트 레벨에서만 이루어졌고 원본 스냅샷이 프로젝트 외부에 있는 복제본을 포함하는 프로젝트를 복제하는 것을 명시적으로 금지했습니다. 2010.Q1 이상의 공유 레벨 복제에서는 이러한 제한이 느슨해졌지만 관리자는 여전히 복제 중인 복제본의 원본 스냅샷을 고려해야 합니다. 특히 복제본을 처음으로 복제할 때는 원본 스냅샷이 대상에 이미 복제되어 있거나 동일 업데이트에 포함되어 복제되어야 합니다. ZFSSA 관리 소프트웨어에서 이러한 제한을 두는 것은 아니지만, 원본 스냅샷이 대상에 없을 때 복제본을 복제하려고 시도하면 실패하게 됩니다.

복제본의 복제가 성공하도록 보장할 수 있는 여러 가지 방법이 있습니다.

- 복제본의 원본 스냅샷이 동일 프로젝트에 있을 경우에는 간단히 프로젝트 레벨 복제를 사용하십시오.
- 복제본의 원본 스냅샷이 동일한 프로젝트에 있지 않거나 원본을 포함하고 있는 프로젝트 레벨 복제가 다른 이유로 인해 부적합한 경우에는 공유 레벨 복제를 사용하여 원본 공유를 먼저 복제한 후에 프로젝트 레벨 또는 공유 레벨 복제를 사용하여 복제본을 복제하십시오.
- 복제본 자체를 삭제할 계획이 아니라면 대상 시스템에서 복제본의 원본을 삭제하지 마십시오.

어떠한 경우에도 원본의 작업은 "스냅샷 포함" 등록 정보가 true여야 합니다. 그래야 원본 스냅샷이 실제로 대상에 전송되기 때문입니다.

복제 관찰

다음 ["Oracle ZFS Storage Appliance Analytics 설명서"](#)의 ["Analytics"](#)를 복제에 사용할 수 있습니다.

- ["Oracle ZFS Storage Appliance Analytics 설명서"](#)의 ["데이터 이동 복제 작업"](#)
- ["Oracle ZFS Storage Appliance Analytics 설명서"](#)의 ["데이터 이동 복제 바이트"](#)
- ["Oracle ZFS Storage Appliance Analytics 설명서"](#)의 ["통계"](#)도 사용할 수 있습니다.

복제 실패

개별 복제 업데이트는 여러 가지 이유로 인해 실패할 수 있습니다. 가능한 경우 ZFSSA는 실패의 이유를 소스 ZFSSA나 대상 ZFSSA에 게시되는 경보 또는 실패한 작업의 복제 화면에 게시되는 경보에 보고합니다. 작업의 상태를 나타내는 주황색 경보 아이콘을 눌러 실패에 대한 자세한 정보를 확인할 수 있습니다. 가장 일반적인 유형의 실패는 다음과 같습니다.

실패	세부 정보
취소됨	복제 업데이트가 관리자에 의해 취소되었습니다. 복제는 소스 또는 대상에서 취소될 수 있으며, 한쪽에서 작업을 취소한 것을 다른 쪽이 모를 수도 있습니다.
네트워크 연결 실패	네트워크 문제로 인해 ZFSSA가 대상 ZFSSA에 연결할 수 없습니다. 소스, 대상 또는 네트워크에 잘못된 구성이 있을 수 있습니다.
피어 확인 실패	ZFSSA가 대상의 신원을 확인하지 못했습니다. 이는 대상 재설치 또는 공장 초기화 재설정이 수행된 경우에 가장 많이 발생합니다. 재설치 또는 공장 초기화 재설정이 수행된 대상에 대해서는 소스 ZFSSA에서 새로운 복제 대상을 구성하여 새 인증 키 모음을 생성해야 합니다. “프로젝트 복제 대상” [345] 을 참조하십시오.
피어 RPC 실패	대상 시스템에서 원격 프로시저 호출이 실패했습니다. 이는 대상 ZFSSA가 호환되지 않는 소프트웨어를 실행 중일 때 가장 많이 발생합니다. 자세한 내용은 “2009.Q3 이하에서 업그레이드” [377] 를 참조하십시오.
패키지 없음	복제된 데이터를 넣을 수 있는 패키지가 대상에 없기 때문에 복제가 실패했습니다. 작업을 구성할 때 패키지가 만들어지므로 이 오류는 일반적으로 관리자가 대상에서 패키지를 삭제한 후에 발생합니다. 패키지를 포함하는 스토리지 풀을 대상 시스템에서 가져오지 않은 경우에도 이 오류가 표시될 수 있습니다. 이러한 현상은 풀에 결함이 있거나 스토리지 또는 네트워킹이 대상 ZFSSA에서 재구성되지 않은 경우 발생할 수 있습니다.
비어 있지 않은 패키지가 있음	이전에 실패한 복제 업데이트의 데이터가 대상 패키지에 포함되어 있기 때문에 복제가 실패했습니다. 첫번째 복제 업데이트가 일부 데이터를 복제한 후에 실패한 작업에 대해 복제 업데이트를 전송하려고 할 때 이 오류가 발생합니다. 대상 ZFSSA는 명시적인 관리 명령 없이는 데이터를 삭제하지 않으므로 부분적으로 수신된 데이터를 겹쳐쓰지 않습니다. 관리자는 기존 작업 및 패키지를 제거하고, 소스에서 새 작업을 만들고, 복제를 다시 시작해야 합니다.
사용 안함	대상에서 사용 안함으로 설정되었기 때문에 복제가 실패했습니다. 대상에서 복제 서비스가 사용 안함으로 설정되었거나 복제 중인 특정 패키지에 대해 복제가 사용 안함으로 설정되었습니다.

실패	세부 정보
대상 사용 중	대상 시스템이 최대 동시 복제 업데이트 수에 도달했기 때문에 복제가 실패했습니다. 시스템은 리소스 고갈을 방지하기 위해 진행 중인 복제 작업의 최대 수를 제한합니다. 이 제한에 도달할 경우에는 업데이트를 받으려는 후속 시도가 실패하고 이 오류가 표시됩니다. 반면에 업데이트를 전송하려는 후속 시도는 리소스를 사용할 수 있을 때까지 대기하게 됩니다.
공간 부족	소스 시스템에 새 스냅샷을 만들 공간이 부족하기 때문에 복제가 실패했습니다. 스토리지 풀에 사용 가능한 물리적인 공간이 없거나, 스냅샷을 포함하지 않는 예약으로 인해 프로젝트 또는 한 공유의 쿼터가 초과되기 때문일 수도 있습니다.
호환되지 않는 대상	대상 시스템이 소스 시스템의 데이터 스트림 형식을 수신할 수 없기 때문에 복제가 실패했습니다. 대상에서 업그레이드하고 동일 업데이트를 적용하지 않고서 소스 시스템을 업그레이드하고 지연 업데이트를 적용함으로써 이러한 상황이 발생할 수 있습니다. 소스 시스템 소프트웨어 버전의 릴리스 노트에서 지연 업데이트 목록 그리고 원격 복제에 미칠 수 있는 영향에 대해 확인해 보십시오.
기타	복제가 실패했지만 소스에서 추가적인 정보를 확인할 수 없습니다. 대상 시스템에서 경고 로그를 확인하고, 필요한 경우 지원 센터에 도움을 요청하십시오. 현재 이 범주에 해당하는 실패 모드로는 업데이트를 수신하려는 대상의 디스크 공간 부족, 원본 스냅샷이 대상 시스템에 존재하지 않는 복제본을 복제하려는 시도 등이 포함됩니다.

업데이트 중 일부라도 실패할 경우 복제 업데이트는 실패합니다. 현재 구현된 방식은 프로젝트 내의 공유를 순차적으로 복제하며 실패한 업데이트의 변경 사항을 롤백하지 않습니다. 따라서 업데이트가 실패할 때는 대상의 일부 공유는 최신 상태인 반면 일부는 그렇지 못합니다. 자세한 내용은 위의 "스냅샷 및 데이터 일관성"을 참조하십시오.

실패한 업데이트 과정에서 일부 데이터가 성공적으로 복제되었더라도 현재 구현된 방식은 이전(실패한) 업데이트에서 전송된 모든 데이터를 재전송합니다. 즉, 실패한 부분부터 시작하는 것이 아니라 처음부터 새로 시작하는 것입니다.

수동 또는 예약 업데이트가 실패할 때는 다음에 예약된 업데이트(있을 경우)가 수행될 때까지 다시 자동으로 시도하지 않습니다. 연속 복제가 실패할 경우에는 몇 분 기다린 후에 다시 시도합니다. 실패한 연속 복제는 무한정 재시도됩니다.

복제 업데이트가 진행 중인데 다른 업데이트가 수행되도록 예약된 경우, 예약된 업데이트는 앞선 업데이트가 완료된 후에 바로 시작되는 것이 아니라 완전히 건너됩니다. 다음 업데이트는 다음 업데이트가 수행되도록 예약된 시점이 되어야만 전송됩니다. 이러한 이유로 업데이트를 건너될 때는 경보가 표시됩니다.

복제 호환성

복제 업데이트를 수행하기 전에 복제 서비스는 대상 시스템이 소스의 새 데이터와 호환되는지 확인합니다.

- 대상과 호환되지 않는 기능이 소스에서 사용되고 있을 경우 기능을 안전하게 사용 안함으로 설정할 수 있으면 복제 서비스가 해당 기능을 사용 안함으로 설정하고 업데이트를 수행한 후 경고를 표시합니다.
- 대상과 호환되지 않는 기능이 소스에서 사용되고 있을 경우 기능을 사용 안함으로 설정할 수 없으면 복제 서비스가 업데이트를 수행하지 않고 오류를 표시합니다.

주: 항상 최대한 빨리 대상을 업그레이드하는 것이 좋습니다.

복제 호환성을 위반하는 업데이트는 지연 업데이트로 제공됩니다. 현재 목록 및 설명은 [“Oracle ZFS Storage Appliance 고객 서비스 설명서”의 “업데이트”](#) 및 사용 중인 현재 릴리스의 Oracle ZFS Storage Appliance 릴리스 노트를 참조하십시오.

2009.Q3 이하에서 업그레이드

2009.Q3 및 2010.Q1 릴리스 사이에서 복제 구현이 크게 변경되었습니다. 2009.Q3 이하에서 업그레이드를 시작하기 전 ZFSSA와 복제를 주고 받는 작업을 일시 중지하는 것이 좋습니다. 롤링 업그레이드를 사용하는 클러스터에서는 필수 조건입니다.

2010.Q1 이상으로 업그레이드할 때 사용자가 확인할 수 있는 세 가지 중요한 변경 사항이 있습니다.

- 복제에 사용되는 네트워크 프로토콜이 향상되었습니다. 2009.Q3 시스템은 릴리스 (2010.Q1 이상 포함)를 실행하는 시스템에 복제할 수 있는 반면, 2010.Q1 이상을 실행하는 시스템은 2010.Q1 이상을 실행하는 다른 시스템에만 복제할 수 있습니다. 따라서 호환되지 않는 프로토콜 버전으로 인한 실패를 방지하기 위해서는 복제 소스 이전에 또는 그와 동시에 복제 대상을 업그레이드해야 합니다.
- 복제 작업 구성은 이제 헤드 시스템이 아니라 스토리지 풀 자체에 저장됩니다. 따라서 2009.Q3 이하에서 2010.Q1로 업그레이드한 후에 관리자는 지연 업데이트를 적용하여 복제 구성을 마이그레이션해야 합니다.
- * 이러한 업데이트가 적용되기 전에는 기존 복제본에 대해 수신되는 복제 업데이트가 실패하며, 2009.Q3 이하에서 구성된 작업에 대해 복제 업데이트가 전송되지 않습니다. 또한 BUI 또는 CLI에서 관리할 수 없는 마이그레이션되지 않은 복제본에 대해 스토리지 풀에서 공간이 사용됩니다.
- * 이러한 업데이트와 모든 지연 업데이트를 적용한 후 시스템 소프트웨어를 롤백할 경우 알 수 없는 결과가 발생하게 됩니다. 이전 릴리스에서 복제 데이터에 액세스하지 못할 수도 있고, 모든 복제 작업이 구성되지 않은 상태로 있을 수도 있고, 수신되는 복제 업데이트가 전체 업데이트일 수도 있습니다.
- 복제 권한 부여는 자체 범위에서 프로젝트 및 공유 범위로 이동했습니다. 2009.Q3 이하에서 구성된 복제 권한 부여는 2010.Q1에서 더 이상 존재하지 않습니다. 복제에 대

해 세부적인 액세스 제어를 사용하는 관리자는 업그레이드 후에 새로운 복제 권한 부여를 적절한 관리자에게 위임해야 합니다.

새도우 마이그레이션

이 절은 ZFSSA의 새도우 마이그레이션에 대해 설명합니다.

데이터 마이그레이션

데이터를 한 위치에서 다른 위치로 이동하는 것은 관리자의 일반적인 작업 중 하나입니다. 가장 추상적인 의미로 이 문제에는 서버 간에 데이터를 복제하고 랩탑의 사용자 데이터를 서버와 동기화된 상태로 유지하는 등 다수의 사용 사례가 포함됩니다. 이를 위해 사용 가능한 많은 외부 도구가 있지만 ZFSSA에는 대부분의 일반적인 사용 사례를 해결하는 데이터 마이그레이션용 통합 솔루션 2개가 있습니다. 첫번째는 [13장. 복제](#)로, 하나 이상의 ZFSSA 간에 데이터를 복제하기 위해 사용되며 여기에 대해서는 따로 설명합니다. 두번째는 새도우 마이그레이션으로, 여기에서 설명합니다.

새도우 마이그레이션은 마이그레이션이 완료되었을 때 원본을 교체하거나 폐기할 의도로 외부 NAS 소스에서 데이터를 마이그레이션하는 프로세스입니다. 이 방법은 다른 서버의 파일 공유 역할을 인계하기 위해 기존 환경에 새 ZFSSA 도입 시 가장 많이 사용되지만 아래에서 설명한 대로 여러 다른 새로운 사례가 가능합니다.

기존 데이터 마이그레이션

기존 파일 마이그레이션은 일반적으로 반복된 동기화 또는 외부 삽입 중 하나의 방식으로 작동합니다.

동기화를 통한 마이그레이션

이 방법은 활성 호스트 X를 통해 X를 활성 상태로 유지하는 동안 데이터를 새 호스트 Y로 마이그레이션하는 것입니다. 이 마이그레이션이 진행 중인 동안에도 클라이언트가 원래 호스트를 읽고 쓸 수 있습니다. 처음에 데이터가 마이그레이션되면 단일 작동 중지 기간 내에서 델타가 보낼 수 있을 만큼 작아질 때까지 증분 변경 사항이 반복적으로 전송됩니다. 이 시점에 원래 공유는 읽기 전용이 되고 최종 델타는 새 호스트로 전송되며 모든 클라이언트는 새 위치를 가리키도록 업데이트됩니다. 다른 통합 도구가 존재하기는 하지만 rsync 도구를 통해 이 과정을 수행하는 것이 가장 일반적입니다. 이 메커니즘에는 몇 가지 결점이 있습니다.

- 예상되는 작동 중지 시간이 짧아 쉽게 수치화할 수 없습니다. 사용자가 예약된 작동 중지 시간 바로 전에 많은 변경 사항을 커밋하면 작동 중지 기간이 늘어날 수 있습니다.
- 마이그레이션 중에는 새 서버가 유휴 상태입니다. 새 서버는 일반적으로 새로운 기능과 성능 개선을 제공하므로 마이그레이션이 장기화될 경우 리소스 낭비를 초래할 수 있습니다.
- 여러 파일 시스템 간 조정이 어려울 수 있습니다. 수십 또는 수백 개의 파일 시스템을 마이그레이션할 때 마이그레이션마다 걸리는 시간이 다르고, 모든 파일 시스템 조합에 따라 작동 중지 시간을 예약해야 합니다.

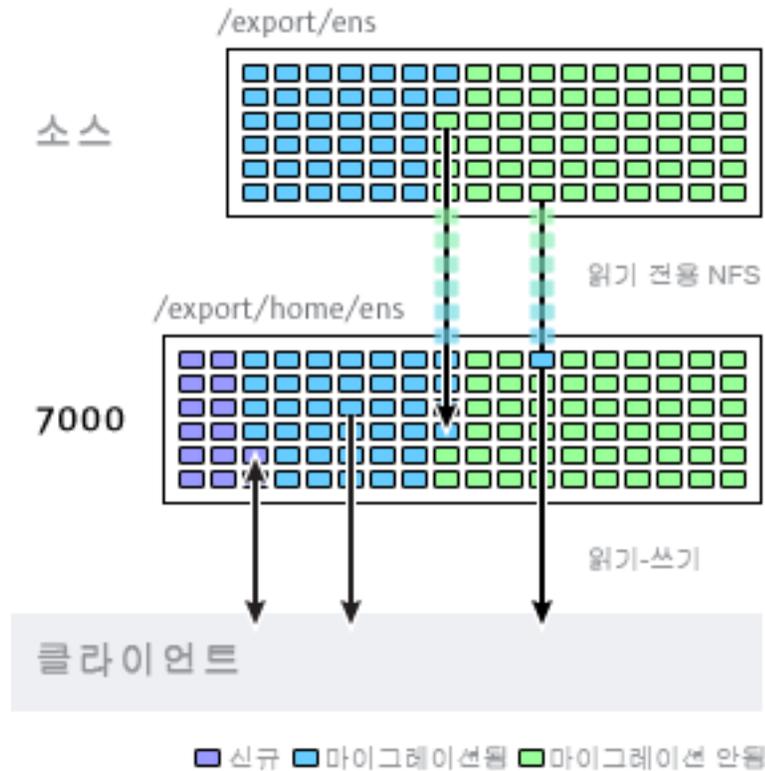
외부 삽입을 통한 마이그레이션

이 방법은 활성 호스트 X를 통해 데이터를 새 호스트 Y로 마이그레이션하는 새 ZFSSA M을 삽입하는 것입니다. 모든 클라이언트가 M을 가리키도록 한 번에 업데이트되며, 데이터는 백그라운드로 자동 마이그레이션됩니다. 이 방법은 더 유연한 마이그레이션 옵션을 제공하고 (예: 작동 중지 시간 없이 나중에 새 서버로 마이그레이션할 수 있음) 이미 마이그레이션한 데이터에 대해 새 서버를 활용할 수 있지만 다음과 같은 심각한 결점도 있습니다.

- 마이그레이션 ZFSSA가 관련 비용(초기 투자, 지원 비용, 전원 및 냉각)과 추가 관리 오버헤드가 필요한 새로운 물리적 시스템을 나타냅니다.
- 마이그레이션 ZFSSA가 시스템 내의 새로운 오류 지점을 나타냅니다.
- 마이그레이션 ZFSSA가 이미 마이그레이션한 데이터에 삽입되므로 추가 대기 시간(주로 영구적임)이 발생합니다. 다른 작동 중지 기간을 예약하고 마이그레이션 ZFSSA를 폐기할 수도 있지만 이러한 ZFSSA는 일반적으로 제자리에 남겨 둡니다.

새도우 마이그레이션

그림 14-1 새도우 마이그레이션



새도우 마이그레이션은 삽입을 사용하지만 ZFSSA에 통합되며 별도의 물리적 시스템을 필요로 하지 않습니다. 공유를 만든 후에 필요에 따라 로컬로 또는 NFS를 통해 기존 디렉토리를 "새도우" 처리할 수 있습니다. 이 시나리오에서는 작동 중지 시간이 한 번 예약되었습니다. 즉, 소스 ZFSSA X를 읽기 전용 모드에 놓고 새도우 등록 정보 세트로 공유를 만들었으며 클라이언트가 Sun Storage 7000 ZFSSA의 새 공유를 가리키도록 업데이트되었습니다. 그러면 클라이언트가 읽기/쓰기 모드에서 ZFSSA에 액세스할 수 있습니다.

새도우 등록 정보를 설정하면 백그라운드로 데이터가 소스 ZFSSA에서 로컬로 투명하게 마이그레이션됩니다. 아직 마이그레이션하지 않은 파일에 대해 클라이언트에서 요청을 보내면 요청에 응답하기 전에 ZFSSA가 이 파일을 로컬 서버로 자동 마이그레이션합니다. 이로 인해 일부 클라이언트 요청에 대해 초기 대기 시간이 발생할 수 있지만 파일을 마이그레이션하고 나면 모든 액세스가 ZFSSA에 대해 로컬로 이루어지고 고유의 성능을 갖추게 됩니다. 파일 시

시스템의 현재 작업 세트가 총 크기보다 훨씬 작은 경우가 많으므로 이 작업 세트를 마이그레이션한 후에도 소스의 총 고유 크기에 관계없이 성능이 받는 영향은 감지되지 않습니다.

새도우 마이그레이션의 단점은 데이터 마이그레이션이 끝나기 전에 커밋이 필요하다는 점인데, 이는 삽입 방법에 해당되는 내용입니다. 마이그레이션 중에 일부 데이터는 두 위치에 존재하므로 백업이 더 복잡해질 수 있고 스냅샷이 불완전하거나 하나의 호스트에만 존재할 수 있습니다. 이 때문에 두 호스트 간 마이그레이션을 먼저 철저히 테스트하여 ID 관리와 액세스 제어가 올바르게 설정되어 있는지 확인하는 것이 중요합니다. 전체 데이터 마이그레이션을 테스트할 필요는 없지만 읽을 수 없는 파일이나 디렉토리가 올바르게 마이그레이션되고 ACL(있는 경우)이 보존되고 ID가 새 시스템에 올바르게 나타나는지 확인해야 합니다.

새도우 마이그레이션은 파일 시스템 내 온디스크 데이터를 사용하여 구현되므로 외부 데이터베이스가 없으며 데이터가 스토리지 풀 외부에 로컬로 저장되지 않습니다. 풀이 클러스터에서 페일오버되거나 두 시스템 디스크 모두 장애가 발생하고 새 헤드 노드가 필요할 경우 중단 없이 새도우 마이그레이션을 계속하는 데 필요한 모든 데이터가 스토리지 풀과 함께 유지됩니다.

새도우 마이그레이션 동작

새도우 소스에 대한 제한 사항

- 데이터를 올바르게 마이그레이션하기 위해 소스 파일 시스템 또는 디렉토리는 *읽기 전용*이어야 합니다. 파일 소스에서 변경한 사항은 타이밍을 기준으로 전파되거나 전파되지 않을 수 있으며, 디렉토리 구조에서 변경한 사항은 ZFSSA에 복구할 수 없는 오류를 발생시킬 수 있습니다.
- 새도우 마이그레이션은 NFS 소스에서만 마이그레이션을 지원합니다. NFSv4 공유는 최상의 결과를 생성합니다. NFSv2 및 NFSv3 마이그레이션도 가능하지만 ACL이 프로세스 중에 손실되며, NFSv2의 경우 너무 큰 파일은 해당 프로토콜을 사용하여 마이그레이션할 수 없습니다. SMB 소스로부터의 마이그레이션은 지원되지 않습니다.
- LUN의 새도우 마이그레이션이 지원되지 않습니다.

마이그레이션 동안 새도우 파일 시스템 의미

클라이언트가 아직 마이그레이션되지 않은 파일이나 디렉토리에 액세스할 경우에는 동작에 따른 효과를 관찰할 수 있습니다.

- 디렉토리의 경우 전체 디렉토리가 마이그레이션될 때까지 클라이언트 요청이 차단됩니다. 파일의 경우에는 요청된 파일의 일부만 마이그레이션되며, 여러 클라이언트가 동시에 파일의 여러 부분을 마이그레이션할 수 있습니다.
- 파일 및 디렉토리는 마이그레이션 프로세스에 영향을 주지 않고 새도우 파일 시스템에서 임의로 이름을 바꾸거나 제거하거나 덮어쓸 수 있습니다.

- 하드 링크인 파일의 경우 마이그레이션이 완료될 때까지 하드 링크 개수가 소스와 일치하지 않을 수 있습니다.
- 파일 속성의 대다수는 디렉토리를 만들 때 마이그레이션되지만 온디스크 크기(UNIX stat 구조의 st_nblocks)는 파일에서 읽기 또는 쓰기 작업이 완료될 때까지 사용할 수 없습니다. 논리적 크기는 올바르지만 파일 내용이 실제로 마이그레이션될 때까지 du(1) 또는 기타 명령이 크기 0을 보고합니다.
- ZFSSA를 재부트하면 마이그레이션이 원래 중단되었던 위치부터 다시 시작됩니다. 데이터는 다시 마이그레이션하지 않지만 로컬 파일 시스템의 이미 마이그레이션된 일부를 순회해야 할 수 있으므로 중단으로 인해 총 마이그레이션 시간에 영향을 줄 수 있습니다.
- 데이터 마이그레이션은 파일의 확장된 개인 속성을 활용합니다. 이는 파일 시스템의 루트 디렉토리에서나 스냅샷을 통해서가 아니면 일반적으로 관찰할 수 없습니다. SUNWshadow로 시작하는 확장된 속성을 추가, 수정 또는 제거하면 마이그레이션 프로세스에 정의되지 않은 영향을 주어 프로세스가 완료되지 않거나 손상됩니다. 또한 파일 시스템 차원의 상태가 파일 시스템의 루트에 있는 .SUNWshadow 디렉토리에 저장됩니다. 이 콘텐츠에 대한 모든 수정은 비슷한 영향을 줍니다.
- 파일 시스템이 마이그레이션을 완료하면 경보가 게시되고 해당되는 메타 데이터와 함께 새도우 속성이 제거됩니다. 이 시점 이후에는 파일 시스템을 일반 파일 시스템과 구분할 수 없습니다.
- 데이터는 NFSv4 자동 클라이언트 마운트("미러 마운트"라고도 함) 또는 중첩 로컬 마운트를 사용하여 여러 파일 시스템에서 단일 파일 시스템으로 마이그레이션할 수 있습니다.

ID 및 ACL 마이그레이션

ACL을 비롯한 파일에 대한 ID 정보를 올바르게 마이그레이션하기 위해서는 다음과 같은 규칙에 주의해야 합니다.

- 마이그레이션 소스 및 대상 ZFSSA에는 동일한 이름 서비스 구성이 있어야 합니다.
- 마이그레이션 소스 및 대상 ZFSSA에는 동일한 NFSv4 mapid 도메인이 있어야 합니다.
- 마이그레이션 소스가 NFSv4를 지원해야 합니다. NFSv3도 사용할 수 있지만 일부 정보가 손실될 수 있습니다. 기본 ID 정보(소유자 및 그룹) 및 POSIX 권한이 보존되지만 ACL은 손실됩니다.
- 마이그레이션 소스는 ZFSSA에 대한 루트 권한과 함께 내보내야 합니다.

"nobody"가 소유하는 파일이나 디렉토리를 발견할 경우 ZFSSA에서 이름 서비스가 올바르게 설정되지 않았거나 NFSv4 mapid 도메인이 다르다는 뜻일 수 있습니다. 오류가 없으면 클라이언트가 액세스할 수 있는 파일 시스템을 순회하는 동안 '사용 권한 거부' 오류가 나타나는 경우 루트 권한으로 마이그레이션 소스를 내보내지 못한 것이 문제일 가능성이 큼니다.

새도우 마이그레이션 관리

새도우 파일 시스템 만들기

새도우 마이그레이션 소스는 파일 시스템이 생성된 경우에만 설정할 수 있습니다. BUI에서는 파일 시스템 만들기 대화 상자에서 사용할 수 있습니다. CLI에서는 shadow 등록 정보로 사용할 수 있습니다. 등록 정보는 다음 형식 중 하나를 사용합니다.

- 로컬 - file:///<path>
- NFS - nfs://<host>/<path>

BUI는 NFS 마운트에 대한 대체 형식 <host>:/<path>도 허용합니다. 이는 UNIX 시스템에서 사용되는 구문과 일치합니다. BUI는 풀다운 메뉴를 통해 설정의 프로토콜 부분(file:// 또는 nfs://)도 설정합니다. 파일 시스템을 만들 때 서버는 해당 경로가 존재하고 마운트할 수 있는지 확인합니다.

백그라운드 마이그레이션 관리

공유를 만들 때는 인라인 요청 처리 외에도 백그라운드로 자동 마이그레이션을 시작합니다. 이 마이그레이션은 “[새도우 마이그레이션 서비스](#)” [224]에 의해 제어됩니다. 이 작업 전용의 스레드 수는 단일 전역 조정이 가능합니다. 스레드 수를 늘리면 리소스가 추가적으로 사용되지만 병렬 처리가 향상됩니다.

새도우 마이그레이션 서비스를 사용 안함으로 설정할 수 있지만 이 방법은 테스트 목적으로만 사용하거나 새도우 마이그레이션의 작동이 시스템에 큰 부담을 주어 일시적으로 중지해야 하는 상황에 이를 경우에 사용해야 합니다. 새도우 마이그레이션 서비스가 사용 안함으로 설정되면 동기 요청이 필요에 따라 계속 마이그레이션되지만 백그라운드 마이그레이션은 발생하지 않습니다. 서비스가 사용 안함으로 설정되어 있으면 파일 시스템의 모든 콘텐츠를 수동으로 읽더라도 새도우 마이그레이션이 완료되지 않습니다. 따라서 서비스는 항상 사용으로 설정해 두는 것이 좋습니다.

마이그레이션 오류 처리

새도우 마이그레이션에서는 마이그레이션이 완료되기 전에 서버에 새 쓰기를 커밋해야 하기 때문에 마이그레이션을 테스트하고 오류가 있는지 모니터링하는 것이 매우 중요합니다. 백그라운드 마이그레이션 중에 발생한 오류는 저장되어 새도우 마이그레이션 상태의 일부로 BUI에 표시됩니다. 다른 동기 마이그레이션 중에 발생한 오류는 추적되지 않지만 백그라운드 프로세스가 영향을 받은 파일에 액세스할 때 확인됩니다. 각 파일에 대해서는 원격 파일 이름과 특정 오류가 보관됩니다. 오류 개수 옆의 정보 아이콘을 누르면 이 세부 목록이 나타납니다. 오류 목록은 오류가 수정될 때 업데이트되지 않지만 성공적으로 마이그레이션이 완료되면 지워집니다.

새도우 마이그레이션은 모든 파일이 성공적으로 마이그레이션될 때까지 완료되지 않습니다. 오류가 있으면 성공할 때까지 백그라운드 마이그레이션이 계속해서 마이그레이션을 재시도합니다. 이렇게 하면 관리자가 오류(예: 권한 문제)를 수정하고 마이그레이션이 완료되도록 허용하고 성공을 확신할 수 있습니다. 지속적인 오류로 인해 마이그레이션을 완료할 수 없을 경우 마이그레이션을 취소하고 로컬 파일 시스템을 마이그레이션 가능한 데이터와 함께 그대로 두면 됩니다. 마이그레이션이 취소되면 재개할 수 없으므로 이는 최후의 수단으로만 사용해야 합니다.

마이그레이션 진행률 모니터링

새도우 마이그레이션의 진행률 모니터링은 작업이 실행되는 상황을 고려할 때 쉽지 않습니다. 단일 파일 시스템은 파일 시스템의 전체 또는 일부를 새도우 처리하거나 마운트 지점이 중첩된 여러 개의 파일 시스템을 새도우 처리할 수 있습니다. 따라서 소스에 대한 통계를 요청할 방법이 없으며 그러한 통계가 올바르다는 확신을 가질 수 없습니다. 또한 단일 파일 시스템의 마이그레이션에서도 사용 가능한 크기 계산에 사용하는 방법이 여러 시스템 사이에 일관적이지 않습니다. 예를 들어, 원격 파일 시스템에 압축이 사용될 수도 있고, 메타 데이터 오버헤드가 포함되거나 포함되지 않을 수도 있습니다. 이러한 이유로 특정 마이그레이션에 대해 정확한 진행 표시줄을 표시하는 것이 불가능합니다.

ZFSSA는 정확성이 보장되는 다음과 같은 정보를 제공합니다.

- 지금까지 로컬 파일 시스템의 로컬 크기
- 지금까지 복사된 데이터의 논리적 크기
- 지금까지 데이터를 마이그레이션하는 데 소비한 시간

이러한 값은 표준 파일 시스템 등록 정보와 새도우 마이그레이션 노드(또는 UI 패널)의 등록 정보를 통해 BUI 및 CLI에서 제공됩니다. 원격 파일 시스템의 크기를 알면 이를 사용하여 진행률을 예상할 수 있습니다. 복사된 데이터의 크기는 소스에서 마이그레이션해야 하는 일반 파일 내용으로만 구성됩니다. 디렉토리, 메타 데이터 및 확장된 속성은 이 계산에 포함되지 않습니다. 지금까지 마이그레이션한 데이터의 크기는 원격으로 마이그레이션한 데이터만 포함하지만 백그라운드 마이그레이션을 재개하면 이미 마이그레이션된 파일 시스템의 부분을 순회할 수 있습니다. 따라서 이러한 초기 디렉토리를 처리하는 동안에는 매우 빠르게 실행되다가 아직 마이그레이션되지 않은 파일 시스템의 부분에 도달하면 속도가 느려질 수 있습니다.

진행률을 정확하게 측정하는 방법은 없지만 ZFSSA는 비교적 균일한 디렉토리 트리를 가정하여 남은 데이터를 예상하려 시도합니다. 이 예상치는 데이터 세트에 따라 매우 정확하거나 전혀 가치가 없을 수 있으며 정보용으로만 제공됩니다. 예를 들어, 파일 시스템 트리가 비교적 얕더라도 마지막 방문한 단일 디렉토리에 많은 양의 데이터가 있을 수 있습니다. 이 시나리오에서는 마이그레이션이 거의 완료되었다가 이 새 트리가 발견됨에 따라 매우 낮은 비율로 급속히 떨어진 것으로 나타납니다. 반대로 크기가 큰 디렉토리를 먼저 처리한 경우 예상치는 다른 모든 디렉토리에 많은 양의 데이터가 있다고 가정할 수 있으며, 대부분 비어 있는 것을 발견하면 예상치가 낮은 비율에서 거의 완료된 것으로 빠르게 상승합니다. 진행률을 측정하는 가장 좋은 방법은 테스트 마이그레이션을 설정해 완료될 때까지 실행되도록 두었다가 이 값을 사용하여 레이아웃과 크기가 비슷한 파일 시스템의 진행률을 예상하는 것입니다.

마이그레이션 취소

마이그레이션을 취소할 수 있지만 소스를 더 이상 사용할 수 없는 극단적인 상황에서만 취소해야 합니다. 마이그레이션이 취소되면 재개할 수 없습니다. 소스에 수정할 수 없는 오류가 있는 경우에 마이그레이션이 완료되도록 허용하는 것이 주요 목적입니다. 파일이나 디렉토리 몇 개를 제외하고 전체 파일 시스템이 마이그레이션을 마쳤으며 이러한 오류(예: 소스가 영구적으로 손상됨)를 수정할 수 있는 방법이 없는 경우 마이그레이션을 취소하면 로컬 파일 시스템이 '정상' 상태로 재개될 수 있습니다.

BUI에서 마이그레이션을 취소하려면 문제가 되는 공유 왼쪽 열의 진행 표시줄 옆에 있는 닫기 아이콘을 누릅니다. CLI에서는 파일 시스템 아래에 있는 shadow 노드로 마이그레이션하고 cancel 명령을 실행합니다.

새도우 파일 시스템 스냅샷

새도우 파일 시스템은 스냅샷을 생성할 수 있지만 스냅샷에 포함된 내용의 상태는 임시입니다. 아직 마이그레이션하지 않은 파일은 존재하지 않으며 구현 세부 정보(예: 확장된 SUNWshadow 속성)를 스냅샷에서 볼 수 있습니다. 이 스냅샷은 원래 마이그레이션이 시작된 후에 마이그레이션되거나 수정된 개별 파일을 복원하는 데 사용할 수 있습니다. 이 때문에 마이그레이션이 완료될 때까지 모든 스냅샷을 소스에 보관하는 것이 좋습니다. 그래야만 마이그레이션되지 않은 파일을 필요할 경우 소스에서 계속 검색할 수 있습니다. 보존 정책에 따라 서비스 요구 사항을 만족하기 위해 소스에서 보존을 연장해야 할 수도 있습니다.

스냅샷을 생성할 수 있지만 이러한 스냅샷을 롤백하거나 스냅샷이 복제본의 소스가 될 수는 없습니다. 여기에는 마이그레이션 중에 온디스크 데이터의 비일관적인 상태가 반영됩니다.

새도우 파일 시스템 백업

활발히 새도우 데이터를 마이그레이션 중인 파일 시스템은 다른 파일 시스템과 마찬가지로 NDMP를 사용하여 백업할 수 있습니다. 새도우 설정이 백업 스트림과 함께 보존되지만 파일 시스템의 전체 복원이 완료되고 공유가 아직 존재하지 않는 경우에만 복원됩니다. 이러한 백업 스트림에서 개별 파일을 복원하거나 기존 파일 시스템으로 복원하면 비일관적인 상태나 데이터 손상이 발생할 수 있습니다. 전체 파일 시스템 복원 중에 파일 시스템이 비일관적인 상태(부분 복원의 정상적인 비일관성 범위를 넘음)에 있으며 새도우 마이그레이션이 활성 상태가 아닙니다. 복원을 완료해야만 새도우 설정이 복원됩니다. 새도우 소스가 더 이상 없거나 이동된 경우에는 관리자가 오류를 관찰하고 필요에 따라 수정할 수 있습니다.

새도우 파일 시스템 복제

활발히 새도우 데이터를 마이그레이션 중인 파일 시스템은 일반 메커니즘을 사용하여 복제할 수 있지만 데이터 스트림에서 마이그레이션된 데이터만 전송됩니다. 따라서 원격 측에는 비

일관적인 상태를 나타낼 수 있는 부분적 데이터만 포함됩니다. 새도우 설정은 복제 스트림과 함께 전송되므로 원격 대상이 페일오버되면 동일한 새도우 설정을 유지합니다. NDMP 백업 스트림을 복원할 때와 마찬가지로 이 설정은 원격 대상의 컨텍스트에서 올바르지 않을 수 있습니다. 대상을 페일오버한 후에는 관리자가 오류를 관찰하고 새 환경에 맞게 필요에 따라 새도우 설정을 수정할 수 있습니다.

새도우 마이그레이션 Analytics

공유 기준별 표준 모니터링 이외에도 [“Oracle ZFS Storage Appliance Analytics 설명서”](#)의 [“Analytics”](#)를 통해 시스템 차원에서 새도우 마이그레이션을 모니터링할 수도 있습니다. 새도우 마이그레이션 Analytics는 "데이터 이동" 범주 아래에서 사용할 수 있습니다. 사용 가능한 두 가지 기본 통계는 다음과 같습니다.

새도우 마이그레이션 요청

이 통계는 파일 시스템에 대해 로컬로 알려지지 않고 캐시되지 않은 파일 또는 디렉토리에 대한 요청을 추적합니다. 이 통계는 마이그레이션된 파일 및 디렉토리와 마이그레이션되지 않은 파일 및 디렉토리를 모두 처리하며 새도우 마이그레이션으로 인해 발생한 대기 시간을 추적할 뿐만 아니라 백그라운드 마이그레이션의 진행률을 추적하는 데에도 사용할 수 있습니다. 이 통계는 파일별, 공유별, 프로젝트별 또는 대기 시간별로 구분될 수 있습니다. 이 통계는 현재 동기 마이그레이션과 비동기(백그라운드) 마이그레이션을 모두 포함하므로 클라이언트에 표시되는 대기 시간만 확인할 수는 없습니다.

새도우 마이그레이션 바이트

이 통계는 파일 또는 디렉토리 내용을 마이그레이션하는 과정에서 전송되는 바이트를 추적합니다. 이 통계는 메타데이터(확장된 속성, ACL 등)에는 적용되지 않습니다. 이 통계에서는 전송된 데이터와 대략적으로 유사한 내용을 제공하지만 메타 데이터의 양이 많은 소스 데이터 세트는 반비례적으로 작은 대역폭을 보여 줍니다. 네트워크 Analytics를 확인하여 전체 대역폭을 관찰할 수 있습니다. 이 통계는 로컬 파일 이름별, 공유별 또는 프로젝트별로 구분될 수 있습니다.

새도우 마이그레이션 작업

이 통계는 소스 파일 시스템으로 이동해야 하는 작업을 추적합니다. 이 통계를 사용하여 새도우 마이그레이션 소스의 요청에 대한 대기 시간을 추적할 수 있습니다. 이 통계는 파일별, 공유별, 프로젝트별 또는 대기 시간별로 구분될 수 있습니다.

로컬 파일 시스템 마이그레이션

원격 소스의 데이터를 마이그레이션하는 주 목적 외에 로컬 파일 시스템의 데이터를 ZFSSA의 다른 파일 시스템으로 마이그레이션하는 데에도 동일한 메커니즘을 사용할 수 있습니다. 이러한 메커니즘은 압축 버전의 파일 시스템 만들기 또는 이러한 만들기 작업을 수행한 후 파일 시스템에 대한 레코드 크기 변경과 같이 다른 경우에는 수정될 수 없는 설정을 변경하는 데 사용될 수 있습니다. 이 모델에서 이전 공유 또는 공유 내 하위 디렉토리는 읽기 전용으로 만들어졌거나 다른 곳으로 이동되어 있으며 새 공유는 file 프로토콜을 사용하여 설정된 shadow 등록 정보를 사용하여 만들어졌습니다. 클라이언트는 이 새 공유에 액세스하고 데이터는 새 공유 설정을 사용하여 쓰여집니다.

새도우 마이그레이션 작업

전체 마이그레이션을 시도하기 전에 마이그레이션을 테스트하여 ZFSSA에 적합한 권한이 있으며 보안 속성이 올바르게 변환되었는지 확인하는 것이 중요합니다. 기본 설정이 제대로 작동하고 있는지 확인한 경우 최종 마이그레이션에 대해 공유를 설정할 수 있습니다.

▼ 잠재적 새도우 마이그레이션 테스트

1. ZFSSA가 공유에 대한 루트 액세스 권한을 가지도록 소스를 구성합니다. 이러한 작업에는 일반적으로 NFS 호스트 기반 예외 추가 또는 익명 사용자 매핑 설정(이 경우 보안에 끼치는 영향이 더 큼) 작업이 포함됩니다.
2. CLI에서는 'nfs://<host>/<snapshotpath>'로 설정되고 BUI에서는 '<host>/<snapshotpath>'로 설정되는(프로토콜이 'NFS'로 선택됨) 새도우 속성을 사용하여 로컬 파일 시스템에서 공유를 만듭니다. 스냅샷은 소스의 읽기 전용 복사본이어야 합니다. 사용 가능한 스냅샷이 없는 경우 읽기/쓰기 소스를 사용할 수 있지만 정의되지 않은 오류가 발생할 수 있습니다.
3. 파일 구조를 탐색하여 파일 내용 및 ID 매핑이 제대로 보존되는지 검증합니다.
4. 스냅샷과 마찬가지로 데이터 소스가 읽기 전용인 경우 마이그레이션을 완료하고 전송 시 오류가 없는지 확인합니다.

▼ 활성화 NFS 서버에서 데이터 마이그레이션

1. 클라이언트가 중지되고 새 서버를 가리키도록 다시 구성될 수 있는 작동 중지 시간을 예약합니다.

2. ZFSSA가 공유에 대한 루트 액세스 권한을 가지도록 소스를 구성합니다. 이러한 작업에는 일반적으로 NFS 호스트 기반 예외 추가 또는 익명 사용자 매핑 설정(이 경우 보안에 끼치는 영향이 더 큼) 작업이 포함됩니다.
3. 소스를 읽기 전용으로 구성합니다. 이 단계는 기술적으로 선택 사항이지만 마이그레이션이 진행되고 있는 동안 잘못 구성된 클라이언트가 소스에 쓸 수 없는 경우 적합성을 보장하는 것이 훨씬 더 간단합니다.
4. CLI에서는 'nfs://<host>/<path>'로 설정되고 BUI에서는 '<host>/<path>'로 설정되는(프로토콜이 'NFS'로 선택됨) 새도우 속성을 사용하여 로컬 파일 시스템에서 공유를 만듭니다.
5. 클라이언트가 SS7000의 로컬 공유를 가리키도록 다시 구성합니다.

이 시점에서 새도우 마이그레이션은 백그라운드에서 실행 중이어야 하며 필요한 경우 클라이언트 요청이 서비스되어야 합니다. 위에서 설명한 대로 진행률을 관찰할 수 있습니다. CLI를 스크립트 작성하여 하나의 예약된 작동 중지 시간 동안 여러 공유를 만들 수 있습니다.

◆◆◆ 15 장

CLI 스크립트 작성

CLI는 반복 작업 수행을 위한 강력한 스크립트 작성 환경을 제공하도록 설계되었습니다.

액세스 자동화

“명령 일괄 처리” [391] 또는 “명령 스크립트 작성” [392](또는 일부 조합)을 사용할 수 있습니다. 하지만 자동화된 기반구조에서는 어플라이언스에 대한 자동 액세스가 필요한 경우도 있습니다. 7장. 사용자 구성, “사용자 권한 부여” [130] 및 “CLI를 사용하여 SSH 공개 키 설정” [140] 작업을 통해 수행해야 합니다.

명령 일괄 처리

가장 간단한 스크립트 메커니즘은 어플라이언스 셸 명령을 일괄 처리하는 것입니다. 예를 들어, "myproj" 프로젝트 및 "myfs" 파일 시스템에서 "newsnap"이라는 스냅샷을 자동으로 생성하려면 다음 명령을 파일에 넣습니다.

```
shares
select myproj
select myfs
snapshots snapshot newsnap
```

그런 다음 ssh를 어플라이언스에 넣어 표준 입력이 파일이 되도록 재지정합니다.

```
% ssh root@dory < myfile.txt
```

많은 셸에서 "here file"을 사용하여 이를 생략할 수 있습니다. 이 파일에서는 토큰까지의 입력이 표준 입력으로 전송됩니다. 다음은 here file에 대한 예입니다.

```
% '''ssh root@dory << EOF
shares
select myproj
select myfs
snapshots snapshot newsnap
EOF'''
```

이 메커니즘은 아주 간단한 자동화에 충분하며 클라이언트의 상위 레벨 셸 스크립트 언어를 사용하여 프로그래밍 논리로 래핑할 경우 충분할 수 있지만 일반적으로는 부족한 경우가 많습니다.

명령 스크립트 작성

아주 간단한 작업의 경우 명령을 일괄 처리하면 충분하지만 프로그래밍 논리로 래핑하기에는 비효율적일 수 있습니다. 예를 들어, 모든 공유의 공간 사용량에 대한 정보를 가져오려는 경우 특정 명령의 출력을 구문 분석한 클라이언트의 상위 레벨 언어를 사용하여 래핑한 다양한 CLI 호출이 있어야 합니다. 그 결과, 느리고 불안정한 자동화 기반구조가 생성됩니다. 더 빠르고 더 강력한 자동화가 가능하도록 어플라이언스에는 ECMAScript 3 기반의 다양한 스크립트 작성 환경이 있습니다. ECMAScript 자습서는 이 문서의 범위를 벗어나지만 C와 같은 구문이 포함된 동적으로 입력된 언어로, 다음을 가능하게 합니다.

- 조건부 코드 플로우(if/else)
- 반복 코드 플로우(while, for 등)
- 첫번째 클래스 객체 및 어레이 유형을 통한 구조 및 어레이 데이터 조작
- Perl과 같은 정규 표현식 및 문자열 조작(split(), join() 등)
- 예외
- 클로저와 같은 정교한 기능적 언어 기능

스크립트 환경

CLI에서 `script` 명령을 사용하여 스크립트 환경을 입력합니다.

```
dory:> script
("." to run)>
```

스크립트 환경 프롬프트로 스크립트를 입력하고, 마지막으로 행에 "."만 입력하여 실행할 수 있습니다.

```
dory:> script
("." to run)> for (i = 10; i > 0; i--)
("." to run)>   printf("%d... ", i);
("." to run)> printf("Blastoff!\n");
("." to run)> .
10... 9... 8... 7... 6... 5... 4... 3... 2... 1... Blastoff!
```

스크립트가 한 행이면 `script` 명령의 인수로 제공하여 스크립트 작성을 보다 쉽게 할 수 있습니다.

```
dory:> script print("It is now " + new Date())
It is now Tue Oct 14 2009 05:33:01 GMT+0000 (UTC)
```

시스템과 상호 작용

물론, 시스템 전체와 상호 작용할 수 없는 스크립트는 활용도가 떨어집니다. 스크립트가 시스템과 상호 작용할 수 있게 하는 내장 함수가 많이 있습니다.

표 15-1 시스템 상호 작용을 지원하는 내장 함수

함수	설명
get	지정된 등록 정보의 값을 가져옵니다. 이 함수는 고유한 형식(예: 날짜는 Date 객체로 반환됨)으로 값을 반환합니다.
list	현재 컨텍스트의 동적 자식 항목에 해당하는 토큰 어레이를 반환합니다.
run	셸의 지정 명령을 실행하여 모든 출력을 문자열로 반환합니다. 출력에 여러 행이 포함된 경우 반환되는 문자열에 내장된 개행이 포함됩니다.
props	현재 노드의 등록 정보 이름 어레이를 반환합니다.
set	지정된 등록 정보를 지정된 값으로 설정하며 두 문자열 인수를 사용합니다.
choices	값 세트가 확인되고 열거 가능한 등록 정보에 대해 유효한 등록 정보 값 어레이를 반환합니다.

run 함수

스크립트가 대형 시스템과 상호 작용하는 가장 간단한 방법은 "run" 함수를 사용하는 것입니다. 이 함수는 실행할 명령을 사용하고 해당 명령의 출력을 문자열로 반환합니다. 예를 들어, 다음과 같습니다.

```
dory:> configuration version script dump(run('get boot_time'))
'
      boot_time = 2009-10-12 07:02:17\n'
```

내장 dump 함수는 내장된 개행을 확장하지 않고 인수를 외부로 덤프합니다. ECMAScript의 문자열 처리 기능을 사용하여 출력을 분할할 수 있습니다. 예를 들어, 공백으로 위를 분할하면 다음과 같습니다.

```
dory:> configuration version script dump(run('get boot_time').split(/\s+/))
[&#39;;', 'boot_time', '=', '2009-10-12', '07:02:17', &#39;']
```

get 함수

run 함수는 충분히 강력하므로 출력 구문 분석에 전적으로 의존하여 시스템에 대한 정보를 가져오려고 할 수도 있습니다. 그러나 이렇게 하면 앞으로 변경되거나 변경되지 않을 수 있으

며 사람이 읽을 수 있는 출력을 구분 분석하는 스크립트가 남는다는 명확한 단점이 있습니다. 시스템에 대한 정보를 보다 강력하게 수집하려면 내장 "get" 함수를 사용합니다. boot_time 등록 정보의 경우 이는 문자열 대신 ECMAScript Date 객체를 반환하여 등록 정보 값을 프로그래밍적으로 조작할 수 있게 됩니다. 예를 들어, boot_time 등록 정보를 현재 시간과 함께 사용하여 부트 이후 경과한 시간을 확인할 수 있습니다.

```
script
  run('configuration version');
  now = new Date();
  uptime = (now.valueOf() - get('boot_time').valueOf()) / 1000;
  printf('up %d day%s, %d hour%s, %d minute%s, %d second%s\n',
    d = uptime / 86400, d < 1 || d >= 2 ? 's' : '',
    h = (uptime / 3600) % 24, h < 1 || h >= 2 ? 's': '',
    m = (uptime / 60) % 60, m < 1 || m >= 2 ? 's': '',
    s = uptime % 60, s < 1 || s >= 2 ? 's': '');
```

위를 "uptime.aksh"로 저장하면 다음과 같이 실행할 수 있습니다.

```
% ssh root@dory < uptime.aksh
Pseudo-terminal will not be allocated because stdin is not a terminal.
Password:
up 2 days, 10 hours, 47 minutes, 48 seconds
```

의사 단말기 할당에 대한 메시지는 SSH 클라이언트 때문입니다. 이 메시지가 나타내는 문제는 SSH에 "-T" 옵션을 지정하여 처리할 수 있습니다.

list 함수

동적 자식 항목이 있는 컨텍스트에서는 이러한 자식 항목을 프로그래밍적으로 반복하면 매우 유용할 수 있습니다. 이렇게 하려면 동적 자식 항목 어레이를 반환하는 list 함수를 사용합니다. 예를 들어, 다음은 소비한 공간과 사용 가능한 공간을 인쇄하며 모든 프로젝트의 모든 공유를 반복하는 스크립트입니다.

```
script
  run('shares');
  projects = list();

  for (i = 0; i < projects.length; i++) {
    run('select ' + projects[i]);
    shares = list();

    for (j = 0; j < shares.length; j++) {
      run('select ' + shares[j]);
      printf("%s/%s %1.64g %1.64g\n", projects[i], shares[j],
        get('space_data'), get('space_available'));
      run('cd ..');
    }

    run('cd ..');
  }
}
```

이름이 "space.aksh"인 파일에 저장된 경우 스크립트를 실행하면 출력이 다음과 같습니다.

```
% ssh root@koi < space.aksh
Password:
admin/accounts 18432 266617007104
admin/exports 18432 266617007104
admin/primary 18432 266617007104
admin/traffic 18432 266617007104
admin/workflow 18432 266617007104
aleventhal/hw_eng 18432 266617007104
bcantrill/analytx 1073964032 266617007104
bgregg/dashbd 18432 266617007104
bgregg/filesys01 26112 107374156288
bpijewski/access_ctrl 18432 266617007104
...
```

이 출력의 "출력 꾸미기"(프로그래밍적으로 처리하기가 더 어려움) 변형을 원하는 경우 get 명령의 출력을 직접 구문 분석합니다.

```
script
run('shares');
projects = list();

printf('%-40s %-10s %-10s\n', 'SHARE', 'USED', 'AVAILABLE');

for (i = 0; i < projects.length; i++) {
run('select ' + projects[i]);
shares = list();

for (j = 0; j < shares.length; j++) {
run('select ' + shares[j]);

share = projects[i] + '/' + shares[j];
used = run('get space_data').split(/\s+)[3];
avail = run('get space_available').split(/\s+)[3];

printf('%-40s %-10s %-10s\n', share, used, avail);
run('cd ..');
}

run('cd ..');
}
```

이름이 "prettyspace.aksh"인 이 새 스크립트를 실행하면 일부 출력이 다음과 같습니다.

```
% ssh root@koi < prettyspace.aksh
Password:
SHARE                USED          AVAILABLE
admin/accounts      18K           248G
admin/exports       18K           248G
admin/primary       18K           248G
admin/traffic       18K           248G
admin/workflow      18K           248G
aleventhal/hw_eng   18K           248G
bcantrill/analytx   1.00G         248G
bgregg/dashbd       18K           248G
bgregg/filesys01    25.5K         100G
bpijewski/access_ctrl 18K           248G
...
```

children 함수

정적 자식 항목이 있는 컨텍스트에서도 이러한 자식 항목을 프로그래밍적으로 반복하면 유용할 수 있습니다. 이렇게 하려면 정적 자식 항목 어레이를 반환하는 children 함수를 사용합니다. 예를 들어, 다음은 서비스 상태를 인쇄하며 모든 서비스를 반복하는 스크립트입니다.

```
configuration services
script
  var svcs = children();
  for (var i = 0; i < svcs.length; ++i) {
    run(svcs[i]);
    try {
      printf("%-10s %s\n", svcs[i], get('<status>'));
    } catch (err) { }
    run("done");
  }
}
```

이름이 "svcinfo.aksh"인 파일에 저장된 경우 스크립트를 실행하면 출력이 다음과 같습니다.

```
% ssh root@koi < space.aksh
Password:
cifs      disabled
dns       online
ftp       disabled
http      disabled
identity  online
idmap     online
ipmp      online
iscsi     online
ldap      disabled
ndmp      online
nfs       online
nis       online
ntp       online
scrk      online
sftp      disabled
smtp      online
snmp      disabled
ssh       online
tags      online
vscan     disabled
```

choices 함수

choices 함수는 값 세트가 확인되고 열거 가능한 등록 정보에 대해 유효한 등록 정보 값 어레이를 반환합니다. 예를 들어, 다음 스크립트는 choices 함수를 사용하여 shares 노드에서 모든 폴 목록을 검색한 후 모든 폴을 반복하여 사용 가능한 공간과 함께 프로젝트 및 공유를 나열합니다.

```
fmt = '%-40s %-15s %-15s\n';
printf(fmt, 'SHARE', 'USED', 'AVAILABLE');
run('cd /');
run('shares');
```

```

pools = choices('pool');
for (p = 0; p < pools.length; p++) {
  set('pool', pools[p]);
  projects = list();
  for (i = 0; i < projects.length; i++) {
    run('select ' + projects[i]);
    shares = list();
    for (j = 0; j < shares.length; j++) {
      run('select ' + shares[j]);
      share = pools[p] + ':' + projects[i] + '/' + shares[j];
      printf(fmt, share, get('space_data'),
        get('space_available'));
      run('cd ..');
    }
    run('cd ..');
  }
}

```

다음은 스크립트 실행 출력입니다.

SHARE	USED	AVAILABLE
pond:projectA/fs1	31744	566196178944
pond:projectA/fs2	31744	566196178944
pond:projectB/lun1	21474836480	587670999040
puddle:deptA/share1	238475	467539219283
puddle:deptB/share1	129564	467539219283
puddle:deptB/share2	19283747	467539219283

출력 생성

시스템 상태를 보고하려면 출력을 생성해야 합니다. 스크립트에는 출력을 생성하기 위해 사용할 수 있는 내장 함수가 많이 있습니다.

표 15-2 출력 생성을 위한 내장 함수

함수	설명
dump	내장된 개행을 확장하지 않고 지정된 인수를 단말기로 덤프합니다. 객체는 JSON과 같은 형식으로 표시됩니다. 디버깅에 유용합니다.
print	지정된 객체를 문자열과 개행 순서로 인쇄합니다. 객체에 toString 메소드가 없으면 불투명하게 인쇄됩니다.
printf	C의 printf(3C)처럼 지정된 서식 문자열에 따라 지정된 인수를 인쇄합니다.

오류 처리

오류가 생성되면 예외가 발생합니다. 예외는 일반적으로 다음 멤버가 포함된 객체입니다.

- code - 오류와 연관되는 숫자 코드
- message - 오류와 연관되며 사람이 읽을 수 있는 메시지

예외는 발견한 뒤 처리하거나 스크립트 환경 외부로 버릴 수 있습니다. 스크립트 환경에 발견되지 않는 예외가 있을 경우 CLI에 세부 정보가 표시됩니다. 예를 들어, 다음과 같습니다.

```
dory:> script run('not a cmd')
error: uncaught error exception (code EAKSH_BADCMD) in script: invalid command
      "not a cmd" (encountered while attempting to run command "not a cmd")
```

예외를 발견하여 외부로 덤프하면 해당 예외에 대한 세부 정보를 더 확인할 수 있습니다.

```
dory:> script try { run('not a cmd') } catch (err) { dump(err); }
{
  toString: <function>,
  code: 10004,
  message: 'invalid command "not a cmd" (encountered while attempting to
           run command "not a cmd")'
}
```

이렇게 하면 다음과 같이 오류를 더 잘 처리할 수도 있습니다.

```
#!/usr/bin/ksh -p

ssh -T root@dory <<EOF
script
  try {
    run('shares select default select $1');
  } catch (err) {
    if (err.code == EAKSH_ENTITY_BADSELECT) {
      printf('error: "$1" is not a share in the ' +
            'default project\n');
      exit(1);
    }

    throw (err);
  }

  printf('"default/$1": compression is %s\n', get('compression'));
  exit(0);
EOF
```

이 스크립트 이름이 "share.ksh"인데 잘못된 공유 이름을 사용하여 스크립트를 실행하면 자세한 오류 메시지가 생성됩니다.

```
% ksh ./share.ksh bogus
error: "bogus" is not a share in the default project
```

유지 관리 워크플로우

워크플로우는 ZFSSA에 업로드되고 ZFSSA 자체에서 관리되는 15장. CLI 스크립트 작성입니다. 워크플로우는 브라우저 인터페이스 또는 명령줄 인터페이스에서 첫번째 클래스 방식으로 매개변수화 및 실행할 수 있습니다. 워크플로우를 9장. 경보 구성으로 또는 지정 시간에 실행할 수도 있습니다. 이와 같이 워크플로우는 ZFSSA가 특정 정책 및 절차를 포착하는 방식으로 확장될 수 있게 하며, 특정 조직 또는 응용 프로그램의 최적의 사용법을 공식적으로 인코딩하는 등의 작업에 사용될 수 있습니다.

워크플로우 사용

워크플로우는 단일 전역 변수 `workflow`를 포함하는 유효한 ECMAScript 파일에 구현됩니다. 이는 3개 이상의 멤버를 포함해야 하는 객체입니다.

표 16-1 필수 객체 멤버

필수 멤버	유형	설명
<code>name</code>	문자열	워크플로우 이름
<code>description</code>	문자열	워크플로우 설명
<code>execute</code>	함수	워크플로우를 실행하는 함수

다음은 단순한 표준 워크플로우입니다.

```
var workflow = {
  name: 'Hello world',
  description: 'Bids a greeting to the world',
  execute: function () { return ('hello world!') }
};
```

이 워크플로우를 업로드하면 이름이 "Hello world"인 새 워크플로우가 생성됩니다. 이 워크플로우를 실행하면 "hello world!"라는 출력이 생성됩니다.

워크플로우 실행 컨텍스트

워크플로우는 기본적으로 워크플로우를 실행하는 사용자로 실행되며 ZFSSA 셸에서 비동기적으로 실행됩니다. 이와 같이 워크플로우에는 사용할 수 있는 [15장. CLI 스크립트 작성](#)이 있으며, 다른 모든 ZFSSA 셸 인스턴스와 마찬가지로 ZFSSA와 상호 작용할 수 있습니다. 즉, 워크플로우를 통해 명령을 실행하고, 출력을 구문 분석하고, 상태를 수정하는 등의 작업을 수행할 수 있습니다. 다음은 run 함수를 사용하여 현재 CPU 사용률을 반환하는 보다 복잡한 예입니다.

```
var workflow = {
  name: 'CPU utilization',
  description: 'Displays the current CPU utilization',
  execute: function () {
    run('analytics datasets select name=cpu.utilization');
    cpu = run('csv 1').split('\n')[1].split(',');
    return ('At ' + cpu[0] + ', utilization is ' + cpu[1] + '%');
  }
};
```

워크플로우 매개변수

입력에 따라 작동하지 않는 워크플로우의 범위는 제한적입니다. 많은 워크플로우의 경우 매개변수화해야 유용해집니다. 이렇게 하려면 전역 workflow 객체에 parameters 멤버를 추가합니다. parameters 멤버는 각 매개변수에 대해 멤버를 가져야 하는 객체입니다. 각 parameters 멤버에는 다음과 같은 멤버가 있어야 합니다.

표 16-2 필수 워크플로우 매개변수 멤버

필수 멤버	유형	설명
label	문자열	워크플로우 매개변수의 입력을 표시하기 위한 레이블
type	문자열	워크플로우 매개변수 유형

type 멤버는 다음 유형 중 하나로 설정해야 합니다.

표 16-3 멤버 유형 이름

유형 이름	설명
Boolean	부울 값
ChooseOne	지정된 많은 값 중 하나
EmailAddress	전자 메일 주소
File	ZFSSA로 전송할 파일

유형 이름	설명
Host	유효한 호스트(이름 또는 점으로 구분된 십진수)
HostName	유효한 호스트 이름
HostPort	사용 가능한 유효 포트
Integer	정수
NetAddress	네트워크 주소
NodeName	네트워크 노드 이름
NonNegativeInteger	0보다 크거나 같은 정수
Number	모든 숫자(부동 소수점 포함)
Password	암호
Permissions	POSIX 권한
Port	포트 번호
Size	크기
String	문자열
StringList	문자열 목록

워크플로우를 실행하면 지정된 유형을 기반으로 적절한 입력 양식이 생성됩니다. 예를 들어, 다음은 매개변수 2개, 사업부 이름(프로젝트로 사용됨) 및 공유 이름(공유 이름으로 사용됨)이 있는 워크플로우입니다.

```
var workflow = {
  name: 'New share',
  description: 'Creates a new share in a business unit',
  parameters: {
    name: {
      label: 'Name of new share',
      type: 'String'
    },
    unit: {
      label: 'Business unit',
      type: 'String'
    }
  },
  execute: function (params) {
    run('shares select ' + params.unit);
    run('filesystem ' + params.name);
    run('commit');
    return ('Created new share "' + params.name + '"');
  }
};
```

이 워크플로우를 업로드하여 실행하면 공유 및 사업부의 이름을 채우기 위한 대화 상자가 나타납니다. 공유가 만들어지면 해당 메시지가 생성됩니다.

제한된 매개변수

일부 매개변수의 경우 임의의 문자열을 허용하지 않고 적은 수의 대안 중 하나로 입력을 제한하고 싶을 수 있습니다. 이러한 매개변수는 ChooseOne 유형으로 지정해야 하며, 해당 매개변수를 포함하는 객체에 두 멤버가 더 있어야 합니다.

표 16-4 제한된 매개변수 필수 멤버

필수 멤버	유형	설명
options	배열	유효한 옵션을 지정하는 문자열 배열
optionlabels	배열	options에 지정된 옵션과 연관되는 레이블을 지정하는 문자열 배열

ChooseOne 매개변수 유형을 사용하면 이전 예를 개선하여 사업부를 적은 수의 미리 정의된 값 중 하나로 제한할 수 있습니다.

```
var workflow = {
  name: 'Create share',
  description: 'Creates a new share in a business unit',
  parameters: {
    name: {
      label: 'Name of new share',
      type: 'String'
    },
    unit: {
      label: 'Business unit',
      type: 'ChooseOne',
      options: [ 'development', 'finance', 'qa', 'sales' ],
      optionlabels: [ 'Development', 'Finance',
        'Quality Assurance', 'Sales/Administrative' ],
    }
  },
  execute: function (params) {
    run('shares select ' + params.unit);
    run('filesystem ' + params.name);
    run('commit');
    return ('Created new share "' + params.name + '"');
  }
};
```

이 워크플로우를 실행하면 unit 매개변수가 수동으로 입력되지 않고 가능한 옵션이 포함된 지정 목록에서 선택됩니다.

선택적 매개변수

일부 매개변수는 워크플로우를 실행하기 위해 UI에서 이러한 매개변수를 임의의 값으로 설정하도록 강제하지 않아야 한다는 점에서 선택적 매개변수로 간주될 수 있습니다. 이러한 매개변수는 parameters 멤버의 optional 필드를 통해 표시됩니다.

표 16-5 선택적 매개변수의 필수 멤버

선택적 멤버	유형	설명
optional	부울	true로 설정하면 매개변수를 설정하지 않아도 됨을 나타냅니다. 즉, 매개변수에 값을 설정하지 않아도 UI에서 워크플로우를 실행할 수 있습니다.

매개변수가 선택적 매개변수이며 설정되지 않은 경우 execute 함수로 전달된 매개변수 객체의 해당 멤버가 undefined로 설정됩니다.

워크플로우 오류 처리

워크플로우를 실행하는 중에 오류가 발견되면 예외가 발생합니다. 워크플로우 자체에서 예외가 발견되지 않거나 워크플로우에서 다른 방식으로 발견되지 않는 예외가 발생하면 워크플로우가 실패하고 예외와 관련된 정보가 사용자에게 표시됩니다. 오류를 제대로 처리하려면 예외를 발견하여 처리해야 합니다. 예를 들어, 이전 예에서 존재하지 않는 프로젝트에 공유를 만들려고 하면 발견되지 않는 예외가 발생합니다. 이 예를 수정하여 문제가 되는 오류를 발견하고 프로젝트가 존재하지 않는 경우 프로젝트를 만들 수 있습니다.

```
var workflow = {
  name: 'Create share',
  description: 'Creates a new share in a business unit',
  parameters: {
    name: {
      label: 'Name of new share',
      type: 'String'
    },
    unit: {
      label: 'Business unit',
      type: 'ChooseOne',
      options: [ 'development', 'finance', 'qa', 'sales' ],
      optionlabels: [ 'Development', 'Finance',
        'Quality Assurance', 'Sales/Administrative' ],
    }
  },
  execute: function (params) {
    try {
      run('shares select ' + params.unit);
    } catch (err) {
      if (err.code !== EAKSH_ENTITY_BADSELECT)

```

```

        throw (err);

    /*
     * We haven't yet created a project that corresponds to
     * this business unit; create it now.
     */
    run('shares project ' + params.unit);
    run('commit');
    run('shares select ' + params.unit);
}

run('filesystem ' + params.name);
run('commit');
return ('Created new share "' + params.name + '"');
}
};

```

워크플로우 입력 검증

워크플로우 매개변수를 멤버로 포함하는 객체를 매개변수로 사용하는 validate 멤버를 추가하여 워크플로우에서 입력을 검증할 수도 있습니다. validate 함수는 각 멤버의 이름이 검증에 실패한 매개변수로 지정되었으며 각 멤버의 값이 사용자에게 표시될 검증 실패 메시지인 객체를 반환해야 합니다. 다음과 같이 예제를 확장하여 사용자가 이미 있는 공유를 만들려고 하는 경우 명확한 오류를 제공할 수 있습니다.

```

var workflow = {
  name: 'Create share',
  description: 'Creates a new share in a business unit',
  parameters: {
    name: {
      label: 'Name of new share',
      type: 'String'
    },
  },
  unit: {
    label: 'Business unit',
    type: 'ChooseOne',
    options: [ 'development', 'finance', 'qa', 'sales' ],
    optionLabels: [ 'Development', 'Finance',
      'Quality Assurance', 'Sales/Administrative' ],
  }
},
  validate: function (params) {
  try {
    run('shares select ' + params.unit);
    run('select ' + params.name);
  } catch (err) {
    if (err.code == EAKSH_ENTITY_BADSELECT)
      return;
  }

  return ({ name: 'share already exists' });
},
  execute: function (params) {
  try {

```

```

    run('shares select ' + params.unit);
  } catch (err) {
    if (err.code !== EAKSH_ENTITY_BADSELECT)
      throw (err);

    /*
     * We haven't yet created a project that corresponds to
     * this business unit; create it now.
     */
    run('shares project ' + params.unit);
    set('mountpoint', '/export/' + params.unit);
    run('commit');
    run('shares select ' + params.unit);
  }

  run('filesystem ' + params.name);
  run('commit');
  return ('Created new share "' + params.name + '"');
}
};

```

워크플로우 실행 감사

워크플로우에서 `audit` 함수를 호출하여 감사 레코드를 내보낼 수 있습니다. `audit` 함수의 유일한 인수는 감사 로그에 넣을 문자열입니다.

워크플로우 실행 보고

실행하는 데 다소 시간이 걸릴 수 있는 복잡한 워크플로우의 경우 워크플로우를 실행하는 사용자에게 명확한 진행 정보를 제공하면 유용할 수 있습니다. 워크플로우 실행이 이러한 방식으로 보고될 수 있도록 하려면 `execute` 멤버가 단계 배열을 반환해야 합니다. 각 배열 요소에는 다음 멤버가 포함되어야 합니다.

표 16-6 실행 보고의 필수 멤버

필수 멤버	유형	설명
<code>step</code>	문자열	실행 단계의 이름을 나타내는 문자열
<code>execute</code>	함수	워크플로우 단계를 실행하는 함수

전체 워크플로우의 `execute` 함수와 마찬가지로 각 단계의 `execute` 멤버에는 워크플로우에 대한 매개변수를 포함하는 객체가 해당 인수로 사용됩니다. 다음은 세 단계를 거쳐 새 프로젝트, 공유 및 감사 레코드를 만드는 워크플로우 예입니다.

```

var steps = [ {
  step: 'Checking for associated project',

```

```
execute: function (params) {
  try {
    run('shares select ' + params.unit);
  } catch (err) {
    if (err.code !== EAKSH_ENTITY_BADSELECT)
      throw (err);

    /*
     * We haven't yet created a project that corresponds to
     * this business unit; create it now.
     */
    run('shares project ' + params.unit);
    set('mountpoint', '/export/' + params.unit);
    run('commit');
    run('shares select ' + params.unit);
  }
}, {
  step: 'Creating share',
  execute: function (params) {
    run('filesystem ' + params.name);
    run('commit');
  }
}, {
  step: 'Creating audit record',
  execute: function (params) {
    audit('created "' + params.name + '" in "' + params.unit);
  }
} ]];

var workflow = {
  name: 'Create share',
  description: 'Creates a new share in a business unit',
  parameters: {
    name: {
      label: 'Name of new share',
      type: 'String'
    },
  },
  unit: {
    label: 'Business unit',
    type: 'ChooseOne',
    options: [ 'development', 'finance', 'qa', 'sales' ],
    optionlabels: [ 'Development', 'Finance',
      'Quality Assurance', 'Sales/Administrative' ],
  },
},
validate: function (params) {
  try {
    run('shares select ' + params.unit);
    run('select ' + params.name);
  } catch (err) {
    if (err.code === EAKSH_ENTITY_BADSELECT)
      return;
  }

  return ({ name: 'share already exists' });
},
execute: function (params) { return (steps); }
```

};

버전 지정

워크플로우와 관련하여 두 가지 버전 지정 측면이 있습니다. 첫번째는 워크플로우가 의존하는 ZFSSA 소프트웨어의 버전을 표현하는 것이고, 두번째는 워크플로우 자체의 버전을 표현하는 것입니다. 버전 지정은 워크플로우에 대한 두 선택적 멤버를 통해 표현됩니다.

표 16-7 버전 지정의 선택적 멤버

선택적 멤버	유형	설명
required	문자열	이 워크플로우를 실행하는 데 필요한 ZFSSA 소프트웨어의 최소 버전 (최소 연도, 달, 일, 빌드 및 분기 포함)입니다.
version	문자열	점으로 구분된 십진수 형식(major.minor.micro)으로 된 이 워크플로우의 버전입니다.

어플라이언스 버전 지정

ZFSSA 소프트웨어에 필요한 최소 버전을 표현하려면 워크플로우에 선택적 required 필드를 추가합니다. ZFSSA 버전은 소프트웨어가 빌드된 연도, 달 및 일과 빌드 번호, 분기 번호에 따라 "year.month.day.build-branch" 형식으로 지정됩니다. 예를 들어, "2009.04.10.12-0"은 2009년 4월 10일에 처음으로 빌드된 소프트웨어의 12번째 빌드입니다. 현재 ZFSSA 키트 소프트웨어의 버전을 가져오려면 "configuration version get version" CLI 명령을 실행하거나 BUI ["Oracle ZFS Storage Appliance 고객 서비스 설명서"의 "시스템"의 "버전" 필드를](#) 봅니다. 다음은 required 필드를 사용하는 예입니다.

```
var workflow = {
  name: 'Configure FC',
  description: 'Configures fibre channel target groups',
  required: '2009.12.25,1-0',
  ...
}
```

ZFSSA에 로드된 버전보다 최신인 소프트웨어 버전이 워크플로우에 필요한 경우 워크플로우를 업로드하려고 하면 불일치를 설명하는 메시지가 표시되며 작업이 실패합니다.

워크플로우 버전 지정

ZFSSA 소프트웨어에 필요한 버전을 지정하는 것 외에 워크플로우 자체에도 version 필드를 사용하여 버전을 지정할 수 있습니다. 이 문자열은 워크플로우 버전의 주 번호, 부 번호 및 마

이크로 번호를 나타내며, 시스템에 같은 워크플로우의 여러 버전이 있을 수 있도록 합니다. 워크플로우를 업로드할 때 같은 워크플로우의 호환되는 이전 버전은 모두 삭제됩니다. 워크플로우에 같은 주 번호가 있는 경우 워크플로우가 호환되는 것으로 간주되고, 워크플로우의 버전 번호가 낮은 경우 워크플로우가 이전 버전인 것으로 간주됩니다. 따라서 버전이 "2.1"인 워크플로우를 업로드하면 버전이 "2.0" 또는 "2.0.1"인 같은 워크플로우가 제거되지만 버전이 "1.2" 또는 "0.1"인 워크플로우는 제거되지 않습니다.

경보 조치로서의 워크플로우

워크플로우를 [9장. 경보 구성](#)으로 실행할 수도 있습니다. 워크플로우가 경보 조치로 실행될 수 있게 하려면 해당 alert 조치를 true로 설정해야 합니다.

경보 조치 실행 컨텍스트

경보 조치로 실행될 경우 워크플로우는 해당 워크플로우를 만든 사용자의 ID를 가집니다. 이 때문에 경보 조치로 실행될 수 있게 만들 모든 워크플로우에서 setid를 true로 설정해야 합니다. 경보 조치에는 다음과 같은 멤버가 포함된 단일 객체 매개변수가 있습니다.

표 16-8 경보 실행 컨텍스트의 필수 멤버

필수 멤버	유형	설명
class	문자열	경보의 클래스입니다.
code	문자열	경보의 코드입니다.
items	객체	경보를 설명하는 객체입니다.
timestamp	날짜	경보의 시간입니다.

매개변수 객체의 items 멤버에는 다음과 같은 멤버가 있습니다.

표 16-9 항목 멤버의 필수 멤버

필수 멤버	유형	설명
url	문자열	경보를 설명하는 웹 페이지의 URL입니다.
action	문자열	경보에 대한 응답으로 사용자가 수행해야 하는 작업입니다.
impact	문자열	경보가 발생하게 만든 이벤트의 영향입니다.

필수 멤버	유형	설명
description	문자열	경보를 설명하며 사용자가 읽을 수 있는 문자열입니다.
severity	문자열	경보가 발생하게 만든 이벤트의 심각도입니다.

경보 조치 감사

경보 조치로 실행되는 워크플로우에서는 `audit` 함수를 사용하여 감사 로그 항목을 생성할 수 있습니다. `audit` 함수를 통해 관련된 모든 디버깅 정보를 감사 로그에 생성해 넣는 것이 좋습니다. 예를 들어, 다음은 클러스터화된 상태에 있는 경우 페일오버를 실행하지만 재부트하기 위해 모든 오류를 감사하는 워크플로우입니다.

```
var workflow = {
  name: 'Failover',
  description: 'Fail the node over to its clustered peer',
  alert: true,
  setid: true,
  execute: function (params) {
    /*
     * To failover, we first confirm that clustering is configured
     * and that we are in the clustered state. We then reboot,
     * which will force our peer to takeover. Note that we're
     * being very conservative by only rebooting if in the
     * AKCS_CLUSTERED state: there are other states in which it
     * may well be valid to failback (e.g., we are in AKCS_OWNER,
     * and our peer is AKCS_STRIPPED), but those states may also
     * indicate aberrant operation, and we therefore refuse to
     * failback. (Even in an active/passive clustered config, a
     * FAILBACK should always be performed to transition the
     * cluster peers from OWNER/STRIPPED to CLUSTERED/CLUSTERED.)
     */
    var uuid = params.uuid;
    var clustered = 'AKCS_CLUSTERED';

    audit('attempting failover in response to alert ' + uuid);

    try {
      run('configuration cluster');
    } catch (err) {
      audit('could not get clustered state; aborting');
      return;
    }

    if ((state = get('state')) != clustered) {
      audit('state is ' + state + '; aborting');
      return;
    }

    if ((state = get('peer_state')) != clustered) {
      audit('peer state is ' + state + '; aborting');
      return;
    }
  }
}
```

```

    }
    run('cd /');
    run('confirm maintenance system reboot');
  }
};

```

예약된 워크플로우 사용

해당 일정을 설정하여 타이머 이벤트를 통해 워크플로우를 시작할 수 있습니다. 예약된 등록 정보를 워크플로우 객체에 추가하고 true로 설정해야 합니다. 워크플로우가 ZFSSA에 로드된 후에 CLI를 통해 일정을 만들거나 예약이라는 배열 유형의 등록 정보를 워크플로우 객체에 추가할 수 있습니다.

CLI 사용

워크플로우가 ZFSSA에 로드된 후에 다음과 같이 CLI 인터페이스를 통해 일정을 정의할 수 있습니다.

```

dory:> maintenance workflows
dory:maintenance workflows> "select workflow-002'"
dory:maintenance workflow-002> schedules
dory:maintenance workflow-002 schedules>create
dory:maintenance workflow-002 schedule (uncommitted)> set frequency=day
      frequency = day (uncommitted)
dory:maintenance workflow-002 schedule (uncommitted)> set hour=10
      hour = 10 (uncommitted)
dory:maintenance workflow-002 schedule (uncommitted)> set minute=05
      minute = 05 (uncommitted)
dory:maintenance workflow-002 schedule (uncommitted)> commit
dory:maintenance workflow-002 schedules> list
NAME          FREQUENCY      DAY          HH:MM
schedule-001  day            -            10:05
dory:maintenance workflow-002 schedules> create
dory:maintenance workflow-002 schedule (uncommitted)> set frequency=week
      frequency = week (uncommitted)
dory:maintenance workflow-002 schedule (uncommitted)> set day=Monday
      day = Monday (uncommitted)
dory:maintenance workflow-002 schedule (uncommitted)> set hour=13
      hour = 13 (uncommitted)
dory:maintenance workflow-002 schedule (uncommitted)> set minute=15
      minute = 15 (uncommitted)
dory:maintenance workflow-002 schedule (uncommitted)> commit
dory:maintenance workflow-002 schedules> list
NAME          FREQUENCY      DAY          HH:MM
schedule-001  day            -            10:05
schedule-002  week          Monday       13:15
dory:maintenance workflow-002 schedules>

```

각 일정 항목은 다음과 같은 등록 정보로 구성되어 있습니다.

표 16-10 일정 등록 정보

등록 정보	유형	설명
NAME	문자열	시스템에서 생성되는 일정 이름입니다.
frequency	문자열	minute, halfhour, hour, day, week, month일 수 있습니다.
day	문자열	특정 요일을 지정하며 Monday, Tuesday, Wednesday, Thursday, Friday, Saturday 또는 Sunday로 설정할 수 있습니다. 빈도를 week 또는 month로 설정한 경우 설정 가능합니다.
hour	문자열	00-23일 수 있으며 일정의 시간 부분을 지정합니다. 빈도를 day, week 또는 month로 설정한 경우 지정 가능합니다.
minute	문자열	00-59일 수 있으며 일정의 분 부분을 지정합니다.

일정 코딩

워크플로우 객체에서 일정을 워크플로우 코드의 등록 정보로 지정할 수도 있습니다. 여기에 사용되는 등록 정보 구문은 CLI 일정 생성 시와 다릅니다. 여기서는 세 가지 등록 정보가 사용됩니다.

표 16-11 일정 등록 정보

등록 정보	유형	설명
offset	숫자	정의된 기간의 시작 시점을 결정합니다.
period	숫자	일정의 빈도를 정의합니다.
unit	문자열	오프셋 및 기간 정의에 단위로 seconds 또는 month 중 무엇을 사용할지 지정합니다.

다음 코드 예에서는 등록 정보의 사용을 보여 줍니다. 인라인 산술을 활용하면 오프셋 및 기간 선언을 보다 쉽게 읽을 수 있습니다.

```
// Example of using Schedule definitions within a workflow
var MyTextObject = {
  MyVersion: '1.0',
  MyName: 'Example 9',
  MyDescription: 'Example of use of Timer',
  Origin: 'Oracle'
}
```

```

    };
    var MySchedules = [
      // half hr interval
      { offset: 0, period: 1800, units: "seconds" },
      // offset 2 days, 4hr, 30min , week interval
      {offset: 2*24*60*60+4*60*60+30*60, period: 604800,units: "seconds" }
    ];
    var workflow = {
      name: MyTextObject.MyName,
      description: MyTextObject.MyDescription,
      version: MyTextObject.MyVersion,
      alert: false,
      setid: true,
      schedules: MySchedules,
      scheduled: true,
      origin: MyTextObject.Origin,
      execute: function () {
        audit('workflow started for timer; ');
      }
    };
  };

```

MySchedules 객체의 단위 등록 정보는 offset 및 period 등록 정보에 사용되는 단위의 유형을 지정합니다. seconds 또는 month로 설정할 수 있습니다. period 등록 정보는 이벤트의 빈도를 지정하고 offset은 기간 내 단위를 지정합니다. 위 예에서 두번째 일정의 기간은 주로 설정되어 있으며, 두번째 날 4:30부터 시작합니다. schedules 등록 정보에 여러 일정을 정의할 수 있습니다.

예제의 MySchedules 객체에는 다음 세 가지 등록 정보가 사용됩니다.

- offset - 일정에서 1970년 1월 1일부서의 시작 오프셋입니다. offset은 "units" 등록 정보로 정의된 단위로 제공됩니다.
- period - "units" 등록 정보로 정의된 단위로 제공되는 일정 반복 사이의 기간입니다.
- units - 초 또는 개월로 정의할 수 있습니다.

주간 일정의 시작 지점은 목요일입니다. epoch가 시작하도록 정의된 1970년 1월 1일은 목요일이기 때문입니다.

위 예제에서 두번째 일정의 기간에는 시작 오프셋으로 2일 + 4시간 + 30분이 사용됩니다. 그 결과 시작 날짜는 1970년 1월 3일, 오전 4:30분이 됩니다. 일정은 매주 목요일 오전 4:30분에 반복됩니다. 아래에서는 CLI에서 일정을 표시할 수 있습니다.

```

<small>dory:> maintenance workflows
dory:maintenance workflows> list
WORKFLOW   NAME                                     OWNER SETID ORIGIN                VERSION
workflow-000 Configure for Oracle Solaris Cluster NFS root false Oracle Corporation  1.0.0
workflow-001 Unconfigure Oracle Solaris Cluster NFS root false Oracle Corporation  1.0.0
workflow-002 Configure for Oracle Enterprise Manager Monitoring root false Sun Microsystems, Inc.
1.1
workflow-003 Unconfigure Oracle Enterprise Manager Monitoring root false Sun Microsystems, Inc.
1.0</small>

```

dory:maintenance workflow-002 schedules>

NAME	FREQUENCY	DAY	HH:MM
------	-----------	-----	-------

schedule-000	halfhour	-	--:00
schedule-001	week	Saturday	04:30

예: 장치 유형 선택

다음은 지정된 드라이브 유형을 기반으로 워크시트를 만드는 워크플로우 예입니다.

```
var steps = [ {
  step: 'Checking for existing worksheet',
  execute: function (params) {
    /*
     * In this step, we're going to see if the worksheet that
     * we're going to create already exists. If the worksheet
     * already exists, we blow it away if the user has indicated
     * that they desire this behavior. Note that we store our
     * derived worksheet name with the parameters, even though
     * it is not a parameter per se; this is explicitly allowed,
     * and it allows us to build state in one step that is
     * processed in another without requiring additional global
     * variables.
     */
    params.worksheet = 'Drilling down on ' + params.type + ' disks';

    try {
      run('analytics worksheets select name="' +
        params.worksheet + '"');

      if (params.overwrite) {
        run('confirm destroy');
        return;
      }

      throw ('Worksheet called "' + params.worksheet +
        '" already exists!');
    } catch (err) {
      if (err.code !== EAKSH_ENTITY_BADSELECT)
        throw (err);
    }
  }, {
  step: 'Finding disks of specified type',
  execute: function (params) {
    /*
     * In this step, we will iterate over all chassis, and for
     * each chassis iterates over all disks in the chassis,
     * looking for disks that match the specified type.
     */
    var chassis, name, disks;
    var i, j;

    run('cd /');
    run('maintenance hardware');

    chassis = list();
    params.disks = [];
```

```
for (i = 0; i < chassis.length; i++) {
  run('select ' + chassis[i]);

  name = get('name');
  run('select disk');
  disks = list();

  for (j = 0; j < disks.length; j++) {
    run('select ' + disks[j]);

    if (get('use') == params.type) {
      params.disks.push(name + '/' +
        get('label'));
    }

    run('cd ../');
  }

  run('cd ../../');
}

if (params.disks.length === 0)
  throw ('No ' + params.type + ' disks found');
run('cd /');
}, {
step: 'Creating worksheet',
execute: function (params) {
  /*
  * In this step, we're ready to actually create the worksheet
  * itself: we have the disks of the specified type and
  * we know that we can create the worksheet. Note that we
  * create several datasets: first, I/O bytes broken down
  * by disk, with each disk of the specified type highlighted
  * as a drilldown. Then, we create a separate dataset for
  * each disk of the specified type. Finally, note that we
  * aren't saving the datasets -- we'll let the user do that
  * from the created worksheet if they so desire. (It would
  * be straightforward to add a boolean parameter to this
  * workflow that allows that last behavior to be optionally
  * changed.)
  */
  var disks = [], i;

  run('analytics worksheets');
  run('create "' + params.worksheet + '"');
  run('select name="' + params.worksheet + '"');
  run('dataset');
  run('set name=io.bytes[disk]');

  for (i = 0; i < params.disks.length; i++)
    disks.push("'" + params.disks[i] + "'");

  run('set drilldowns=' + disks.join(', '));
  run('commit');

  for (i = 0; i < params.disks.length; i++) {
```

```

    run('dataset');
    run('set name="io.bytes[disk=' +
        params.disks[i] + ']"');
    run('commit');
  }
}
}];

var workflow = {
  name: 'Disk drilldown',
  description: 'Creates a worksheet that drills down on system, ' +
    'cache, or log devices',
  parameters: {
    type: {
      label: 'Create a new worksheet drilling down on',
      type: 'ChooseOne',
      options: [ 'cache', 'log', 'system' ],
      optionlabels: [ 'Cache', 'Log', 'System' ]
    },
    overwrite: {
      label: 'Overwrite the worksheet if it exists',
      type: 'Boolean'
    }
  },
  execute: function (params) { return (steps); }
};

```

BUI

더하기 아이콘을 누르면 워크플로우가 ZFSSA로 업로드되고 워크플로우를 지정하는 행을 누르면 워크플로우가 실행됩니다.

그림 16-1

NAME ▲	DESCRIPTION	VERSION
Clear locks	Clear locks held on behalf of an NFS client	1.0.0
Configure for Oracle Enterprise Manager Monitoring	Sets up environment to be monitored by Oracle Enterprise Manager	1.1
Configure for Oracle Solaris Cluster NFS	Sets up environment for Oracle Solaris Cluster NFS	1.0.0
Unconfigure Oracle Enterprise Manager Monitoring	Removes the artifacts from the appliance used by Oracle Enterprise Manager	1.0
Unconfigure Oracle Solaris Cluster NFS	Removes the artifacts from the appliance used by Oracle Solaris Cluster NFS	1.0.0

CLI

CLI의 maintenance workflows 섹션에서 워크플로우를 조작합니다.

워크플로우 다운로드

워크플로우는 download 명령을 통해 ZFSSA에 다운로드됩니다. 이 명령은 “Oracle ZFS Storage Appliance 고객 서비스 설명서”의 “시스템”과 유사합니다.

```
dory:maintenance workflows> download
dory:maintenance workflows download (uncommitted)> get
      url = (unset)
      user = (unset)
      password = (unset)
```

"url" 등록 정보를 워크플로우에 대한 유효한 URL로 설정해야 합니다. 이는 네트워크에 로컬이거나 인터넷 상에 있을 수 있습니다. URL은 HTTP("http://"로 시작) 또는 FTP("ftp://"로 시작)일 수 있습니다. 사용자 인증이 필요한 경우 URL의 일부로 포함하거나(예: "ftp://myusername:mypasswd@myserver/export/foo"), 사용자 이름 및 암호를 URL에 포함하는 대신 사용자 및 암호 등록 정보를 설정할 수 있습니다.

```
dory:maintenance workflows download (uncommitted)> set url=
      ftp://foo/example1.akwf
      url = ftp://foo/example1.akwf
dory:maintenance workflows download (uncommitted)> set user=bmc
      user = bmc
dory:maintenance workflows download (uncommitted)> set password
Enter password:
      password = *****
dory:maintenance workflows download (uncommitted)> commit
Transferred 138 of 138 (100%) ... done
```

워크플로우 보기

워크플로우를 나열하려면 maintenance workflows 컨텍스트에서 list 명령을 사용합니다.

```
<small>dory:maintenance workflows> list
WORKFLOW  NAME                               OWNER SETID ORIGIN          VERSION
workflow-000 Configure for Oracle Solaris Cluster NFS root false Oracle Corporation  1.0.0
workflow-001 Unconfigure Oracle Solaris Cluster NFS root false Oracle Corporation  1.0.0
workflow-002 Configure for Oracle Enterprise Manager Monitoring root false Sun Microsystems, Inc. 1.1
workflow-003 Unconfigure Oracle Enterprise Manager Monitoring root false Sun Microsystems, Inc. 1.0</small>
```

워크플로우를 보려면 maintenance workflows 컨텍스트에서 show 명령을 사용합니다.

```
dory:maintenance workflows> select workflow-001
dory:maintenance workflow-001> show
Properties:
      name = Configure for Oracle Solaris Cluster NFS
      description = Sets up environment for Oracle Solaris Cluster NFS
      owner = root
      origin = Oracle Corporation
      setid = false
      alert = false
```

```
version = 1.0.0
scheduled = false
```

워크플로우를 선택하려면 `select` 명령을 사용합니다.

```
dory:maintenance workflows> select workflow-000
dory:maintenance workflow-000>
```

워크플로우의 등록 정보를 가져오려면 선택한 워크플로우의 컨텍스트 내에서 `get` 명령을 사용합니다.

```
dory:maintenance workflow-000> get
      name = Hello world
description = Bids a greeting to the world
      owner = root
      origin = <local>
      setid = false
      alert = false
      scheduled = false
```

워크플로우 실행

워크플로우를 실행하려면 선택한 워크플로우의 컨텍스트 내에서 `execute` 명령을 사용합니다. 워크플로우에 매개변수가 사용되지 않으면 워크플로우가 단순히 실행됩니다.

```
dory:maintenance workflow-000> execute
hello world!
```

워크플로우에 매개변수가 사용되면 컨텍스트가 매개변수를 지정해야 하는 고정 컨텍스트가 됩니다.

```
dory:maintenance workflow-000> execute
dory:maintenance workflow-000 execute (uncommitted)> get
      type = (unset)
      overwrite = (unset)
```

먼저 필수 매개변수를 지정하지 않고 워크플로우 실행을 커밋하려고 하면 명시적 오류가 발생합니다.

```
dory:maintenance workflow-000 execute (uncommitted)> commit
error: cannot execute workflow without setting property "type"
```

워크플로우를 실행하려면 지정된 매개변수를 설정한 다음 `commit` 명령을 사용합니다.

```
dory:maintenance workflow-000 execute (uncommitted)> set type=system
      type = system
dory:maintenance workflow-000 execute (uncommitted)> set overwrite=true
      overwrite = true
dory:maintenance workflow-000 execute (uncommitted)> commit
```

워크플로우에 지정된 단계가 있는 경우 해당 단계가 CLI를 통해 표시됩니다. 예:

```
dory:maintenance workflow-000 execute (uncommitted)> commit
```

```
Checking for existing worksheet ... done
Finding disks of specified type ... done
Creating worksheet ... done
```

통합

Oracle ZFS Storage Appliance는 전체 데이터 프로토콜을 제공하여 다양한 응용 프로그램 호스트와 통신합니다. 응용 프로그램 성능 향상 또는 응용 프로그램 환경과의 보다 완벽한 통합을 위해서는 NAS Storage Documentation 페이지의 White Papers and Solutions Briefs에 있는 최적의 사용법을 따르십시오.

- “Symantec DMP/Storage Foundation”

일부 응용 프로그램의 경우 응용 프로그램 호스트에 소프트웨어를 설치하면 상호 운용성이 향상됩니다. 다음 문서에는 소프트웨어 통합이 스토리지 관리자에게 더 나은 환경을 제공하는 방법에 대한 개요가 있습니다. 전체 설명서는 각 다운로드에 포함되어 있습니다.

- “Oracle Solaris Cluster Geographic Edition용 Sun ZFS Storage Appliance 플러그인” [451]
- “Oracle Solaris Cluster용 Sun ZFS Storage Appliance 네트워크 파일 시스템 플러그인” [451]
- “Volume Shadow Copy Service Software용 Sun ZFS Storage Appliance Provider” [453]
- “Oracle Enterprise Manager Grid Control용 Sun ZFS Storage 관리 플러그인” [451]
- “Sun ZFS Storage Appliance용 Oracle Virtual Machine 스토리지 연결 플러그인” [453]
- “VMware Site Recovery Manager용 Sun ZFS Storage 7000 스토리지 복제 어댑터” [455]
- “Oracle Intelligent Storage Protocol” [450]

어플라이언스에는 다른 Oracle 제품과 자연스럽게 통합하는 고유한 기능이 있습니다. 예를 들어, 다음 절에서는 ZFS Storage Appliance를 Oracle Exadata 데이터베이스 시스템 및 Oracle SPARC SuperCluster의 백업 대상으로 구성하는 방법에 대해 설명합니다.

- “Oracle Exadata 데이터베이스 시스템 백업” [420]
- “ZFS Storage Appliance 백업에 대한 Oracle SPARC SuperCluster 구성” [446]

자세한 내용은 NAS Storage Documentation 페이지를 참조하십시오.

Oracle Exadata 데이터베이스 시스템 백업

고유한 QDR InfiniBand 및 10Gb 이더넷 연결 옵션을 갖춘 경우 안정적인 Oracle Exadata 백업을 위해 ZFS Storage Appliance를 사용하는 것이 이상적입니다. Oracle Exadata 백업 구성 유틸리티가 명령줄 도구를 통한 배치를 위해 제공됩니다. 또는 다음 절의 지침에 따라 수동으로 어플라이언스를 구성할 수 있습니다.

- [“Sun ZFS Storage Appliance의 수동 구성” \[420\]](#)
- [“Sun ZFS Storage Appliance를 위한 Oracle Exadata 구성” \[423\]](#)

전체 설명서는 Oracle Exadata에서 백업을 실행하는 방법에 대한 지침을 포함하여 유틸리티와 함께 제공됩니다. 수동이건 유틸리티를 사용하건 간에 각 구성에 대해 어플라이언스에서 네트워킹 및 스토리지 풀을 구성해야 합니다.

ZFS Storage Appliance를 Oracle Exadata의 백업 대상으로 사용하는 것과 관련된 자세한 내용은 NAS Storage Documentation 페이지의 Protecting Oracle Exadata with the Sun ZFS Storage Appliance: Configuration Best Practices 백서를 참조하십시오. 단순한 설치를 위해 Oracle ZFS Storage ZS3-BA로 Disk Shelf와 함께 미리 설치된 Oracle ZFS Storage ZS3-4 클러스터를 사용할 수도 있습니다. 이 어플라이언스와 Oracle Exadata의 통합은 위에 설명된 프로세스와 동일합니다.

Sun ZFS Storage Appliance의 수동 구성

이 절에서는 Oracle Exadata와 함께 사용할 수 있도록 수동으로 ZFS Storage Appliance를 구성하는 일반적인 지침을 제공합니다. 자세한 내용은 NAS Storage Documentation 페이지의 Protecting Oracle Exadata with the Sun ZFS Storage Appliance: Configuration Best Practices 백서를 참조하십시오.

네트워킹, 풀 및 공유 구성

다음 절에서는 백업 및 복원 처리를 지원하도록 ZFS Storage Appliance 네트워크, 스토리지 풀 및 공유 구성을 최적화하는 최적의 사용법을 요약합니다.

네트워킹 구성

이 절에서는 IPMP(IP 네트워크 다중 경로) 그룹을 구성하는 방법과 ZFS Storage Appliance의 경로 지정을 구성하는 방법에 대해 설명합니다.

주: Oracle Exadata 백업 구성 유틸리티를 사용한 경우 이 절의 설명에 따라 네트워크를 구성하십시오. 자세한 내용은 최적의 사용법 백서를 참조하십시오.

추가 IB 연결이 필요한 고객은 IB HCA를 더 설치하고 구성할 수 있습니다. 자세한 내용은 Oracle ZFS Storage Appliance 설치 설명서를 참조하십시오.

이 절에서 설명하는 원리는 ibp 인터페이스 대신 ixgbe 인터페이스에 네트워크 구성을 적용하여 10Gb 이더넷 구현에 적용할 수 있습니다. 10Gb 이더넷 구현을 활성/활성 IPMP로 구성할 수 있습니다. ZFS Storage Appliance가 Oracle Exadata와 다른 서버넷에 있을 경우 ZFS Storage Appliance에서 Oracle Exadata로의 정적 경로를 만들어야 할 수도 있습니다. 자세한 내용은 네트워크 관리자에게 문의하십시오.

▼ 기본 네트워크 구성

1. ZFS Storage Appliance가 Oracle Exadata에 연결되어 있어야 합니다.
2. 주소 0.0.0.0/8(IPMP에 필요)과 연결된 모드, 분할 영역 키 ffff로 `ibp0`, `ibp1`, `ibp2` 및 `ibp3`를 구성합니다. Oracle Exadata 시스템에 사용된 분할 영역 키를 식별하려면 루트 사용자로 다음 명령을 실행합니다.


```
# cat /sys/class/net/ib0/pkey
```
3. `ibd0` 활성 및 `ibd3` 대기로 `ibd0`과 `ibd3`의 활성/대기 IPMP 그룹을 구성합니다.
4. `ibd2` 활성 및 `ibd1` 대기로 `ibd1`과 `ibd2`의 활성/대기 IPMP 그룹을 구성합니다.
5. 적응형 경로 지정을 사용으로 설정하여 동일한 헤드가 같은 서버넷의 여러 IP 주소를 소유할 경우 트래픽 로드 균형이 적절하게 조정되도록 합니다. 클러스터 페일오버 후에 발생합니다.

풀 구성

이 절에서는 데이터 보호 및 성능 요구 사항에 따라 Oracle RMAN(Recovery Manager)용 ZFS Storage Appliance 백업 및 복원 작업에 가장 적합한 풀 구성을 결정하기 위한 디자인 고려 사항에 대해 설명합니다.

주: Oracle Exadata 백업 구성 유틸리티를 사용한 경우 이 절의 설명에 따라 풀을 구성하십시오. 자세한 내용은 최적의 사용법 백서를 참조하십시오.

시스템 기획자는 다음 지침에 따라 풀 보호를 고려해야 합니다.

- 일반용 패리티 기반 보호와 용량 최적화 시스템을 사용합니다.
- * RAID-Z - 임의의 작업량이 발생하는 시스템에서 단일 드라이브 오류를 방지합니다.
- * RAID-Z2 - 스트리밍 작업량만 발생하는 시스템에서 2드라이브 오류를 방지합니다.
- 증분 백업을 적용할 경우 최적의 성능을 위해 미러링을 사용합니다.
- 성능 요구 사항에 따라 풀을 구성합니다.
- * 관리 최적화 시스템을 위해 단일 풀을 구성합니다.
- * 성능 최적화 시스템을 위해 2개의 풀을 구성합니다. 각 트레이에서 드라이브의 반을 사용하여 2풀 시스템을 구성해야 합니다.

- 로그 장치 보호를 구성합니다.
- * RAID-Z 및 미러링된 풀 구성을 위해 로그 장치를 스트라이프합니다.
- * RAID-Z2 풀 구성을 위해 로그 장치를 미러링합니다.

주: Oracle Exadata 백업 구성 유틸리티를 사용한 경우 다음 항목인 [“Sun ZFS Storage Appliance를 위한 Oracle Exadata 구성” \[423\]](#)을 진행하십시오.

공유 구성

일반용 작업량에는 ZFS Storage Appliance 공유의 기본 옵션을 사용하는 것이 좋습니다. Oracle RMAN 백업 및 복원 작업을 위해 다음과 같이 ZFS Storage Appliance 공유를 최적화할 수 있습니다.

- 단일 데이터베이스의 백업 및 복구와 관련된 모든 공유를 저장하도록 프로젝트를 만듭니다. 2풀 구현일 경우 풀마다 한 개씩 2개의 프로젝트를 만듭니다.
- 다음 값을 사용하여 Oracle RMAN 백업 및 복원 작업량을 지원하는 공유를 구성합니다.
- * 데이터베이스 레코드 크기(recordsize): 128KB
- * 동기식 쓰기 바이어스(logbias): 처리량(백업 세트 및 이미지 복사본 처리) 또는 대기 시간(증분 적용 백업)
- * 캐시 장치 사용(secondary cache): 없음(백업 세트) 또는 모두(증분 적용 백업 또는 데이터베이스 복제 작업을 지원할 경우)
- * 데이터 압축(compression): 꺼짐(성능 최적화 시스템), LZJB 또는 gzip-2(용량 최적화 시스템)
- * 풀당 공유 수: 1(관리 최적화 시스템), 2 또는 4(성능 최적화 시스템)

고객의 요구에 따라 Oracle Exadata 백업 및 복원을 지원하기 위해 사용되는 공유에는 상위 레벨의 gzip 압축 또는 복제와 같은 추가 공유 구성 옵션을 적용할 수 있습니다.

추가 ZFS Storage Appliance 데이터 서비스를 구현하는 고객은 앞에서 설명한 경우와의 편차를 확인하기 위해 구현별 테스트를 고려해야 합니다.

Oracle RMAN 및 Oracle Database 인스턴스 구성

Oracle RMAN은 Oracle Exadata 콘텐츠 보호에 필요한 구성 요소입니다. Oracle RMAN을 사용하여 ZFS Storage Appliances에서 Oracle Exadata 콘텐츠의 백업 세트, 이미지 복사본 및 증분 업데이트 백업을 만들 수 있습니다. Oracle Exadata에서 ZFS Storage Appliance로 Oracle RMAN 백업의 성능을 최적화하려면 데이터베이스 관리자가 다음 최적의 사용법을 적용해야 합니다.

- 데이터베이스 시스템의 노드에서 Oracle RMAN 채널의 로드 균형을 고르게 조정합니다.

- ZFS Storage Appliance 공유 및 컨트롤러에서 Oracle RMAN 채널의 로드 균형을 고르게 조정합니다.

Oracle RMAN 채널의 버퍼링을 ZFS Storage Appliance로 최적화하려면 숨겨진 여러 인스턴스 매개변수의 값을 조정하면 됩니다. Oracle Database 11g 릴리스 2의 경우 다음 매개변수를 조정할 수 있습니다.

- 백업 및 복원 세트의 경우:
 - * _backup_disk_bufcnt=64
 - * _backup_disk_bufsz=1048576
- 이미지 복사본 백업 및 복원의 경우:
 - * _backup_file_bufcnt=64
 - * _backup_file_bufsz=1048576

이러한 매개변수 조정 및 Oracle Database 소프트웨어 이전 버전의 해당 매개변수 조정 에 대한 자세한 내용은 문서 ID 1072545.1: *RMAN Performance Tuning Using Buffer Memory Parameters*(<http://support.oracle.com> (<http://support.oracle.com>))를 참조하십시오.

Oracle dNFS(Direct NFS)는 Oracle RMAN 백업 및 복원 작업을 위해 뛰어난 성능을 발휘하는 고성능 NFS 클라이언트입니다. 백업 및 복원 작업을 위해 최대 처리량을 원하는 고객에게 맞도록 dNFS를 구성해야 합니다.

다음 단계

“Sun ZFS Storage Appliance를 위한 Oracle Exadata 구성” [423]

Sun ZFS Storage Appliance를 위한 Oracle Exadata 구성

이 절에는 ZFS Storage Appliance를 Oracle Exadata에 연결하는 방법을 보여 주는 샘플 스크립트가 있습니다. 해당 스크립트는 1풀 및 2풀 ZFS Storage Appliance 구성에서 dbname이라는 데이터베이스를 지원하도록 고안되었습니다.

Exadata 구성을 통해 Sun ZFS Storage Appliance를 위한 Oracle Exadata 구성

일반 구현 단계

구현 단계는 다음과 같습니다.

1. 호스트에 공유를 마운트하도록 디렉토리 구조(마운트 지점)를 설정합니다.
2. ZFS Storage Appliance에서 적절한 마운트 지점으로 내보낸 공유를 마운트하도록 /etc/fstab를 업데이트합니다.
3. init.d 서비스를 만들어 공유 마운트 및 마운트 해제 프로세스를 자동화합니다.
4. ZFS Storage Appliance에서 내보낸 공유에 액세스하도록 orafstab 파일을 업데이트하거나 /etc/fstab에서 부트할 때 마운트하도록 설정합니다.
5. 호스트에 공유를 마운트합니다.
6. 마운트된 공유의 권한을 ORACLE_HOME의 권한 설정과 일치하도록 변경합니다.
7. 선택적으로 Oracle Database 인스턴스를 다시 시작하여 orafstab 파일의 변경 사항을 적용합니다.

주: Oracle Exadata 백업 구성 유틸리티를 사용한 경우 4단계 및 7단계를 제외한 모든 단계가 이미 수행된 상태입니다. 다음 절 "상세 구현 단계"에서 선택적으로 ZFS Storage Appliance 내보내기에 액세스하도록 orafstab 업데이트 작업을 수행하거나 2단계인 마운트된 공유의 소유권 설정을 수행할 수 있습니다.

상세 구현 단계

이 절에서는 다음 내용을 다룹니다.

- 호스트에 공유를 마운트하도록 디렉토리 구조 설정
- /etc/fstab 파일 업데이트
- init.d 서비스 만들기
- ZFS Storage Appliance 내보내기에 액세스하도록 orafstab 업데이트
- 호스트에 공유 마운트
- 마운트된 공유의 소유권 설정

호스트에 공유를 마운트하도록 디렉토리 구조 설정

다음과 같이 호스트에 공유의 마운트 지점을 설정합니다.

```
mkdir -p /zfssa/dbname/backup1
mkdir -p /zfssa/dbname/backup2
mkdir -p /zfssa/dbname/backup3
mkdir -p /zfssa/dbname/backup4
```

/etc/fstab 파일 업데이트

/etc/fstab 파일을 업데이트하려면 다음 옵션 중 하나를 사용합니다.

주: UNIX 개행 제어 문자(₩)는 코드 한 행이 아래 목록의 두번째 행으로 줄바꿈되었음을 나타냅니다. 줄바꿈 행을 fstab에 입력할 때는 ₩ 문자를 제거하고 두 행 세그먼트를 공백으로 구분하여 한 행으로 결합하십시오.

1폴 구성:

```
192.168.36.200:/export/dbname/backup1 /zfssa/dbname/backup1 nfs \<br/>
  rw,bg,hard,nointr,rsize=1048576,wsiz=1048576,tcp,nfsvers= \<br/> 3,timeo=600 0 0
192.168.36.200:/export/dbname/backup2 /zfssa/dbname/backup2 nfs \<br/>
  rw,bg,hard,nointr,rsize=1048576,wsiz=1048576,tcp,nfsvers= \<br/> 3,timeo=600 0 0
192.168.36.200:/export/dbname/backup3 /zfssa/dbname/backup3 nfs \<br/>
  rw,bg,hard,nointr,rsize=1048576,wsiz=1048576,tcp,nfsvers= \<br/> 3,timeo=600 0 0
192.168.36.200:/export/dbname/backup4 /zfssa/dbname/backup4 nfs \<br/>
  rw,bg,hard,nointr,rsize=1048576,wsiz=1048576,tcp,nfsvers= \<br/> 3,timeo=600 0 0
```

2폴 구성:

```
192.168.36.200:/export/dbname/backup1 /zfssa/dbname/backup1 nfs \<br/>
  rw,bg,hard,nointr,rsize=1048576,wsiz=1048576,tcp,nfsvers= \<br/> 3,timeo=600 0 0
192.168.36.201:/export/dbname/backup2 /zfssa/dbname/backup2 nfs \<br/>
  rw,bg,hard,nointr,rsize=1048576,wsiz=1048576,tcp,nfsvers= \<br/> 3,timeo=600 0 0
192.168.36.200:/export/dbname/backup3 /zfssa/dbname/backup3 nfs \<br/>
  rw,bg,hard,nointr,rsize=1048576,wsiz=1048576,tcp,nfsvers= \<br/> 3,timeo=600 0 0
192.168.36.201:/export/dbname/backup4 /zfssa/dbname/backup4 nfs \<br/>
  rw,bg,hard,nointr,rsize=1048576,wsiz=1048576,tcp,nfsvers= \<br/> 3,timeo=600 0 0
```

init.d 서비스 만들기

적절한 다음 옵션을 사용하여 init.d 서비스를 만듭니다.

```
# !/bin/sh
#
# zfssa_dbname: Mount ZFSSA project dbname for database dbname
#
# chkconfig: 345 61 19
# description: mounts ZFS Storage Appliance shares
#

start()
{
  mount /zfssa/dbname/backup1
  mount /zfssa/dbname/backup2
  mount /zfssa/dbname/backup3
  mount /zfssa/dbname/backup4
  echo "Starting $prog: "
}

stop()
{
  umount /zfssa/dbname/backup1
```

```
umount /zfssa/dbname/backup2
umount /zfssa/dbname/backup3
umount /zfssa/dbname/backup4
echo "Stopping $prog: "
}

case "$1" in
  start)
    start
    ;;
  stop)
    stop
    ;;
  restart)
    stop
    start
    ;;
  status)
    mount
    ;;
  *)
    echo "Usage: $0 {start|stop|restart|status}"
    exit 1
esac
```

(선택 사항) 다음과 같이 입력하여 시작 시 부트를 위한 init.d 서비스를 사용으로 설정합니다.

```
# chkconfig zfssa_dbname on
```

(선택 사항) 서비스 명령을 사용하여 수동으로 서비스를 시작 및 중지합니다.

```
# service zfssa_dbname start<br/># service zfssa_dbname stop
```

ZFS Storage Appliance 내보내기에 액세스하도록 oranfstab 업데이트

ZFS Storage Appliance 내보내기에 액세스하도록 oranfstab 파일을 업데이트하려면 다음 중 적절한 옵션을 사용합니다.

주: Oracle Exadata 백업 구성 유틸리티를 사용한 경우 선택적으로 이 절차를 수행할 수 있습니다.

1플 구성:

```
server: 192.168.36.200
path: 192.168.36.200
export: /export/dbname/backup1 mount: /zfssa/dbname/backup1
export: /export/dbname/backup2 mount: /zfssa/dbname/backup2
export: /export/dbname/backup3 mount: /zfssa/dbname/backup3
```

```
export: /export/dbname/backup4 mount: /zfssa/dbname/backup4
```

2플 구성:

```
server: 192.168.36.200
path: 192.168.36.200
export: /export/dbname/backup1 mount: /zfssa/dbname-2pool/backup1
export: /export/dbname/backup3 mount: /zfssa/dbname-2pool/backup3
server: 192.168.36.201
path: 192.168.36.201
export: /export/dbname/backup2 mount: /zfssa/dbname-2pool/backup2
export: /export/dbname/backup4 mount: /zfssa/dbname-2pool/backup4
```

호스트에 공유 마운트

호스트에 공유를 마운트하려면 다음 두 가지 옵션 중 하나를 입력합니다.

```
# service mount_dbname start
```

또는

```
# dcli -l root -g /home/oracle/dbs_group service mount_dbname start
```

마운트된 공유의 소유권 설정

마운트된 공유의 권한 설정을 ORACLE_HOME의 권한 설정과 일치하도록 변경합니다. 이 예에서 사용자와 그룹 소유권은 oracle:dba로 설정됩니다.

주: Oracle Exadata 백업 구성 유틸리티를 사용한 경우 선택적으로 2단계를 수행할 수 있습니다. 1단계는 이미 수행된 상태입니다.

1. 다음 두 가지 옵션 중 하나를 입력합니다.
chown oracle:dba /zfssa/dbname/*
또는
dcli -l root -g /home/oracle/dbs_group chown oracle:dba/zfssa/dbname/*
2. 다음 옵션 중 하나로 Oracle Database 인스턴스를 다시 시작하여 oranfstab 파일의 변경 사항을 적용합니다.
 - 다음과 같이 한 번에 하나씩 인스턴스를 다시 시작합니다(롤링 업그레이드).
 - `:$ srvctl stop instance -d dbname -i dbname1`
 - `:$ srvctl start instance -d dbname -i dbname1`
 - `:$ srvctl stop instance -d dbname -i dbname2`
 - `:$ srvctl start instance -d dbname -i dbname2`
 - `:$ srvctl stop instance -d dbname -i dbname3`
 - `:$ srvctl start instance -d dbname -i dbname3`
 - `:$ srvctl stop instance -d dbname -i dbname4`

- `:$ srvctl start instance -d dbname -i dbname4`
- `:$ srvctl stop instance -d dbname -i dbname5`
- `:$ srvctl start instance -d dbname -i dbname5`
- `:$ srvctl stop instance -d dbname -i dbname6`
- `:$ srvctl start instance -d dbname -i dbname6`
- `:$ srvctl stop instance -d dbname -i dbname7`
- `:$ srvctl start instance -d dbname -i dbname7`
- `:$ srvctl stop instance -d dbname -i dbname8`
- `:$ srvctl start instance -d dbname -i dbname8`
- 다음과 같이 전체 데이터베이스를 다시 시작합니다.
- `:$ srvctl stop database -d dbname`
- `:$ srvctl start database -d dbname`

Oracle SPARC SuperCluster 백업

고유한 QDR InfiniBand 및 10Gb 이더넷 연결 옵션을 갖춘 경우 안정적인 Oracle SPARC SuperCluster 백업을 위해 ZFS Storage Appliance를 사용하는 것이 이상적입니다. 시스템을 구성하려면 다음 절의 지침을 따르십시오.

- [“백업을 위해 ZFS Storage Appliance 구성”](#)
- [“ZFS Storage Appliance 백업에 대한 Oracle SPARC SuperCluster 구성”](#)

ZFS Storage Appliance를 Oracle SPARC SuperCluster의 백업 대상으로 사용하는 것과 관련된 자세한 내용은 NAS Storage Documentation 페이지의 Configuring a Sun ZFS Backup Appliance with Oracle SPARC SuperCluster 백서를 참조하십시오. 단순한 설치를 위해 Oracle ZFS Storage ZS3-BA로 Disk Shelf와 함께 미리 설치된 Oracle ZFS Storage ZS3-4 클러스터를 사용할 수도 있습니다. 이 어플라이언스와 Oracle SPARC SuperCluster의 통합은 위에 설명된 프로세스와 동일합니다.

백업을 위해 ZFS Storage Appliance 구성

이 절에서는 Oracle SPARC SuperCluster와 함께 사용하도록 ZFS Storage Appliance 백업을 구성하는 일반적인 지침을 제공합니다. 자세한 내용은 NAS Storage Documentation 페이지의 Configuring a Sun ZFS Backup Appliance with Oracle SPARC SuperCluster 백서를 참조하십시오. 예에서는 컨트롤러(헤드) 2개와 Disk Shelf 4개가 있는 ZFS Storage Appliance를 보여 줍니다.

이 절에서는 다음 내용을 다룹니다.

- [“ZFS Storage Appliance InfiniBand 데이터 링크 구성” \[429\]](#)

- “Oracle SPARC SuperCluster InfiniBand 스위치를 구성하여 ZFS Storage Appliance 추가” [430]
- “단일 IP 연결에 대한 ZFS Storage Appliance 네트워킹 구성” [432]
- “능동-능동 구성에 대한 ZFS Storage Appliance 네트워킹 구성” [433]
- “ZFS Storage Appliance 스토리지 풀 구성” [435]
- “ZFS Storage Appliance 공유 구성” [435]
- “ZFS Storage Appliance DTrace Analytics 구성” [436]
- “클라이언트 NFS 마운트 구성” [437]
- “Solaris 11 네트워크 및 커널 조정” [437]
- “Oracle dNFS(Direct NFS) 구성” [438]
- “Oracle RMAN 백업 및 복원을 위해 Oracle Database 인스턴스 조정” [439]
- “Oracle RMAN 작업에 대한 전용 서비스 만들기” “Oracle RMAN 작업에 대한 전용 서비스 만들기” [441]
- “Oracle RMAN 구성” [441]

ZFS Storage Appliance InfiniBand 데이터 링크 구성

각 ZFS Storage Appliance InfiniBand 연결을 구성하려면 이 절의 단계를 따르십시오. 이 절차를 수행하는 동안 기록하는 InfiniBand HBA 포트에 대한 GUID 8개는 다음 절차에서 Oracle SPARC SuperCluster InfiniBand 스위치를 구성하는 데 사용됩니다.

1. NAS Storage Documentation 페이지의 Configuring a Sun ZFS Backup Appliance with Oracle SPARC SuperCluster 백서에 설명된 대로 ZFS Storage Appliance를 Oracle SPARC SuperCluster에 연결합니다.
2. 헤드 1의 BUI(브라우저 사용자 인터페이스)에 로그인하여 Configuration(구성) > Network(네트워크)로 이동합니다.
3. Datalinks(데이터 링크) 옆에 있는 더하기 아이콘을 누릅니다. Network Datalink(네트워크 데이터 링크) 대화 상자가 열립니다.
4. 대화 상자에서 다음 작업을 완료합니다.
 - IB Partition 상자를 선택합니다.
 - 데이터 링크 이름에 대해 의미 있는 이름을 입력합니다.
 - Partition Key를 8503으로 설정합니다.
 - Connected Mode for the Link(링크 모드로 연결됨) 모드를 선택합니다.
 - LACP Aggregation 상자를 선택하지 마십시오.
 - Partition Device ibp0을 선택합니다.
 - GUID 번호(예: 21280001ef43bb)를 기록하고 Apply(적용)를 누릅니다.
5. 나머지 InfiniBand 인터페이스(ibp1, ibp2 및 ibp3) 각각에 대해 3단계와 4단계를 반복합니다.

6. 헤드 2에 대해 2-5단계를 반복합니다.

Oracle SPARC SuperCluster InfiniBand 스위치를 구성하여 ZFS Storage Appliance 추가

이 절차에서는 ZFS Storage Appliance InfiniBand HBA 포트의 GUID가 기존 Oracle SPARC SuperCluster InfiniBand 구성에 추가됩니다. 해당 포트를 추가하고 8503 분할 영역 키를 사용하면 두 장치가 통신할 수 있습니다.

1. 루트로 Oracle SPARC SuperCluster InfiniBand 스파인 스위치에 로그인합니다. 기본적으로 스파인 스위치에는 <sscid>sw- ib1 호스트 이름이 지정됩니다. 여기서 <sscid>는 전체 Oracle SPARC SuperCluster 시스템에 지정되는 접두어 이름입니다. 다음 예에서는 <sscid>가 aiessc입니다.

```
login as: root
root@aiesscsw-ib1's password:
Last login: Tue Sep 25 08:19:01 2013 from dhcp-brm-bl5-204-3e
east-10-135-75-254.usdhcp.oraclecorp.com
```

2. `enablesm` 명령을 입력하여 스위치가 서브넷 관리자를 실행하고 있는지 확인합니다. 그렇지 않은 경우 이 명령이 서브넷 관리자를 시작합니다.


```
[root@aiesscsw-ib1 ~]# enablesm
opensm (pid 15906) is already running...
Starting partitiond daemon
/usr/local/util/partitiond is already running
(You may also perform a 'restart' if wanted)
```

3. `getmaster` 명령을 입력하여 해당 스위치가 구성의 마스터 스위치인지 확인합니다. 마스터 스위치가 스파인 스위치에서 실행되고 있지 않을 경우 로그아웃 후 지정된 마스터 스위치에 로그인하여 나머지 절차를 수행합니다.


```
[root@aiesscsw-ib1 ~]# getmaster
Local SM enabled and running
20130913 10:16:51 Master SubnetManager on sm lid 13 sm guid
0x2128e8ac27a0a0 : SUN DCS 36P QDR aiesscsw-ib1.us.oracle.com
[root@aiesscsw-ib1 ~]#
```

4. 문서화된 백업 절차(http://docs.oracle.com/cd/E26698_01/index.html (http://docs.oracle.com/cd/E26698_01/index.html))에 따라 스위치 구성을 백업합니다.

5. `smpartition list active` 명령을 입력하여 분할 영역 키 0x0503이 분할 영역 이름 "sto"(sto = 0x0503)에 지정되었는지 확인합니다.
 ZFS Storage Appliance 데이터 링크에서는 분할 영역 키가 8503으로 설정되었지만 InfiniBand 스위치는 0503을 보고합니다. 이는 의도된 동작으로, InfiniBand 프로토콜이 자체적으로 사용할 16진수 분할 영역 키(pkey)의 가장 중요한 비트(0x8000)를 예약하기 때문입니다. 따라서 pkey 0x8503과 0x0503는 동일합니다.


```
[root@aiesscsw-ib1 ~]# smpartition list active
# Sun DCS IB partition config file
# This file is generated, do not edit
#! version_number : 11
Default=0x7fff, ipoib : ALL_CAS=full, ALL_SWITCHES=full, SELF=
full;
SUN_DCS=0x0001, ipoib : ALL_SWITCHES=full;
ic1s10 = 0x0501,ipoib,defmember=full:
0x0021280001ef30f7,
0x0021280001ef33bf,
0x0021280001ef30b7,
0x0021280001ef314b;
ic2s10 = 0x0502,ipoib,defmember=full:
0x0021280001ef30f8,
0x0021280001ef33c0,
0x0021280001ef30b8,
0x0021280001ef314c;
sto = 0x0503,ipoib,defmember=full:
0x0021280001ef43f8,
0x0021280001ef43b7,
0x0021280001cf90c0,
0x0021280001ef43bb,
...more...
```

6. InfiniBand 구성에 ZFS Storage Appliance를 추가합니다.

- smpartition start 명령을 입력하여 재구성 세션을 시작합니다.


```
# smpartition start<br/>
[root@aiesscsw-ib1 ~]# smpartition start
```

- smpartition add 명령을 입력하여 구성에 8개의 새 GUID를 추가합니다.


```
# smpartition add -n sto -port <GUID1> <GUID2> <GUID3> ... <GUID8><br/>
[root@aiesscsw-ib1 ~]# smpartition add -n sto -port
21280001ef43bb 21280001ef43bc 21280001cf90bf 21280001cf90c0
21280001ef43f7 21280001ef43f8 21280001ef43b7 21280001ef43b8
```

- smpartition list modified 명령을 입력하여 새 GUID가 올바르게 추가되었는지 확인합니다.


```
# smpartition list modified<br/>
[root@aiesscsw-ib1 ~]# smpartition list modified
# Sun DCS IB partition config file
<nowki># This file is generated, do not edit
#! version_number : 11
Default=0x7fff, ipoib : ALL_CAS=full, ALL_SWITCHES=full, SELF=
full;
SUN_DCS=0x0001, ipoib : ALL_SWITCHES=full;
ic1s10 = 0x0501,ipoib,defmember=full:
0x0021280001ef30f7,
0x0021280001ef33bf,
```

```
0x0021280001ef30b7,  
0x0021280001ef314b;  
ic2s10 = 0x0502, ipoib, defmember=full:  
0x0021280001ef30f8,  
0x0021280001ef33c0,  
0x0021280001ef30b8,  
0x0021280001ef314c;  
sto = 0x0503, ipoib, defmember=full:  
0x0021280001ef43f8,  
0x0021280001ef43b7,  
0x0021280001cf90c0,  
0x0021280001ef43bb,  
0x0021280001ef43bc,  
0x0021280001cf90bf,  
0x0021280001ef43b8,  
0x0021280001ef43f7,  
0x0021280001ef3048,  
0x0021280001ef30af,  
0x0021280001ef30f8,  
0x0021280001ef30f7,  
0x0021280001ef33c0,  
0x0021280001ef33bf,  
0x0021280001ef30cc,  
0x0021280001ef342b,  
0x0021280001ef30b8,  
0x0021280001ef30b7,  
0x0021280001ef314c,  
0x0021280001ef314b,  
0x0021280001efec65,  
0x0021280001efec66,  
0x0021280001efecb1,  
0x0021280001efecb2;
```

- `smpartition commit` 명령을 입력하여 새 구성을 적용하고 구성의 모든 InfiniBand 스위치에 구성 변경 사항을 전파합니다.


```
# smpartition commit<br/>  
[root@aiesscsw-ib1 ~]# smpartition commit  
[root@aiesscsw-ib1 ~]#
```

7. InfiniBand 스위치를 로그오프합니다.

8. 문서화된 백업 절차(http://docs.oracle.com/cd/E26698_01/index.html (http://docs.oracle.com/cd/E26698_01/index.html))에 따라 InfiniBand 구성을 백업합니다.

단일 IP 연결에 대한 ZFS Storage Appliance 네트워킹 구성

이 구성은 외부 리프 스위치가 없는 Oracle SPARC SuperCluster T5에만 사용됩니다. 최적의 페일오버 및 성능을 위해서는 기타 모든 구성에 능동-능동 구성(다음 절 참조)을 사용하십시오.

다음 절차에 따라 원하는 IP 주소로 포트 1을 구성하여 네트워크 연결 및 단순 클러스터 파일 오버를 위해 ZFS Storage Appliance InfiniBand 포트를 구성하십시오.

1. 헤드 1의 BUI에 로그인하여 Configuration(구성) > Network(네트워크)로 이동합니다.
2. Interfaces(인터페이스) 옆에 있는 더하기 아이콘을 누릅니다. Network Interface(네트워크 인터페이스) 대화 상자가 열립니다.
3. 대화 상자에서 다음 작업을 완료합니다.
 - 네트워크 인터페이스에 대해 의미 있는 이름을 입력합니다.
 - Enable Interface가 선택되어 있는지 확인합니다.
 - Allow Administration이 선택되어 있는지 확인합니다.
 - Use IPv4 Protocol이 선택되어 있는지 확인합니다.
 - Configure with 메뉴에서 Static Address List가 선택되어 있는지 확인합니다.
 - 아래 상자에서 적합한 넷마스크를 사용하는 원하는 IP 주소를 입력합니다.
 - Use IPv6 Protocol이 선택되어 있지 않은지 확인합니다.
 - ibp0에 대한 데이터 링크를 선택하고 적용을 누릅니다.
4. ibp2를 데이터 링크로 사용하는 헤드 2에 대해 1-3단계를 반복합니다.

능동-능동 구성에 대한 ZFS Storage Appliance 네트워크 구성

IP 다중 경로에 대해 ZFS Storage Appliance에서 InfiniBand 포트를 구성하십시오. 인터페이스는 능동-능동 구성으로 실행되므로 개인 스토리지 서브넷에서 각 ZFS Storage Appliance 헤드에 대해 IP 주소 4개(총 8개)가 필요합니다.

1. 각 InfiniBand 데이터 링크를 고유 네트워크 인터페이스로 구성합니다.
 - 헤드 1의 BUI에 로그인하여 Configuration(구성) > Network(네트워크)로 이동합니다.
 - Interfaces(인터페이스) 옆에 있는 더하기 아이콘을 누릅니다. Network Interface(네트워크 인터페이스) 대화 상자가 열립니다.
 - 대화 상자에서 다음 작업을 완료합니다.
 - * 네트워크 인터페이스에 대해 의미 있는 이름을 입력합니다.
 - * Enable Interface가 선택되어 있는지 확인합니다.
 - * Allow Administration이 선택되어 있는지 확인합니다.
 - * Use IPv4 Protocol이 선택되어 있는지 확인합니다.
 - * Configure with 메뉴에서 Static Address List가 선택되어 있는지 확인합니다.
 - * 아래 상자에 0.0.0.0/8을 입력합니다.

- * Use IPv6 Protocol이 선택되어 있지 않은지 확인합니다.
- * ibp0에 대한 데이터 링크를 선택하고 적용을 누릅니다.
- 나머지 데이터 링크(ibp1, ibp2 및 ibp3)에 대해 두번째 및 세번째 하위 단계를 반복합니다.
- 헤드 2에 대해 첫번째에서 네번째까지의 하위 단계를 반복합니다.

2. 헤드 1에서 IPMP 인터페이스를 구성합니다.

- 헤드 1의 BUI에 로그인하여 Configuration(구성) > Network(네트워크)로 이동합니다.
- Interfaces(인터페이스) 옆에 있는 더하기 아이콘을 누릅니다. Network Interface(네트워크 인터페이스) 대화 상자가 열립니다.
- 대화 상자에서 다음 작업을 완료합니다.
- * IPMP 네트워크 인터페이스에 대해 의미 있는 이름을 입력합니다.
- * Enable Interface가 선택되어 있는지 확인합니다.
- * Allow Administration이 선택되어 있는지 확인합니다.
- * Use IPv4 Protocol이 선택되어 있는지 확인합니다.
- * Configure with 메뉴에서 Static Address List가 선택되어 있는지 확인합니다.
- * 빈 상자 4개가 표시되도록 빈 상자 옆에 있는 더하기 기호를 세 번 누릅니다.
- * 각 빈 상자에 InfiniBand 연결용으로 예약된 IP 주소(각각 /24 넷마스크가 지정됨) 중 하나를 입력합니다. 블록에서 연속되는 IP 주소를 사용하지 않고 하나 건너서 하나(예: 모두 짝수 또는 모두 홀수)를 사용하는 것이 가장 좋습니다.
- * Use IPv6 Protocol이 선택되어 있지 않은지 확인합니다.
- * IP MultiPathing Group 상자가 선택되어 있는지 확인합니다.
- * 데이터 링크 ibp0 및 ibp3에 해당하는 인터페이스 옆에 있는 상자를 선택합니다.
- * 두 인터페이스가 각각 Active로 설정되어 있는지 확인하고 Apply(적용)를 누릅니다.
- Configuration(구성) > Network(네트워크)에서 Routing(경로 지정)을 누릅니다.
- Adaptive에 해당하는 멀티홈 모델을 누릅니다.

3. 헤드 2에서 IPMP 인터페이스를 구성합니다.

- 헤드 2의 BUI에 로그인하여 Configuration(구성) > Network(네트워크)로 이동합니다.
- Interfaces(인터페이스) 옆에 있는 더하기 아이콘을 누릅니다. Network Interface(네트워크 인터페이스) 대화 상자가 열립니다.
- 대화 상자에서 다음 작업을 완료합니다.
- * IPMP 네트워크 인터페이스에 대해 의미 있는 이름을 입력합니다.
- * Enable Interface가 선택되어 있는지 확인합니다.
- * Allow Administration이 선택되어 있는지 확인합니다.
- * Use IPv4 Protocol이 선택되어 있는지 확인합니다.
- * Configure with 메뉴에서 Static Address List가 선택되어 있는지 확인합니다.

- * 빈 상자 4개가 표시되도록 빈 상자 옆에 있는 더하기 기호를 세 번 누릅니다.
- * 각 빈 상자에 InfiniBand 연결용으로 예약된 나머지 4개의 IP 주소(각각 /24 넷마스크가 지정됨) 중 하나를 입력합니다. 해당 주소는 헤드 1에서 사용되지 않는 주소여야 합니다.
- * Use IPv6 Protocol이 선택되어 있지 않은지 확인합니다.
- * IP MultiPathing Group 상자가 선택되어 있는지 확인합니다.
- * 데이터 링크 ibp1 및 ibp2에 해당하는 인터페이스 옆에 있는 상자를 선택합니다.
- * 두 인터페이스가 각각 Active로 설정되어 있는지 확인하고 Apply(적용)를 누릅니다.
- Configuration(구성) > Network(네트워크)에서 Routing(경로 지정)을 누릅니다.
- Adaptive에 해당하는 멀티홈 모델을 누릅니다.

4. Oracle SPARC SuperCluster 노드에 대한 연결을 확인합니다. 각 노드가 ZFS Storage Appliance에서 IPMP 그룹에 사용된 8개 주소를 각각 ping할 수 있는지 확인합니다. 각 노드의 /etc/inet/hosts 테이블에 해당 IP 주소를 추가합니다.

ZFS Storage Appliance 스토리지 풀 구성

풀 구성은 백업 데이터 스토리지용으로 논리적 스토리지 풀에 물리적 디스크 드라이브 리소스를 지정합니다. 시스템 처리량을 최대화하려면 각 스토리지 풀에 각 드라이브 트레이의 물리적 드라이브 절반을 지정하여 동일한 크기의 스토리지 풀 2개를 구성하십시오.

ZFS Storage Appliance 관리 소프트웨어는 RAID 보호 프로파일이 동일한 풀 2개가 구성된 경우 효율성에 대한 경고 메시지를 표시합니다. 고성능 Oracle RMAN 백업 솔루션을 구성하는 경우 이 메시지를 무시해도 됩니다.

ZFS Storage Appliance 공유 구성

공유 구성은 클라이언트 액세스에 대한 NFS 마운트 지점을 설정하고 실행하는 프로세스입니다. Oracle SPARC SuperCluster 구성에 대해 풀당 하나씩 2개의 프로젝트를 만들어야 합니다. 프로젝트는 공유 모음에 대해 보다 높은 레벨의 관리 인터페이스 지점을 제공하는 엔티티입니다. 공유 관리를 최적화하려면 데이터베이스 이름(예: /export/dbname)을 참조하도록 프로젝트에 포함된 공유에 대한 기본 마운트 지점을 업데이트하십시오. 성능이 최적화된 시스템의 경우 각 풀에 프로젝트별 공유 4개(헤드마다 4개씩 총 8개)를 만드십시오. 프로젝트를 구성하려면 다음 작업을 수행하십시오.

1. 헤드 1의 BUI에 로그인하여 Shares(공유) > Projects(프로젝트)로 이동합니다.
2. Projects(프로젝트) 옆에 있는 더하기 아이콘을 누르고 프로젝트에 대해 의미 있는 이름을 입력한 다음 Apply(적용)를 누릅니다. 유사한 프로젝트가 다른 헤드에서 만들어지므로 헤드 1에 대한 프로젝트에 고유한 이름(예: H1-mydb)을 지정합니다.
3. 새 프로젝트 이름 옆에 있는 연필 아이콘을 눌러 프로젝트를 편집합니다.

4. General(일반 사항)을 누르고 다음과 같이 등록 정보를 완료합니다.

- 데이터베이스 이름을 포함하도록 Mountpoint를 변경합니다(예: /export/H1-mysdb).
- Synchronous write bias를 Latency에서 Throughput으로 변경하고 적용을 누릅니다.

5. Protocols(프로토콜)를 누르고 다음과 같이 NFS 예외를 추가합니다.

- NFS 예외 옆에 있는 더하기 아이콘을 누릅니다.
- Type을 Network로 변경합니다.
- InfiniBand 네트워크의 서브넷 및 넷마스크(예: /24)를 입력합니다.
- Access Mode를 Read/Write로 변경합니다.
- Charset가 default로 설정되어 있는지 확인합니다.
- Root Access 상자를 선택하고 Apply(적용)를 누릅니다.

6. General(일반 사항) 옆에 있는 Shares(공유)를 누릅니다.

7. 헤드 1에 대한 파일 시스템 4개를 만들어 헤드 2에 대한 이름과 다르도록 고유한 이름을 지정합니다. 두 헤드 간에 데이터가 분산되도록 백업 스트림을 인터리브하려면 성능을 개선하고 헤드 1에 대해 홀수 번호의 이름(예: backup1, backup3, backup5 및 backup7)을, 헤드 2에 대해 짝수 번호의 이름(예: backup2, backup4, backup6 및 backup8)을 사용합니다. 파일 시스템을 만들려면 파일 시스템 옆에 있는 더하기 아이콘을 누르고 파일 시스템 이름(backup1)을 입력한 다음 Apply(적용)를 누릅니다. 이 단계를 반복하여 나머지 3개의 파일 시스템(backup3, backup5 및 backup7)을 만듭니다.

8. 헤드 2에 대해 1-7단계를 반복합니다. 고유한 프로젝트 이름(예: H2-mysdb)을 사용하고 파일 시스템 이름으로 짝수 번호의 백업 ID(backup2, backup4, backup6 및 backup8)를 지정해야 합니다.

ZFS Storage Appliance DTrace Analytics 구성

ZFS Storage Appliance에는 DTrace Analytics라는 포괄적인 성능 분석 도구가 포함되어 있습니다. DTrace Analytics는 중요한 부속 시스템 성능 계산 통계를 모니터링하는 프레임워크입니다. Oracle RMAN 백업 및 복원 작업량의 효율성과 성능에 대한 포괄적인 데이터를 제공하려면 사용 가능한 계산 통계의 하위 세트를 모니터링해야 합니다.

ZFS Storage Appliance에서 고급 Analytics가 구성된 경우 다음 Analytics를 사용할 수 있습니다(Configuration(구성) > Preferences(환경 설정) > Enable Advanced Analytics(고급 Analytics 사용)).

- CPU: Percent utilization broken down by CPU mode(CPU: CPU 모드별로 분석된 사용률)
- Disk: Average number of I/O operations broken down by state of operation(디스크: 작업 상태별로 분석된 평균 I/O 작업 수)
- Disk: I/O bytes per second broken down by type of operation(디스크: 작업 유형별로 분석된 초당 I/O 바이트)

- Disk: I/O operations per second broken down by latency(디스크: 대기 시간별로 분석된 초당 I/O 작업)
- Disk: Disks with utilization of at least 95 percent broken down by disk(디스크: 디스크별로 분석된 최소 95% 사용률을 가진 디스크)
- Network: Interface bytes per second broken down by direction(네트워크: 방향별로 분석된 초당 인터페이스 바이트)
- Network: Interface bytes per second broken down by interface(네트워크: 인터페이스별로 분석된 초당 인터페이스 바이트)
- Protocol: NFSv3 operations per second broken down by size(프로토콜: 크기별로 분석된 초당 NFSv3 작업)
- Protocol: NFSv3 operations per second broken down by type of operation(프로토콜: 작업 유형별로 분석된 초당 NFSv3 작업)
- Protocol: NFSv3 operations per second of type read broken down by latency(프로토콜: 대기 시간별로 분석된 읽기 유형의 초당 NFSv3 작업)
- Protocol: NFSv3 operations per second of type write broken down by latency(프로토콜: 대기 시간별로 분석된 쓰기 유형의 초당 NFSv3 작업)
- Protocol: NFSv3 operations per second of type read broken down by size(프로토콜: 크기별로 분석된 읽기 유형의 초당 NFSv3 작업)
- Protocol: NFSv3 operations per second of type write broken down by size(프로토콜: 크기별로 분석된 쓰기 유형의 초당 NFSv3 작업)

해당 계산 통계를 구현하면 최종 사용자가 현재 및 과거 리소스 소비와 특정 구현에 대한 QoS(서비스 품질)를 이해하는 데 도움이 됩니다.

클라이언트 NFS 마운트 구성

ZFS Storage Appliance를 구성하는 경우 Oracle SPARC SuperCluster 노드 등 어플라이언스에 액세스하는 모든 서버는 클라이언트로 간주됩니다. 클라이언트 NFS 마운트를 구성할 때는 최적 시스템 성능에 필요한 특정 NFS 마운트 옵션을 비롯하여 ZFS Storage Appliance에 대한 액세스를 위해 대상 디렉토리 구조를 만듭니다. Solaris 클라이언트에 대한 마운트 옵션은 다음과 같습니다.

```
rw,bg,hard,nointr,rsize=1048576,wsiz=1048576,proto=tcp,vers=3,forcedirectio
```

ZFS Storage Appliance에서 만들어진 디렉토리의 마운트 지점은 각 Oracle SPARC SuperCluster 노드에 만들어지고 해당 `/etc/inet/hosts` 테이블에 추가되어야 합니다.

Solaris 11 네트워크 및 커널 조정

다음 항목은 각 Oracle SPARC SuperCluster 노드의 `/etc/system` 파일에 추가되어야 합니다.

```
set rpcmod:clnt_max_conns = 8
set nfs:nfs3_bsize = 131072
```

또한 각 Oracle SPARC SuperCluster 노드가 재부트될 때마다 해당 노드에서 다음 명령을 실행해야 합니다.

```
/usr/sbin/ndd -set /dev/tcp tcp_max_buf 2097152
/usr/sbin/ndd -set /dev/tcp tcp_xmit_hiwat 1048576
/usr/sbin/ndd -set /dev/tcp tcp_recv_hiwat 1048576
```

성능 최적화를 위해 추가 조정이 필요할 수도 있습니다. 최신 정보는 Oracle SPARC SuperCluster Tunables 문서 1474401.1(<http://support.oracle.com> (<http://support.oracle.com>))을 참조하십시오. 또한 2013년 1월 QFSDP 릴리스에서는 조정 가능 항목을 자동으로 설정하는 "ssctuner" 도구가 추가되었습니다. 자세한 내용은 Oracle SPARC SuperCluster 릴리스 노트를 참조하십시오.

Oracle dNFS(Direct NFS) 구성

각 Oracle SPARC SuperCluster 노드에서 다음과 같이 dNFS를 구성하십시오.

1. Oracle Database 소프트웨어의 실행 중인 인스턴스를 종료합니다.
2. 디렉토리를 \$ORACLE_HOME/rdbms/lib로 변경합니다.
3. dNFS를 사용으로 설정합니다.


```
make -f $ORACLE_HOME/rdbms/lib/ins_rdbms.mk dnfs_on
```

4. 구성과 관련된 서버, 경로 및 내보내기 이름으로 oranfstab 파일(/\$ORACLE_HOME/dbs에 있음)을 업데이트합니다.

- 서버 매개변수는 InfiniBand 네트워크에 있는 ZFS Storage Appliance 헤드의 로컬 이름을 나타냅니다.

- 경로 매개변수는 구성 중 지정된 해당 헤드에 대한 주소를 반영해야 합니다.

- 내보내기 매개변수는 /etc/vfstab에 만들어진 항목과 유사한 마운트 지점을 반영해야 합니다. 항목은 다음과 유사해야 합니다.

단일 IP 구성(외부 리프 스위치가 없는 Oracle SPARC SuperCluster T5에만 해당):

```
server: aie-zba-h1-stor
path: 192.168.30.100
export: /export/test1/backup1 mount: /zba/test1/backup1
export: /export/test1/backup3 mount: /zba/test1/backup3
export: /export/test1/backup5 mount: /zba/test1/backup5
export: /export/test1/backup7 mount: /zba/test1/backup7
server: aie-zba-h2-stor
```

```

path: 192.168.30.101
export: /export/test1/backup2 mount: /zba/test1/backup2
export: /export/test1/backup4 mount: /zba/test1/backup4
export: /export/test1/backup6 mount: /zba/test1/backup6
export: /export/test1/backup8 mount: /zba/test1/backup8<br/>

```

IPMP 그룹 구성(기타 모두):

```

server: aie-zba-h1-stor
path: 192.168.30.100
path: 192.168.30.102
path: 192.168.30.104
path: 192.168.30.106
export: /export/test1/backup1 mount: /zba/test1/backup1
export: /export/test1/backup3 mount: /zba/test1/backup3
export: /export/test1/backup5 mount: /zba/test1/backup5
export: /export/test1/backup7 mount: /zba/test1/backup7
server: aie-zba-h2-stor
path: 192.168.30.101
path: 192.168.30.103
path: 192.168.30.105
path: 192.168.30.107
export: /export/test1/backup2 mount: /zba/test1/backup2
export: /export/test1/backup4 mount: /zba/test1/backup4
export: /export/test1/backup6 mount: /zba/test1/backup6
export: /export/test1/backup8 mount: /zba/test1/backup8

```

5. Oracle Database 소프트웨어 인스턴스를 다시 시작합니다.

Oracle RMAN 백업 및 복원을 위해 Oracle Database 인스턴스 조정

Oracle RMAN 및 ZFS Storage Appliance를 사용하여 고대역폭 백업 및 복원 작업을 최적화하려면 I/O 버퍼링을 제어하는 인스턴스 매개변수를 조정해야 합니다. 해당 매개변수를 조정하는 방법에 대한 자세한 내용은 문서 ID 1072545.1: RMAN Performance Tuning Using Buffer Memory Parameters(<http://support.oracle.com> (<http://support.oracle.com>))를 참조하십시오.

Oracle SPARC SuperCluster의 경우 다음 4개의 매개변수를 조정하는 것이 좋습니다.

- `_backup_disk_bufcnt` - 백업 세트 처리에 사용되는 버퍼 수
- `_backup_disk_bufsz` - 백업 세트 처리에 사용되는 버퍼 크기
- `_backup_file_bufcnt` - 이미지 복사본 처리에 사용되는 버퍼 수
- `_backup_file_bufsz` - 이미지 복사본 처리에 사용되는 버퍼 크기

백업 세트와 이미지 복사본에 대한 백업 및 복원 작업의 경우 버퍼 수를 64로, 버퍼 크기를 1MB로 설정하십시오.

```
SQL> alter system set "_backup_disk_bufcnt"=64;
SQL> alter system set "_backup_file_bufcnt"=64;
SQL> alter system set "_backup_disk_bufsz"=1048576;
SQL> alter system set "_backup_file_bufsz"=1048576;
```

해당 명령은 SPFILE에 추가하여 영구적으로 구성할 수 있습니다. 또는 백업이나 복원 작업을 실행하는 데 사용되는 Oracle RMAN 실행 블록에서 동적으로 설정될 수도 있습니다.

다음 코드 단편은 백업 및 복원 작업에 대한 버퍼 크기와 수를 동적으로 조정하는 방법을 보여 줍니다.

■ 백업 세트 백업:

```
run
{<br/>
  sql 'alter system set "_backup_disk_bufcnt"=64';<br/>
  sql 'alter system set "_backup_disk_bufsz"=1048576';<br/>
  allocate channel...
...<br/>
  backup as backupset database;
}
```

■ 백업 세트 복원:

```
run
{<br/>
  sql 'alter system set "_backup_disk_bufcnt"=64';<br/>
  sql 'alter system set "_backup_disk_bufsz"=1048576';<br/>
  allocate channel...
...<br/>
  restore database;
}
```

■ 이미지 복사본 백업:

```
run
{<br/>
  sql 'alter system set "_backup_file_bufcnt"=64';<br/>
  sql 'alter system set "_backup_file_bufsz"=1048576';<br/>
  allocate channel...
...<br/>
  backup as copy database;
}
```

■ 이미지 복사본 복원:

```
run
{<br/>
  sql 'alter system set "_backup_file_bufcnt"=64';<br/>
  sql 'alter system set "_backup_file_bufsz"=1048576';<br/>
  allocate channel...
```

```
...<br/>
restore database;
}
```

증분 적용 백업을 수행하려면 증분 백업 세트를 읽어 이미지 복사본에 기록해야 합니다. 증분 적용 백업에 대한 버퍼를 조정하려면 다음과 같이 실행하십시오.


```
run
{<br/>
  sql 'alter system set "_backup_disk_bufcnt"=64';<br/>
  sql 'alter system set "_backup_disk_bufsz"=1048576';<br/>
  sql 'alter system set "_backup_file_bufcnt"=64';<br/>
  sql 'alter system set "_backup_file_bufsz"=1048576';<br/>
  allocate channel...
...<br/>
  recover copy of database;
}
```

Oracle RMAN 작업에 대한 전용 서비스 만들기

Oracle RMAN 처리 전용 서비스 2개를 구성하여 로드 균형 조정, 고가용성 및 업그레이드 관리를 최적화할 수 있습니다. Oracle SPARC SuperCluster 시스템의 모든 노드에서 해당 서비스의 로드 균형을 고르게 조정할 수 있습니다. 클러스터 내 인스턴스로의 파일오버를 준비하면서 선호 인스턴스에서 실행할 서비스를 구성하여 가용성 및 성능을 최적화할 수 있습니다. 해당 서비스가 구성되면 단일 쿼터 랙 또는 단일 하프 랙 Oracle SPARC SuperCluster 시스템을 업그레이드할 때 Oracle RMAN 실행 블록의 연결 문자열을 변경하지 않아도 됩니다.

srvctl 유틸리티는 Oracle RMAN 처리를 위한 서비스를 설치하는 데 사용됩니다. 다음 코드 단편은 클러스터 내 다른 노드로 파일오버되도록 설정된 4노드 클러스터에 대해 고르게 분산되는 2개의 서비스를 만드는 방법을 보여 줍니다. 이 예에서는 dbname이라는 데이터베이스에 대해 서비스가 설치되고 서비스 이름이 dbname_bkup로 지정됩니다.

```
srvctl add service -d dbname -r dbname1 -a dbname2 -s dbname_bkup1
srvctl start service -d dbname -s dbname_bkup1
srvctl add service -d dbname -r dbname2 -a dbname1 -s dbname_bkup2
srvctl start service -d dbname -s dbname_bkup2
```

Oracle RMAN 구성

Oracle RMAN 채널 및 병렬 처리를 구성할 때는 Oracle RMAN 백업 채널에 대한 파일 시스템 대상과 백업 및 복원 작업에 사용되는 총 채널 수를 지정합니다. 사용 가능한 ZFS Storage Appliance 공유에 걸치는 Oracle RMAN 채널 16개를 구성하여 성능을 향상시킬 수 있습니다. Oracle Database 인스턴스 및 RAC 클러스터 내 노드에 고르게 분산되고 ZFS Storage Appliance에서 내보낸 공유에 고르게 분산되도록 Oracle RMAN 채널을 구성하십시오.

다음 코드 단편은 백업 세트와 이미지 복사본에 대해 백업 및 복원 작업을 수행하고 이미지 복사본에 증분 병합을 적용하기 위한 샘플 Oracle RMAN 실행 블록을 보여 줍니다. 샘플 코드는 다음 데이터베이스 구성을 기반으로 합니다.

- 데이터베이스 이름: dbname
- SYSDBA 로그인: sys/welcome
- SCAN 주소: ad01-scan
- 백업에 대한 서비스 이름: dbname_bkup

어플라이언스가 8개 마운트 지점으로 사용되는 8개 공유를 내보내는 1플 구성에서 ZFS Storage Appliance를 구성할 수 있습니다.

백업 세트와 이미지 복사본을 사용하는 백업 및 복원에 대한 Oracle RMAN 실행 블록은 다음 절의 예에서 확인할 수 있습니다. 해당 예에서는 /zfsa/dbname/backup1-/zfsa/dbname/backup4로 4공유 구성에 대한 마운트 지점에 액세스합니다. 또한 해당 예를 통해 ZFS Storage Appliance가 16개 Oracle RMAN 채널에 대한 4개 마운트 지점으로 사용되는 4개 공유를 내보내는 구성을 확인할 수 있습니다.

백업 세트 레벨 0 백업:

```
run
{<br/>
  sql 'alter system set "_backup_disk_bufcnt"=64 scope=memory';<br/>
  sql 'alter system set "_backup_disk_bufsz"=1048576 scope=memory';<br/>
  allocate channel ch01 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup1' format '/zfsa/dbname/backup1/%U';<br/>
  allocate channel ch02 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup2' format '/zfsa/dbname/backup2/%U';<br/>
  allocate channel ch03 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup1' format '/zfsa/dbname/backup3/%U';<br/>
  allocate channel ch04 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup2' format '/zfsa/dbname/backup4/%U';<br/>
  allocate channel ch05 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup1' format '/zfsa/dbname/backup1/%U';<br/>
  allocate channel ch06 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup2' format '/zfsa/dbname/backup2/%U';<br/>
  allocate channel ch07 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup1' format '/zfsa/dbname/backup3/%U';<br/>
  allocate channel ch08 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup2' format '/zfsa/dbname/backup4/%U';<br/>
  allocate channel ch09 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup1' format '/zfsa/dbname/backup2/%U';<br/>
  allocate channel ch10 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup2' format '/zfsa/dbname/backup1/%U';<br/>
  allocate channel ch11 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup1' format '/zfsa/dbname/backup4/%U';<br/>
  allocate channel ch12 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup2' format '/zfsa/dbname/backup3/%U';<br/>
  allocate channel ch13 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup1' format '/zfsa/dbname/backup2/%U';<br/>
  allocate channel ch14 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup2' format '/zfsa/dbname/backup1/%U';<br/>
  allocate channel ch15 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
```

```

scan/dbname_bkup1' format '/zfssa/dbname/backup4/%U';<br/>
allocate channel ch16 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
scan/dbname_bkup2' format '/zfssa/dbname/backup3/%U';<br/>
configure snapshot controlfile name to<br/>
'/zfssa/dbname/backup1/snapcf_dbname.f';<br/>
backup as backupset incremental level 0 section size 32g database<br/>
tag 'FULLBACKUPSET_L0' plus archivelog tag 'FULLBACKUPSET_L0';
}

```

백업 세트 레벨 1 백업:

```

run
{<br/>
sql 'alter system set "_backup_disk_bufcnt"=64 scope=memory';<br/>
sql 'alter system set "_backup_disk_bufsz"=1048576 scope=memory';<br/>
allocate channel ch01 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
scan/dbname_bkup1' format '/zfssa/dbname/backup1/%U';<br/>
allocate channel ch02 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
scan/dbname_bkup2' format '/zfssa/dbname/backup2/%U';<br/>
allocate channel ch03 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
scan/dbname_bkup1' format '/zfssa/dbname/backup3/%U';<br/>
allocate channel ch04 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
scan/dbname_bkup2' format '/zfssa/dbname/backup4/%U';<br/>
allocate channel ch05 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
scan/dbname_bkup1' format '/zfssa/dbname/backup1/%U';<br/>
allocate channel ch06 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
scan/dbname_bkup2' format '/zfssa/dbname/backup2/%U';<br/>
allocate channel ch07 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
scan/dbname_bkup1' format '/zfssa/dbname/backup3/%U';<br/>
allocate channel ch08 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
scan/dbname_bkup2' format '/zfssa/dbname/backup4/%U';<br/>
allocate channel ch09 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
scan/dbname_bkup1' format '/zfssa/dbname/backup2/%U';<br/>
allocate channel ch10 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
scan/dbname_bkup2' format '/zfssa/dbname/backup1/%U';<br/>
allocate channel ch11 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
scan/dbname_bkup1' format '/zfssa/dbname/backup4/%U';<br/>
allocate channel ch12 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
scan/dbname_bkup2' format '/zfssa/dbname/backup3/%U';<br/>
allocate channel ch13 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
scan/dbname_bkup1' format '/zfssa/dbname/backup2/%U';<br/>
allocate channel ch14 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
scan/dbname_bkup2' format '/zfssa/dbname/backup1/%U';<br/>
allocate channel ch15 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
scan/dbname_bkup1' format '/zfssa/dbname/backup4/%U';<br/>
allocate channel ch16 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
scan/dbname_bkup2' format '/zfssa/dbname/backup3/%U';<br/>
configure snapshot controlfile name to<br/>
'/zfssa/dbname/backup1/snapcf_dbname.f';<br/>
backup as backupset incremental level 1 database tag<br/>
'FULLBACKUPSET_L1' plus archivelog tag 'FULLBACKUPSET_L1';
}

```

이미지 복사본 백업:

```
run
```

```
{<br/>
  sql 'alter system set "_backup_file_bufcnt"=64 scope=memory';<br/>
  sql 'alter system set "_backup_file_bufsz"=1048576 scope=memory';<br/>
  allocate channel ch01 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup1' format '/zfssa/dbname/backup1/%U';<br/>
  allocate channel ch02 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup2' format '/zfssa/dbname/backup2/%U';<br/>
  allocate channel ch03 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup1' format '/zfssa/dbname/backup3/%U';<br/>
  allocate channel ch04 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup2' format '/zfssa/dbname/backup4/%U';<br/>
  allocate channel ch05 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup1' format '/zfssa/dbname/backup1/%U';<br/>
  allocate channel ch06 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup2' format '/zfssa/dbname/backup2/%U';<br/>
  allocate channel ch07 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup1' format '/zfssa/dbname/backup3/%U';<br/>
  allocate channel ch08 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup2' format '/zfssa/dbname/backup4/%U';<br/>
  allocate channel ch09 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup1' format '/zfssa/dbname/backup2/%U';<br/>
  allocate channel ch10 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup2' format '/zfssa/dbname/backup1/%U';<br/>
  allocate channel ch11 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup1' format '/zfssa/dbname/backup4/%U';<br/>
  allocate channel ch12 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup2' format '/zfssa/dbname/backup3/%U';<br/>
  allocate channel ch13 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup1' format '/zfssa/dbname/backup2/%U';<br/>
  allocate channel ch14 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup2' format '/zfssa/dbname/backup1/%U';<br/>
  allocate channel ch15 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup1' format '/zfssa/dbname/backup4/%U';<br/>
  allocate channel ch16 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup2' format '/zfssa/dbname/backup3/%U';<br/>
  configure snapshot controlfile name to<br/>
  '/zfssa/dbname/backup1/snapcf_dbname.f';<br/>
  backup incremental level 1 for recover of copy with tag 'IMAGECOPY'<br/>
  database;
}
```

이미지 복사본에 대한 증분 병합:

```
run
{<br/>
  sql 'alter system set "_backup_disk_bufcnt"=64 scope=memory';<br/>
  sql 'alter system set "_backup_disk_bufsz"=1048576 scope=memory';<br/>
  sql 'alter system set "_backup_file_bufcnt"=64 scope=memory';<br/>
  sql 'alter system set "_backup_file_bufsz"=1048576 scope=memory';<br/>
  allocate channel ch01 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup1';<br/>
  allocate channel ch02 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup2';<br/>
  allocate channel ch03 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup1';<br/>
  allocate channel ch04 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup2';<br/>
}
```

```

allocate channel ch05 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
scan/dbname_bkup1';<br/>
allocate channel ch06 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
scan/dbname_bkup2';<br/>
allocate channel ch07 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
scan/dbname_bkup1';<br/>
allocate channel ch08 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
scan/dbname_bkup2';<br/>
allocate channel ch09 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
scan/dbname_bkup1';<br/>
allocate channel ch10 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
scan/dbname_bkup2';<br/>
allocate channel ch11 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
scan/dbname_bkup1';<br/>
allocate channel ch12 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
scan/dbname_bkup2';<br/>
allocate channel ch13 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
scan/dbname_bkup1';<br/>
allocate channel ch14 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
scan/dbname_bkup2';<br/>
allocate channel ch15 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
scan/dbname_bkup1';<br/>
allocate channel ch16 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
scan/dbname_bkup2';<br/>
configure snapshot controlfile name to<br/>
'/zfssa/dbname/backup1/snapcf_dbname.f';<br/>
recover copy of database with tag 'IMAGECOPY';
}

```

복원 검증:

```

run
{<br/>
  sql 'alter system set "_backup_disk_bufcnt"=64 scope=memory';<br/>
  sql 'alter system set "_backup_disk_bufsz"=1048576 scope=memory';<br/>
  sql 'alter system set "_backup_file_bufcnt"=64 scope=memory';<br/>
  sql 'alter system set "_backup_file_bufsz"=1048576 scope=memory';<br/>
  allocate channel ch01 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup1';<br/>
  allocate channel ch02 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup2';<br/>
  allocate channel ch03 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup1';<br/>
  allocate channel ch04 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup2';<br/>
  allocate channel ch05 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup1';<br/>
  allocate channel ch06 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup2';<br/>
  allocate channel ch07 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup1';<br/>
  allocate channel ch08 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup2';<br/>
  allocate channel ch09 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup1';<br/>
  allocate channel ch10 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-<br/>
  scan/dbname_bkup2';<br/>
}

```

```

allocate channel ch11 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-  

scan/dbname_bkup1';  

allocate channel ch12 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-  

scan/dbname_bkup2';  

allocate channel ch13 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-  

scan/dbname_bkup1';  

allocate channel ch14 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-  

scan/dbname_bkup2';  

allocate channel ch15 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-  

scan/dbname_bkup1';  

allocate channel ch16 device type disk connect 'sys/welcome@ad01-  

scan/dbname_bkup2';  

configure snapshot controlfile name to  

'/zfsa/dbname/backup1/snapcf_dbname.f';  

restore validate database;
}

```

다음 단계

[“Oracle SPARC SuperCluster 백업” \[428\]](#)

ZFS Storage Appliance 백업에 대한 Oracle SPARC SuperCluster 구성

이 절에는 ZFS Storage Appliance를 Oracle SPARC SuperCluster에 연결하는 방법을 보여주는 샘플 스크립트가 있습니다. 해당 스크립트는 1플 및 2플 ZFS Storage Appliance 구성에서 dbname이라는 데이터베이스를 지원하도록 고안되었습니다.

SSC 구성을 통해 ZFS Storage Appliance 백업에 대한 Oracle SPARC SuperCluster 구성

일반 구현 단계

구현 단계는 다음과 같습니다.

1. 호스트에 공유를 마운트하도록 디렉토리 구조(마운트 지점)를 설정합니다.
2. ZFS Storage Appliance에서 적절한 마운트 지점으로 내보낸 공유를 마운트하도록 /etc/vfstab를 업데이트합니다.
3. NFS 클라이언트 서비스가 재부트 시 NFS 공유를 마운트할 수 있도록 하여 공유 마운트 및 마운트 해제 프로세스를 자동화합니다.
4. ZFS Storage Appliance에서 내보낸 공유에 액세스하도록 oranfstab 파일을 업데이트합니다.

5. 호스트에 공유를 마운트합니다.
6. 마운트된 공유의 권한을 ORACLE_HOME의 권한 설정과 일치하도록 변경합니다.
7. Oracle Database 인스턴스를 다시 시작하여 oranfstab 파일의 변경 사항을 적용합니다.

상세 구현 단계

이 절에서는 다음 내용을 다룹니다.

- “호스트에 공유를 마운트하도록 디렉토리 구조 설정” [447]
- “/etc/vfstab 파일 업데이트” [447]
- “NFS 클라이언트 서비스 사용” [448]
- “ZFS Storage Appliance 내보내기에 액세스하도록 oranfstab 업데이트” [448]
- “호스트에 공유 마운트” [449]
- “마운트된 공유의 소유권 설정” [449]

호스트에 공유를 마운트하도록 디렉토리 구조 설정

다음과 같이 호스트에 공유의 마운트 지점을 설정합니다.

```
mkdir -p /zfssa/dbname/backup1
mkdir -p /zfssa/dbname/backup2
mkdir -p /zfssa/dbname/backup3
mkdir -p /zfssa/dbname/backup4
```

/etc/vfstab 파일 업데이트

/etc/vfstab 파일을 업데이트하려면 다음 옵션 중 하나를 사용합니다.

주: UNIX 개행 제어 문자(₩)는 코드 한 행이 아래 목록의 두번째 행으로 줄바꿈되었음을 나타냅니다. 줄바꿈 행을 fstab에 입력할 때는 ₩ 문자를 제거하고 두 행 세그먼트를 공백으로 구분하여 한 행으로 결합하십시오.

1폴 구성:

```
192.168.36.200:/export/dbname/backup1 - /zfssa/dbname/backup1 \<br/>
nfs - yes rw,bg,hard,nointr,rsiz=1048576,wsiz=1048576,proto= \<br/>
tcp,vers=3,forcedirectio
192.168.36.200:/export/dbname/backup2 - /zfssa/dbname/backup2 \<br/>
nfs - yes rw,bg,hard,nointr,rsiz=1048576,wsiz=1048576,proto= \<br/>
tcp,vers=3,forcedirectio
192.168.36.200:/export/dbname/backup3 - /zfssa/dbname/backup3 \<br/>
nfs - yes rw,bg,hard,nointr,rsiz=1048576,wsiz=1048576,proto= \<br/>
```

```

tcp,vers=3,forcedirectio
192.168.36.200:/export/dbname/backup4 - /zfssa/dbname/backup4 \<br/>
nfs - yes rw,bg,hard,nointr,rsize=1048576,wsiz=1048576,proto= \<br/>
tcp,vers=3,forcedirectio

```

2플 구성:

```

192.168.36.200:/export/dbname/backup1 - /zfssa/dbname/backup1 \<br/>
nfs - yes rw,bg,hard,nointr,rsize=1048576,wsiz=1048576,proto= \<br/>
tcp,vers=3,forcedirectio
192.168.36.201:/export/dbname/backup2 - /zfssa/dbname/backup2 \<br/>
nfs - yes rw,bg,hard,nointr,rsize=1048576,wsiz=1048576,proto= \<br/>
tcp,vers=3,forcedirectio
192.168.36.200:/export/dbname/backup3 - /zfssa/dbname/backup3 \<br/>
nfs - yes rw,bg,hard,nointr,rsize=1048576,wsiz=1048576,proto= \<br/>
tcp,vers=3,forcedirectio
192.168.36.201:/export/dbname/backup4 - /zfssa/dbname/backup4 \<br/>
nfs - yes rw,bg,hard,nointr,rsize=1048576,wsiz=1048576,proto= \<br/>
tcp,vers=3,forcedirectio

```

NFS 클라이언트 서비스 사용

다음 명령으로 Solaris 11 호스트에서 NFS 클라이언트 서비스를 사용으로 설정합니다.

```
svcadm enable -r nfs/client
```

ZFS Storage Appliance 내보내기에 액세스하도록 oranfstab 업데이트

ZFS Storage Appliance 내보내기에 액세스하도록 oranfstab 파일을 업데이트하려면 다음 중 적절한 옵션을 사용합니다.

1플 구성:

```

server: 192.168.36.200
path: 192.168.36.200
path: 192.168.36.201
path: 192.168.36.202
path: 192.168.36.203
export: /export/dbname/backup1 mount: /zfssa/dbname/backup1
export: /export/dbname/backup2 mount: /zfssa/dbname/backup2
export: /export/dbname/backup3 mount: /zfssa/dbname/backup3
export: /export/dbname/backup4 mount: /zfssa/dbname/backup4

```

2플 구성:

```

server: 192.168.36.200
path: 192.168.36.200

```

```

path: 192.168.36.202
export: /export/dbname/backup1 mount: /zfssa/dbname-2pool/backup1
export: /export/dbname/backup3 mount: /zfssa/dbname-2pool/backup3
server: 192.168.36.201
path: 192.168.36.201
path: 192.168.36.203
export: /export/dbname/backup2 mount: /zfssa/dbname-2pool/backup2
export: /export/dbname/backup4 mount: /zfssa/dbname-2pool/backup4

```

호스트에 공유 마운트

표준 Solaris mount 명령을 사용하여 공유를 수동으로 마운트합니다.

```

# mount /zfssa/dbname/backup1
# mount /zfssa/dbname/backup2
# mount /zfssa/dbname/backup3
# mount /zfssa/dbname/backup4

```

마운트된 공유의 소유권 설정

마운트된 공유의 권한 설정을 ORACLE_HOME의 권한 설정과 일치하도록 변경합니다. 이 예에서 사용자와 그룹 소유권은 oracle:dba로 설정됩니다.

1. 다음과 같이 입력합니다.
chown oracle:dba /zfssa/dbname/*
2. 다음 옵션 중 하나로 Oracle Database 인스턴스를 다시 시작하여 oranfstab 파일의 변경 사항을 적용합니다.

- 다음과 같이 한 번에 하나씩 인스턴스를 다시 시작합니다(롤링 업그레이드).

```

■ :$ srvctl stop instance -d dbname -i dbname1
■ :$ srvctl start instance -d dbname -i dbname1
■ :$ srvctl stop instance -d dbname -i dbname2
■ :$ srvctl start instance -d dbname -i dbname2
■ :$ srvctl stop instance -d dbname -i dbname3
■ :$ srvctl start instance -d dbname -i dbname3
■ :$ srvctl stop instance -d dbname -i dbname4
■ :$ srvctl start instance -d dbname -i dbname4
■ :$ srvctl stop instance -d dbname -i dbname5
■ :$ srvctl start instance -d dbname -i dbname5
■ :$ srvctl stop instance -d dbname -i dbname6
■ :$ srvctl start instance -d dbname -i dbname6
■ :$ srvctl stop instance -d dbname -i dbname7
■ :$ srvctl start instance -d dbname -i dbname7
■ :$ srvctl stop instance -d dbname -i dbname8

```

- `:$ srvctl start instance -d dbname -i dbname8`
- 다음과 같이 전체 데이터베이스를 다시 시작합니다.
- `:$ srvctl stop database -d dbname`
- `:$ srvctl start database -d dbname`

Oracle Intelligent Storage Protocol

Oracle Database에는 ODM(Oracle Disk Manager)을 포함하는 계층화된 아키텍처가 있습니다. ODM은 Oracle Database가 로컬 파일 시스템, 원시 디스크 분할 영역 또는 NFS 서버를 사용하여 데이터베이스 정보를 저장할 수 있게 하는 파일 관리 모듈을 제공합니다.

데이터베이스 성능을 향상시키기 위해 ODM 인터페이스는 Oracle Database가 각 I/O 요청과 함께 정보를 전달할 수 있게 합니다. 이 정보는 I/O 요청과 연관된 파일 유형 등 I/O와 연관된 여러 속성을 정의합니다. 따라서 데이터 파일 및 데이터베이스 로그 파일 쓰기를 다르게 처리할 수 있습니다.

새 OISP에서는 Oracle Database NFSv4 클라이언트가 ZFS Storage Appliance의 NFSv4 서버에 ODM 최적화 정보를 전달할 수 있습니다. ZFS Storage Appliance는 데이터베이스 구성을 간소화하고 데이터베이스 성능을 더욱 향상시키기 위해 ODM 최적화 정보를 활용합니다.

다음 두 가지의 Oracle Intelligent Storage Protocol 기능이 있습니다.

- 자동으로 새 데이터베이스 파일의 최적 파일 레코드 크기 설정
- 자동으로 각 쓰기 요청에 최적 쓰기 바이어스(ZFS 대기 시간 또는 처리량) 사용

최적 파일 레코드 크기 설정

Oracle dNFS 클라이언트는 각 NFSv4 쓰기 요청에 대한 최적 레코드 크기를 ZFS Storage Appliance에 전달합니다. ZFS Storage Appliance NFSv4 서버는 I/O 요청과 함께 레코드 크기를 ZFS 파일 시스템에 전달합니다. ZFS 파일 시스템은 기본 파일 시스템 레코드 크기를 무시하고 I/O 요청과 함께 전달된 레코드 크기 값을 사용합니다. 레코드 크기는 새로 만든 파일에만 설정할 수 있습니다. 파일이 이미 있는 경우에는 레코드 크기가 변경되지 않습니다.

각 요청에 ZFS 대기 시간 또는 처리량 쓰기 모드 사용

Oracle dNFS 클라이언트는 각 NFSv4 쓰기 요청에 대한 최적 쓰기 바이어스를 ZFS Storage Appliance에 전달합니다. ZFS Storage Appliance NFSv4 서버는 I/O 요청과 함께 쓰기 바이어스를 ZFS 파일 시스템에 전달합니다. ZFS 파일 시스템은 기본 파일 시스템 쓰기 바이어스를 무시하고 I/O 요청과 함께 전달된 쓰기 바이어스 값을 사용합니다. ZFS 파일 시스템의 상태에 따라 I/O 요청과 함께 전송된 쓰기 바이어스가 무시될 수도 있습니다.

Oracle Solaris Cluster용 Sun ZFS Storage Appliance 네트워크 파일 시스템 플러그인

OSC(Oracle Solaris Cluster)는 Solaris 운영 체제를 위한 고가용성 클러스터 소프트웨어 제품입니다.

Oracle Solaris Cluster용 Sun ZFS Storage Appliance 네트워크 파일 시스템 플러그인을 사용하면 NFS 프로토콜을 사용하여 Sun ZFS Storage Appliance와 함께 OSC를 사용할 수 있습니다. 플러그인 및 readme 파일은 Oracle Technology Network에서 Oracle Solaris Cluster용 Sun ZFS Storage Appliance 네트워크 파일 시스템 플러그인의 일부로 제공됩니다.

Oracle Solaris Cluster Geographic Edition용 Sun ZFS Storage Appliance 플러그인

Oracle Solaris Cluster Geographic Edition 소프트웨어는 Oracle Solaris Cluster 소프트웨어의 계층화된 확장입니다. Geographic Edition 소프트웨어는 먼 거리로 구분된 여러 클러스터를 사용하고 이러한 클러스터 사이트 간에 데이터를 복제하는 중복 기반구조를 사용하여 예상치 않은 중단으로부터 응용 프로그램을 보호합니다. 이 플러그인은 Sun ZFS Storage Appliance 원격 복제 서비스를 사용하여 원격 Oracle Solaris Cluster 사이트 간의 데이터 복제를 조정합니다.

플러그인 패키지는 Oracle Technology Network Sun NAS Storage 정보 페이지에서 다운로드할 수 있습니다.

Oracle Enterprise Manager Grid Control용 Sun ZFS Storage 관리 플러그인

Oracle Enterprise Manager Grid Control용 Sun ZFS Storage 플러그인은 다음 기능과 함께 Sun ZFS Storage Appliance 제품군을 위한 Grid Control 환경에 최상의 모니터링 기능을 제공합니다.

- Sun ZFS Storage Appliance 모니터
- 액세스 가능한 스토리지 구성 요소의 스토리지 시스템 정보, 구성 정보 및 성능 정보 수집
- 도구를 통해 수집한 임계값 및 모니터링 정보에 근거하여 경보 및 위반 개선
- Analytics를 보완하는 즉시 사용 가능한 보고서 제공
- 원격 에이전트에 의한 모니터링 지원

Grid Control을 통해 모니터링되도록 어플라이언스를 구성한 후에는 Analytics 워크시트 및 데이터 세트가 만들어져 어플라이언스 내에서 사용 가능한 실시간 Analytics로 제공되는 세부 정보에 Grid Control 관리자 보기가 연결됩니다.

관리 플러그인은 Oracle Technology Network 링크에서 제공됩니다.

관리 플러그인은 Grid Control 관리자와 모니터링 어플라이언스의 스토리지 관리자 모두가 읽어야 할 설치 설명서와 함께 제공됩니다.

각각 모니터링을 위해 시스템을 준비하거나 모니터링 환경에 맞게 만들어진 결과를 제거하기 위해 사용되는 2개의 “워크플로우” [399]가 각 어플라이언스에 포함됩니다.

- Oracle Enterprise Manager 모니터링을 위한 구성
- Oracle Enterprise Manager 모니터링 구성 해제

브라우저 사용자 인터페이스의 “[유지 관리 > 워크플로우](#)” [399] 페이지에서 해당 워크플로우에 액세스할 수 있습니다.

Oracle Enterprise Manager Grid Control용 Oracle Grid Control Sun ZFS Storage 관리 플러그인

Oracle Enterprise Manager 모니터링을 위한 구성

이 워크플로우는 모니터링을 위해 환경을 준비하거나, 스토리지 관리자가 작업 중에 워크플로우에서 만들어진 결과를 변경한 경우 이 결과를 원래의 상태로 되돌리기 위해 사용됩니다. 이 워크플로우를 실행하면 시스템이 다음과 같이 변경됩니다.

- Oracle Enterprise Manager Grid Control 에이전트가 모니터링에 필요한 정보를 가져오되 시스템을 변경할 수 없도록 시스템에 대한 액세스가 제한된 *oracle_agent* “[역할 등록 정보](#)” [132]가 만들어집니다. *oracle_agent* 7장. [사용자 구성](#)이 만들어지며 이 역할이 지정됩니다. 에이전트가 어플라이언스에 액세스하는 시기와 방법에 대해 분명한 감사 레코드를 유지하는 데 이 역할 및 사용자가 중요하게 사용됩니다.
- 고급 Analytics가 사용으로 설정되어 Sun ZFS Storage Appliance의 모든 사용자가 확장된 통계 세트를 사용할 수 있습니다.
- *Oracle Enterprise Manager* 워크시트가 만들어져 Grid Control 관리자와 스토리지 관리자 사이의 의사 소통이 쉬워집니다. Grid Control에서 모니터링하는 모든 메트릭을 이 워크시트에서 사용할 수 있습니다.

Oracle Enterprise Manager 모니터링 구성 해제

이 워크플로우는 *Oracle Enterprise Manager* 모니터링을 위한 구성에서 만든 결과를 제거합니다. 특히 다음 사항을 제거합니다.

- `oracle_agent` 역할 및 사용자
- Oracle Enterprise Manager 워크시트

이 워크플로우는 고급 Analytics 또는 수집을 위해 활성화된 데이터 세트를 사용 안함으로 설정하지 *않습니다.*

Sun ZFS Storage Appliance용 Oracle Virtual Machine 스토리지 연결 플러그인

Oracle VM 3.0에 도입된 다양한 새로운 기능 중 한 가지는 스토리지 연결 프레임워크입니다. 이 프레임워크를 사용하면 Oracle VM 3.0 Manager가 스토리지 서버 및 프로비전 리소스에 직접 액세스할 수 있습니다. 이 프레임워크를 사용하여 스토리지 서버를 등록하고 기존의 스토리지 리소스를 검색하고 물리적 디스크를 만들어 서버 풀에 제공하며 스토리지 저장소 및 가상 시스템을 공유할 수 있습니다.

Sun ZFS Storage Appliance용 Oracle Virtual Machine 스토리지 연결 플러그인은 Oracle VM 소프트웨어 제품군의 구성 요소로서, Oracle VM이 가상화를 위해 Sun ZFS Storage Appliance를 프로비저닝 및 관리하도록 해줍니다. 플러그인은 Oracle VM 서버에 설치되어 ZFSSA에 설치된 워크플로우를 통해 스토리지 서버와 통신합니다.

플러그인 및 readme 파일은 Oracle Technology Network에서 제공됩니다.

Volume Shadow Copy Service Software용 Sun ZFS Storage Appliance Provider

Microsoft 운영 체제용 VSS(Volume Shadow Copy Services)는 시스템의 응용 프로그램이 볼륨에 계속 쓰는 동안 볼륨 백업을 수행할 수 있게 해주는 프레임워크를 제공합니다. VSS는 디스크의 데이터를 업데이트하는 사용자 응용 프로그램(VSS 작성자)과 응용 프로그램을 백업하는 사용자 응용 프로그램(VSS 요청자) 사이를 조정하도록 해주는 일관된 인터페이스를 제공합니다. 특히 VSS는 다음과 같은 기능을 제공합니다.

- 응용 프로그램과 파일 시스템 작업을 조정하는 백업 기반구조
- 새도우 복사본으로 알려진 시점 통합 복사본을 만들기 위한 위치

Volume Shadow Copy Service 소프트웨어용 Sun ZFS Storage Appliance Provider는 Sun ZFS Storage Appliance가 블록 대상을 사용하는 Windows 호스트의 일관된 스냅샷을 만들도록 해주는 VSS 하드웨어 공급자입니다. VSS는 스냅샷을 조정하여 블록 데이터의 일관성을 유지하도록 합니다. 공급자는 어플라이언스의 워크플로우 세트와 통신하여 응용 프로그램에서 확인한 대로 스냅샷 작성을 조정합니다. iSCSI 및 광 섬유 채널 모두에서 작동합니다.

Volume Shadow Copy Service 소프트웨어용 Sun ZFS Storage Appliance Provider는 이 기능 및 응용 프로그램 간의 조정을 필요로 하는 호스트에 설치됩니다. 이 응용 프로그램 통합의 전체 설명서는 다운로드된 구성 요소와 함께 ReadMe 파일 형태로 제공됩니다. 공급자 소프트웨어 및 readme 파일은 Oracle Technology Network에서 Sun ZFS Storage 7000 소프트웨어 공급자 및 플러그인 패치의 일부로 제공됩니다. VSS에 대한 자세한 내용은 이 <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa384649> (<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa384649>)%28VS.85%29.aspx 개요를 포함하여 Microsoft 웹 사이트를 참조하십시오.

Symantec의 'DMP'/Storage Foundation을 사용한 FC 지원

- SF - Symantec Storage Foundation 5.1
- SF HA - Storage Foundation High Availability 5.1
- SFCFS/SF Oracle RAC - Storage Foundation Cluster File System/Storage Foundation for Oracle RAC 5.1
- SFCFS/SFCFS Oracle RAC - Storage Foundation Cluster File System/Storage Foundation Cluster File System for Oracle RAC 5.1

다음 OS 버전에 대한 Symantec Storage Foundation 5.1RP2 이상의 FC 지원

- Solaris 10 SPARC
- Solaris 10 x86
- Linux RedHat5
- OEL(Oracle Enterprise Linux)

Symantec HCL(<http://www.symantec.com/business/support/index> (<http://www.symantec.com/business/support/index>)?page=content&id=TECH74012)을 참조하십시오.

다음 제한 사항에 유의하십시오.

- Symantec에서는 <https://vos.symantec.com/asl>에서 다운로드할 수 있는 7000 ASL을 "반드시" 설치하도록 요구합니다.
- Symantec에서는 <https://vos.symantec.com/patch/matrix>에서 다운로드할 수 있는 SF 5.1 VM 패치 레벨 5.1RP2 이상을 요구합니다.
- Symantec에서는 다음의 DMP 매개변수 설정을 요구합니다('클러스터화된' 7000에만 해당).
- :dmp_health_time=0
- :dmp_path_age=0

- :dmp_lun_retry_timeout=200

'클러스터화된' 7000 설정에 대해 언급하는 Symantec HW 기술 노트(<http://www.symantec.com/business/support/index> (<http://www.symantec.com/business/support/index>)?page=content&id=TECH47728)를 참조하십시오.

Symantec의 Windows용 Storage Foundation 5.1SP2는 다음 Windows 버전을 위해 7000 시리즈에 대한 FC 연결을 지원합니다.

- Windows Server 2003
- Windows Server 2008
- Windows Server 2008 R2

SF 5.1SP2 HCL(<http://www.symantec.com/business/support/index> (<http://www.symantec.com/business/support/index>)?page=content&id=TECH138719)을 참조하십시오.

VMware Site Recovery Manager용 Sun ZFS Storage 7000 스토리지 복제 어댑터

VMware vCenter SRM(Site Recovery Manager)용 Sun ZFS Storage 7000 SRA(스토리지 복제 어댑터)는 Sun ZFS Storage 7000 어플라이언스를 여러 사이트에 걸쳐 있으며 보호 사이트 서비스 장애가 발생할 경우 신속한 복구가 필요한 VMware 배포에 통합합니다. SRA는 기존의 VMware vCenter SRM 환경에 연결되며 복구 계획이 테스트 및 실행될 때 VMware vCenter SRM 검색, 테스트 및 페일오버 시퀀스를 통해 Sun ZFS Storage 7000 어플라이언스를 관리할 수 있게 해줍니다. SRA는 VMware vCenter SRM 응용 프로그램에서 전체적으로 사용됩니다.

VMware 관리자는 VMware 데이터 저장소를 호스팅하는 어플라이언스를 담당하는 Sun ZFS Storage 7000 어플라이언스 관리자와 긴밀하게 협력해야 합니다. 자세한 내용은 SRA와 함께 제공되는 Sun ZFS Storage 7000 SRA for VMware SRM Administration Guide를 참조하십시오.

주: Oracle Technology Network에서 SRA를 다운로드할 수 있습니다. Sun ZFS Storage 7000 어플라이언스에 유효한 Oracle 지원 계약을 체결하려면 SRA가 있어야 합니다.

색인

번호와 기호

Active Directory, 237, 238, 238, 239, 239, 239

도메인 연결, 241

작업 그룹 연결, 241

Dashboard

대시보드 계속 실행, 54

DNS, 249, 249, 249, 251, 251, 251

DTrace, 436

FC, 107, 107, 108, 108, 109, 110, 110, 110, 110, 111, 113

FTP

공유에 대한 FTP 액세스 허용, 215

HTTP, 215, 215, 216, 216

공유에 대한 HTTP 액세스 허용, 217

ID 매핑

ID 매핑 구성, 248

매핑 보기 또는 비우기, 249

iSCSI

Analytics 워크시트 만들기, 120

LDAP, 234, 234, 235, 237

어플라이언스 관리자 추가, 237

NFS

NFS를 통한 파일 시스템 공유, 195

NIC, 69, 75, 76, 88, 89

NIS, 232, 233, 233

NIS에서 어플라이언스 관리자 추가, 233

NTP

BUI 시계 동기화, 255

SFTP

공유에 대한 SFTP 액세스 허용, 226

원격 액세스에 대한 SFTP 서비스 구성, 226

Share, 287

SMB

Active Directory 구성, 212

SMB 데이터 서비스 구성, 213

초기 구성, 210

프로젝트 및 공유 구성, 212

SNMP

어플라이언스 상태를 제공하도록 SNMP 구성, 264

트랩을 보내도록 SNMP 구성, 264

SRP

iSER 대상 구성, 120

SRP 대상 구성, 126

SSH

루트 SSH 액세스를 사용 안함으로 설정, 271

TFTP

공유에 대한 TFTP 액세스 허용, 229

Virus Scan

공유에 대한 바이러스 검사 구성, 232

ㄱ

경보, 143, 143, 147, 148

경보 조치 추가, 147, 148

임계값 경보 추가, 147, 148

공유, 286, 291

ㄴ

네트워크

InfiniBand 분할 영역 데이터 링크 및 인터페이스 만들기, 87

IPMP 그룹 확장, 87

LACP 통합 링크 인터페이스 만들기, 85

LACP 통합 확장, 87

단일 포트 인터페이스 만들기, 84

단일 포트 인터페이스 만들기, 끌어 놓기, 85

링크 상태 오류 감지만 사용하여 IPMP 그룹 만들기, 86

멀티홈 등록 정보를 엄격함으로 변경, 91

인터페이스 수정, 85
정적 경로 삭제, 90, 91
정적 경로 추가, 90, 90
클러스터화된 컨트롤러에 대해 VLAN ID 없이
VNIC 만들기, 88
클러스터화된 컨트롤러에 대해 동일한 VLAN ID를
사용하여 VNIC 만들기, 89
프로브 기반 및 링크 상태 오류 감지를 사용하여
IPMP 그룹 만들기, 86

프로젝트, 327

ㄷ

대시보드, 46, 46, 46, 48, 49, 50, 53, 54

ㄹ

마스트헤드, 26, 26

ㅅ

사용자

관리자 추가, 133, 136
대시보드만 볼 수 있는 사용자 추가, 134
역할 추가, 133, 136
역할에 권한 부여 추가, 133, 137
역할에서 권한 부여 삭제, 134, 137

설정

작동 임계값 변경, 57
표시된 작동 상태 변경, 57

스냅샷, 318, 319, 319, 319, 322, 323

스토리지

기존 풀에 캐시 장치 추가, 100, 100
스토리지 풀 구성, 99

ㅇ

원격 복제, 345, 348, 348, 370

ㅈ

플, 93