관리 설명서

Sun™ ONE Directory Server

버전 5.2

816-6854-10
2003년 6월

목차

본 설명서 정보

Sun™ONE Directory Server 5.2는 업계 표준인 LDAP(Lightweight Directory Access Protocol)를 기초로 하는 강력하고 확장성 있는 분산 디렉토리 서버입니다. 또한 Sun ONE Directory Server 소프트웨어는 주문형 서비스의 구현 및 배포를 위한 Sun의 표준 기반 소프트웨어 비전, 구조, 플랫폼 및 전문 지식인 Sun ONE(Sun Open Net Environment)의 한 구성 요소입니다.

Sun ONE Directory Server는 중앙에서 관리되는 분산형 데이터 저장소를 구축할 수 있는 획기적인 소프트웨어입니다. 이러한 데이터 저장소는 인트라넷을 통해 내부 업무용으로 사용되며 거래 파트너와 고객들도 각각 엑스트라넷과 공용 인터넷을 통해 액세스할 수 있습니다.

본 설명서의 목적

본 *관리 설명서*에서는 Sun ONE Directory Server에 기반을 둔 디렉토리 서비스의 구성 및 유지관리에 필요한 모든 절차에 대해 설명합니다. 필요한 경우 콘솔과 명령줄을 사용하여 모든 Directory Server 기능을 구성하는 절차도 포함되어 있습니다.

필수 사항

본 설명서에서는 디렉토리 서버와 해당 내용을 관리하는 방법을 소개하지만 디렉토리 서비스의 설계 및 배포에 필요한 기본 디렉토리와 구조적 개념에 대해서는 자세히 설명하지 않습니다. 먼저 *Sun ONE Directory Server Deployment Guide*에 설명된 이러한 개념을 명확히 이해해야 합니다.

디렉토리 배포에 대한 사전 계획이 끝나면 시스템을 구성하고 Sun ONE Directory Server를 설치할 수 있습니다. 다양한 Directory Server 구성 요소를 설치하는 방법은 *Sun ONE Directory Server 설치 및 조정 설명서*에서 소개합니다.

마지막으로 본 설명서는 사용자가 *Sun ONE Directory Server Getting Started Guide*에 설명된 기본 명령과 Directory Server 콘솔에 대해 잘 알고 있다고 가정합니다. 특히 명령줄 절차는 `ldapmodify` 명령을 주로 사용하므로 이 도구에서 사용하는 LDIF(LDAP 데이터 교환 형식) 입력을 명확히 이해해야 합니다. 또한 *Sun ONE Server Console Server Management Guide*에는 Sun ONE 서버 사용 방법에 대한 일반 정보가 포함되어 있습니다.

표기 규칙

이 절에서는 본 설명서에 사용된 표기 규칙에 대해 설명합니다.

고정 폭 글꼴 - 텍스트에 표시되는 속성과 개체 클래스 이름 등 리터럴 텍스트에 사용됩니다. 이 글꼴은 URL, 파일 이름, 예 등에도 사용됩니다.

기울임꼴 글꼴 - 강조, 새 용어, 경로 이름의 자리 표시자 등 실제 값으로 대체해야 하는 텍스트에 사용됩니다.

보다 큼 기호(>)는 메뉴 또는 하위 메뉴 항목의 이름을 지정할 때 구분 기호로 사용됩니다. 예를 들어, "개체 > 새로 만들기 > 사용자"는 "개체" 메뉴의 "새로 만들기" 하위 메뉴에 있는 "사용자" 항목을 선택해야 한다는 의미입니다.

주	주, 주의, 팁은 중요한 조건이나 제한 사항을 강조합니다. 먼저 이 정보를 읽은 후에 계속 진행하십시오.

기본 경로 및 파일 이름

Sun ONE Directory Server 제품 설명서에서 예로 제시된 모든 경로 및 파일 이름은 다음 두 가지 형식 중 하나를 사용합니다.

- *ServerRoot/...* - *ServerRoot*는 Sun ONE Directory Server 제품이 설치된 위치입니다. 이 경로에는 디렉토리 서버, 관리 서버 및 LDAP 명령에서 공유하는 이진 파일이 저장되어 있습니다.

  실제 *ServerRoot* 경로는 사용하는 플랫폼, 설치 및 구성에 따라 달라집니다. 기본 경로는 15페이지의 표 1에 표시된 것처럼 제품 플랫폼과 패키지에 따라 달라집니다.

- *ServerRoot*/slapd-*serverID*/... - *serverID*는 설치 또는 구성 중에 정의한 Directory Server 인스턴스의 이름입니다. 이 경로에는 해당 인스턴스에 고유한 데이터베이스 및 구성 파일이 저장되어 있습니다.

주 본 설명서에서 지정된 경로는 Unix의 슬래시 형식을 사용하며 명령은 파일 확장명 없이 지정됩니다. Sun ONE Directory Server의 Windows 버전을 사용하는 경우 이와 동격인 역슬래시 형식을 사용하십시오. Windows 플랫폼에서 실행 파일은 .exe 또는 .bat 확장명을 사용합니다.

표 1 기본 ServerRoot 경로

제품 설치	***ServerRoot* 경로**
Solaris 패키지[1]	/var/mps/serverroot – 구성 후에 이 디렉토리에는 다음 위치에 대한 링크가 포함됩니다. • /etc/ds/v5.2(정적 구성 파일) • /usr/admserv/mps/admin(Sun ONE 관리 서버 이진 파일) • /usr/admserv/mps/admin(서버 콘솔 이진) • /usr/ds/v5.2(Directory Server 이진)
Solaris 및 기타 Unix 시스템에서의 압축된 아카이브 설치	/var/Sun/mps
Windows 시스템에서의 Zip 설치	C:\Program Files\Sun\MPS

1. Solaris Operating Environment에서 작업 중이고 Sun ONE Directory Server 소프트웨어의 어떤 버전이 설치되어 있는지 확실하지 않으면 pkginfo 명령을 사용하여 SUNWdsvu와 같은 주요 패키지가 있는지 확인하십시오. 예를 들어 pkginfo | grep SUNWdsvu와 같이 입력합니다.

Directory Server 인스턴스는 *ServerRoot*/slapd-*serverID*/에 위치해 있습니다. 여기서 *serverID*는 처음 인스턴스를 작성할 때 지정한 서버 식별자를 나타냅니다. 예를 들어, Directory Server 이름을 dirserv라고 지정하면 실제 경로는 표 2와 같이 표시됩니다. 다른 위치에 Directory Server 인스턴스를 작성한 경우 해당 위치에 따라 경로를 수정하십시오.

표 2 `dirserv` 예제 인스턴스 위치

제품 설치	인스턴스 위치
Solaris 패키지	`/var/mps/serverroot/slapd-dirserv`
Solaris 및 기타 Unix 시스템에서의 압축된 아카이브 설치	`/usr/Sun/mps/slapd-dirserv`
Windows 시스템에서의 Zip 설치	`C:\Program Files\Sun\MPS\slapd-dirserv`

Directory Server 도구 다운로드

일부 지원 플랫폼에서는 Directory Server에 대한 고유 액세스 도구를 제공합니다. LDAP 디렉토리 서버용 추가 테스트 및 유지관리 도구를 원할 경우 Sun ONE Directory Server Resource Kit(DSRK)를 다운로드하십시오. 이 소프트웨어는 아래 URL에서 구할 수 있습니다.

```
http://wwws.sun.com/software/download/
```

DSRK 도구에 대한 설치 지침 및 참조 설명서는 *Sun ONE Directory Server Resource Kit Tools Reference*에서 제공합니다.

디렉토리 클라이언트 응용 프로그램을 개발하려면 위의 URL에서 Sun ONE LDAP SDK for C 및 Sun ONE LDAP SDK for Java도 다운로드할 수 있습니다.

이외에도 JNDI(Java Naming and Directory Interface) 기술을 통해 Java 응용 프로그램에서 LDAP 및 DSML v2를 사용하여 Directory Server에 액세스할 수 있습니다. JNDI에 대한 자세한 내용은 아래 URL을 참조하십시오.

```
http://java.sun.com/products/jndi/
```

JNDI Tutorial에는 JNDI 사용법에 대한 자세한 설명과 예가 수록되어 있으며 아래 URL에서 사용할 수 있습니다.

```
http://java.sun.com/products/jndi/tutorial/
```

관련 자료

Sun ONE Directory Server 제품 설명서는 다음과 같이 HTML 및 PDF로 제공되는 다양한 문서로 구성되어 있습니다.

- *Sun ONE Directory Server Getting Started Guide* - Directory Server 5.2의 다양한 주요 기능을 쉽게 확인할 수 있습니다.
- *Sun ONE Directory Server Deployment Guide* - 디렉토리 토폴로지, 데이터 구조, 보안 및 모니터링의 계획 방법을 설명하고 배포 과정에 대한 예를 소개합니다.
- *Sun ONE Directory Server 설치 및 조정 설명서* - 설치 및 업그레이드 절차를 설명하고 Directory Server 성능을 최적화하기 위한 팁을 제공합니다.
- *Sun ONE Directory Server 관리 설명서* - 콘솔과 명령줄을 사용하여 디렉토리 내용을 관리하고 Directory Server의 모든 기능을 구성하는 절차를 소개합니다.
- *Sun ONE Directory Server Reference Manual* - Directory Server 구성 매개 변수, 명령, 파일, 오류 메시지 및 스키마에 대해 자세히 설명합니다.
- *Sun ONE Directory Server Plug-In API Programming Guide* - Directory Server 플러그 인 개발 방법에 대해 설명합니다.
- *Sun ONE Directory Server Plug-In API Reference* - Directory Server 플러그 인 API의 데이터 구조와 기능에 대해 자세히 설명합니다.
- *Sun ONE Server Console Server Management Guide* - Sun ONE 관리 서버와 Java 기반의 콘솔을 사용하여 서버를 관리하는 방법에 대해 설명합니다.
- *Sun ONE Directory Server Resource Kit Tools Reference* - 많은 유용한 도구 등 Sun ONE Directory Server Resource Kit의 설치 및 기능에 대해 설명합니다.

아래 웹 사이트에서도 기타 유용한 정보를 확인할 수 있습니다.

- 온라인 제품 설명서: `http://docs.sun.com/coll/S1_s1DirectoryServer_52`
- Sun 소프트웨어: `http://wwws.sun.com/software/`
- Sun ONE 서비스: `http://www.sun.com/service/sunps/sunone/`
- Sun 지원 서비스: `http://www.sun.com/service/support/`
- 개발자용 Sun ONE: `http://sunonedev.sun.com/`
- 교육: `http://suned.sun.com/`

Sun™ ONE Directory Server 소개

Sun™ ONE Directory Server 제품은 Directory Server, 여러 디렉토리를 관리하는 관리 서버, 그래픽 인터페이스를 통해 두 서버를 모두 관리하는 Sun ONE 서버 콘솔 등으로 구성되어 있습니다. 이 장에서는 Directory Server에 대한 개요를 제공하고 콘솔을 사용한 디렉토리 서비스 관리에 필요한 가장 기본적인 작업에 대해 설명합니다.

또한 Directory Server 5.2의 새 기능인 플러그 인 서명과 DSML-over-HTTP 프로토콜에 대해 소개합니다. 플러그 인 서명 확인은 추가 보안 기능으로, 서버는 이 기능을 사용하여 권한 없는 플러그 인을 감지하고 로드되지 않도록 차단할 수 있습니다. DSML(Directory Server Markup Language)은 요청을 디렉토리 서버로 보내기 위한 XML 기반의 새로운 형식입니다.

이 장은 다음 내용으로 구성되어 있습니다.

- Directory Server 관리에 대한 개요
- Directory Server 시작 및 중지
- SSL을 활성화하여 서버 시작
- Directory Server 콘솔 사용
- LDAP 매개 변수 구성
- 플러그 인 서명 확인
- DSML 구성

Directory Server 관리에 대한 개요

Sun ONE Directory Server는 기업 전체의 사용자 및 자원 디렉토리를 관리하기 위한 강력하고 확장성이 뛰어난 서버로, LDAP(Lightweight Directory Access Protocol)라는 오픈 시스템 서버 프로토콜에 기반을 두고 있습니다. Directory Server는 사용자 시스템에서 `ns-slapd` 프로세스 또는 서비스로 실행되면서 디렉토리 내용을 관리하고 클라이언트 요청에 응답합니다.

대부분의 Directory Server 관리 작업은 Sun ONE에서 Directory Server 및 기타 모든 Sun ONE 서버의 관리용 보조 서버로 제공되는 관리 서버를 통해 수행됩니다. Sun ONE 서버 콘솔은 관리 서버에 대한 그래픽 인터페이스입니다. *Directory Server 콘솔*은 특히 Sun ONE Directory Server용으로 설계된 Sun ONE 서버 콘솔의 한 구성 요소입니다.

대부분의 Directory Server 관리 작업은 Directory Server 콘솔에서 수행할 수 있습니다. 구성 파일을 편집하거나 명령줄 유틸리티를 사용하여 수동으로 관리 작업을 수행할 수도 있습니다. Sun ONE 서버 콘솔에 대한 자세한 내용은 *Sun ONE Server Console Server Management Guide*를 참조하십시오.

Directory Server 시작 및 중지

SSL(Secure Sockets Layer)을 사용하지 않는 경우 여기에 소개된 방법으로 Directory Server를 시작하고 중지할 수 있습니다. SSL을 사용 중이면 22페이지의 "SSL을 활성화하여 서버 시작"을 참조하십시오.

주 Solaris 패키지를 사용한 설치를 제외하고, UNIX 시스템에서는 시스템 재부트 시 `slapd` 서버 프로세스가 자동으로 시작되지 않습니다. 이것은 설치 프로그램에서 시작 또는 실행 명령(`rc`) 스크립트를 자동으로 작성하지 않기 때문입니다. 스크립트 작성에 대한 자세한 내용은 운영 체제 설명서를 참조하십시오.

명령줄에서 서버 시작 및 중지(Unix)

Directory Server 콘솔을 실행하지 않을 때 디렉토리 서버가 중지되면 명령줄에서 서버를 시작해야 합니다. Directory Server 콘솔을 사용하지 않으려면 명령줄에서 서버를 중지할 수도 있습니다. root 권한으로 아래 명령 중 하나를 실행합니다.

Solaris 패키지
```
# /usr/sbin/directoryserver start
```
기타 설치
```
# ServerRoot/slapd-serverID/start-slapd
```

또는

Solaris 패키지
```
# /usr/sbin/directoryserver stop
```
기타 설치
```
# ServerRoot/slapd-serverID/stop-slapd
```

여기서 *serverID*는 서버 설치 중에 지정한 서버 식별자입니다.

UNIX에서는 두 스크립트 모두 Directory Server와 동일한 UID 및 GID로 실행해야 합니다. 예를 들어, Directory Server가 `nobody`로 실행되면 `start-slapd` 유틸리티와 `stop-slapd` 유틸리티도 `nobody`로 실행해야 합니다.

참조 모드는 더 이상 사용할 수 없으며 Directory Server 콘솔에서 전역 참조를 설정할 수 있습니다. 이 절차에 대해서는 73페이지의 "기본 참조 설정"에서 설명합니다.

제어판에서 서버 시작 및 중지(Windows)

Windows NT 시스템을 사용하는 경우 서비스 제어판에서 다음 단계를 수행합니다.

1. 데스크탑에서 "시작 > 설정 > 제어판"을 선택합니다.
2. "서비스" 아이콘을 두 번 누릅니다.
3. 서비스 목록을 스크롤하여 Sun ONE Directory Server를 선택합니다.

   서비스 이름은 `Sun ONE Directory Server 5.2 (serverID)`입니다. 여기서 *serverID*는 서버 설치 또는 구성 중에 지정한 식별자입니다.
4. "시작" 또는 "중지" 버튼을 눌러 원하는 작업을 수행합니다.

   Directory Server를 중지하면 서비스 중지를 확인하는 메시지가 표시됩니다.

콘솔에서 서버 시작 및 중지(모든 플랫폼)

Directory Server 콘솔을 실행하는 경우 해당 그래픽 인터페이스를 통해 디렉토리 서버를 시작, 중지 및 다시 시작할 수 있습니다. 콘솔 실행에 대한 자세한 내용은 23페이지의 "Directory Server 콘솔 시작"을 참조하십시오.

1. 필요에 따라 Directory Server 콘솔의 최상위 "태스크" 탭에서 "Directory Server 시작", "Directory Server 중지" 또는 "디렉토리 서버 다시 시작" 버튼을 누릅니다.

Directory Server 콘솔에서 성공적으로 Directory Server를 시작하거나 중지하면 서버 시작 또는 서버 종료를 알리는 메시지 대화 상자가 콘솔에 표시됩니다. 오류가 발생한 경우에는 해당 오류에 관한 모든 메시지가 콘솔에 표시됩니다.

SSL을 활성화하여 서버 시작

SSL을 활성화하기 전에 서버에 인증서를 설치 및 구성해야 합니다. 인증서 관리 및 SSL 활성화에 대한 자세한 내용은 11장, "보안 구현"을 참조하십시오. 인증서, 인증서 데이터베이스 및 서버 인증서 얻기에 대한 자세한 내용은 *Sun ONE Server Console Server Management Guide*의 Chapter 10, "Using SSL and TLS with Sun ONE Servers"를 참조하십시오.

SSL을 활성화하여 서버를 시작하려면 서버 인증서를 보호하는 암호를 지정해야 합니다.

- Windows에서는 서버의 호스트 시스템에서 서버를 시작해야 합니다. 보안상, 암호 입력 대화 상자는 서버의 호스트 시스템에만 나타납니다.
- UNIX에서는 명령줄에서 서버를 시작해야 합니다.

또는 두 플랫폼 모두에서 인증서 암호를 저장할 암호 파일을 작성할 수 있습니다. 인증서 데이터베이스 암호를 파일에 저장하면 서버 콘솔에서 서버를 시작할 수 있을 뿐만 아니라 무인 작동 시 서버가 자동으로 다시 시작될 수 있습니다.

주의 이 암호는 일반 텍스트로 암호 파일에 저장되기 때문에 보안상 상당한 위험을 초래할 수 있습니다. 안전하지 않은 환경에서 서버를 실행하는 경우에는 암호 파일을 사용하지 마십시오.

암호 파일은 아래 위치에 저장해야 합니다.

ServerRoot/alias/slapd-*serverID*-pin.txt

여기서 *serverID*는 서버 설치 중에 지정한 서버 식별자입니다.

다음과 같은 형식으로 보안 토큰 이름과 암호를 파일에 추가해야 합니다.

```
Token:password
```

이 예제의 경우, 다음과 같이 내부 인증서 데이터베이스의 장치 이름이 표시됩니다. 대소문자와 공백까지 표시된 것과 정확히 일치해야 합니다.

```
Internal (Software) Token:mypassword
```

대체 장치에 인증서를 저장하는 경우 "인증서 관리" 대화 상자의 맨 위에 있는 드롭다운 메뉴에 표시된 장치 이름을 사용합니다. 인증서 데이터베이스를 작성하려면 관리 서버와 인증서 설정 마법사를 사용해야 합니다. Directory Server에서 SSL을 사용하는 방법은 11장, "보안 구현"을 참조하십시오.

Directory Server 콘솔 사용

Directory Server 콘솔은 Sun ONE 서버 콘솔과 별개의 창으로 액세스되는 인터페이스입니다. 다음 절차에 설명된 것처럼 Directory Server 콘솔은 Sun ONE 서버 콘솔에서 시작됩니다.

Directory Server 콘솔 시작

1. 디렉토리 서버 데몬인 slapd-*serverID*가 실행되고 있는지 확인합니다. 실행되고 있지 않으면 root 또는 관리자 사용자로 아래 명령을 실행하여 시작합니다.

Solaris 패키지
```
# /usr/sbin/directoryserver start
```
기타 설치
```
# ServerRoot/slapd-serverID/start-slapd
```

2. 관리 서버 데몬인 admin-serv가 실행되고 있는지 확인합니다. 실행되고 있지 않으면 root 또는 관리자 사용자로 아래 명령을 실행하여 시작합니다.

Solaris 패키지
```
# /usr/sbin/directoryserver start-admin
```
기타 설치
```
# ServerRoot/start-admin
```

3. 아래 명령을 실행하여 Sun ONE 서버 콘솔을 시작합니다.

Solaris 패키지
```
# /usr/sbin/directoryserver startconsole
```
기타 설치
```
# ServerRoot/startconsole
```

Sun ONE 서버 콘솔과 Sun ONE 관리 서버를 각각 다른 시스템에서 실행하는 경우 *Sun ONE Server Console Server Management Guide*의 Chapter 7, "Network Settings"에 설명된 것처럼 관리 서버에서 연결 제한을 구성해야 할 수도 있습니다.

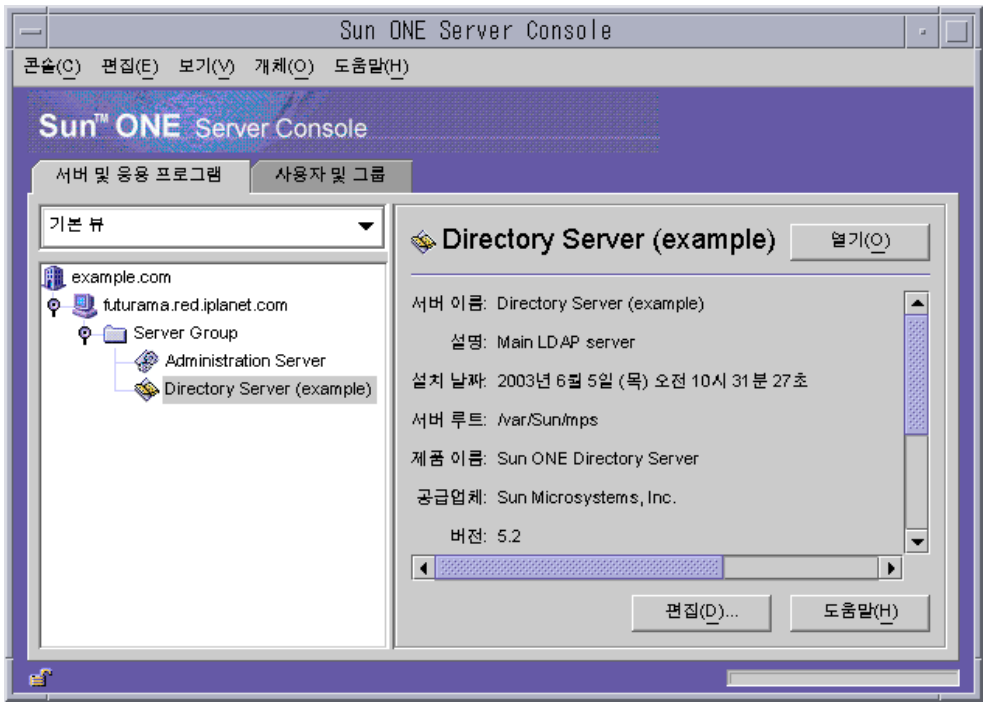
콘솔 로그인 창이 표시됩니다. 구성 디렉토리(`o=NetscapeRoot` 접미사가 포함된 디렉토리)가 Directory Server의 개별 인스턴스에 저장되는 경우에는 해당 디렉토리 서버의 관리자 사용자 DN과 암호, 그리고 관리 서버 URL을 확인하는 창이 표시됩니다.

4. 수행할 작업에 대한 충분한 액세스 권한이 있는 사용자의 바인드 DN과 암호를 사용하여 로그인합니다. 예를 들어 `cn=Directory Manager`와 해당 암호를 사용합니다.

   Sun ONE 서버 콘솔이 표시됩니다.

5. 왼쪽 패널의 트리를 탐색하여 Directory Server를 호스트하는 시스템을 찾은 다음, 해당 이름이나 아이콘을 눌러 일반 등록정보를 표시합니다.

그림 1-1 Sun ONE 서버 콘솔



디렉토리 서버의 이름과 설명을 편집하려면 "편집" 버튼을 누른 다음 텍스트 상자에 새 이름과 설명을 입력합니다. "확인"을 눌러 새 이름과 설명을 설정합니다. 앞의 그림과 같이 왼쪽 트리에 새 이름이 표시됩니다.

6. 트리에서 Directory Server 이름을 두 번 누르거나 "열기" 버튼을 눌러 이 디렉토리 서버를 관리하기 위한 Directory Server 콘솔을 표시합니다.

Directory Server 콘솔 탐색

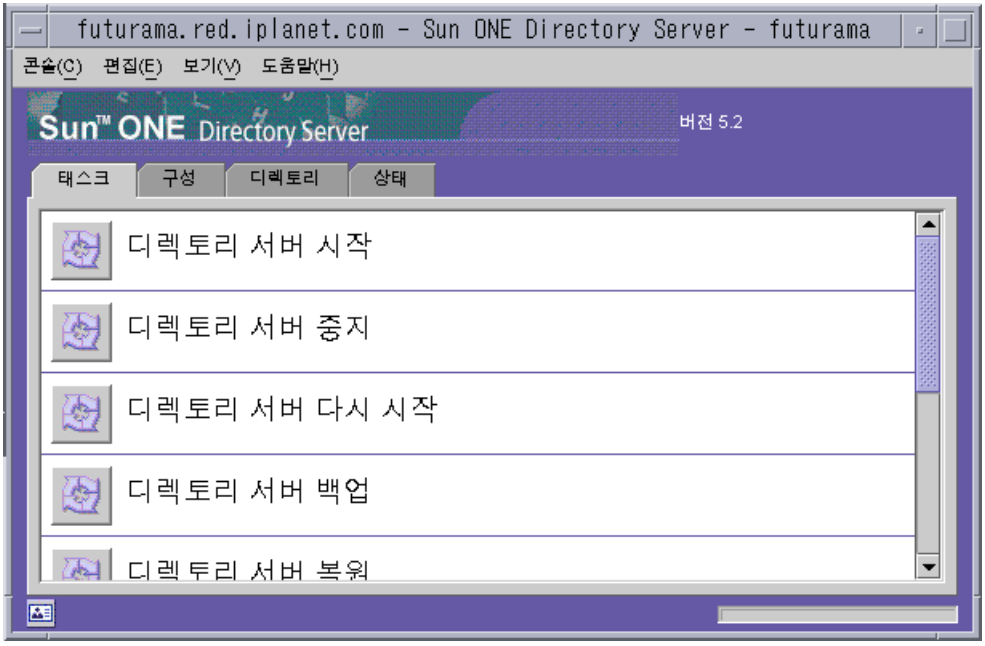
Directory Server 콘솔은 Directory Server 인스턴스를 탐색하고 관리 작업을 수행하기 위한 인터페이스를 제공합니다. 콘솔에는 네 개의 탭이 있으며, 이 탭을 사용하여 모든 Directory Server 기능에 액세스할 수 있습니다.

- "태스크" 탭 - 서버 다시 시작과 같은 관리 작업 버튼이 포함되어 있습니다.
- "구성" 탭 - 서버 관리를 위한 모든 매개 변수에 대한 액세스를 제공합니다.
- "디렉토리" 탭 - 디렉토리에 있는 모든 데이터 항목을 표시하고 편집합니다.
- "상태" 탭 - 서버의 통계, 로그 및 복제 상태를 표시합니다.

태스크 탭

"태스크" 탭은 Directory Server 콘솔을 열 때 표시되는 첫 인터페이스로, 아래 그림과 같이 Directory Server 시작 또는 중지와 같은 중요한 관리 작업 버튼이 모두 포함되어 있습니다. 모든 작업과 해당 버튼을 보려면 목록을 스크롤해야 할 수도 있습니다.

그림 1-2 Directory Server 콘솔의 태스크 탭



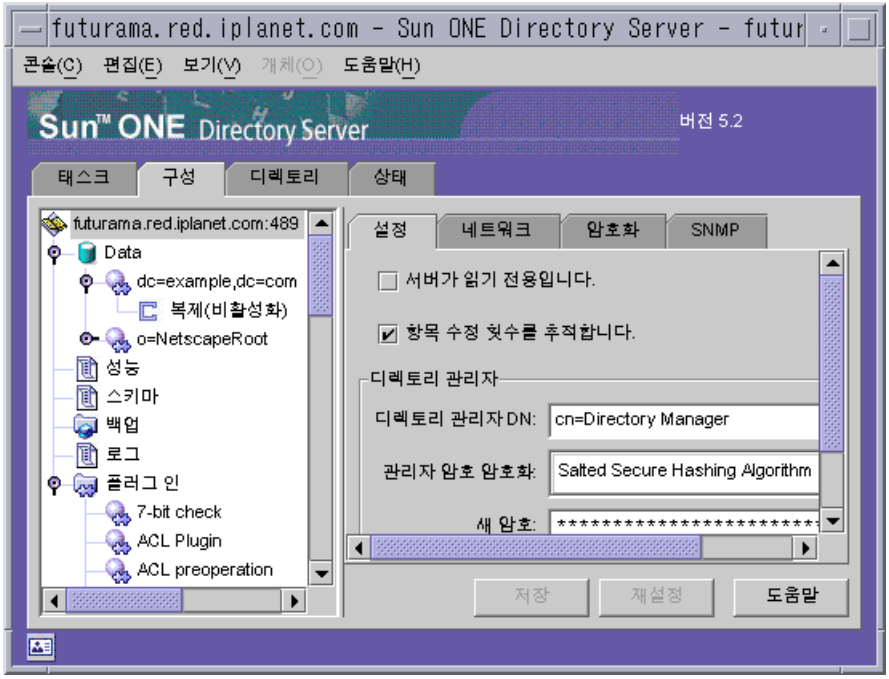
이런 작업을 수행하려면 관리자 권한이 있는 사용자로 로그인해야 합니다. 권한이 충분하지 않은 사용자에게는 작업 버튼이 표시되지 않습니다.

구성 탭

Directory Server 콘솔의 "구성" 탭은 접미사, 복제, 스키마, 로그, 플러그 인 등과 같은 모든 디렉토리 설정을 보고 수정할 수 있는 인터페이스와 대화 상자를 제공합니다. 대화 상자는 관리자 권한이 있는 사용자로 로그인한 경우에만 사용할 수 있거나 적용됩니다.

이 탭의 왼쪽에는 모든 구성 기능이 표시된 트리가 있고 오른쪽에는 각 기능을 관리하기 위한 특정 인터페이스가 표시됩니다. 인터페이스에 다른 탭이나 대화 상자 또는 팝업 창이 표시되는 경우도 있습니다. 예를 들어 아래 그림은 전체 디렉토리의 일반 설정을 보여줍니다.

그림 1-3 Directory Server 콘솔의 구성 탭



왼쪽 트리에서 구성 가능한 항목을 선택하면 오른쪽 패널에 있는 한 개 이상의 탭에 이 항목의 현재 설정이 표시됩니다. 설정에 대한 자세한 설명과 기능은 본 설명서에서 해당 기능을 설명하는 장을 참조하십시오. 설정에 따라 저장 후 즉시 적용되는 변경 사항도 있고 서버를 다시 시작해야만 적용되는 변경 사항도 있습니다. 서버를 다시 시작해야 하는 경우에는 이를 알려주는 대화 상자가 콘솔에 표시됩니다.

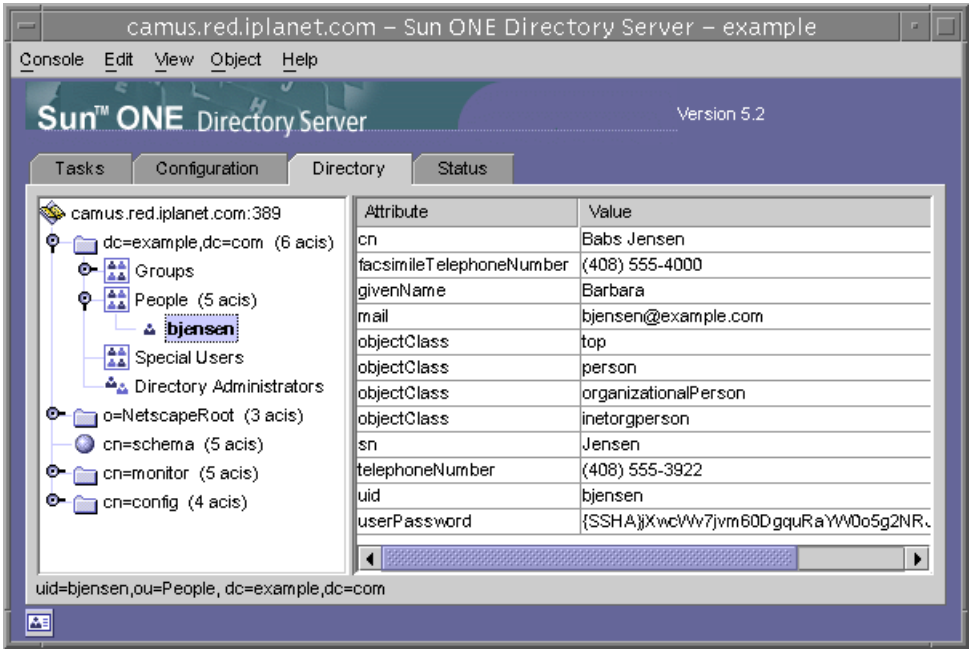
탭에 저장되지 않은 변경 사항이 있으면 탭 이름 옆에 빨간색 표시가 나타납니다. 변경 사항을 저장하지 않고 다른 항목을 구성하거나 다른 탭 중 하나를 표시해도 이 변경 사항은 해당 탭에 그대로 남아 있습니다. "저장" 버튼과 "재설정" 버튼은 구성 가능한 특정 항목의 모든 탭에 적용되지만 다른 항목의 저장되지 않은 설정에는 영향을 주지 않습니다.

대부분의 텍스트 필드에는 해당 설정에 적합한 구문의 값만 입력할 수 있습니다. 올바른 구문으로 값을 입력할 때까지 기본적으로 설정 레이블과 값은 빨간색으로 강조 표시됩니다. 모든 설정의 구문이 정확해야만 "저장" 버튼이 활성화됩니다. 32페이지의 "시각적 구성 기본 설정"에 설명된 것처럼 잘못된 값을 기울임꼴 글꼴로 강조 표시하도록 선택할 수도 있습니다.

디렉토리 탭

콘솔의 "디렉토리" 탭은 쉽게 탐색할 수 있도록 디렉토리 항목을 트리로 표시합니다. 이 탭에서 모든 항목과 해당 속성을 탐색하거나 표시하고 편집할 수 있습니다.

그림 1-4 Directory Server 콘솔의 디렉토리 탭



로그인 중에 입력한 바인드 DN에 충분한 액세스 권한이 있으면 구성 항목은 일반 항목으로 표시되고 직접 수정할 수 있습니다. 하지만 안전하게 구성 설정을 변경하려면 반드시 구성 탭을 눌렀을 때 나타나는 대화 상자를 사용해야 합니다.

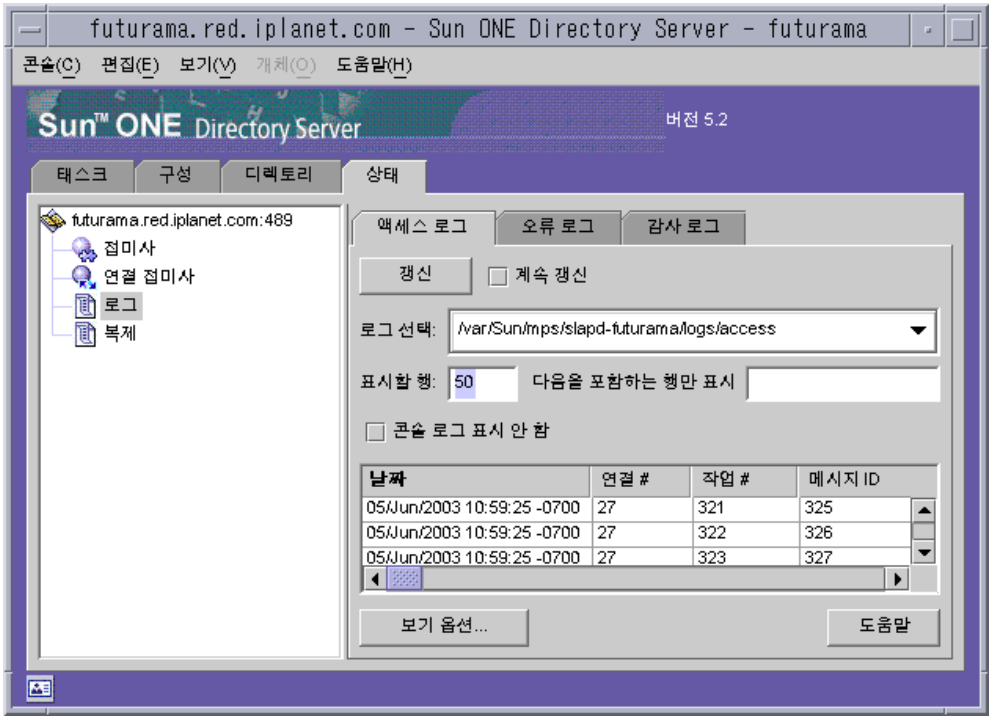
"보기" 메뉴에서 "디렉토리" 탭의 레이아웃과 내용을 변경하는 여러 가지 옵션을 사용할 수 있습니다. 새 레이아웃 옵션에는 리프 항목을 비롯한 모든 항목을 단일 트리에서 보기 및 오른쪽 패널에 속성 표시가 있습니다. 왼쪽이 아닌 오른쪽 트리에 리프 항목이 표시되는 것이 기본값입니다.

"보기 > 표시" 옵션을 사용하면 디렉토리 트리의 모든 항목에 대한 ACI 개수, 역할 개수 및 비활성화 상태 아이콘이 활성화됩니다. 앞의 그림에서는 왼쪽에 ACI 개수와 리프 항목이 표시되고 오른쪽 패널에 선택한 항목의 속성 값이 표시됩니다. 자세한 내용은 32페이지의 "디렉토리 트리 보기 옵션"을 참조하십시오.

상태 탭

"상태" 탭에는 서버 통계와 로그 메시지가 표시됩니다. 왼쪽 트리에는 모든 상태 항목이 표시되고 오른쪽 패널에는 선택한 각 항목의 내용이 표시됩니다. 예를 들어 아래 그림은 로그 항목 테이블을 보여줍니다.

그림 1-5 Directory Server 콘솔의 상태 탭



콘솔에서 현재 바인드 DN 보기

디스플레이의 왼쪽 아래에 있는 로그인 아이콘을 누르면 Directory Server 콘솔에 로그인할 때 사용한 바인드 DN을 볼 수 있습니다. 여기에 표시된 것처럼 로그인 아이콘 옆에 현재 바인드 DN이 표시됩니다.

로그인 ID 변경

Directory Server 콘솔에서 항목을 작성하거나 관리할 때, 그리고 Sun ONE 서버 콘솔에 처음 액세스할 때 바인드 DN과 암호를 입력하여 로그인할 수 있습니다. 이러한 로그인을 통해 누가 디렉토리 트리에 액세스하는지, 그리고 작업을 수행하는 데 필요한 액세스 권한이 있는지 확인됩니다.

처음 Sun ONE 서버 콘솔을 시작할 때 디렉토리 관리자 DN으로 로그인한 다음 콘솔을 중지하고 다시 시작할 필요 없이 언제든지 다시 다른 사용자로 로그인할 수 있습니다.

Sun ONE 서버 콘솔에서 로그인을 변경하려면 다음을 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔에서 "태스크" 탭을 선택하고 "새 사용자로 Directory Server에 로그인" 레이블 옆의 버튼을 누릅니다. 또는 다른 콘솔 탭에 있는 경우 "콘솔 > 새 사용자로 로그인" 메뉴 항목을 선택합니다.

   로그인 대화 상자가 표시됩니다.

2. 새로운 DN과 암호를 입력하고 "확인"을 누릅니다.

   서버에 바인드할 때 사용할 항목의 전체 DN을 입력하십시오. 예를 들어, 디렉토리 관리자로 바인드하려면 "고유 이름" 텍스트 상자에 아래 DN을 입력합니다.

   ```
   cn=Directory Manager
   ```

디렉토리 관리자 DN과 암호에 대해서는 다음 절에서 자세히 설명합니다.

온라인 도움말 사용

온라인 도움말은 Directory Server 콘솔의 탭과 대화 상자에 대한 상황에 맞는 정보를 제공합니다. "도움말" 버튼은 대체로 이러한 인터페이스의 오른쪽 아래에 있습니다. 모든 화면에서 상황에 맞는 도움말을 실행할 때는 항상 `Alt-P`를 단축키로 사용할 수 있습니다.

온라인 도움말을 실행하면 콘솔 기본 브라우저에 HTML 기반의 페이지가 표시됩니다. 여기서 "브라우저 시작" 버튼을 눌러 동일한 페이지를 Netscape Communicator와 같은 외부 브라우저에서 열 수도 있습니다. 온라인 도움말 내에서 추가 정보 링크를 눌러도 외부 브라우저 창이 열립니다.

각 온라인 도움말 페이지에는 해당 탭이나 대화 상자에 있는 필드 및 버튼에 대한 설명이 나와 있습니다. 콘솔을 통해 값을 평가하거나 입력 또는 수정하는 경우 이 정보를 참조하십시오.

Sun ONE Directory Server의 도움말 시스템은 Sun ONE 관리 서버에 기반을 두고 있습니다. 관리 서버의 원격 시스템에서 Directory Server 콘솔을 실행 중이면 다음과 같은 사항을 확인해야 합니다.

- *Sun ONE Server Console Server Management Guide*의 Chapter 7, "Network Settings"에 설명된 것처럼 관리 서버에서 사용자 시스템의 액세스를 허용하도록 연결 제한을 구성해야 할 수도 있습니다.
- 브라우저에 프록시 사용이 구성되어 있는 경우, 외부 브라우저를 사용하여 온라인 도움말 페이지를 보려면 다음 중 하나를 수행해야 합니다.
  - 브라우저 구성에서 프록시를 비활성화합니다. Netscape Communicator에서는 "편집 > 환경 설정" 메뉴 항목을 선택합니다. 그런 다음, "고급 > 프록시" 범주를 선택하여 프록시 구성에 액세스합니다. Internet Explorer에서는 "도구" 메뉴에서 "인터넷 옵션"을 선택합니다.
  - 관리 서버에서 프록시 서버의 액세스를 허용하도록 연결 제한을 구성합니다.

주의 관리 서버에서 프록시 서버의 액세스를 허용하도록 구성하면 시스템에 잠재적 보안 허점이 발생합니다.

콘솔 클립보드

Directory Server 콘솔은 시스템 클립보드를 사용하여 텍스트를 복사하거나 잘라내어 붙여넣습니다. 입력을 줄이려면 "디렉토리" 탭에서 탐색할 때 항목의 DN이나 URL을 클립보드로 복사할 수 있습니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "디렉토리" 탭에서 트리를 탐색하여 해당 DN이나 URL을 복사하려는 항목을 선택(왼쪽 누름)합니다.
2. 메뉴에서 "편집 > DN 복사" 또는 "편집 > URL 복사"를 선택합니다.

DN 또는 URL을 붙여넣어야 하는 텍스트 필드가 있는 대화 상자나 다른 탭을 열기 전에 다음을 수행합니다.

콘솔 설정

Directory Server 콘솔은 "구성" 및 "디렉토리" 탭에 표시되는 정보를 사용자 정의하는 다양한 설정을 제공합니다.

시각적 구성 기본 설정

최상위 "구성" 탭에 있는 필드에 값을 입력하고 구성 매개 변수를 수정하는 경우 Directory Server 콘솔은 컬러 텍스트를 사용하여 입력이 유효한지 여부를 표시합니다. 예를 들어, 추가 구성 값을 입력해야 하는 기능을 활성화하면 필수 필드의 레이블이 빨간색으로 표시되었다가 유효한 값을 입력한 후에 다시 파란색으로 바뀝니다.

기본적으로 콘솔은 빨간색과 파란색을 사용하지만 다음과 같이 이 동작을 수정할 수도 있습니다.

1. Directory Server 콘솔의 아무 탭에서 "편집 > 기본 설정" 메뉴 항목을 선택합니다. "콘솔 기본 설정" 대화 상자에서 "기타" 탭을 선택합니다.
2. 원하는 시각적 구성 표시기에 해당하는 라디오 버튼을 선택합니다. 텍스트 색이나 글꼴, 또는 둘 모두를 선택할 수 있습니다.
3. "콘솔 기본 설정" 대화 상자에 있는 다른 탭의 설정에 대해서는 *Sun ONE Server Console Server Management Guide*의 Chapter 3, "Customizing Sun ONE Server Console"을 참조하십시오.

   "확인"을 눌러 변경 사항을 저장합니다.
4. Sun ONE 서버 콘솔의 모든 창을 종료한 후 콘솔을 다시 시작합니다.

디렉토리 트리 보기 옵션

Directory Server 콘솔의 최상위 "디렉토리" 탭에서 "보기" 메뉴 항목을 사용하여 디렉토리 트리에 추가 정보를 표시하고 오른쪽 패널에 표시되는 내용을 선택할 수 있습니다.

"디렉토리" 탭의 내용은 다음과 같은 "보기" 옵션에 영향을 받습니다.

- 참조 따름 - 이 확인란을 선택하면 참조 대상의 모든 자식과 항목이 실제 디렉토리에 있는 것처럼 디렉토리 트리에 표시됩니다. 확인란을 선택 취소하면 참조는 참조 항목으로 표시됩니다. 자세한 내용은 74페이지의 "스마트 참조 작성"을 참조하십시오.
- 개체 정렬 - 이 확인란을 선택 취소하면 항목은 서버에서 반환된 순서대로 표시됩니다. 확인란을 선택하면 디렉토리 트리에서 같은 수준에 있는 항목은 아래에 설명된 해당 표시 속성에 따라 정렬됩니다. 서버 성능에 영향을 주지 않고 대규모 하위 트리를 정렬하는 방법은 354페이지의 "콘솔에 대한 찾아보기 색인"을 참조하십시오.

  `cn`, `givenname`, `o`, `ou`, `sn`, `uid` 속성으로 표시되는 항목은 정렬됩니다. 기타 속성으로 표시되는 항목은 정렬되지 않습니다.

- 표시 > ACI 개수 - 항목의 `aci` 속성에 하나 이상의 ACI(Access Control Instruction)이 포함되어 있으면 디렉토리 트리에서 해당 항목 옆에 개수가 표시됩니다. 자세한 내용은 6장, "액세스 제어 관리"를 참조하십시오.
- 표시 > 역할 개수 - 항목이 하나 이상의 역할의 구성원이면 디렉토리 트리에서 해당 항목 옆에 개수가 표시됩니다. 자세한 내용은 154페이지의 "역할 할당"을 참조하십시오.
- 표시 > 비활성화 상태 - 사용자 또는 그룹 항목이 비활성화되어 서버에 바인드할 수 없으면 디렉토리 트리에서 해당 항목의 아이콘에 빨간색 상자와 선이 표시됩니다. 자세한 내용은 262페이지의 "사용자와 역할 비활성화 및 활성화"를 참조하십시오.
- 레이아웃 > 자식 보기 - 이 레이아웃 옵션을 선택하면 왼쪽 패널의 트리에 디렉토리의 리프 항목이 표시되지 않고, 왼쪽 패널에서 부모 노드를 선택하면 오른쪽 패널에 리프 항목을 비롯한 모든 자식이 표시됩니다. 두 패널에서 모두 항목을 선택할 수 있습니다.
- 레이아웃 > 트리만 보기 - 이 레이아웃 옵션을 선택하면 "디렉토리" 탭에는 디렉토리의 모든 항목이 포함된 트리가 있는 한 개의 패널만 표시됩니다.
- 레이아웃 > 속성 보기 - 이 레이아웃에서는 왼쪽 패널에 디렉토리의 모든 항목이 포함된 트리가 표시되고 오른쪽 패널에는 트리에서 선택한 항목에 저장된 속성과 값이 표시됩니다.
- 표시 속성 - 이 메뉴 항목을 누르면 "표시 속성" 대화 상자가 열리고 "디렉토리" 탭에 표시된 속성의 레이블을 선택할 수 있습니다. 기본적으로 항목의 첫 RDN 속성 값(예: `People`)이 레이블로 지정됩니다. RDN이 없는 기본 항목의 레이블은 전체 DN(예: `dc=example,dc=com`)입니다.

  다른 속성을 사용하여 디렉토리 트리의 항목을 표시하려면 다른 라디오 버튼을 선택한 다음 원하는 속성을 선택합니다. 선택한 속성이 없는 항목은 계속해서 첫 RDN 속성을 사용합니다. 기본적으로 레이블에는 속성 값만 사용됩니다. "속성 이름 표시" 확인란을 선택하면 레이블은 `ou=People`과 같이 표시됩니다.
- 갱신 - 특정 작업 후에 새 값을 표시하려면 디렉토리 트리 디스플레이를 갱신해야 합니다. 이 항목을 선택하면 서버의 전체 디렉토리 트리가 다시 로드됩니다.

LDAP 매개 변수 구성

LDAP 매개 변수는 디렉토리 관리자의 고유 이름(DN), 전역 읽기 전용 속성, 포트 구성, 모든 디렉토리 수정 횟수를 추적하는 기능 등 디렉토리 서버의 기본 설정입니다.

디렉토리 관리자 구성

*디렉토리 관리자*는 UNIX의 root 사용자와 비교되는 권한 있는 서버 관리자입니다. 디렉토리 관리자로 정의한 항목에는 액세스 제어가 적용되지 않습니다. 처음에 설치 도중 이 항목을 정의했습니다. 기본값은 `cn=Directory Manager`입니다.

디렉토리 관리자의 DN은 `cn=config` 분기의 `nsslapd-rootDN` 속성에, 암호는 `nsslapd-rootpw` 속성에 저장됩니다.

Directory Server 콘솔을 사용하면 디렉토리 관리자 DN과 암호, 이 암호에 사용된 암호화 체계를 변경할 수 있습니다.

1. 디렉토리 관리자로 콘솔에 로그인합니다.

   이미 콘솔에 로그인되어 있으면 30페이지의 "로그인 ID 변경"에서 다른 사용자로 로그인하는 방법을 참조하십시오.

2. 최상위 "구성" 탭에 있는 탐색 트리의 루트에서 서버 노드를 선택한 다음 오른쪽 패널에서 "설정" 탭을 선택합니다.

3. "디렉토리 관리자 DN" 필드에 새 고유 이름(DN)을 입력합니다. 기본값은 설치 중에 정의한 DN입니다.

4. "관리자 암호 암호화" 풀다운 메뉴에서 디렉토리 관리자 암호를 저장하는 데 사용할 서버의 저장소 체계를 선택합니다.

5. 제공된 텍스트 필드를 사용하여 새 암호를 입력하고 확인합니다.

6. "저장"을 누릅니다.

Directory Server의 포트 번호 변경

Directory Server 콘솔을 사용하거나 `cn=config` 항목의 `nsslapd-port` 속성 값을 변경하여 사용자 디렉토리 서버의 포트 또는 보안 포트 번호를 수정할 수 있습니다.

Sun ONE 구성 정보(`o=NetscapeRoot` 하위 트리)가 저장되는 Sun ONE Directory Server 포트 또는 보안 포트를 수정하려면 Directory Server 콘솔을 사용합니다.

구성 디렉토리 또는 사용자 디렉토리 포트(또는 보안 포트) 번호를 변경하는 경우 다음과 같은 점에 주의해야 합니다.

- 관리 서버에 구성된 사용자 디렉토리 포트 또는 보안 포트 번호나 구성을 변경해야 합니다. *Sun ONE Server Console Server Management Guide*의 Chapter 7, "Network Settings"를 참조하십시오.
- 이 구성 디렉토리나 사용자 디렉토리를 가리키는 다른 Sun ONE 서버가 설치되어 있으면 해당 서버도 새 포트 번호를 가리키도록 업데이트해야 합니다.

아래 절차를 사용하여 디렉토리 서버에서 들어오는 LDAP 요청을 수신하는 포트 또는 보안 포트를 수정합니다. DSML 요청을 수신하는 포트를 수정하려면 40페이지의 "DSML 구성"을 참조하십시오.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 이 서버 이름이 포함된 루트 노드를 선택한 다음 오른쪽 패널에서 "네트워크" 탭을 선택합니다.

   LDAP 프로토콜에 대한 서버의 현재 포트 설정이 탭에 표시됩니다.

2. 서버에서 비SSL 통신에 사용할 포트 번호를 "포트" 필드에 입력합니다. 기본값은 389입니다.

3. 11장, "보안 구현"에 설명된 것처럼 이 서버에서 SSL을 활성화한 경우 다음과 같이 보안 포트에서 연결을 허용할 수도 있습니다.

   a. 보안 포트와 비보안 포트를 모두 사용하는 옵션을 선택합니다.

   b. 서버에서 SSL 통신에 사용할 포트 번호를 "보안 포트" 필드에 입력합니다. 기본값은 636입니다.

      일반적인 LDAP 통신에 사용 중인 포트 번호를 암호화된 포트 번호로 지정해서는 안 됩니다.

4. "저장"을 누른 후 서버를 다시 시작합니다.

   자세한 내용은 20페이지의 "Directory Server 시작 및 중지"를 참조하십시오.

전역 읽기 전용 모드 설정

디렉토리의 각 접미사는 읽기 전용 모드로 설정할 수 있으며 정의된 특정 참조를 반환할 수 있습니다. 또한 Directory Server는 모든 접미사에 적용되는 전역 읽기 전용 모드를 제공하며 정의된 전역 참조를 반환할 수도 있습니다.

전역 읽기 전용 모드를 사용할 경우 관리자는 접미사를 다시 색인화하는 등의 작업을 수행하는 동안 디렉토리 내용이 수정되는 것을 방지할 수 있습니다. 이 때문에 다음과 같은 구성 분기에는 전역 읽기 전용 모드가 적용되지 않습니다.

- `cn=config`
- `cn=monitor`
- `cn=schema`

이러한 분기는 읽기 전용으로 설정되어 있지 않더라도 관리자 이외의 사용자가 수정할 수 없도록 항상 ACI(Access Control Intstruction)를 사용하여 보호해야 합니다(6장, "액세스 제어 관리" 참조). 전역 읽기 전용 모드는 디렉토리 관리자가 시작한 업데이트 작업을 포함하여 디렉토리의 다른 모든 접미사에 대한 업데이트 작업을 방지합니다.

읽기 전용 모드를 사용하면 접미사에 대한 복제도 중단됩니다. 읽기 전용 모드를 사용하기 전의 변경 사항은 계속 복제되지만 더 이상 마스터 복제본에 복제할 변경 사항이 추가되지 않습니다. 읽기 전용 모드를 비활성화할 때까지 소비자 복제본도 업데이트를 받지 못합니다. 다중 마스터 복제 시나리오에서는 마스터에 복제할 변경 사항이 추가되지 않을 뿐만 아니라 다른 마스터의 업데이트를 받을 수도 없습니다.

전역 읽기 전용 모드를 활성화하거나 비활성화하려면 다음을 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에 있는 구성 트리에서 루트 노드를 선택한 다음 오른쪽 패널에서 "설정" 탭을 선택합니다.
2. "서버가 읽기 전용입니다" 확인란을 선택하거나 선택 취소합니다.
3. "저장"을 누릅니다. 변경 사항이 즉시 적용됩니다.

개별 접미사를 읽기 전용 모드로 설정하는 방법은 131페이지의 "접미사 읽기 전용 모드 설정"을 참조하십시오.

디렉토리 항목에 대한 수정 추적

서버에서 새로 작성하거나 수정한 항목에 대해 다음과 같은 특수 속성을 유지관리하도록 구성할 수 있습니다.

- `creatorsName`—처음에 항목을 작성한 사람의 고유 이름(DN)
- `createTimestamp`—항목이 작성된 시간의 타임스탬프(GMT 형식)
- `modifiersName`—마지막으로 항목을 수정한 사람의 고유 이름(DN)
- `modifyTimestamp`—항목이 마지막으로 수정된 시간의 타임스탬프(GMT 형식)

주 클라이언트 응용 프로그램에서 연결 접미사에 항목을 작성하거나 수정하는 경우에는 `creatorsName` 속성과 `modifiersName` 속성이 항목의 실제 작성자나 수정자를 반영하지 않습니다. 두 속성에는 원격 서버에 바인드할 때 필요한 연결 프록시 이름이 포함됩니다. 프록시 인증에 대한 자세한 내용은 101페이지의 "프록시 ID 작성"을 참조하십시오.

복제된 접미사의 수정 횟수를 추적하는 경우 이름 속성과 타임스탬프 속성이 일반 속성처럼 복제되기 때문에 두 속성은 항목이 소비자에 복제된 시간이 아닌, 마스터 서버의 원래 항목이 수정된 시간을 반영합니다.

Directory Server에서 이 정보를 추적하려면 다음을 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에 있는 구성 트리에서 루트 노드를 선택한 다음 오른쪽 패널에서 "설정" 탭을 선택합니다.
2. "항목 수정 횟수를 추적합니다" 확인란을 선택합니다.

   서버는 새로 작성하거나 수정한 모든 항목에 대해 `creatorsName`, `createTimestamp`, `modifiersName` 및 `modifyTimestamp` 속성을 추가합니다. 기존 항목에는 작성 속성이 포함되지 않습니다.
3. "저장"을 누른 후 서버를 다시 시작합니다.

   자세한 내용은 20페이지의 "Directory Server 시작 및 중지"를 참조하십시오.

플러그 인 서명 확인

플러그 인 서명 확인은 Directory Server 5.2의 새 기능입니다. Directory Server와 함께 제공된 각 플러그 인에는 시작 시 서버에서 확인할 수 있는 디지털 서명이 있습니다. 기본적으로 서버는 플러그 인 서명을 확인하지만, 서명의 존재 또는 유효성 여부에 관계 없이 모든 플러그 인을 로드합니다.

서명 확인은 다음과 같은 이점을 제공합니다.

- Directory Server와 함께 제공된 플러그 인의 서명은 이 플러그 인이 엄격하게 테스트되었으며 공식적으로 지원된다는 것을 나타냅니다.
- 서명 확인은 플러그 인 이진 자체의 체크섬을 사용하여 플러그 인의 무단 변경을 감지할 수 있습니다. 따라서 서명은 서버에서 실행되는 중요 코드를 보호합니다.
- 서버에서 서명된 플러그 인만 로드하도록 구성하여 서명되지 않은 플러그 인 및 지원되지 않는 플러그 인의 문제를 감지할 수 있습니다.

플러그 인 서명 확인 구성

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에 있는 구성 트리에서 "플러그 인" 노드를 선택합니다. 오른쪽 패널에 현재 서명 확인 정책이 표시됩니다.
2. 다음 옵션 중 하나를 선택합니다.

   - 플러그 인 서명을 확인하지 않습니다. - 서명에 관계 없이 서버 구성에 정의된 모든 플러그 인이 로드되며 플러그 인 서명으로 인한 경고나 오류는 표시되지 않습니다.
   - 잘못된 서명으로 플러그 인에 플래그를 지정합니다. - 서버 구성에 정의된 모든 플러그 인이 로드되지만 서버에서 각 플러그 인의 서명을 확인합니다. 플러그 인 이진이 어떤 식으로든 변경된 경우에는 서명이 더 이상 유효하지 않으며, 서버에서 시작 시 및 오류 로그에 경고 메시지를 표시합니다. 서명이 없는 플러그 인에도 플래그가 지정됩니다.

     서명되지 않은 사용자 정의 플러그 인이 있는 경우 이 옵션을 선택하는 것이 좋습니다. 모든 플러그 인이 로드되지만 여전히 서명된 플러그 인의 상태를 볼 수 있습니다.
   - 잘못된 서명이 있는 플러그 인을 거부합니다. - 서버에서 구성에 정의된 모든 플러그 인의 서명을 확인하지만 유효한 서명이 있는 플러그 인만 로드합니다. 서버는 잘못된 서명이 있거나 서명이 없는 플러그 인을 나타내는 경고 메시지를 시작 시 및 오류 로그에 표시합니다.

     이 옵션은 가장 안전하지만 서명되지 않은 사용자 정의 플러그 인을 로드할 수 없는 단점이 있습니다.

3. "저장"을 누른 후 20페이지의 "Directory Server 시작 및 중지"에 설명된 것처럼 디렉토리 서버를 다시 시작합니다.

플러그 인의 상태 보기

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에 있는 구성 트리에서 "플러그 인" 노드를 확장한 다음 확인할 플러그 인을 선택합니다. 오른쪽 패널에 플러그 인의 현재 구성이 표시됩니다.
2. "서명 상태" 필드에는 플러그 인의 서명 확인 상태가 다음 값 중 하나로 표시됩니다.
   - 알 수 없음 - 서버에서 플러그 인 서명을 확인하지 않도록 구성하면 모든 플러그 인에 이 서명 상태가 표시됩니다. 다음과 같은 상태는 플러그 인 서명을 확인하는 경우에만 표시됩니다.
   - 유효한 서명 - 플러그 인 구성에 플러그 인 이진의 체크섬에 일치하는 서명이 있습니다. 이 플러그 인은 공식적으로 지원됩니다. 다음과 같은 상태는 잘못된 서명을 거부하지 않고 플래그를 지정하는 경우에만 표시됩니다.
   - 잘못된 서명 - 플러그 인 구성에 플러그 인 이진의 체크섬에 일치하지 않는 서명이 있습니다. 이 상태는 플러그 인이 무단 변경되었을 수 있음을 나타냅니다.
   - 서명 없음 - 플러그 인 구성에 서버에서 확인할 서명이 없습니다.

DSML 구성

Sun ONE Directory Server 5.2는 LDAP(Lightweight Directory Access Protocol) 요청을 처리하는 동시에 Directory Service Markup Language 버전 2(DSMLv2)로 받은 요청에도 응답합니다. DSML은 클라이언트에서 디렉토리 작업을 인코딩하는 또 다른 방법이지만, 서버는 다른 요청과 마찬가지로 모든 액세스 제어 및 보안 기능을 사용하여 DSML을 처리합니다. 결과적으로 DSML 처리는 많은 유형의 클라이언트가 디렉토리 내용에 액세스할 수 있도록 도와줍니다.

Directory Server는 HTTP(Hypertext Transfer Protocol/1.1)를 통해 DSMLv2를 지원하며 SOAP(Simple Object Access Protocol) 버전 1.1을 DSML 내용 전송을 위한 프로그래밍 프로토콜로 사용합니다. 이러한 프로토콜에 대한 자세한 내용과 DSML 요청의 예는 *Sun ONE Directory Server Deployment Guide*의 Appendix A, "Accessing Data using DSMLv2 over HTTP/SOAP"를 참조하십시오.

DSML 요청 사용

디렉토리에 액세스하는 표준 프로토콜은 LDAP이기 때문에 Directory Server를 설치해도 DSML 요청은 기본적으로 사용되지 *않습니다*. 서버에서 HTTP/SOAP를 통한 DSML 요청에 응답하게 하려면 명시적으로 이 기능을 활성화해야 합니다.

콘솔을 통해 서버에서 DSML 요청을 활성화하려면 다음을 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에 있는 구성 트리에서 루트 노드를 선택한 다음 오른쪽 패널에서 "네트워크" 탭을 선택합니다.
2. "DSML 사용" 확인란을 선택하고 다음 보안 옵션 중 하나를 선택합니다. 보안 포트 옵션은 11장, "보안 구현"에 설명된 것처럼 SSL을 활성화한 경우에만 사용할 수 있습니다.
   - 비보안 포트만 - 암호화되지 않은 HTTP를 통한 DSML 요청만 비보안 포트에서 승인됩니다.
   - 보안 포트만 - HTTPS를 통한 DSML 요청만 보안 포트에서 승인됩니다.
   - 보안 및 비보안 포트 모두 - 두 포트가 모두 활성화되며 클라이언트에서 둘 중 하나를 선택할 수 있습니다.
3. 다음 필드 중에서 원하는 필드를 편집합니다.
   - 포트 - DSML 요청을 수신하는 HTTP 포트
   - 암호화된 포트 - SSL을 사용하여 암호화된 DSML 요청을 수신하는 HTTPS 포트

- 상대 URL - 호스트 및 포트에 추가되어 클라이언트에서 DSML 요청을 보낼 때 필요한 전체 URL을 구성하는 상대 URL

기본적으로 서버는 아래 URL로 보내진 요청을 처리합니다.

```
http://host:80/dsml
```

4. "저장"을 누르면 서버를 다시 시작해야만 DSML 요청에 응답한다는 알림 메시지가 표시됩니다.

명령줄을 통해 DSML 요청을 활성화하려면 다음을 수행합니다.

1. 아래의 `ldapmodify` 명령을 사용하여 DSML 프런트엔드 플러그 인을 활성화하고 해당 설정을 수정합니다. 선택 사항으로 `ds-hdsml-port`, `ds-hdsml-secureport` 및 `ds-hdsml-rooturl` 속성을 수정할 수 있습니다.

```
% ldapmodify -h host -p LDAPport -D "cn=Directory Manager" -w passwd
dn:cn=DSMLv2-SOAP-HTTP,cn=frontends,cn=plugins,cn=config
changetype: modify
replace: nsslapd-pluginEnabled
nsslapd-pluginEnabled: on
-
replace: ds-hdsml-port
ds-hdsml-port: DSMLport
-
add: ds-hdsml-secureport
ds-hdsml-port: secureDSMLport
-
replace: ds-hdsml-rooturl
ds-hdsml-root: relativeURL
-
^D
```

정의한 매개 변수와 속성 값에 따라 DSML 클라이언트는 아래 URL을 사용하여 이 서버로 요청을 보낼 수 있습니다.

```
http://host:DSMLport/relativeURL
```

```
https://host:secureDSMLport/relativeURL
```

2. DSML 프런트엔드 플러그 인을 수정한 경우 이 변경 사항을 적용하려면 서버를 다시 시작해야 합니다. 서버를 다시 시작하기 전에 다음 절에 설명된 것처럼 DSML 인증을 위한 보안 및 ID 매핑을 구성할 수 있습니다.

DSML 보안 구성

이전 절에서 설명한 보안 포트 설정 외에도 DSML 요청을 승인하는 데 필요한 보안 수준을 구성할 수 있습니다. DSML 프런트엔드 플러그 인의 `ds-hdsml-clientauthmethod` 속성은 클라이언트에 필요한 인증 방법을 지정하며 다음과 같은 값을 가질 수 있습니다.

- `httpBasicOnly` - 서버에서 HTTP `Authorization` 헤더의 내용을 사용하여 디렉토리 항목에 매핑할 수 있는 사용자 이름을 찾습니다. 이 프로세스와 해당 구성에 대해서는 43 페이지의 "DSML ID 매핑"에서 자세히 설명합니다. 이렇게 설정하면 클라이언트 인증은 사용되지 않지만 보안 HTTPS 포트에 대한 DSML 요청이 SSL을 통해 암호화됩니다.
- `clientCertOnly` - 서버에서 클라이언트 인증서의 자격 증명을 사용하여 클라이언트를 확인합니다. 이렇게 설정하면 모든 DSML 클라이언트가 보안 HTTPS 포트를 통해 DSML 요청을 보내고 인증서를 제공해야 합니다. 서버는 클라이언트 인증서가 디렉토리 항목과 일치하는지 확인합니다. 클라이언트 인증서에 대한 자세한 내용은 11장, "보안 구현"을 참조하십시오.
- `clientCertFirst` - 서버에서 먼저 제공된 클라이언트 인증서를 사용하여 클라이언트 인증을 시도합니다. 클라이언트 인증서가 제공되지 않은 경우 서버는 Authorization 헤더의 내용을 사용하여 클라이언트를 인증합니다.

HTTP 요청에 인증서와 Authorization 헤더가 모두 없으면 서버는 익명 바인드를 사용하여 DSML 요청을 처리합니다. 익명 바인드는 다음과 같은 경우에도 사용됩니다.

- `clientCertOnly` 값을 지정하여 클라이언트에서 Authorization 헤더만 제공하고 인증서는 제공하지 않는 경우
- `httpBasicOnly` 값을 지정하여 클라이언트에서 인증서만 제공하고 Authorization 헤더는 제공하지 않는 경우

인증서가 제공되었지만 항목에 일치시킬 수 없는 경우나 HTTP Authorization 헤더가 지정되었지만 사용자 항목으로 매핑할 수 없는 경우에는 `ds-hdsml-clientauthmethod` 속성 값에 상관없이 오류 메시지 403: "금지됨"이 표시되며 DSML 요청이 거부됩니다.

콘솔을 통해 DSML 보안 요구 사항을 설정하려면 다음을 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에 있는 구성 트리에서 루트 노드를 선택한 다음 오른쪽 패널에서 "암호화" 탭을 선택합니다.

   11장, "보안 구현"에 설명된 것처럼 SSL이 구성 및 활성화되어 있어야 합니다.

2. DSML 클라이언트 인증 필드의 드롭다운 메뉴에서 원하는 옵션을 선택합니다.
3. "저장"을 누른 후 서버를 다시 시작하여 새로운 보안 설정을 실행합니다.

명령줄을 통해 DSML 보안 요구 사항을 설정하려면 다음을 수행합니다.

1. 아래의 `ldapmodify` 명령을 실행하여 DSML 프런트엔드 플러그 인의 속성을 편집합니다.

```
% ldapmodify -h host -p LDAPport -D "cn=Directory Manager" -w passwd
dn:cn=DSMLv2-SOAP-HTTP,cn=frontends,cn=plugins,cn=config
changetype: modify
replace: ds-hdsml-clientauthmethod
ds-hdsml-clientauthmethod: httpBasicOnly|
                           clientCertOnly|
                           clientCertFirst
-
^D
```

2. DSML 프런트엔드 플러그 인을 수정한 경우 새로운 보안 설정을 실행하려면 서버를 다시 시작해야 합니다.

DSML ID 매핑

인증서 없이 기본 인증을 수행하는 경우 Directory Server는 *ID 매핑*이라는 메커니즘을 사용하여 DSML 요청을 승인할 때 사용할 바인드 DN을 지정합니다. 이 메커니즘은 HTTP 요청의 `Authorization` 헤더에서 필요한 정보를 추출하여 바인드에 사용할 ID를 확인합니다. 이 메커니즘에 대한 자세한 내용은 378페이지의 "ID 매핑"을 참조하십시오.

DSML-over-HTTP에 대한 기본 ID 매핑은 다음과 같은 서버 구성 항목을 통해 지정됩니다.

```
dn:cn=default,cn=HTTP-BASIC, cn=identity mapping, cn=config
objectclass: top
objectclass: nsContainer
objectclass: dsIdentityMapping
cn: default
dssearchbasedn: ou=People,userRoot
dssearchfilter: (uid=${Authorization})
```

이 매핑은 `uid` 속성이 `Authorization` 헤더에 포함된 사용자 이름과 일치하는 항목의 `ou=People,`*userRoot* 하위 트리를 검색합니다. *userRoot*는 디렉토리 설치 중에 정의한 접미사입니다(예: `dc=example,dc=com`).

매핑 항목 속성에 `${`*header*`}` 형식의 자리 표시자를 사용할 수도 있습니다. 여기서 *header*는 HTTP 헤더의 이름입니다. DSML 매핑에 가장 일반적으로 사용되는 헤더는 다음과 같습니다.

- `${Authorization}` - 이 문자열은 HTTP Authorization 헤더에 포함된 사용자 이름으로 바뀝니다. Authorization 헤더에는 사용자 이름과 암호가 모두 포함되어 있지만 이 자리 표시자는 사용자 이름으로만 바뀝니다.
- `${From}` - 이 문자열은 HTTP From 헤더에 포함된 전자 우편 주소로 바뀝니다.
- `${host}` - 이 문자열은 DSML 요청의 URL에 포함된 서버 자체의 호스트 이름 및 포트 번호로 바뀝니다.

DSML 요청에 다른 ID 매핑을 사용하려면 다음과 같이 HTTP 헤더에 대한 새 ID 매핑을 정의합니다.

1. 기본 DSML-over-HTTP ID 매핑을 편집하거나 이 프로토콜에 대한 사용자 정의 매핑을 작성합니다. ID 매핑 항목의 속성 정의에 대해서는 378페이지의 "ID 매핑"을 참조하십시오. 이러한 매핑 항목은 다음 항목 아래에 위치해야 합니다. `cn=HTTP-BASIC, cn=identity mapping, cn=config`.

   다음 두 가지 방법 중 하나로 새 매핑 항목을 작성할 수 있습니다.

   - 48페이지의 "콘솔에서 항목 관리"에 설명된 것처럼 Directory Server 콘솔의 최상위 "디렉토리" 탭에서 적절한 개체 클래스가 있는 새 항목을 작성합니다.
   - 66페이지의 "ldapmodify를 사용한 항목 추가"에 설명된 것처럼 `ldapmodify` 도구를 사용하여 명령줄에서 이 항목을 추가합니다.

2. Directory Server를 다시 시작하여 새 매핑을 적용합니다.

   먼저 사용자 정의 매핑이 평가되고, 사용자 정의 매핑이 성공하지 못하면 기본 매핑이 평가됩니다. 모든 매핑을 평가한 후에도 DSML 요청에 대한 바인드 DN을 확인하지 못하면 이 DSML 요청은 금지되어 거부됩니다(오류 403).

2장

디렉토리 항목 작성

이 장에서는 Directory Server 콘솔과 `ldapmodify` 및 `ldapdelete` 명령줄 유틸리티를 사용하여 구조 항목, 사용자 항목 및 참조의 기본 유형을 비롯한 디렉토리 내용을 수정하는 방법에 대해 설명합니다. Directory Server 5.2에 새로 추가된 선택 사항인 속성 암호화 기능을 사용하여 속성을 저장하는 방법에 대해서도 설명합니다.

디렉토리에 저장할 데이터 유형은 디렉토리 배포의 계획 단계에서 결정해야 합니다. 항목을 작성하고 기본 스키마를 수정하기 전에 먼저 *Sun ONE Directory Server Deployment Guide*의 Chapter 2, "Designing and Accessing Directory Data"를 읽어 보십시오.

이 장에서는 사용자가 LDAP 스키마와 이 스키마에서 정의하는 개체 클래스와 속성에 대해 어느 정도 알고 있다고 가정합니다. Directory Server에서 제공하는 모든 개체 클래스 및 속성 정의와 스키마에 대한 소개는 *Sun ONE Directory Server Reference Manual*의 Part 4, "Directory Server Schema"를 참조하십시오.

주	디렉토리를 수정하려면 적절한 ACI(Access Control Instruction)가 정의되어 있어야 합니다. 자세한 내용은 6장, "액세스 제어 관리"를 참조하십시오.

이 장은 다음 내용으로 구성되어 있습니다.

- 구성 항목
- 콘솔에서 항목 관리
- 명령줄에서 항목 관리
- 참조 설정
- 속성 값 암호화
- 참조 무결성 유지

구성 항목

디렉토리 서버는 모든 구성 정보를 아래 파일에 저장합니다.

ServerRoot/slapd-*serverID*/config/dse.ldif

LDIF(LDAP Data Interchange Format) 형식의 이 파일은 LDAP 항목, 속성 및 해당 값을 텍스트로 설명합니다. 이 파일의 디렉토리 서버 구성은 다음과 같은 항목으로 이루어져 있습니다.

- cn=config 항목의 속성과 값
- cn=config 아래의 하위 트리에 있는 모든 항목 및 해당 속성과 값. 항목 또는 속성이 있는지 여부가 중요할 수 있습니다.
- 루트 항목("") 및 cn=monitor 항목의 개체 클래스와 ACI(Access Control Instruction). 이러한 항목의 다른 속성은 서버에서 생성됩니다.

Directory Server에서는 LDAP를 통해 모든 구성 설정을 읽고 쓸 수 있습니다. 기본적으로 디렉토리의 cn=config 분기는 관리 서버에 정의된 디렉토리 관리자(directory administrator) 및 디렉토리 관리자(directory manager)만 액세스할 수 있습니다. 관리자 사용자는 구성 항목을 다른 디렉토리 항목처럼 보고 수정할 수 있습니다.

cn=config 항목 아래에 새 항목을 작성할 경우 일반 항목보다 확장성이 낮은 데이터베이스인 dse.ldif 파일에 항목이 저장되므로 바람직하지 않습니다. 많은 항목, 특히 자주 업데이트되는 항목을 cn=config에 저장하면 성능이 저하됩니다. 하지만 구성 정보를 중앙 집중화하기 위해 복제 관리자(공급자 바인드 DN) 항목과 같은 특수 사용자 항목을 cn=config 아래에 저장하는 것은 도움이 될 수 있습니다.

콘솔에서 구성 수정

Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭을 사용하여 구성을 수정하는 것이 가장 좋습니다. 이 탭의 패널과 대화 상자는 신속하고 효율적으로 구성을 설정할 수 있도록 도와주는 작업 기반의 컨트롤을 제공합니다. 또한 콘솔 인터페이스는 사용자를 대신하여 복잡하고 상호 종속된 구성을 관리합니다.

콘솔의 구성 인터페이스에 대해서는 설명서 내의 "콘솔에서..."로 시작되는 절차에서 설명합니다. 이 절차에서는 "구성" 탭의 패널과 대화 상자를 사용하여 특정 관리 작업을 수행하는 방법을 소개합니다. 변경 사항을 적용하기 위해 서버를 다시 시작해야 하는 경우 및 구성 저장 방법은 인터페이스 자체에서 명확히 지정합니다.

명령줄에서 구성 수정

LDAP를 통해 `cn=config` 하위 트리를 액세스할 수 있으므로 `ldapsearch`, `ldapmodify` 및 `ldapdelete` 명령을 사용하여 서버 구성을 보고 수정할 수 있습니다. `cn=config` 항목 및 모든 하위 항목은 62페이지의 "명령줄에서 항목 관리"에 설명된 절차와 LDIF 형식을 사용하여 수정할 수도 있습니다.

하지만 각 항목의 의미, 속성 용도 및 허용되는 값을 명백히 이해해야 합니다. 이러한 중요 고려사항에 대해서는 설명서 내의 "명령줄에서..."로 시작되는 절차에서 설명합니다. 이 절차에서는 설정할 수 있는 구성 항목 및 속성의 예를 소개합니다. 허용되는 값의 범위를 비롯한 모든 구성 항목 및 속성에 대한 자세한 내용은 *Sun ONE Directory Server Reference Manual*을 참조하십시오.

따라서 콘솔보다 명령줄에서 구성을 수정하는 것이 더 복잡하지만 콘솔에서 사용할 수 없는 구성 설정의 경우에는 명령줄 절차만 제공됩니다. 명령줄 도구를 사용하는 스크립트를 작성함으로써 명령줄 절차를 사용하여 구성 작업을 자동화할 수도 있습니다.

dse.ldif 파일 수정

`dse.ldif` 파일에는 서버를 시작하거나 다시 시작할 때 서버에서 읽고 사용하는 구성이 저장되어 있습니다. 이 파일의 LDIF 내용은 `cn=config` 항목과 해당 하위 트리이며, 사용자가 설치 중에 정의한 시스템에서만 파일을 읽고 쓸 수 있습니다.

파일 내용을 직접 편집하여 구성을 수정할 경우 오류 발생 가능성이 커지므로 바람직하지 않습니다. 다음과 같은 동작에 주의해야 합니다.

- `dse.ldif` 파일은 시작 시 한 번만 읽혀집니다. 이후의 서버 구성은 메모리에 저장된 구성 항목의 LDAP 이미지를 사용하므로 시작 후의 파일 변경 사항은 다음에 파일을 다시 시작할 때까지 적용되지 않습니다.
- 콘솔이나 명령줄에서 구성을 수정하면 구성의 LDAP 이미지가 변경됩니다. 일부 디렉토리 기능은 호출 시 현재 구성을 읽기 때문에 서버를 다시 시작할 필요가 없습니다.
- 서버는 구성의 LDAP 이미지가 변경될 때마다 `dse.ldif` 파일을 작성합니다. 서버를 시작할 때만 구성을 읽는 디렉토리 기능도 있으므로 이렇게 파일을 새로 작성하여 변경 사항이 저장되도록 보장합니다.

  기존의 `dse.ldif` 파일은 `dse.ldif.bak`로 복사되어 기존의 `dse.ldif.bak` 파일을 덮어씁니다. 따라서 서버를 다시 시작하기 전에 LDAP를 통해 구성을 변경한 경우 `dse.ldif` 파일의 모든 수동 변경 사항은 손실됩니다.
- 디렉토리를 성공적으로 시작한 후 `dse.ldif` 파일은 같은 위치의 `dse.ldif.startOK`로 복사됩니다. 잘못된 구성 변경으로 인해 서버를 시작할 수 없는 경우에는 이 파일을 사용하여 `dse.ldif`를 복원해야 합니다.

콘솔에서 항목 관리

Directory Server 콘솔의 "디렉토리" 탭과 항목 편집기 대화 상자를 사용하여 개별 항목을 추가, 수정 또는 삭제할 수 있습니다. 동시에 여러 개의 항목에 대해 작업하려면 61페이지의 "콘솔을 사용한 대량 작업"을 참조하십시오.

Directory Server 콘솔을 시작하고 사용자 인터페이스를 탐색하는 방법은 23페이지의 "Directory Server 콘솔 사용"을 참조하십시오.

디렉토리 항목 작성

Directory Server 콘솔은 디렉토리 항목을 작성하기 위한 다양한 사용자 정의 템플리트를 제공합니다. 각각의 템플리트는 특정 개체 클래스 유형의 사용자 정의 편집기입니다. 표 2-1에서는 각 사용자 정의 편집기에 사용된 개체 클래스를 보여줍니다.

표 2-1 항목 템플리트 및 해당 개체 클래스

템플리트	개체 클래스
사용자	`inetOrgPerson` (작성 및 편집용) `organizationalPerson` (편집용) `person` (편집용)
그룹	`groupOfUniqueNames` 및 동적 그룹과 인증서 그룹에 사용할 수 있는 기타 개체 클래스
조직 구성 단위	`organizationalUnit`
역할	`nsRoleDefinition` 및 관리된 역할, 필터링된 역할 또는 중첩된 역할에 따른 기타 개체 클래스
서비스 클래스	`cosSuperDefinition` 및 클래스 서비스 유형에 따른 기타 개체 클래스
암호 정책	`passwordPolicy`
참조	`referral`

사용자 정의 편집기에는 해당 개체 클래스의 자주 사용되는 일부 선택 사항 속성과 모든 필수 속성을 나타내는 필드가 포함되어 있습니다. 이런 템플리트 중 하나를 사용하여 항목을 작성하려면 49페이지의 "사용자 정의 편집기에서 항목 작성"에 설명된 지침에 따라 수행합니다. 다른 유형의 항목을 작성하려면 51페이지의 "다른 유형의 항목 작성"을 참조하십시오.

사용자 정의 편집기에서 항목 작성

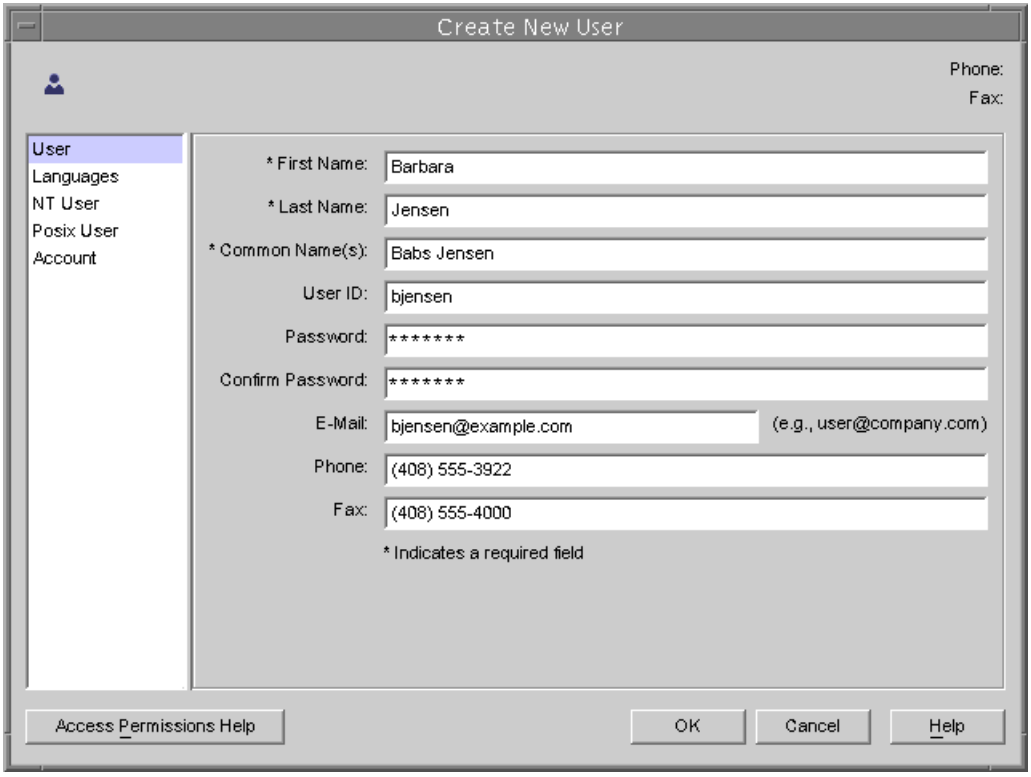
1. Directory Server 콘솔의 최상위 "디렉토리" 탭에서 디렉토리 트리를 확장하여 새 항목의 부모가 될 항목을 표시합니다.

2. 부모 항목을 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 "새로 만들기" 메뉴 항목을 선택한 다음 하위 메뉴에서 사용자, 그룹, 조직 구성 단위, 역할, 서비스 클래스, 암호 정책, 참조 등의 항목 유형을 선택합니다. 또는, 부모 항목을 마우스 왼쪽 버튼으로 눌러 선택한 다음 "개체 > 새로 만들기" 메뉴에서 항목 유형을 선택할 수도 있습니다. 선택한 항목 유형의 사용자 정의 편집기 대화 상자가 표시됩니다.

   사용자 정의 편집기의 왼쪽 열에는 탭 목록이 있고 오른쪽에는 각 탭의 필드가 표시됩니다. 기본적으로 모든 사용자 정의 편집기는 새 항목의 이름 및 설명 필드가 있는 최상위 "사용자" 또는 "일반" 탭이 선택된 상태로 열립니다.

   예를 들어 아래 그림은 사용자 항목의 사용자 정의 편집기를 보여줍니다.

그림 2-1 Directory Server 콘솔 - 사용자 항목의 사용자 정의 편집기



3. 사용자 정의 편집기 필드에 제공할 속성 값을 입력합니다. 필드 이름 옆에 별표(*)로 표시된 모든 필수 속성에 값을 입력해야 합니다. 다른 필드는 비워둘 수 있습니다. 여러 값을 허용하는 필드에서는 Return을 입력하여 값을 구분할 수 있습니다.

   각 항목 유형의 사용자 정의 편집기에 있는 특정 필드에 대한 자세한 내용을 보려면 "도움말" 버튼을 누릅니다. "사용자" 및 "조직 구성 단위" 편집기의 "언어" 탭에 대한 자세한 내용은 53페이지의 "언어 지원 속성 설정"을 참조하십시오.

   그룹, 역할 및 서비스 클래스 항목 작성에 대한 자세한 내용은 5장, "고급 항목 관리"를 참조하십시오. 암호 정책 작성에 대한 자세한 내용은 7장, "사용자 계정 관리"를 참조하십시오. 참조 작성에 대한 자세한 내용은 72페이지의 "참조 설정"을 참조하십시오.

4. "확인"을 눌러 새 항목을 작성하고 사용자 정의 편집기 대화 상자를 닫습니다. 디렉토리 트리에 새 항목이 표시됩니다.

5. 사용자 정의 편집기 대화 상자에서 각 개체 클래스의 선택 사항 속성 필드를 모두 제공하지는 않습니다. 사용자 정의 편집기에 표시되지 않은 선택 사항 속성을 추가하려면 54페이지의 "일반 편집기에서 항목 수정"에 설명된 지침에 따라 수행합니다.

다른 유형의 항목 작성

49페이지의 표 2-1에 열거된 개체 클래스 이외의 개체 클래스 항목을 작성하려면 아래 단계에 따라 수행합니다. 이 절차를 사용하여 디렉토리 스키마에 정의한 사용자 정의 개체 클래스 항목을 작성할 수도 있습니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "디렉토리" 탭에서 디렉토리 트리를 확장하여 새 항목의 부모가 될 항목을 표시합니다.
2. 부모 항목을 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 하위 메뉴에서 "새로 만들기 > 기타" 항목을 선택합니다. 또는, 부모 항목을 마우스 왼쪽 버튼으로 눌러 선택한 다음 "개체 > 새로 만들기 > 기타" 메뉴 항목을 선택할 수도 있습니다.

   "새 개체" 대화 상자가 표시됩니다.
3. "새 개체" 대화 상자의 개체 클래스 목록에서 새 항목을 정의하는 개체 클래스를 선택한 다음 "확인"을 누릅니다.

   49페이지의 표 2-1에 열거된 개체 클래스를 선택한 경우 해당 사용자 정의 편집기가 표시됩니다(49페이지의 "사용자 정의 편집기에서 항목 작성" 참조). 다른 모든 경우에는 일반 편집기가 표시됩니다.
4. 새 항목을 작성하는 경우 일반 편집기에는 선택한 개체 클래스의 각 필수 속성 필드가 포함되어 있습니다. 모든 필수 속성에 값을 입력해야 합니다. 일부 필드에는 일반 자리 표시자 값(예: `New`)이 포함되어 있으므로 항목에 적합한 값으로 바꿔야 합니다.
5. 선택한 개체 클래스에 허용되는 기타 속성을 정의하려면 원하는 속성을 명시적으로 추가해야 합니다. 선택 사항 속성에 값을 제공하려면 다음을 수행합니다.

   a. "속성 추가" 버튼을 눌러 허용되는 속성 목록을 표시합니다.

   b. "속성 추가" 대화 상자에서 하나 이상의 속성을 선택하고 "확인"을 누릅니다.

   c. 일반 편집기에서 새 항목 이름 옆에 값을 입력합니다.

   이 대화 상자의 다른 컨트롤에 대한 자세한 내용은 54페이지의 "일반 편집기에서 항목 수정"을 참조하십시오.

6. 기본적으로 필수 속성 중 하나가 이름 지정 속성으로 선택되어 일반 편집기의 항목 DN에 표시됩니다. 이름 지정 속성을 변경하려면 다음을 수행합니다.

   a. "변경" 버튼을 눌러 "이름 지정 속성 변경" 대화 상자를 표시합니다.

   b. 속성 테이블에서 새 항목의 DN에 사용할 하나 이상의 속성 옆에 있는 확인란을 선택합니다.

   c. "이름 지정 속성 변경" 대화 상자에서 "확인"을 누릅니다. 선택한 이름 지정 속성을 사용한 새 DN이 일반 편집기의 DN으로 표시됩니다.

7. 일반 편집기에서 "확인"을 눌러 새 항목을 저장합니다.

   디렉토리 트리에서 새 항목은 부모 항목의 자식으로 표시됩니다.

사용자 정의 편집기에서 항목 수정

49페이지의 표 2-1에 열거된 개체 클래스의 경우 해당 사용자 정의 편집기나 일반 편집기를 사용하여 항목을 편집할 수 있습니다. 사용자 정의 편집기를 사용하면 가장 일반적인 필드를 쉽게 액세스할 수 있으며 인터페이스를 통해 역할 또는 서비스 클래스 정의 속성과 같은 복잡한 속성 값을 간편하게 정의할 수 있습니다.

일반 편집기에서는 개체 클래스 추가, 허용되는 속성 추가, 여러 값을 갖는 속성 처리 등 항목에 대한 고급 작업을 수행할 수 있습니다. 일반 편집기를 사용하여 항목을 편집하려면 54페이지의 "일반 편집기에서 항목 수정"을 참조하십시오.

주 사용자 정의 편집기는 49페이지의 표 2-1에 열거된 개체 클래스를 편집할 *때만* 사용할 수 있습니다. 다른 *구조적* 개체 클래스(예: `inetorgperson`에서 상속한 사용자 정의 클래스)가 포함된 항목을 편집하려면 일반 편집기를 사용해야 합니다.

열거된 개체 클래스 중 하나와 *보조* 개체 클래스가 포함된 항목도 사용자 정의 편집기에서 관리할 수 있습니다. 하지만 보조 클래스로 정의된 속성은 사용자 정의 편집기에서 볼 수 없습니다. 보조 개체 클래스 정의는 *Sun ONE Directory Server Reference Manual*의 Chapter 9, "Object Classes"를 참조하십시오.

사용자 정의 편집기 호출

49페이지의 표 2-1에 열거된 개체 클래스를 가진 항목을 편집하려면 다음을 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "디렉토리" 탭에서 디렉토리 트리를 확장하여 편집할 항목을 표시합니다.
2. 항목을 두 번 누릅니다. 다음과 같은 대체 방법으로 항목의 사용자 정의 편집기를 호출할 수도 있습니다.
   - 항목을 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 "사용자 정의 편집기로 편집" 항목을 선택합니다.
   - 항목을 마우스 왼쪽 버튼으로 눌러 선택한 다음 "개체 > 사용자 정의 편집기로 편집" 메뉴 항목을 선택합니다.
   - 항목을 마우스 왼쪽 버튼으로 눌러 선택한 다음 Ctrl-P 단축키를 사용합니다.

   항목의 개체 클래스에 대한 사용자 정의 편집기가 표시됩니다. 예를 들어, 50페이지의 그림 2-1은 사용자 항목의 사용자 정의 편집기를 보여줍니다.
3. 기본적으로 모든 사용자 정의 편집기는 새 항목의 이름 및 설명 필드가 있는 최상위 "사용자" 또는 "일반" 탭이 선택된 상태로 열립니다. 사용자 정의 편집기 필드에서 수정할 속성 값을 편집하거나 제거합니다. 필드 이름 옆에 별표(*)로 표시된 필수 속성 값은 수정할 수는 있지만 제거할 수 없습니다. 다른 필드는 비워둘 수 있습니다. 여러 값을 허용하는 필드에서는 Return을 입력하여 값을 구분할 수 있습니다.

   왼쪽 열에서 다른 탭을 선택하여 해당 패널의 값을 수정합니다. 각 항목 유형의 사용자 정의 편집기에 있는 특정 필드에 대한 자세한 내용을 보려면 "도움말" 버튼을 누릅니다.

   "사용자" 및 "조직 구성 단위" 편집기의 "언어" 탭에 대한 자세한 내용은 53페이지의 "언어 지원 속성 설정"을 참조하십시오. 사용자 및 그룹 항목의 "계정" 탭에 있는 필드에 대해서는 7장, "사용자 계정 관리"에서 설명합니다. Directory Server 동기화 서비스를 위해 NT 사용자 및 Posix 사용자 탭이 제공됩니다. 자세한 내용은 Sun 담당자에게 문의하십시오.

   그룹, 역할 및 서비스 클래스 항목 수정에 대한 자세한 내용은 5장, "고급 항목 관리"를 참조하십시오. 암호 정책 수정에 대한 자세한 내용은 7장, "사용자 계정 관리"를 참조하십시오. 참조 수정에 대한 자세한 내용은 72페이지의 "참조 설정"을 참조하십시오.
4. "확인"을 눌러 항목의 변경 사항을 저장하고 사용자 정의 편집기 대화 상자를 닫습니다. 이름 지정 속성(예: 사용자 항목의 일반 이름)을 수정한 경우 해당 변경 사항이 디렉토리 트리에 반영됩니다.

언어 지원 속성 설정

사용자 및 조직 구성 단위 항목의 사용자 정의 편집기는 다국어 디렉토리에 대한 언어 지원을 제공합니다.

1. 52페이지의 "사용자 정의 편집기 호출"에 설명된 것처럼 항목의 사용자 정의 편집기를 엽니다.
2. 왼쪽 열의 "언어" 탭을 누릅니다.
3. 사용자 항목의 경우 드롭다운 목록에서 기본 설정 언어를 선택할 수 있습니다.
4. 사용자 및 조직 구성 단위 항목의 경우 목록에 표시된 언어의 특정 필드에 현지화된 값을 입력할 수 있습니다. 언어를 선택한 다음 해당 언어에 하나 이상의 값을 입력합니다. 현지화된 값을 정의하면 목록의 언어 이름이 굵게 표시됩니다.

   일부 언어에는 현지화된 값의 발음 표시를 입력할 수 있는 발음 필드도 있습니다.
5. "확인"을 눌러 항목의 변경 사항을 저장하고 사용자 정의 편집기 대화 상자를 닫습니다.

일반 편집기에서 항목 수정

일반 편집기를 사용하면 콘솔에 로그인할 때 사용한 바인드 DN에 따라 읽기 가능한 모든 항목 속성을 보고, 쓰기 가능한 항목 속성을 편집할 수 있습니다. 또한, 속성을 추가하거나 제거하고 여러 값을 갖는 속성을 설정하며 항목의 개체 클래스를 관리할 수 있습니다. 속성을 추가하는 경우 이진 속성 및 언어 지원을 위한 하위 유형을 정의할 수도 있습니다.

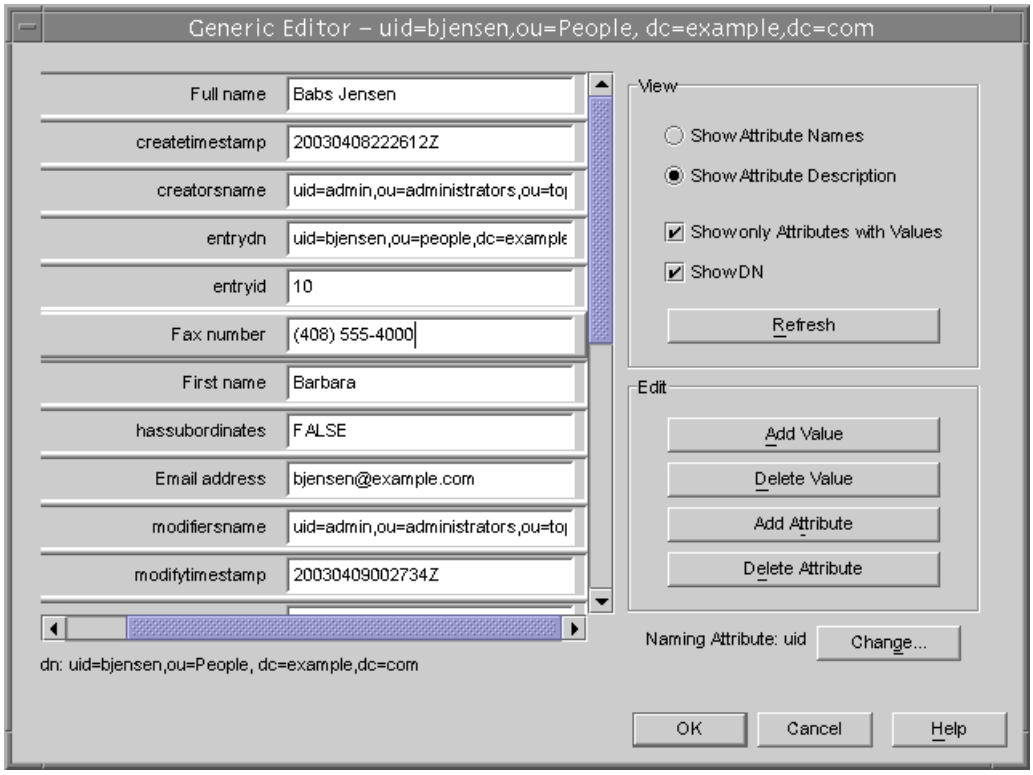
일반 편집기 호출

디렉토리 항목의 일반 편집기를 호출하려면 다음을 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "디렉토리" 탭에서 디렉토리 트리를 확장하여 편집할 항목을 표시합니다.
2. 항목을 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 "일반 편집기로 편집" 항목을 선택합니다. 다음과 같은 대체 방법으로 일반 편집기를 호출할 수도 있습니다.
   - 항목을 마우스 왼쪽 버튼으로 눌러 선택한 다음 "개체 > 일반 편집기로 편집" 메뉴 항목을 선택합니다.
   - 49페이지의 표 2-1에 열거되지 *않은* 개체 클래스를 가진 항목을 두 번 누릅니다. 개체 클래스에 사용자 정의 편집기가 없는 경우 기본적으로 일반 편집기가 사용됩니다.

   아래 그림과 같은 일반 편집기가 표시됩니다.

그림 2-2 Directory Server 콘솔 - 일반 편집기



일반 편집기에서 항목 속성은 알파벳순으로 열거되며 각 텍스트 상자에 속성 값이 표시됩니다. 읽기 전용 및 작동 가능 속성을 비롯한 모든 속성이 표시됩니다. 오른쪽의 컨트롤을 사용하여 편집기의 디스플레이를 수정하고 속성 목록을 편집할 수 있습니다.

3. 선택 사항으로, "보기" 상자의 컨트롤을 사용하여 일반 편집기의 디스플레이를 수정할 수 있습니다.

   - 처음 스키마에 정의한 대로 속성 이름을 보려면 "속성 이름 표시" 옵션을 선택합니다. 속성 목록은 이름 알파벳순으로 다시 정렬됩니다.
   - 스키마에 정의한 대체 이름별로 속성을 열거하려면 "속성 설명 표시" 옵션을 선택합니다. 일반적으로 대체 이름은 속성을 보다 명시적으로 설명합니다. 속성 목록은 설명 알파벳순으로 다시 정렬됩니다.
   - 스키마에서 항목의 개체 클래스에 대해 명시적으로 허용하는 모든 속성을 열거하려면 "값을 가진 속성만 표시" 확인란을 선택 취소합니다. 항목에 `extensibleObject` 개체 클래스가 포함되어 있으면 모든 속성이 암묵적으로 허용되지만 표시되지는 않습니다. 기본적으로 값이 정의된 속성만 표시됩니다.

- 속성 목록 아래에 항목의 고유 이름을 표시하거나 표시하지 않으려면 "DN 표시" 확인란을 선택하거나 선택 취소합니다.
- "갱신" 버튼을 누르면 서버에 액세스하여 항목의 현재 내용에 따라 모든 속성 값을 업데이트합니다.

주의 "갱신" 버튼을 누르면 저장하지 않은 일반 편집기의 수정 사항이 즉시 제거됩니다.

다음 절에서는 속성 값 설정, 개체 클래스 관리, 항목의 이름 지정 속성 변경 등의 컨트롤에 대해 설명합니다.

속성 값 수정

1. 54페이지의 "일반 편집기 호출"에 설명된 것처럼 일반 편집기를 엽니다.
2. 속성 목록을 스크롤하여 수정할 값을 누릅니다.

   선택한 속성이 강조 표시되고 선택한 값이 포함된 텍스트 필드에 편집 커서가 나타납니다.
3. 마우스와 키보드를 사용하여 텍스트를 원하는 값으로 편집합니다. 시스템 클립보드를 사용하여 이 필드의 텍스트를 복사하거나 잘라내어 붙여넣을 수도 있습니다.

   속성이 읽기 전용이거나 속성을 수정할 수 있는 쓰기 권한이 없는 경우에는 텍스트 필드를 편집할 수 없습니다.
4. 다른 값을 편집하거나 항목을 원하는 대로 수정한 다음 "확인"을 눌러 변경 사항을 저장하고 일반 편집기를 닫습니다.

여러 값을 갖는 속성 편집

디렉토리 스키마에서 여러 값을 갖는 것으로 정의된 속성의 경우 일반 편집기에 두 개 이상의 값 필드가 표시될 수 있습니다. 자세한 내용은 9장, "디렉토리 스키마 확장"을 참조하십시오.

여러 값을 갖는 속성에 새 값을 추가하려면 다음을 수행합니다.

1. 54페이지의 "일반 편집기 호출"에 설명된 것처럼 일반 편집기를 엽니다.
2. 속성 목록을 스크롤하여 해당 속성이나 속성 값 중 하나를 누릅니다. 선택한 속성이 강조 표시되고 "값 추가" 버튼이 활성화됩니다. 선택한 속성이 여러 값을 갖는 것으로 정의되지 않았거나 읽기 전용인 경우 또는 속성을 수정할 수 있는 쓰기 권한이 없는 경우에는 버튼이 활성화되지 않습니다.
3. "값 추가" 버튼을 누릅니다. 목록에 있는 속성 이름 옆에 새로운 빈 텍스트 필드가 표시됩니다.
4. 새 텍스트 필드에 새로운 속성 값을 입력합니다. 시스템 클립보드를 사용하여 이 필드의 텍스트를 복사하거나 잘라내어 붙여넣을 수도 있습니다.
5. 다른 값을 편집하거나 항목을 원하는 대로 수정한 다음 "확인"을 눌러 변경 사항을 저장하고 일반 편집기를 닫습니다.

여러 값을 갖는 속성의 값을 제거하려면 다음을 수행합니다.

1. 54페이지의 "일반 편집기 호출"에 설명된 것처럼 일반 편집기를 엽니다.
2. 속성 목록을 스크롤하여 제거할 특정 값을 누릅니다. 선택한 속성이 강조 표시되고 "값 삭제" 버튼이 활성화됩니다. 선택한 속성이 읽기 전용이거나 속성을 수정할 수 있는 쓰기 권한이 없는 경우에는 버튼이 활성화되지 않습니다.
3. "값 삭제" 버튼을 누릅니다. 선택한 값이 포함된 텍스트 필드가 제거됩니다.
4. 다른 값을 편집하거나 항목을 원하는 대로 수정한 다음 "확인"을 눌러 변경 사항을 저장하고 일반 편집기를 닫습니다.

속성 추가

항목에 속성을 추가하려면 이 속성이 필요하거나 허용되는 개체 클래스가 항목에 포함되어 있어야 합니다. 자세한 내용은 59페이지의 "개체 클래스 관리" 및 9장, "디렉토리 스키마 확장"을 참조하십시오.

항목에 속성을 추가하려면 다음을 수행합니다.

1. 54페이지의 "일반 편집기 호출"에 설명된 것처럼 일반 편집기를 엽니다.
2. "값을 가진 속성만 표시" 옵션이 선택되어 있는지 확인합니다.
3. "속성 추가" 버튼을 눌러 속성 목록이 있는 대화 상자를 표시합니다. 이 목록에는 항목에 정의된 개체 클래스에서 허용하는 속성만 포함되어 있습니다.

4. "속성 추가" 대화 상자에서 추가할 속성을 하나 이상 선택합니다.
5. 선택 사항으로, 대화 상자의 맨 위에 있는 드롭다운 목록에서 다음 하위 유형 중 한 개나 둘 모두를 선택할 수 있습니다.
   - 언어 하위 유형 - 속성 값에 사용된 언어를 표시하려면 이 하위 유형을 사용합니다. 한 속성을 다른 언어로 여러 번 추가하여 디렉토리에 현지화 정보를 저장할 수 있습니다.

     선택 사항으로, 언어 이외에 "발음" 하위 유형을 선택하여 이 속성 값에 해당 언어 값의 발음이 포함되어 있음을 나타낼 수도 있습니다.
   - 이진 하위 유형 - 속성에 이진 하위 유형을 지정하면 속성 값이 이진임을 나타냅니다. 이진 하위 유형을 지정하지 않고 속성에 이진 데이터를 저장할 수도 있지만, 이렇게 함으로써 클라이언트에 해당 속성 유형의 여러 변형이 있음을 나타낼 수 있습니다.
6. 속성과 하위 유형(선택 사항)을 선택했으면 "확인"을 누릅니다. 속성은 일반 편집기의 목록에 알파벳순으로 추가됩니다.
7. 새로운 속성 이름 옆의 빈 텍스트 필드에 새 속성 값을 입력합니다. 시스템 클립보드를 사용하여 이 필드의 텍스트를 복사하거나 잘라내어 붙여넣을 수도 있습니다.
8. 다른 값을 편집하거나 항목을 원하는 대로 수정한 다음 "확인"을 눌러 변경 사항을 저장하고 일반 편집기를 닫습니다.

속성 제거

항목의 속성과 해당 값을 모두 제거하려면 다음을 수행합니다.

1. 54페이지의 "일반 편집기 호출"에 설명된 것처럼 일반 편집기를 엽니다.
2. 속성 목록을 스크롤하여 제거할 속성 이름을 누릅니다. 선택한 속성이 강조 표시되고 "속성 삭제" 버튼이 활성화됩니다. 선택한 속성이 읽기 전용이거나 속성을 수정할 수 있는 쓰기 권한이 없는 경우에는 버튼이 활성화되지 않습니다.

주 일반 편집기를 사용하면 이 속성에 정의할 수 있는 개체 클래스에 필요한 속성을 제거할 수 있습니다. 필요한 개체 클래스 없이 항목을 저장하려고 하면 서버에서 이에 대한 응답으로 개체 클래스 위반을 반환합니다. 항목에서 정의하는 모든 개체 클래스의 필수 속성이 항목에 포함되어 있어야 합니다.

---

3. "속성 삭제" 버튼을 누릅니다. 속성과 해당 텍스트 필드 값이 모두 제거됩니다.
4. 다른 값을 편집하거나 항목을 원하는 대로 수정한 다음 "확인"을 눌러 변경 사항을 저장하고 일반 편집기를 닫습니다.

개체 클래스 관리

항목의 개체 클래스는 여러 값을 갖는 `objectclass` 속성으로 정의됩니다. 정의된 개체 클래스의 관리를 돕기 위해 이 속성을 수정하는 경우 일반 편집기는 특수 대화 상자를 제공합니다.

항목에 개체 클래스를 추가하려면 다음을 수행합니다.

1. 54페이지의 "일반 편집기 호출"에 설명된 것처럼 일반 편집기를 엽니다.
2. 속성 목록을 스크롤하여 `objectclass` 속성을 선택합니다. "값 추가" 버튼이 활성화됩니다. 이 항목의 개체 클래스를 수정할 수 있는 권한이 없는 경우에는 버튼이 활성화되지 않습니다.
3. "값 추가" 버튼을 누릅니다.

   항목에 추가할 수 있는 개체 클래스 목록이 포함된 "개체 클래스 추가" 대화 상자가 표시됩니다.
4. 이 항목에 추가할 개체 클래스를 하나 이상 선택하고 "확인"을 누릅니다. 선택한 개체 클래스가 `objectclass` 속성 값 목록에 표시됩니다.
5. 항목에 없는 속성이 새 개체 클래스에 필요하면 일반 편집기에서 해당 속성을 자동으로 추가합니다. 모든 필수 속성에 값을 입력해야 합니다.
6. 다른 값을 편집하거나 항목을 원하는 대로 수정한 다음 "확인"을 눌러 변경 사항을 저장하고 일반 편집기를 닫습니다.

항목의 개체 클래스를 제거하려면 다음을 수행합니다.

1. 54페이지의 "일반 편집기 호출"에 설명된 것처럼 일반 편집기를 엽니다.
2. 속성 목록을 스크롤하여 제거할 `objectclass` 속성의 특정 값을 누릅니다. 스키마에서 선택한 개체 클래스의 제거를 허용하고 이 항목의 개체 클래스를 수정할 수 있는 권한이 있으면 "값 삭제" 버튼이 활성화됩니다.
3. "값 삭제" 버튼을 누릅니다. 특정 개체 클래스가 제거됩니다.

   개체 클래스를 제거하면 일반 편집기에서 자동으로 나머지 개체 클래스가 허용하지 않거나 필요로 하지 않는 속성을 제거합니다. 이름 지정 속성 중 하나를 제거하면 다른 속성이 자동으로 선택되며, 콘솔에서 이 변경 사항을 알려줍니다.
4. 다른 값을 편집하거나 항목을 원하는 대로 수정한 다음 "확인"을 눌러 변경 사항을 저장하고 일반 편집기를 닫습니다.

항목 이름 바꾸기

이름 지정 속성은 고유 이름(DN)에 표시되는 항목의 속성 값 쌍으로, 항목의 기존 속성에서 선택됩니다. 이름 지정 속성을 수정하여 항목의 이름을 바꾸려면 다음을 수행합니다.

1. 54페이지의 "일반 편집기 호출"에 설명된 것처럼 일반 편집기를 엽니다.

   "변경" 버튼 옆의 텍스트에 이 항목의 현재 이름 지정 속성이 표시됩니다. "DN 표시" 확인란을 선택하면 속성 값 목록 아래의 DN에서 이러한 속성을 볼 수 있습니다.
2. "변경" 버튼을 누릅니다. 이 항목의 이름을 바꿀 수 있는 권한이 없으면 버튼이 활성화되지 않습니다.

   "이름 지정 속성 변경" 대화 상자가 표시됩니다.
3. 속성 목록을 스크롤하여 이 항목의 DN에 추가할 속성을 선택합니다. 이름 지정 속성에서 추가하거나 제거할 속성 옆에 있는 확인란을 선택하거나 선택 취소합니다.

   동일한 부모 아래에 있는 항목은 각각 고유한 DN을 가져야 하므로 속성이나 속성 조합이 고유한 이름 지정 속성을 선택해야 합니다. DN이 고유하지 않은 항목은 서버에서 저장하지 않습니다. 관례상, 사용자를 나타내는 모든 항목은 같은 이름 지정 속성을 사용해야 합니다.
4. "이름 지정 속성 변경" 대화 상자에서 "확인"을 누릅니다. 일반 편집기에 이 항목의 새 DN이 표시됩니다.
5. 다른 값을 편집하거나 항목을 원하는 대로 수정한 다음 "확인"을 눌러 변경 사항을 저장하고 일반 편집기를 닫습니다.

디렉토리 항목 삭제

Directory Server 콘솔에서 항목을 삭제하려면 다음을 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "디렉토리" 탭에서 디렉토리 트리를 확장하여 제거할 항목을 표시합니다.

   하위 트리의 루트 노드를 선택하여 디렉토리의 전체 분기를 삭제할 수도 있습니다.

2. 항목을 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 "삭제" 항목을 선택합니다. 다음과 같은 대체 방법으로 항목을 삭제할 수도 있습니다.

   - 항목을 마우스 왼쪽 버튼으로 눌러 선택한 다음 "편집 > 삭제" 메뉴 항목을 선택합니다. 이 항목을 디렉토리의 다른 위치에 붙여넣으려면 "편집 > 잘라내기" 메뉴 항목을 사용할 수도 있습니다.
   - 항목을 마우스 왼쪽 버튼으로 눌러 선택한 다음 Ctrl-D 단축키를 사용합니다.

   "보기 > 레이아웃" 옵션을 선택하여 Directory Server 콘솔의 오른쪽 패널에 자식을 표시한 경우 Ctrl+누름 또는 Shift+누름 조합을 사용하여 삭제할 항목을 여러 개 선택할 수 있습니다.

3. 항목 또는 하위 트리와 해당 내용을 모두 삭제할 것을 확인합니다.

   선택한 항목은 즉시 삭제되며 실행 취소할 수 없습니다. 두 개 이상의 항목을 삭제하면 콘솔에서 삭제한 항목 수와 발생한 오류를 알리는 정보 대화 상자를 표시합니다.

콘솔을 사용한 대량 작업

LDIF 파일을 사용하여 여러 항목을 추가하거나 혼합된 작업을 수행하거나 전체 접미사를 가져올 수 있습니다. LDIF 파일과 Directory Server 콘솔을 사용하여 항목을 추가하려면 다음을 수행합니다.

1. 이전 절에서 설명한 구문을 사용하여 LDIF 파일에 항목 또는 작업을 정의합니다. 단순히 항목을 추가하거나 접미사를 초기화하는 경우 `changetype` 키워드를 사용할 필요 없이 LDIF 파일에 항목만 추가해도 됩니다. 혼합된 작업을 수행하는 경우에는 모든 DN 뒤에 `changetype` 및 필요에 따라 특정 작업이나 속성 값이 있어야 합니다.

2. Directory Server 콘솔에서 LDIF 파일을 가져옵니다. 자세한 내용은 133페이지의 "LDIF 파일 가져오기"를 참조하십시오.

   혼합된 작업을 수행하는 경우 서버에서 모든 LDIF 작업을 수행하도록 "LDIF 가져오기" 대화 상자에서 "추가만" 확인란을 선택 취소합니다.

명령줄에서 항목 관리

`ldapmodify` 및 `ldapdelete` 명령줄 유틸리티는 디렉토리 내용을 추가, 편집 및 삭제하는 모든 기능을 제공합니다. 두 유틸리티를 사용하여 서버의 구성 항목과 사용자 항목의 데이터를 모두 관리할 수 있으며, 두 개 이상의 디렉토리를 대량으로 관리하는 스크립트를 작성할 수도 있습니다.

`ldapmodify` 및 `ldapdelete`는 본 설명서의 절차에서 주로 사용하는 명령입니다. 다음 절에서는 이러한 관리 절차를 수행하는 데 필요한 모든 기본 작업에 대해 설명합니다. 기능, 모든 명령줄 옵션, 명령의 반환 값 등에 대한 자세한 내용은 *Sun ONE Directory Server Resource Kit Tools Reference*의 Chapter 4, "ldapmodify" 및 Chapter 5, "ldapdelete"에서 설명합니다.

명령줄 유틸리티에 대한 입력은 반드시 명령줄 또는 입력 파일을 통해 직접 제공할 수 있는 LDIF(LDAP Data Interchange Format) 형식이어야 합니다. LDIF는 항목, 속성 및 해당 값의 텍스트 표시로 RFC 2849(`http://www.ietf.org/rfc/rfc2849.txt`)에 설명되어 있는 표준 형식입니다. 아래 절에서는 LDIF 입력에 대해 설명하고 이후 절에서는 각 수정 유형에 대한 LDIF를 소개합니다.

LDIF 입력 제공

명령줄 유틸리티에 LDIF 입력을 제공하는 경우 명령줄 입력, 특수 문자, 스키마 검사, 항목의 순서 및 크기에 관해 특히 주의해야 몇 가지 사항이 있습니다.

명령줄에서 LDIF 입력 종료

`ldapmodify` 유틸리티와 `ldapdelete` 유틸리티는 파일을 읽는 것과 같은 방법으로 명령 뒤에 입력된 LDIF 명령문을 읽습니다. 입력이 끝나면 셸 프로그램에서 EOF 이스케이프 시퀀스로 인식하는 문자를 입력하십시오.

일반적으로 EOF 이스케이프 시퀀스는 운영 체제에 따라 다음 중 하나가 됩니다.

- UNIX - 대체로 Ctrl-D가 사용됩니다(`^D`).
- Windows NT - 대체로 Ctrl-Z가 사용되고 뒤에 캐리지 리턴이 옵니다(`^Z<Return>`).

아래 예제는 UNIX 시스템에서 `ldapmodify` 명령에 대한 입력이 어떻게 종료되는지 보여줍니다.

```
prompt> ldapmodify -h host -p port -D bindDN -w password
dn: cn=Barry Nixon,ou=People,dc=example,dc=com
changetype: modify
delete: telephonenumber
^D
prompt>
```

단순성과 이식 가능성을 위해 본 설명서의 예제에서는 프롬프트나 EOF 시퀀스를 표시하지 않습니다.

특수 문자 사용

명령줄에 명령 옵션을 입력할 때 명령줄 해석기에 특별한 의미가 있는 문자(예: 공백( ), 별표 [*], 역슬래시 [\] 등)를 이스케이프해야 할 수도 있습니다. 예를 들어, DN에는 공백이 포함되어 있는 경우가 많으므로 대부분의 UNIX 셸에서 DN 값을 다음과 같이 큰따옴표("")로 묶어야 합니다.

```
-D "cn=Barbara Jensen,ou=Product Development,dc=example,dc=com"
```

사용하는 명령줄 해석기에 따라 작은따옴표나 큰따옴표를 이스케이프 문자로 사용해야 합니다. 자세한 내용은 운영 체제 설명서를 참조하십시오.

또한, 쉼표가 포함된 DN을 사용하는 경우 역슬래시(\)를 사용하여 쉼표를 이스케이프해야 합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
-D "cn=Patricia Fuentes,ou=People,o=example.com Bolivia\,S.A."
```

`ldapmodify` 명령 뒤의 LDIF 명령문은 셸이 아닌 명령에서 해석되므로 특별히 주의할 필요가 없습니다.

스키마 검사

항목을 추가하거나 수정하는 경우 이 항목의 개체 클래스에서 필요로 하거나 허용하는 속성을 사용해야 하며 속성 값이 정의된 구문과 일치해야 합니다.

항목을 수정하면 Directory Server는 수정되는 항목만이 아닌 전체 항목에 대해 스키마 검사를 수행합니다. 따라서 항목의 개체 클래스 또는 속성이 스키마에 맞지 않으면 작업이 실패할 수 있습니다. 자세한 내용은 325페이지의 "스키마 검사"를 참조하십시오.

LDIF 항목 정렬

명령줄 또는 파일의 항목 추가용 LDIF 텍스트 시퀀스에서 부모 항목은 항상 자식보다 앞에 나와야 합니다. 이렇게 하면 서버에서 LDIF 텍스트를 처리할 때 자식 항목보다 먼저 부모 항목을 작성하게 됩니다.

예를 들어, 디렉토리에 없는 항목을 People 하위 트리에 작성하려면 다음과 같이 People 컨테이너를 나타내는 항목이 이 하위 트리의 항목보다 앞에 나와야 합니다

```
dn: dc=example,dc=com
dn: ou=People,dc=example,dc=com
...
People subtree entries
...
dn: ou=Group,dc=example,dc=com
...
Group subtree entries
...
```

`ldapmodify` 명령줄 유틸리티를 사용하여 디렉토리에 어떤 항목이든 작성할 수 있지만 접미사 루트나 하위 접미사는 필수 구성 항목과 연결해야 하는 특수 항목입니다. 새로운 루트 접미사나 하위 접미사 및 관련된 구성 항목을 추가하려면 93페이지의 "명령줄에서 접미사 작성"을 참조하십시오.

대규모 항목 관리

대규모 속성 값을 가진 항목을 추가하거나 수정하려면 먼저 서버에서 이 값을 허용하도록 구성해야 합니다. 서버의 오버로드를 방지하기 위해 클라이언트는 기본적으로 2MB보다 큰 데이터를 보낼 수 없도록 제한됩니다.

이보다 큰 항목을 추가하거나 속성 값을 이보다 큰 값으로 수정하면 서버에서 작업을 거부하고 즉시 연결을 닫습니다. 예를 들어, 하나 이상의 항목 속성에 멀티미디어 내용과 같은 이진 데이터가 있으면 이 제한을 초과할 수 있습니다.

또한 대규모 정적 그룹을 정의하는 항목에는 많은 구성원이 포함될 수 있으므로 해당 표시가 이 제한을 초과합니다. 하지만 이러한 그룹은 성능상 바람직하지 않으며 디렉토리 구조를 다시 설계하는 것이 좋습니다. 자세한 내용은 152페이지의 "그룹 관리"를 참조하십시오.

클라이언트에서 보내는 데이터에 대한 서버의 크기 제한을 수정하려면 다음을 수행합니다.

1. `cn=config` 항목의 `nsslapd-maxbersize` 속성에 새 값을 설정합니다.

- 콘솔에서 이 작업을 수행하려면 관리자 또는 디렉토리 관리자로 로그온하여 54페이지의 "일반 편집기에서 항목 수정"에 설명된 지침에 따라 `cn=config` 항목을 편집합니다. `nsslapd-maxbersize` 속성을 클라이언트에서 한 번에 보낼 수 있는 최대 바이트 수로 설정하십시오.
- 명령줄에서 이 작업을 수행하려면 아래 명령을 실행합니다.

  ```
  ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
  dn: cn=config
  changetype: modify
  replace: nsslapd-maxbersize
  nsslapd-maxbersize: sizeLimitInBytes
  ```

  자세한 내용은 *Sun ONE Directory Server Reference Manual*의 Chapter 4, "`nsslapd-maxbersize`"를 참조하십시오.

2. 20페이지의 "Directory Server 시작 및 중지"에 설명된 것처럼 서버를 다시 시작합니다.

오류 처리

명령줄 도구는 LDIF 입력의 모든 항목 또는 수정 사항을 순차적으로 처리합니다. 기본 동작은 처음 오류가 발생할 때 처리를 중지하는 것입니다. 오류에 관계 없이 모든 입력을 계속 처리하려면 `-c` 옵션을 사용하십시오. 도구 출력에 오류 조건이 표시됩니다.

위에 열거된 주의 사항 외에 일반적으로 발생하는 오류는 다음과 같습니다.

- 작업에 대한 적절한 액세스 권한이 없는 경우
- 디렉토리에 있는 DN을 가진 항목을 추가하는 경우
- 존재하지 않는 부모 아래에 항목을 추가하는 경우

오류 조건 및 이를 방지하는 방법에 대한 자세한 내용은 *Sun ONE Directory Server Resource Kit Tools Reference*의 Chapter 4, "ldapmodify" 및 Chapter 5, "ldapdelete"를 참조하십시오.

ldapmodify를 사용한 항목 추가

`ldapmodify`의 `-a` 옵션을 사용하여 하나 이상의 항목을 디렉토리에 추가할 수 있습니다. 아래 예제에서는 사용자가 포함될 구조적 항목을 작성한 후에 사용자 항목을 작성합니다.

```
ldapmodify -a -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: ou=People,dc=example,dc=com
objectclass: top
objectclass: organizationalUnit
ou: People
description: Container for user entries

dn: uid=bjensen,ou=People,dc=example,dc=com
objectclass: top
objectclass: person
objectclass: organizationalPerson
objectclass: inetorgPerson
uid: bjensen
givenName: Barbara
sn: Jensen
cn: Babs Jensen
telephoneNumber: (408) 555-3922
facsimileTelephoneNumber: (408) 555-4000
mail: bjensen@example.com
userPassword: clearPassword
```

`-D` 옵션과 `-w` 옵션은 각각 이 항목을 작성할 수 있는 권한이 있는 사용자의 바인드 DN과 암호를 제공합니다. `-a` 옵션은 LDIF의 모든 항목이 추가된다는 것을 나타냅니다. 그런 후에 각 항목이 해당 DN과 속성 값으로 지정되고 항목 사이에는 빈 줄이 들어갑니다. ldapmodify 유틸리티는 입력된 항목을 작성하고 오류가 발생하면 이를 보고합니다.

관례상, 항목의 LDIF는 다음과 같은 순서로 속성을 열거합니다.

- 개체 클래스 목록
- 이름 지정 속성. 이 속성은 DN에 사용되며, 반드시 필수 속성일 필요는 없습니다.
- 모든 개체 클래스의 필수 속성 목록
- 허용되는 속성 중에서 추가할 모든 속성

`userpassword` 속성 값을 입력할 때는 일반 텍스트로 암호를 지정하십시오. 서버에서 이 값을 암호화하여 암호화된 값만 저장합니다. LDIF 파일에 표시되는 일반 텍스트 암호를 보호하려면 읽기 권한을 제한해야 합니다.

명령줄에서 -a 옵션을 지정할 필요가 없는 다른 형식의 LDIF를 사용할 수도 있습니다. 이 형식은 다음 절에서 설명하는 항목 수정 명령문과 항목 추가 명령문을 결합할 수 있다는 이점이 있습니다.

```
ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: ou=People,dc=example,dc=com
changetype: add
objectclass: top
objectclass: organizationalUnit
ou: People
description: Container for user entries

dn: uid=bjensen,ou=People,dc=example,dc=com
changetype: add
objectclass: top
objectclass: person
objectclass: organizationalPerson
objectclass: inetorgPerson
uid: bjensen
givenName: Barbara
sn: Jensen
cn: Barbara Jensen
telephoneNumber: (408) 555-3922
facsimileTelephoneNumber: (408) 555-4000
mail: bjensen@example.com
userPassword: clearPassword
```

`changetype: add` 키워드는 지정된 DN의 항목이 이후의 모든 속성을 사용하여 작성되어야 함을 나타냅니다. 다른 모든 옵션과 LDIF 규정은 동일합니다.

두 예제에서 모두 `-f` *filename* 옵션을 사용하여 단말기 입력이 아닌 파일에서 LDIF를 읽을 수도 있습니다. `-a` 옵션의 사용에 따라 LDIF 파일에는 단말기 입력과 동일한 형식이 포함되어야 합니다.

ldapmodify를 사용한 항목 수정

기존 항목의 속성과 해당 값을 추가, 교체 또는 제거하려면 `changetype: modify` 키워드를 사용합니다. `changetype: modify`를 지정하는 경우 항목의 수정 방법을 나타내는 하나 이상의 변경 작업도 함께 제공해야 합니다. 아래 예제에서는 가능한 LDIF 변경 작업 중 세 개를 보여줍니다.

```
dn: entryDN
changetype: modify
add: attribute
attribute: value
```

```
...
-
replace: attribute
attribute: newValue
...
-
delete: attribute
[attribute: value]
...
```

같은 항목에 대한 작업을 구분하려면 하이픈(-)을 사용하고 다른 항목에 대한 작업 그룹을 구분하려면 빈 줄을 사용합니다. 각 작업에 여러 개의 *attribute*: *value* 쌍을 지정하여 동시에 추가, 교체 또는 삭제할 수도 있습니다.

속성 값 추가

아래 예제에서는 어떻게 동일한 add LDIF 구문을 사용하여 여러 값을 갖는 기존 속성 및 존재하지 않는 속성에 값을 추가할 수 있는지 보여줍니다.

```
ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: uid=bjensen,ou=People,dc=example,dc=com
changetype: modify
add: cn
cn: Babs Jensen
-
add: mobile
mobile: (408) 555-7844
mobile: (408) 555-7845
```

다음과 같은 조건에 부합될 경우 이 작업은 실패할 수 있으며 서버에서 오류를 반환합니다.

- 지정된 값이 해당 속성에 이미 있는 경우
- 값이 속성에 정의된 구문과 일치하지 않는 경우
- 항목의 개체 클래스에서 해당 속성 유형을 필요로 하지 않거나 허용하지 않는 경우
- 속성 유형이 여러 값을 갖지 않으며 이미 값이 있는 경우

이진 속성 값 추가

이진 속성 값은 *attribute*;binary 하위 유형으로 표시됩니다. 필수 속성은 아니지만 이 하위 유형은 사용자 및 클라이언트가 속성 내용을 파악할 수 있도록 도와줍니다. ldapmodify 명령과 함께 사용된 모든 LDIF 명령문의 속성 이름에 적절한 하위 유형을 추가할 수 있습니다.

이진 값을 입력하려면 LDIF 텍스트에 직접 입력하거나 다른 파일에서 읽어올 수 있습니다. 아래 예제에서는 파일의 값을 읽어오는 LDIF 구문을 보여줍니다.

```
ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
version: 1
dn: uid=bjensen,ou=People,dc=example,dc=com
changetype: modify
add: jpegphoto;binary
jpegphoto;binary: < file:///path/filename.jpg
```

< 앞뒤의 공백은 중요하며 표시된 대로 정확하게 입력해야 합니다. < 구문을 사용하여 파일 이름을 지정하려면 `version: 1`줄에서 LDIF 명령문을 시작해야 합니다. `ldapmodify`는 이 명령문을 처리할 때 지정된 파일의 전체 내용에서 읽어온 값을 속성 값으로 설정합니다.

언어 하위 유형이 지정된 속성 추가

속성의 언어 및 발음 하위 유형은 현지화된 값을 지정합니다. 속성에 언어 하위 유형을 지정하면 다음과 같이 속성 이름에 하위 유형이 추가됩니다.

attribute`;lang-`*CC*

여기서 *attribute*는 기존 속성 유형이고 *CC*는 언어를 지정하는 두 문자 국가 코드입니다. 선택 사항으로 언어 하위 유형에 발음 하위 유형을 추가하여 현지화된 값의 발음을 지정할 수도 있습니다. 이 경우 속성 이름은 아래와 같이 표시됩니다.

attribute`;lang-`*CC*`;phonetic`

하위 유형이 지정된 속성에 작업을 수행하려면 해당 하위 유형을 명시적으로 일치시켜야 합니다. 예를 들어, `lang-fr` 언어 하위 유형이 지정된 속성 값을 수정하려면 다음과 같이 수정 작업에 `lang-fr`을 추가해야 합니다.

```
ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: uid=bjensen,ou=People,dc=example,dc=com
changetype: modify
replace: homePostalAddress;lang-fr
homePostalAddress;lang-fr: 34\, avenue des Champs-Elysées
```

속성 값 수정

아래 예제에서는 LDIF의 `replace` 구문을 사용하여 어떻게 한 개의 값을 갖는 속성과 여러 값을 갖는 속성의 모든 값을 수정할 수 있는지 보여줍니다.

```
ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: uid=bjensen,ou=People,dc=example,dc=com
changetype: modify
replace: sn
sn: Morris
-
replace: cn
cn: Barbara Morris
cn: Babs Morris
```

`replace` 구문을 사용하면 지정된 속성의 현재 값은 모두 제거되고 제공된 모든 값이 추가됩니다.

속성 값 삭제

아래 예제에서는 속성을 완전히 삭제하는 방법과 여러 값을 갖는 속성의 값 하나만 삭제하는 방법을 보여줍니다.

```
ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: uid=bjensen,ou=People,dc=example,dc=com
changetype: modify
delete: facsimileTelephoneNumber
-
delete: cn
cn: Babs Morris
```

attribute: value 쌍을 지정하지 않고 `delete` 구문을 사용하면 이 속성의 모든 값이 제거됩니다. *attribute: value* 쌍을 지정하면 해당 값만 제거됩니다.

여러 값을 갖는 속성의 값 하나만 수정

`ldapmodify` 명령을 사용하여 여러 값을 갖는 속성의 값 하나만 수정하려면 아래 예제와 같이 두 가지 작업을 수행해야 합니다.

```
ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: uid=bjensen,ou=People,dc=example,dc=com
changetype: modify
delete: mobile
mobile: (408) 555-7845
-
add: mobile
mobile: (408) 555-5487
```

ldapmodify를 사용한 항목 이름 바꾸기

항목의 이름을 바꾸면 상대적인 고유 이름(RDN)이 수정됩니다. RDN은 항목의 DN에서 가장 왼쪽에 있는 *attribute=value* 쌍입니다. 이 속성을 이름 지정 속성이라고 하며 항목의 모든 속성에서 값이 동일해야 합니다.

항목의 이름을 바꿀 때 DN의 다른 부분을 변경하면 항목이 다른 하위 트리로 이동하기 때문에 주의해야 합니다. 완전히 다른 분기로 항목을 이동하려면 이전 항목의 속성을 사용하여 다른 하위 트리에 새 항목을 작성한 다음 이전 항목을 삭제해야 합니다.

또한, 부모의 RDN이 자식의 DN에 사용되고 DN에 있는 모든 항목이 존재해야 하기 때문에 자식이 있는 항목은 이름을 바꿀 수 없습니다. 전체 트리를 이동하려면 새로운 위치에 다시 작성해야 합니다.

LDIF 명령문을 사용하여 항목의 이름을 바꾸려면 `changetype: modrdn` 키워드를 사용합니다. 아래 예제에서는 Barbara Morris에 대한 `uid` 이름 지정 속성의 이름을 바꿉니다.

```
ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: uid=bjensen,ou=People,dc=example,dc=com
changetype: modrdn
newrdn: uid=bmorris
deleteoldrdn: 1
```

`newrdn` 줄은 *attribute=value* 구문을 사용하는 새로운 이름 지정 속성을 제공합니다. `deleteoldrdn` 줄은 새 속성을 추가하는 동시에 이전의 이름 지정 속성을 항목에서 제거할지 여부를 나타냅니다(`1`은 예, `0`은 아니요). 두 경우 모두, 새로운 이름 지정 속성이 항목에 추가됩니다.

ldapdelete를 사용한 항목 삭제

디렉토리에서 항목을 삭제하려면 `ldapdelete` 명령줄 유틸리티를 사용합니다. 이 유틸리티는 디렉토리 서버에 바인드하여 해당 DN으로 지정된 하나 이상의 항목을 삭제합니다. 지정된 항목을 삭제할 수 있는 권한이 있는 바인드 DN을 제공해야 합니다.

부모 항목의 이름을 바꿀 수 없는 것과 같은 이유로 자식이 있는 항목은 삭제할 수 없습니다. LDAP 프로토콜은 자식 항목의 부모가 없는 상황을 허용하지 않습니다. 예를 들어, 조직 구성 단위 항목을 삭제하려면 먼저 조직 구성 단위에 속해 있는 모든 항목을 삭제해야 합니다.

주의 `o=NetscapeRoot` 접미사는 삭제하지 마십시오. Sun ONE 관리 서버는 설치된 Sun ONE 서버에 대한 정보를 저장할 때 이 접미사를 사용합니다. 이 접미사를 삭제하면 디렉토리 서버를 비롯한 모든 Sun ONE 서버를 다시 설치해야 할 수 있습니다.

아래 예제에서는 조직 구성 단위의 항목이 한 개뿐이므로 이 항목을 삭제한 후에 부모 항목을 삭제할 수 있습니다.

```
ldapdelete -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
uid=bjensen,ou=People,dc=example,dc=com
ou=People,dc=example,dc=com
```

ldapmodify를 사용한 항목 삭제

`changetype: delete` 키워드를 ldapmodify 유틸리티와 함께 사용하여 항목을 삭제할 수도 있습니다. 이 경우 `ldapdelete`를 사용할 때와 같은 제한이 모두 적용됩니다. 항목을 삭제하는 LDIF 구문은 한 개의 LDIF 파일로 혼합된 작업을 수행할 수 있다는 이점이 있습니다.

아래 예제에서는 이전 예제와 동일한 삭제 작업을 수행합니다.

```
ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: uid=bjensen,ou=People,dc=example,dc=com
changetype: delete

dn: ou=People,dc=example,dc=com
changetype: delete
```

참조 설정

참조를 사용하여 클라이언트 응용 프로그램에서 로컬에 없는 정보를 구하기 위해 연결할 서버를 알려줄 수 있습니다. 참조란 Directory Server에서 작업 결과 대신 클라이언트로 반환하는 원격 접미사 또는 항목에 대한 포인터입니다. 이 경우 클라이언트는 참조에 지정된 원격 서버에 대해 다시 작업을 수행해야 합니다. 리디렉션은 다음 세 가지 경우에 발생합니다.

- 클라이언트 응용 프로그램에서 로컬 서버에 없는 항목을 요청하면 서버는 기본 참조를 반환합니다.
- 유지관리나 보안상의 이유로 전체 접미사가 오프라인 상태인 경우에는 서버에서 해당 접미사에 정의된 참조를 반환합니다. 접미사 수준의 참조에 대해서는 97페이지의 "액세스 권한 및 참조 설정"에서 설명합니다. 또한 클라이언트에서 쓰기 작업을 요청하면 접미사의 읽기 전용 복제본은 마스터 서버에 대한 참조를 반환합니다.
- 스마트 참조 항목을 작성할 수 있습니다. 클라이언트에서 명시적으로 스마트 참조에 액세스하면 서버는 자신이 정의한 참조를 반환합니다. Directory Server 콘솔에서 자동으로 스마트 참조를 따르기 때문에 스마트 참조는 최상위 "디렉토리" 탭에 로컬 항목처럼 표시됩니다.

참조는 항상 다른 서버의 호스트 이름, 포트 번호 및 DN(선택 사항)이 포함된 LDAP URL 형식으로 지정됩니다. 자세한 내용은 *Sun ONE Directory Server Reference Manual*의 Appendix D, "LDAP URLs"을 참조하십시오. 디렉토리 배포 시 참조를 사용하는 방법에 대한 개념 정보는 *Sun ONE Directory Server Deployment Guide*를 참조하십시오.

다음 절에서는 디렉토리의 기본 참조 및 스마트 참조를 정의하는 절차에 대해 설명합니다.

기본 참조 설정

클라이언트 응용 프로그램이 사용자 디렉토리의 접미사에 존재하지 않는 DN에 대한 작업을 제출하면 기본 참조가 해당 클라이언트 응용 프로그램으로 반환됩니다. 기본 참조는 디렉토리의 모든 접미사에 적용되기 때문에 전역 참조라고도 불립니다. 서버는 정의된 모든 참조를 반환하지만 반환 순서는 정의되어 있지 않습니다.

콘솔에서 기본 참조 설정

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에 있는 구성 트리의 루트에서 서버 노드를 선택한 다음 오른쪽 패널에서 "네트워크" 탭을 선택합니다.
2. "참조 반환" 확인란을 선택하고 텍스트 필드에 LDAP URL을 입력합니다. 또는 "URL 생성"을 눌러 LDAP URL의 정의를 도와줄 대화 상자를 표시합니다. 보안 포트에 대한 LDAP URL의 예는 아래와 같습니다.

   ```
   ldaps://east.example.com:636/dc=example,dc=com
   ```

   다음과 같이 여러 개의 참조 URL을 공백과 인용 부호로 구분하여 입력할 수도 있습니다.

   ```
   "ldap://east.example.com:389/" "ldap://backup.example.com:389/"
   ```

3. "저장"을 누르면 변경 사항이 즉시 적용됩니다.

명령줄에서 기본 참조 설정

`ldapmodify` 명령줄 유틸리티를 사용하여 디렉토리 구성 파일의 `cn=config` 항목에 하나 이상의 기본 참조를 추가 또는 교체합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
ldapmodify -a -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: cn=config
changetype: modify
replace: nsslapd-referral
nsslapd-referral: ldap://east.example.com:389/
nsslapd-referral: ldap://backup.example.com:389/
```

서버를 다시 시작할 필요는 없습니다.

스마트 참조 작성

스마트 참조를 사용하면 디렉토리 항목이나 디렉토리 트리를 특정 LDAP URL에 매핑할 수 있습니다. 스마트 참조를 통해 클라이언트 응용 프로그램에서 특정 서버나 특정 서버의 특정 항목을 참조하도록 설정할 수 있습니다.

스마트 참조는 동일한 DN을 가진 다른 서버의 실제 항목을 가리키는 경우가 많습니다. 하지만 동일한 서버나 다른 서버의 모든 항목에 대해 스마트 참조를 정의할 수 있습니다. 예를 들어 다음과 같은 DN을 가진 항목을 정의할 수 있습니다.

```
uid=bjensen,ou=People,dc=example,dc=com
```

이 항목을 `east.example.com` 서버의 다른 항목을 가리키는 스마트 참조로 정의하려면 다음과 같이 입력합니다.

```
cn=Babs Jensen,ou=Sales,o=east,dc=example,dc=com
```

디렉토리는 RFC 2251 섹션 4.1.11에 지정된 표준에 따라 스마트 참조를 사용합니다 (`http://www.ietf.org/rfc/rfc2251.txt`).

콘솔에서 스마트 참조 작성

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "디렉토리" 탭에서 디렉토리 트리를 확장하여 스마트 참조의 부모가 될 항목을 표시합니다.
2. 부모 항목을 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 "새로 만들기 > 참조" 메뉴 항목을 선택합니다. 또는, 부모 항목을 마우스 왼쪽 버튼으로 눌러 선택한 다음 "개체 > 새로 만들기 > 참조" 메뉴 항목을 선택할 수도 있습니다. 참조 항목의 사용자 정의 편집기 대화 상자가 표시됩니다.

   참조의 사용자 정의 편집기가 표시됩니다.
3. 편집기의 "일반" 탭에서 참조 이름을 입력하고 드롭다운 목록에서 이름 지정 속성을 선택합니다. 이 이름은 선택한 이름 지정 속성 값이 됩니다. 선택 사항으로, 이 참조에 대한 설명 문자열을 입력할 수도 있습니다.
4. 편집기의 "URL" 탭에서 "구성" 버튼을 눌러 스마트 참조의 URL을 정의합니다. 표시되는 대화 상자에 LDAP URL의 요소를 입력합니다.

   URL은 참조 항목이 저장된 디렉토리 서버의 호스트 이름과 LDAP 포트 번호, 서버에 있는 대상 항목의 DN 등으로 구성됩니다. 기본적으로 대상 DN은 스마트 참조 항목의 DN과 같으며 접미사, 하위 트리 또는 리프 항목 중 하나일 수 있습니다.

5. "LDAP URL 구성" 대화 상자에서 "확인"을 누릅니다. 새 참조 텍스트 상자에 이 URL이 표시됩니다.
6. 새 참조 텍스트 상자 옆에 있는 "추가"를 눌러 목록에 참조를 추가합니다.
7. 이 항목에 대한 참조로 반환할 URL을 두 개 이상 정의할 수 있습니다. "구성", "추가", "삭제" 및 "변경" 버튼을 사용하여 "참조 목록"을 작성하고 관리합니다.
8. "참조 인증" 버튼을 눌러 Directory Server 콘솔에서 원격 서버에 대한 참조를 따르면서 바인드할 때 사용할 자격 증명을 설정할 수 있는 대화 상자를 표시합니다. 서버에 액세스할 때 사용할 바인드 DN과 암호를 정의할 수도 있습니다. 같은 서버에 대한 참조는 모두 동일한 자격 증명을 사용합니다.
9. "추가", "편집" 및 "삭제" 버튼을 사용하여 서버 목록 및 해당 자격 증명을 관리합니다. 모두 마쳤으면 "확인"을 누릅니다.
10. 참조의 사용자 정의 편집기에서 "확인"을 눌러 스마트 참조 항목을 저장합니다.

    콘솔의 디렉토리 트리에서 스마트 참조 항목이 있던 위치에 대상 하위 트리나 항목이 표시되어야 합니다. 노란색 경고 아이콘, URL 또는 자격 증명이 표시된 스마트 참조 항목은 잘못된 것입니다. 항목을 두 번 눌러 "참조 오류"가 표시되면 "계속"을 누른 다음 "URL 인증" 또는 "참조 인증"을 수정하여 오류를 수정합니다.

명령줄에서 스마트 참조 작성

스마트 참조를 작성하려면 `referral` 및 `extensibleObject` 개체 클래스가 포함된 항목을 작성합니다. 참조 개체 클래스는 LDAP URL이 포함되는 `ref` 속성을 허용합니다. `extensibleObject` 개체 클래스를 사용하면 이름 지정 속성과 같은 스키마 속성을 이용하여 대상 항목과 일치시킬 수 있습니다.

예를 들어, `uid=bjensen` 항목 대신 스마트 참조를 반환하려면 아래 항목을 정의합니다.

```
ldapmodify -a -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: uid=bjensen,ou=People,dc=example,dc=com
objectclass: top
objectclass: extensibleObject
objectclass: referral
uid: bjensen
ref: ldap://east.example.com/cn=Babs%20Jensen,ou=Sales,
 o=east,dc=example,dc=com
```

주 LDAP URL에서 공백 뒤의 정보는 서버에서 무시되므로 참조로 사용할 LDAP URL에는 공백 대신 `%20`을 사용해야 합니다.

스마트 참조를 정의한 후에 `uid=bjensen` 항목을 수정하면 이 변경 사항이 실제로 다른 서버의 `cn=Babs Jensen` 항목에 적용됩니다. `ldapmodify` 명령은 다음과 같이 자동으로 참조를 따릅니다.

```
ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: uid=bjensen,ou=People,dc=example,dc=com
changetype: replace
replace: telephoneNumber
telephoneNumber: (408) 555-1234
```

스마트 참조 항목을 수정하려면 다음과 같이 `ldapmodify`의 `-M` 옵션을 사용해야 합니다.

```
ldapmodify -M -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: uid=bjensen,ou=People,dc=example,dc=com
changetype: replace
replace: ref
ref: ldap://east.example.com/cn=Babs%20Jensen,ou=Marketing,
 o=east,dc=example,dc=com
```

속성 값 암호화

속성 암호화는 Sun ONE Directory Server 5.2에 새로 추가된 기능으로 디렉토리에 저장된 중요한 데이터를 보호합니다. 속성 암호화를 사용하여 항목의 특정 속성을 암호화 형식으로 저장하도록 지정하면 데이터베이스 파일, 백업 파일 및 내보낸 LDIF 파일에 저장된 데이터를 읽을 수 없습니다.

이 기능을 사용할 경우 속성 값은 Directory Server에 저장되기 전에 암호화되고 암호가 해독된 후 일반 텍스트로 반환됩니다. LDAP 클라이언트에서 통신을 암호화하기 위해 금지된 데이터와 SSL에 액세스하는 것을 방지하려면 ACI와 같은 다른 메커니즘을 사용해야 합니다. 일반적인 데이터 보안, 특히 속성 암호화에 대한 구조적 개요에 대해서는 *Sun ONE Directory Server Deployment Guide*의 Chapter 7, "Designing a Secure Directory"를 참조하십시오.

서버에 SSL이 구성 및 활성화되어 있는 경우에만 속성 암호화를 사용할 수 있으며 기본적으로 속성은 암호화되지 않습니다. 속성 암호화는 접미사 수준에서 구성되므로 속성은 해당 속성이 포함된 각 접미사 항목에서 암호화됩니다. 전체 디렉토리에서 특정 속성을 암호화하려면 모든 접미사에서 해당 속성을 암호화해야 합니다.

주의 속성 암호화는 접미사와 관련된 모든 데이터 및 색인 파일에 영향을 줍니다. 기존 접미사의 암호화 구성을 수정하는 경우 *반드시* 구성 내용을 먼저 내보내서 원하는 대로 수정한 후에 다시 가져와야 합니다. 콘솔에서 단계별 작업에 대한 도움을 받을 수 있습니다.

또한, 암호화를 사용하는 경우 암호화되지 않은 값이 있는 데이터베이스 캐시 파일을 수동으로 삭제해야 합니다.

가능하면 새로운 접미사에 데이터를 로드하거나 작성하기 전에 암호화된 모든 속성을 활성화하는 것이 좋습니다.

일부 항목에서 이름 지정 속성으로 사용하는 속성을 암호화하도록 선택하면 DN에 표시된 값이 아닌 항목에 저장된 값이 암호화됩니다.

`userPassword` 속성을 암호화하도록 선택할 수도 있지만, DIGEST-MD5 SASL 인증과 같이 암호가 단순 텍스트로 저장된 경우가 아니면 이 설정은 실제 보안에 전혀 도움이 되지 않습니다. 암호 정책에 정의된 암호화 메커니즘이 이미 암호에 적용되어 있으면 추가 암호화를 적용해도 보안은 강화되지 않고 모든 바인드 작업의 성능만 저하됩니다.

콘솔에서 속성 암호화 구성

1. Directory Server 콘솔의 "구성" 탭을 선택하고 "데이터" 노드를 확장한 다음, 암호화할 속성 값이 있는 접미사를 선택합니다. 오른쪽 패널에서 "속성 암호화" 탭을 선택합니다.

   이 탭에는 현재 접미사에 대해 암호화된 모든 속성의 이름과 암호화 체계가 열거된 테이블이 포함되어 있습니다.

2. 속성에 대한 암호화를 활성화하려면 다음을 수행합니다.

   a. "속성 추가" 버튼을 눌러 속성 목록을 표시합니다.

   b. 목록에서 암호화할 속성을 선택하고 "확인"을 누릅니다. 테이블의 "속성 이름" 열에 해당 속성이 추가됩니다.

   c. 속성 이름 옆의 드롭다운 목록에서 이 속성의 "암호화 체계"를 선택합니다.

3. 속성에 대한 암호화를 해제하려면 테이블에서 속성 이름을 선택하고 "속성 삭제" 버튼을 누릅니다.

4. "저장"을 누릅니다. 구성을 변경하기 전에 접미사 내용을 LDIF 파일로 내보내라는 메시지가 표시됩니다.

5. "접미사 내보내기"를 눌러 내보내기 대화 상자를 열거나, 속성 암호화 구성을 내보내지 않고 수정하려면 "계속"을 누릅니다. 그런 후에 새 구성이 저장됩니다.

   아직 접미사를 내보내지 않은 경우에는 이때 접미사를 내보내야만 해당 내용을 저장할 수 있습니다. 접미사에 암호화된 속성이 포함되어 있고 다음 단계에서 이 LDIF 파일을 사용하여 접미사를 다시 초기화할 계획이면 내보낸 LDIF에서 접미사 암호화를 그대로 유지할 수 있습니다.

   LDIF 파일에서 접미사를 초기화하라는 메시지가 표시됩니다.

6. "지금 접미사 초기화"를 눌러 초기화 대화 상자를 열고 디렉토리에 로드할 LDIF 파일 이름을 입력합니다.

   이전 단계에서 암호화된 속성이 포함된 접미사를 내보낸 경우, 암호화된 값은 접미사를 다시 초기화한 후에 복구할 수 없으므로 이 파일을 사용하여 지금 초기화해야 합니다. 파일을 로드하고 색인이 작성되는 동안 지정된 속성 값이 모두 암호화됩니다.

   이때 접미사를 초기화하지 않으려면 "닫기"를 누릅니다. 132페이지의 "데이터 가져오기"에 설명된 것처럼 나중에 데이터를 가져올 수 있습니다.

7. 하나 이상의 속성을 암호화하도록 구성을 변경한 경우 가져오기 작업 전에 지정된 암호화되지 않은 일부 속성 값은 계속 데이터베이스 캐시에 표시될 수 있습니다. 데이터베이스 캐시를 지우려면 다음을 수행합니다.

   a. 20페이지의 "Directory Server 시작 및 중지"에 설명된 것처럼 디렉토리 서버를 중지합니다.

   b. 관리자 권한이 있는 root로 아래 명령을 실행하여 파일 시스템의 데이터베이스 캐시 파일을 삭제합니다.

   ServerRoot`/slapd-`*serverID*`/db/__db.*`

   c. 디렉토리 서버를 다시 시작합니다. 서버에서 자동으로 새 데이터베이스 캐시 파일을 작성합니다.

명령줄에서 속성 암호화 구성

1. 속성 암호화를 구성할 접미사에 항목이 있으면 먼저 이 접미사의 내용을 LDIF 파일로 내보내야 합니다. 자세한 내용은 138페이지의 "데이터 내보내기"를 참조하십시오.

   접미사에 암호화된 속성이 포함되어 있고 단계 5에서 이 LDIF 파일을 사용하여 접미사를 다시 초기화할 계획이면 내보낸 LDIF에서 접미사 암호화를 그대로 유지할 수 있습니다.

2. 속성에 대한 암호화를 활성화하려면 `ldapmodify` 명령을 사용하여 아래 구성 항목을 추가합니다.

   ```
   ldapmodify -a -h host -p port -D cn=Directory Manager -p password
   dn: cn=attributeName, cn=encrypted attributes, cn=databaseName,
    cn=ldbm database, cn=plugins, cn=config
   objectclass: top
   objectclass: dsAttributeEncryption
   cn: attributeName
   dsEncryptionAlgorithm: cipherName
   ```

   여기서 *attributeName*은 암호화할 속성의 유형 이름이고, *databaseName*은 접미사에 해당하는 데이터베이스의 상징적인 이름이며, *cipherName*은 다음 중 하나입니다.

   - `ckm_des_cbc` - DES 블록 암호
   - `ckm_des3_cbc` - Triple-DES 블록 암호
   - `ckm_rc2_cbc` - RC2 블록 암호
   - `ckm_rc4` - RC4 스트림 암호

3. 속성에 대한 암호화를 해제하려면 `ldapmodify` 명령을 사용하여 아래 구성 항목을 수정합니다.

   ```
   ldapmodify -h host -p port -D cn=Directory Manager -p password
   dn: cn=attributeName, cn=encrypted attributes, cn=databaseName,
    cn=ldbm database, cn=plugins, cn=config
   changetype: modify
   replace: dsEncryptionAlgorithm
   dsEncryptionAlgorithm: clearText
   ```

   여기서 *attributeName*은 암호화할 속성의 유형 이름이고, *databaseName*은 접미사에 해당하는 데이터베이스의 상징적인 이름입니다.

주 속성 암호화 구성 항목은 삭제하지 마십시오. 다음에 접미사를 초기화하면 자동으로 삭제됩니다.

4. 하나 이상의 속성을 암호화하도록 구성을 변경한 경우 가져오기 작업 전에 지정된 암호화되지 않은 일부 속성 값은 계속 데이터베이스 캐시에 표시될 수 있습니다. 데이터베이스 캐시를 지우려면 다음을 수행합니다.

   a. 20페이지의 "Directory Server 시작 및 중지"에 설명된 것처럼 디렉토리 서버를 중지합니다.

   b. 관리자 권한이 있는 root로 아래 명령을 실행하여 파일 시스템의 데이터베이스 캐시 파일을 삭제합니다.

   ServerRoot/slapd-*serverID*/db/__db.*

   c. 디렉토리 서버를 다시 시작합니다. 서버에서 자동으로 새 데이터베이스 캐시 파일을 작성합니다. 캐시가 다시 채워질 때까지 해당 접미사의 작업 성능이 다소 느려질 수도 있습니다.

5. 132페이지의 "데이터 가져오기"에 설명된 것처럼 LDIF 파일을 사용하여 접미사를 초기화합니다. 단계 1에서 접미사를 내보낸 경우 해당 파일을 사용하여 접미사 내용을 최신 상태로 유지합니다. 단계 1에서 암호화된 속성이 포함된 접미사를 내보낸 경우, 암호화된 값은 접미사를 다시 초기화한 후에 복구할 수 없으므로 이 파일을 사용하여 지금 초기화해야 합니다.

   파일을 로드하고 해당 색인이 작성되는 동안 지정된 속성 값이 모두 암호화됩니다.

참조 무결성 유지

*참조 무결성*이란 관련된 항목 간의 관계를 유지하는 플러그 인 메커니즘입니다. 그룹 구성원의 속성과 같이 다른 항목의 DN이 포함된 속성 유형이 있습니다. 참조 무결성을 사용하면 항목을 제거할 때 해당 DN이 포함된 모든 속성도 함께 제거됩니다.

예를 들어, 참조 무결성이 활성화된 상태에서 디렉토리의 사용자 항목을 제거하면 서버는 이 사용자가 구성원으로 속해 있는 모든 그룹에서 해당 사용자를 제거합니다. 참조 무결성을 사용하지 않으면 관리자가 수동으로 이 사용자를 그룹에서 제거해야 합니다. 이 기능은 디렉토리를 사용하여 사용자 및 그룹을 관리하는 다른 Sun ONE 제품과 디렉토리 서버를 통합할 때 특히 유용합니다.

참조 무결성 작동 방식

활성화된 참조 무결성 플러그 인은 삭제 또는 이름 바꾸기 작업 후 즉시 지정된 속성에 대해 무결성 업데이트를 수행합니다. 기본적으로 참조 무결성 플러그 인은 사용되지 않습니다.

디렉토리에서 사용자 또는 그룹을 삭제하거나 이름을 바꾸면 해당 작업은 다음과 같이 참조 무결성 로그 파일에 기록됩니다.

ServerRoot/slapd-*serverID*/logs/referint

*업데이트 간격*이라는 지정된 시간 후에 서버는 참조 무결성이 활성화된 모든 속성에 대해 검색을 수행하고 검색 결과에 표시된 항목과 로그 파일에 있는 삭제 또는 수정된 항목의 DN을 비교합니다. 로그 파일에 항목이 삭제되었다고 표시되면 해당 속성은 삭제됩니다. 로그 파일에 항목이 변경되었다고 표시되면 해당 속성 값도 이에 따라서 수정됩니다.

활성화된 참조 무결성 플러그 인의 기본 구성은 삭제 또는 이름 바꾸기 작업 후 즉시 `member`, `uniquemember`, `owner`, `seeAlso` 및 `nsroledn` 속성에 대해 무결성 업데이트를 수행합니다. 하지만 사용자 요구에 맞게 다음과 같이 참조 무결성 플러그 인의 동작을 구성할 수 있습니다.

- 참조 무결성 업데이트를 다른 파일에 기록합니다.
- 업데이트 간격을 수정합니다. 참조 무결성 업데이트로 인한 시스템 영향을 줄이려면 업데이트 간격을 증가시키는 것이 좋습니다.
- 참조 무결성을 적용할 속성을 선택합니다. DN 값이 포함된 속성을 사용하거나 정의하는 경우 참조 무결성 플러그 인에서 이러한 속성을 모니터하도록 설정하는 것이 좋습니다.

참조 무결성 구성

참조 무결성을 활성화 또는 비활성화하거나 Directory Server 콘솔에서 이 플러그 인을 구성하려면 아래 절차를 사용합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 "플러그 인" 노드를 확장하여 "referential integrity postoperation" 플러그 인을 선택합니다.

   오른쪽 패널에 플러그 인 설정이 표시됩니다.

2. 플러그 인을 활성화하려면 "플러그 인 사용" 확인란을 선택하고 플러그 인을 비활성화하려면 "플러그 인 사용" 확인란을 선택 취소합니다.

3. 인수 1의 값을 설정하여 업데이트 간격(초)을 수정합니다. 일반적인 값은 다음과 같습니다.

   - 0 - 모든 작업 후 즉시 업데이트. 모든 삭제 또는 수정 작업 후에 즉시 참조 무결성 검사를 수행하면 서버 성능이 크게 저하될 수 있습니다.
   - 90 - 90초마다 업데이트
   - 3600 - 매 시간마다 업데이트
   - 10,800 - 3시간마다 업데이트
   - 28,800 - 8시간마다 업데이트
   - 86,400 - 매일 한 번 업데이트
   - 604,800 - 매주 한 번 업데이트

4. 인수 2의 값을 사용하려는 참조 무결성 로그 파일의 절대 경로로 설정합니다.

   인수 3은 사용되지 않지만 반드시 있어야 합니다.

5. 참조 무결성이 모니터되는 속성은 인수 4부터 열거됩니다. "추가" 및 "삭제" 버튼을 눌러 이 목록을 관리하고 자신의 속성을 추가합니다.

주 최상의 성능을 내려면 참조 무결성 플러그 인에서 업데이트하는 속성도 색인화해야 합니다. 자세한 내용은 10장, "색인 관리"를 참조하십시오.

6. "저장"을 눌러 변경 사항을 저장합니다.

7. 변경 사항을 적용하려면 Directory Server를 다시 시작해야 합니다.

복제에 참조 무결성 사용

복제 환경에서 참조 무결성 플러그 인을 사용하는 경우 다음과 같은 몇 가지 제한 사항이 있습니다.

- 마스터 복제본이 포함된 모든 서버에 대해 활성화해야 합니다.
- 모든 마스터에서 동일한 구성을 사용하여 활성화해야 합니다.
- 허브나 소비자 복제본만 포함된 서버에서 활성화하는 것은 도움이 되지 않습니다.

복제 토폴로지에 참조 무결성 플러그 인을 구성하려면 다음을 수행합니다.

1. 모든 복제본이 구성되고 모든 복제 계약이 정의되어 있는지 확인합니다.
2. 참조 무결성을 유지할 속성 집합을 지정합니다. 마스터 서버에서 사용할 업데이트 간격도 지정합니다.
3. 모든 마스터 서버에서 동일한 속성 집합과 업데이트 간격을 사용하여 참조 무결성 플러그 인을 활성화합니다. 이 절차에 대해서는 82페이지의 "참조 무결성 구성"에서 설명합니다.
4. 모든 소비자 서버에서 참조 무결성 플러그 인을 비활성화합니다.

3장

디렉토리 트리 작성

디렉토리 트리는 서버 내의 고유 이름(DN)으로 식별되는 모든 항목으로 구성됩니다. DN의 계층 구조적 특성으로 인해 트리의 데이터를 구조화하는 분기와 리프가 작성됩니다. 디렉토리 트리는 관리 편의상 접미사, 하위 접미사 및 연결 접미사로 정의됩니다. Directory Server 콘솔에서 이러한 모든 요소를 작성하고 관리하기 위한 컨트롤을 제공하지만 명령줄 도구를 사용할 수도 있습니다.

디렉토리 데이터 구조화에 대한 개념 정보는 *Sun ONE Directory Server Deployment Guide*의 Chapter 4, "Designing the Directory Tree"를 참조하십시오.

이 장은 다음 내용으로 구성되어 있습니다.

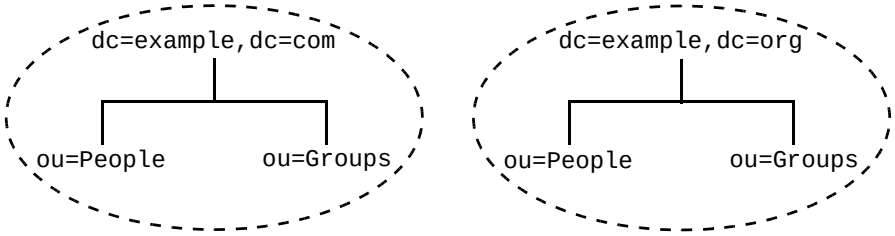
- 소개
- 접미사 작성
- 접미사 관리
- 연결 접미사 작성
- 연결 접미사 관리
- 계단식 연결 구성

소개

*접미사*란 전체 내용이 하나의 관리 작업 단위로 처리되는 분기 또는 하위 트리를 나타냅니다. 예를 들어 전체 접미사에 대한 색인화를 정의하고, 한 번의 작업으로 전체 접미사를 초기화할 수 있으며, 접미사를 복제 단위로 사용할 수도 있습니다. 동일한 방식으로 액세스하여 관리하려는 데이터는 같은 접미사에 있어야 합니다. 접미사는 디렉토리 트리의 루트에 위치할 수 있으며, 이 경우 해당 접미사를 *루트 접미사*라고 합니다.

아래 그림은 각각 별도의 회사 엔티티를 나타내는 두 개의 루트 접미사가 있는 디렉토리를 보여줍니다.

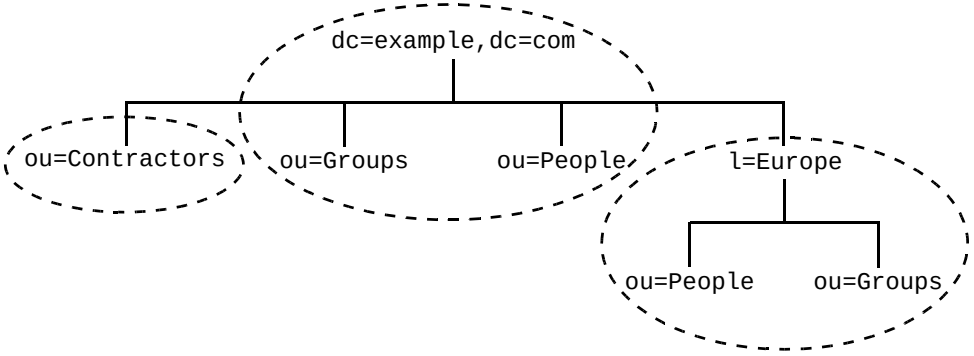
그림 3-1 단일 디렉토리 서버에 루트 접미사가 두 개인 경우



접미사는 다른 접미사의 분기가 될 수도 있으며, 이 경우 해당 접미사를 *하위 접미사*라고 합니다. 관리 작업용으로 하위 접미사의 내용이 부모 접미사에 저장되지 않으므로 하위 접미사는 부모와 별개로 관리됩니다. 하지만 LDAP 작업 결과에 접미사 정보가 없기 때문에 디렉토리 클라이언트는 항목이 루트 접미사의 일부인지, 아니면 하위 접미사의 일부인지 알 수 없습니다.

아래 그림은 루트 접미사 한 개에 여러 개의 하위 접미사가 있는 대기업 엔티티용 디렉토리를 보여줍니다.

그림 3-2 루트 접미사 한 개에 여러 개의 하위 접미사가 있는 경우



접미사는 서버의 개별 데이터베이스에 해당하지만, 이 경우 데이터베이스와 해당 파일이 서버에서 내부적으로 관리되기 때문에 Sun ONE Directory Server 5.2에서는 더 이상 데이터베이스 용어가 사용되지 않습니다.

연결 접미사는 다른 서버의 접미사를 참조하여 가상 디렉토리 트리를 작성합니다. Directory Server는 연결 접미사를 사용하여 로컬에 있는 것처럼 원격 접미사에 대한 작업을 수행하고 결과를 반환합니다. 클라이언트에서는 접미사가 연결되어 있으며 원격 서버에서 데이터가 검색되었다는 사실을 알 수 없기 때문에 데이터 위치의 투명성이 보장됩니다. 한 서버의 루트 접미사가 다른 서버에 연결된 하위 접미사를 가질 수 있으므로 클라이언트의 측면에서 단일 트리 구조를 만들 수 있습니다.

특수한 계단식 연결에서는 연결 접미사가 원격 서버의 다른 연결 접미사를 계단식으로 참조할 수 있습니다. 각 서버에서 작업을 전달하면 최종적으로 클라이언트 요청을 처리하는 서버로 결과가 반환됩니다.

연결에 대한 일반적인 내용은 *Sun ONE Directory Server Deployment Guide*의 Chapter 5, "Designing the Directory Topology"를 참조하십시오.

접미사 작성

Directory Server 콘솔이나 명령줄을 사용하여 루트 접미사와 하위 접미사를 모두 작성할 수 있습니다.

콘솔에서 새 루트 접미사 작성

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 "데이터" 노드를 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 팝업 메뉴에서 "새 접미사"를 선택합니다.

   또는 "데이터" 노드를 선택하고 "개체" 메뉴에서 "새 접미사"를 선택할 수도 있습니다.

   "새 접미사" 대화 상자가 표시됩니다.

2. "접미사 DN" 필드에 접미사 고유 이름을 입력합니다. 두 개 이상의 속성 값 쌍이 쉼표로 구분된 고유 이름 형식을 사용하여 이름을 입력해야 합니다.

   관례상, 루트 접미사는 도메인-구성 요소(dc) 이름 지정 속성을 사용합니다. 예를 들어 새로운 접미사 DN을 `dc=example,dc=org`와 같이 입력할 수 있습니다.

주 접미사 이름에는 DN 형식의 속성 값 쌍이 사용되지만 하나의 문자열로 처리됩니다. 따라서 모든 공백은 접미사 이름의 일부로 중요한 의미를 가집니다.

3. 기본적으로 이 접미사의 데이터베이스 파일 위치는 서버에서 자동으로 선택합니다. 또한 기본적으로 접미사는 시스템 색인만 유지관리하고 속성이 암호화되거나 복제가 구성되지 않습니다.

기본값을 수정하려면 "옵션" 버튼을 눌러 새 접미사 옵션을 표시합니다.

a. 데이터베이스 이름은 데이터베이스 파일이 저장된 디렉토리의 이름이기도 합니다. 기본 데이터베이스 이름은 접미사 DN의 이름 지정 속성 중에서 첫 번째 속성 값으로, 고유하게 숫자가 추가될 수도 있습니다. 다른 이름을 사용하려면 "사용자 정의 사용" 라디오 버튼을 선택하고 새로운 데이터베이스 고유 이름을 입력합니다.

데이터베이스 이름에는 ASCII(7비트) 영숫자 문자, 하이픈(-) 및 밑줄(_)만 사용할 수 있습니다. 예를 들어 새 데이터베이스의 이름을 `example_2`와 같이 지정할 수 있습니다.

b. 데이터베이스 파일을 저장할 디렉토리 위치를 선택할 수도 있습니다. 기본적으로 데이터베이스 파일은 아래 경로의 하위 디렉토리에 저장됩니다.

ServerRoot`/slapd-`*serverID*`/db`

새 경로를 입력하거나 "찾아보기"를 눌러 새로운 데이터베이스 디렉토리 위치를 찾습니다. 디렉토리 서버 호스트에서 액세스할 수 있는 경로를 지정해야 합니다.

c. 신속하게 새 접미사를 구성하기 위해 기존 접미사를 복제할 수도 있습니다. "접미사 구성 복제"를 선택하고 드롭다운 메뉴에서 복제할 접미사를 선택합니다. 다음과 같은 복제 구성 중 하나를 선택합니다.

- 색인 구성 복제 - 새 접미사가 복제된 접미사와 같은 속성 색인을 유지관리합니다.
- 속성 암호화 구성 복제 - 새 접미사가 복제된 접미사와 같은 속성 목록에 대해 동일한 암호화 체계의 암호화를 사용합니다.
- 복제 구성 복제 - 새 접미사가 복제된 접미사와 같은 복제본 유형으로 지정되고, 공급자인 경우 모든 복제 계약이 복사되며, 복제가 활성화됩니다.

d. 새 접미사 옵션이 모두 구성되면 "확인"을 누릅니다. 새 접미사 대화 상자에 선택한 모든 옵션이 표시됩니다.

4. 새 접미사 대화 상자에서 "확인"을 눌러 새 루트 접미사를 작성합니다.

   "데이터" 분기에 이 루트 접미사가 자동으로 표시됩니다. 새 접미사의 추가 구성 방법은 95페이지의 "접미사 관리"를 참조하십시오.

   새 루트 접미사에는 접미사 DN 항목을 비롯하여 항목이 하나도 없으므로 초기화되어 적절한 액세스 권한이 할당될 때까지 디렉토리에서 액세스할 수 없으며 콘솔의 "디렉토리" 탭에도 표시되지 않습니다.

   LDIF 파일을 사용하여 접미사를 초기화하는 경우 나머지 단계는 무시해도 됩니다. 단, 배포에 필요한 액세스 제어 명령(ACI)이 LDIF 파일의 루트 항목에 포함되어 있어야 합니다.

5. 콘솔의 최상위 "디렉토리" 탭을 선택합니다. 새 접미사는 아직 디렉토리 트리에 표시되지 않습니다.

6. 디렉토리 관리자로 로그인하지 않은 경우, "콘솔 > 새 사용자로 로그인" 메뉴 항목을 선택하여 디렉토리 관리자로 로그인합니다. 디렉토리 관리자의 DN과 암호를 입력하여 로그인합니다. 기본적으로 디렉토리 관리자 DN은 `cn=Directory Manager`입니다.

7. 디렉토리 트리에서 서버 호스트 이름과 포트가 있는 루트 노드를 마우스 오른쪽 버튼으로 누릅니다. 팝업 메뉴에서 "새 루트 개체" 항목을 선택하고 새 루트 접미사의 DN을 선택합니다.

   또는 디렉토리 트리의 루트 노드를 선택한 다음 "개체" 메뉴에서 "새 루트 개체" 항목을 선택합니다.

8. "새 개체" 대화 상자에서 루트 개체의 개체 클래스를 하나 선택합니다. 선택한 개체 클래스에 따라 루트 항목에 추가할 수 있는 속성이 결정됩니다.

   관례상, `dc` 이름 지정 속성이 있는 접미사 DN의 루트 개체는 `domain` 개체 클래스에 속합니다. 일반적으로 루트 개체는 단순 개체로, 데이터가 거의 포함되어 있지 않습니다.

9. 개체 클래스를 선택했으면 "새 개체" 대화 상자에서 "확인"을 누릅니다.

   이제 콘솔에 새 루트 개체의 일반 편집기가 표시되고 기본 ACI 집합이 자동으로 새 개체에 추가됩니다. 자세한 내용은 183페이지의 "기본 ACI"를 참조하십시오. ACI 집합을 수정하는 등 토폴로지에 필요한 속성 값을 추가하고 편집합니다.

새 접미사에 사용자 항목이 포함되면 기본 ACI인 "nsroledn 및 aci 속성을 제외한 자체 항목 수정 허용"을 수정해야 합니다. 보안을 강화하려면 이 ACI를 다음과 같은 ACI로 바꾸십시오.

```
aci: (targetattr != "nsroledn || aci || nsLookThroughLimit ||
 nsSizeLimit || nsTimeLimit || nsIdleTimeout ||
 passwordPolicySubentry || passwordExpirationTime ||
 passwordExpWarned || passwordRetryCount || retryCountResetTime
 || accountUnlockTime || passwordHistory ||
 passwordAllowChangeTime")(version 3.0; acl "Allow self entry
 modification except for nsroledn, aci, resource limit
 attributes, passwordPolicySubentry and password policy state
 attributes"; allow (write)userdn ="ldap:///self";)
```

10. 항목 편집이 끝나면 일반 편집기에서 "확인"을 눌러 새 접미사의 루트 개체를 작성합니다.

이제 디렉토리 트리에 새 접미사가 표시되며 ACI로 할당된 권한에 따라 콘솔에서 관리할 수 있습니다.

콘솔에서 새 하위 접미사 작성

아래 절차에서는 기존의 루트 접미사 또는 하위 접미사 아래에 새 하위 접미사를 작성하는 방법에 대해 설명합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 "데이터" 노드와 접미사 노드를 확장하여 부모 접미사를 표시합니다.

2. 부모 접미사 노드를 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 팝업 메뉴에서 "새 하위 접미사"를 선택합니다.

또는 부모 접미사 노드를 선택하고 "개체" 메뉴에서 "새 하위 접미사"를 선택할 수도 있습니다.

"새 하위 접미사" 대화 상자가 표시됩니다.

3. "하위 접미사 RDN" 필드에 고유 이름을 입력합니다. 두 개 이상의 속성 값 쌍이 쉼표로 구분된 상대적인 고유 이름 형식으로 이름을 입력해야 합니다(예: `ou=Contractors`).

텍스트 상자 아래 줄에는 RDN 뒤에 부모 접미사 DN이 추가된, 이 하위 접미사의 전체 DN이 표시됩니다.

주 하위 접미사 이름에는 RDN 형식의 속성 값 쌍이 사용되지만 하나의 문자열로 처리됩니다. 따라서 모든 공백은 접미사 DN의 일부로 중요한 의미를 가집니다.

---

4. 기본적으로 이 접미사의 데이터베이스 파일 위치는 서버에서 자동으로 선택합니다. 또한 기본적으로 접미사는 시스템 색인만 유지관리하고 속성이 암호화되거나 복제가 구성되지 않습니다.

   기본값을 수정하려면 "옵션" 버튼을 눌러 새 접미사 옵션을 표시합니다.

   a. 데이터베이스 이름은 데이터베이스 파일이 저장된 디렉토리의 이름이기도 합니다. 기본 데이터베이스 이름은 RDN의 이름 지정 속성 중에서 첫 번째 속성 값으로, 고유하게 숫자가 추가될 수도 있습니다. 다른 이름을 사용하려면 "사용자 정의 사용" 라디오 버튼을 선택하고 새로운 데이터베이스 고유 이름을 입력합니다.

      데이터베이스 이름에는 ASCII(7비트) 영숫자 문자, 하이픈(-) 및 밑줄(_)만 사용할 수 있습니다. 예를 들어 새 데이터베이스의 이름을 `temps-US`와 같이 지정할 수 있습니다.

   b. 데이터베이스 파일을 저장할 디렉토리 위치를 선택할 수도 있습니다. 기본적으로 데이터베이스 파일은 아래 경로의 하위 디렉토리에 저장됩니다.

      ServerRoot`/slapd-`*serverID*`/db`

      새 경로를 입력하거나 "찾아보기"를 눌러 새로운 데이터베이스 디렉토리 위치를 찾습니다. 디렉토리 서버 응용 프로그램에서 액세스할 수 있는 경로를 지정해야 합니다.

   c. 신속하게 새 하위 접미사를 구성하기 위해 부모 접미사나 다른 기존 접미사를 복제할 수도 있습니다. "접미사 구성 복제"를 선택하고 드롭다운 메뉴에서 복제할 접미사를 선택합니다. 다음과 같은 복제 구성 중 하나를 선택합니다.

      - 색인 구성 복제 - 새 접미사가 복제된 접미사와 같은 속성 색인을 유지관리합니다.
      - 속성 암호화 구성 복제 - 새 접미사가 복제된 접미사와 같은 속성 목록에 대해 동일한 암호화 체계의 암호화를 사용합니다.
      - 복제 구성 복제 - 새 접미사가 복제된 접미사와 같은 복제본 유형으로 지정되고, 공급자인 경우 모든 복제 계약이 복사되며, 복제가 활성화됩니다.

   d. 새 접미사 옵션이 모두 구성되면 "확인"을 누릅니다. 새 하위 접미사 대화 상자에 선택한 모든 옵션이 표시됩니다.

5. 새 하위 접미사 대화 상자에서 "확인"을 눌러 하위 접미사를 작성합니다.

   "구성" 탭의 부모 접미사 아래에 이 하위 접미사가 자동으로 표시됩니다. 새 접미사의 추가 구성 방법은 95페이지의 "접미사 관리"를 참조하십시오.

   새 하위 접미사에는 RDN 항목을 비롯하여 항목이 하나도 없으므로 초기화되어 적절한 액세스 권한이 할당될 때까지 디렉토리에서 액세스할 수 없으며 콘솔의 "디렉토리" 탭에도 표시되지 않습니다.

   LDIF 파일을 사용하여 접미사를 초기화하는 경우 나머지 단계는 무시해도 됩니다. 단, 배포에 필요한 ACI(Access Control Instruction)가 LDIF 파일의 부모 접미사 및 새 항목에 포함되어 있어야 합니다.

6. 콘솔의 최상위 "디렉토리" 탭에서 디렉토리 트리를 확장하여 하위 접미사의 부모를 표시합니다. 새 하위 접미사는 아직 표시되지 않습니다.

7. 디렉토리 관리자로 로그인하지 않은 경우, "콘솔 > 새 사용자로 로그인" 메뉴 항목을 선택하여 디렉토리 관리자로 로그인합니다. 디렉토리 관리자의 DN과 암호를 입력하여 로그인합니다. 기본적으로 디렉토리 관리자 DN은 `cn=Directory Manager`입니다.

8. 하위 접미사의 부모를 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 팝업 메뉴에서 "새 항목"을 선택합니다. 새 개체 목록에서 이 하위 접미사의 RDN에 해당하는 개체 유형을 선택합니다. 예를 들어 `ou=Contractors` 하위 접미사를 작성한 경우 OrganizationalUnit 항목을 선택합니다. 작성한 하위 접미사의 개체 클래스가 표시되지 않으면 "기타"를 선택하여 "새 개체" 대화 상자의 목록에서 해당 개체 클래스를 선택합니다.

   또는 하위 접미사의 부모를 선택한 다음 "개체" 메뉴에서 "새 항목"을 선택합니다.

9. 이제 콘솔에 새 개체의 사용자 정의 또는 일반 편집기가 표시됩니다. ACI 집합을 수정하는 등 토폴로지에 필요한 속성 값을 추가하고 편집합니다.

10. 항목 편집이 끝나면 편집기에서 "확인"을 눌러 새 하위 접미사 항목을 작성합니다.

    이제 디렉토리 트리에 새 하위 접미사가 표시되며 ACI로 할당된 권한에 따라 콘솔에서 관리할 수 있습니다.

명령줄에서 접미사 작성

`ldapmodify` 명령줄 유틸리티를 사용하여 디렉토리에 접미사를 작성할 수도 있습니다. 루트 접미사와 하위 접미사는 서버에서 똑같이 내부적으로 관리되기 때문에 명령줄에서 작성하는 절차도 거의 흡사합니다.

1. 루트 접미사의 경우 아래 명령을 실행하여 `cn=mapping tree,cn=config`에 접미사 구성 항목을 작성합니다.

   ```
   ldapmodify -a -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
   dn: cn="suffixDN",cn=mapping tree,cn=config
   objectclass: top
   objectclass: extensibleObject
   objectclass: nsMappingTree
   cn: suffixDN
   nsslapd-state: backend
   nsslapd-backend: databaseName
   ^D
   ```

   하위 접미사의 경우 동일한 명령에 아래 속성만 추가하여 사용합니다.
   `nsslapd-parent-suffix: "parentSuffixDN"`

   *suffixDN*은 새 접미사의 전체 DN입니다. 관례상, 루트 접미사는 도메인-구성 요소(`dc`) 이름 지정 속성을 사용합니다(예: `dc=example,dc=org`). 하위 접미사의 *suffixDN*에는 하위 접미사의 RDN과 부모 접미사의 DN이 포함됩니다 (예: `ou=Contractors,dc=example,dc=com`).

주 접미사 이름은 DN 형식을 사용하지만 하나의 문자열로 처리됩니다. 따라서 모든 공백은 접미사 이름의 일부로 중요한 의미를 가집니다. 이 접미사에 액세스하려면 *suffixDN* 문자열을 공백까지 정확하게 입력해야 합니다.

   *databaseName*은 이 접미사와 관련된, 내부적으로 관리되는 데이터베이스의 이름입니다. 모든 접미사의 *databaseName*은 각각 고유해야 하며, 관례상 *suffixDN*의 이름 지정 구성 요소 중에서 첫 구성 요소의 값입니다. *databaseName*은 접미사의 데이터베이스 파일이 저장된 디렉토리 이름이기도 하므로 ASCII(7비트) 영숫자 문자, 하이픈(`-`) 및 밑줄(`_`)만 사용할 수 있습니다.

   하위 접미사의 경우 *parentSuffixDN*은 부모 접미사의 DN과 정확하게 일치합니다.

2. 아래 명령을 실행하여 데이터베이스 구성 항목을 작성합니다.

```
ldapmodify -a -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: cn=databaseName,cn=ldbm database,cn=plugins,cn=config
objectclass: top
objectclass: extensibleObject
objectclass: nsBackendInstance
cn: databaseName
nsslapd-suffix: suffixDN
^D
```

여기서 *databaseName*과 *suffixDN*은 이전 단계에서 사용한 값이어야 합니다.

디렉토리에 이 항목이 추가되면 서버의 데이터베이스 모듈이 자동으로 아래 디렉토리에 데이터베이스 파일을 작성합니다.

ServerRoot/slapd-*serverID*/db/*databaseName*

다른 위치에 데이터베이스 파일을 작성하게 하려면 아래 속성을 사용하여 데이터베이스 구성 항목을 작성합니다.

nsslapd-directory: *path/databaseName*

데이터베이스 파일의 저장 위치에 *databaseName* 디렉토리가 자동으로 작성됩니다.

3. 루트 접미사 또는 하위 접미사의 기본 항목을 작성합니다.

예를 들어 아래 명령을 실행하여 dc=example,dc=org 루트 접미사의 기본 항목을 작성할 수 있습니다.

```
ldapmodify -a -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: dc=example,dc=org
objectclass: top
objectclass: domain
dc: example
^D
```

DN의 첫 이름 지정 속성과 해당 값을 추가해야 합니다. 또한 기본 항목의 개체 클래스 스키마에 필요한 모든 속성도 추가해야 합니다. 관례상, 도메인-구성 요소(dc)를 사용하는 루트 접미사 DN은 domain 개체 클래스에 속하므로 다른 속성을 추가할 필요가 없습니다.

액세스 정책을 실행하려면 루트 접미사에 액세스 제어 명령(ACI)도 추가해야 합니다. 다음과 같은 aci 속성 값을 추가하면 익명 읽기, 보안 자체 수정, 관리자용 전체 액세스 권한 등을 허용할 수 있습니다.

```
aci: (targetattr != "userPassword") (version 3.0; acl
 "Anonymous access";
 allow (read, search, compare)userdn = "ldap:///anyone";)
aci: (targetattr != "nsroledn || aci || nsLookThroughLimit ||
 nsSizeLimit || nsTimeLimit || nsIdleTimeout ||
 passwordPolicySubentry || passwordExpirationTime ||
 passwordExpWarned || passwordRetryCount || retryCountResetTime
 || accountUnlockTime || passwordHistory ||
 passwordAllowChangeTime")(version 3.0; acl "Allow self entry
 modification except for nsroledn, aci, resource limit
 attributes, passwordPolicySubentry and password policy state
 attributes"; allow (write)userdn ="ldap:///self";)
aci: (targetattr = "*")(version 3.0; acl
 "Configuration Administrator";
 allow (all) userdn = "ldap:///uid=admin,ou=Administrators,
 ou=TopologyManagement, o=NetscapeRoot";)
aci: (targetattr ="*")(version 3.0;acl
 "Configuration Administrators Group";
 allow (all) (groupdn =
 "ldap:///cn=Configuration Administrators, ou=Groups,
 ou=TopologyManagement, o=NetscapeRoot");)
```

하위 접미사의 예로, 아래 명령을 실행하여 `ou=Contractors,dc=example,dc=com` 의 기본 항목을 작성할 수 있습니다.

```
ldapmodify -a -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: ou=Contractors,dc=example,dc=com
objectclass: top
objectclass: organizationalUnit
description: base of separate subsuffix for contractor identities
^D
```

DN의 이름 지정 속성과 해당 값을 추가해야 합니다. 또한 기본 항목의 개체 클래스 스키마에 필요한 모든 속성을 추가해야 하며, 허용되는 다른 속성도 추가할 수 있습니다. 새 하위 접미사가 ACI 범위에 포함되면 부모에 정의된 ACI 액세스 제어가 이 하위 접미사에도 적용됩니다. 하위 접미사에 다른 액세스 정책을 정의하려면 기본 항목을 작성할 때 원하는 `aci` 속성을 지정합니다.

접미사 관리

접미사를 작성하여 해당 내용을 모두 동시에 관리할 수 있습니다. 이 절에서는 모든 작업 비활성화, 읽기 전용 접미사 설정, 접미사 수준의 참조 작성 등 접미사에 대한 액세스 관리 방법에 대해 설명합니다.

접미사 수준에서 구성되는 다양한 디렉토리 관리 작업에 대해서는 본 설명서의 다른 장에서 설명합니다.

- 132페이지의 "데이터 가져오기"
- 138페이지의 "데이터 내보내기"
- 341페이지의 "색인 관리"
- 76페이지의 "속성 값 암호화"
- 267페이지의 "복제 관리"

접미사 비활성화 또는 활성화

유지관리를 위해 접미사를 비활성화하거나 보안상 해당 접미사 내용을 사용할 수 없도록 설정해야 하는 경우가 있습니다. 접미사를 비활성화하면 서버에서 접미사에 액세스하는 클라이언트 작업에 응답하여 접미사 내용을 읽거나 쓸 수 없습니다. 기본 참조가 정의되어 있으면 클라이언트가 비활성화된 접미사에 액세스할 때 해당 참조가 반환됩니다.

콘솔에서 접미사 비활성화 또는 활성화

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 "데이터" 노드를 확장하여 비활성화할 접미사를 선택합니다.
2. 오른쪽 패널에서 "설정" 탭을 선택합니다. 작성된 모든 접미사는 기본적으로 활성화됩니다.

   이 접미사에 대한 복제를 허용하면 해당 탭의 내용이 자동으로 업데이트될 수 있음을 알리는 메시지가 표시됩니다. 복제되는 접미사를 비활성화하면 이 접미사에 대한 복제도 중단됩니다. 복제 중단 기간이 복구 설정보다 짧은 경우 접미사를 다시 활성화하면 복제 메커니즘에서 이 복제본에 대한 업데이트를 계속합니다. 복제 복구 설정은 이 소비자 복제본의 지연 제거와 공급자 변경 로그의 최대 크기 및 수명으로 구성됩니다(273페이지의 "고급 소비자 구성" 참조).
3. 접미사를 비활성화하려면 "이 접미사에 대한 액세스를 가능하게 합니다" 확인란을 선택 취소하고 접미사를 활성화하려면 확인란을 선택합니다.
4. "저장"을 눌러 변경 사항을 적용하면 접미사가 즉시 비활성화 또는 활성화됩니다.
5. 선택 사항으로, 접미사가 비활성화될 경우 이 접미사에 대한 모든 작업에 반환할 전역 기본 참조를 설정할 수도 있습니다. 이 설정은 최상위 "구성" 탭에서 루트 노드의 "네트워크" 탭에 있습니다. 자세한 내용은 73페이지의 "콘솔에서 기본 참조 설정"을 참조하십시오.

명령줄에서 접미사 비활성화 또는 활성화

1. 아래 명령을 실행하여 접미사 구성 항목의 `nsslapd-state` 속성을 편집합니다.

   ```
   ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
   dn: cn="suffixDN",cn=mapping tree,cn=config
   changetype: modify
   replace: nsslapd-state
   nsslapd-state: disabled or backend
   ^D
   ```

   여기서 *suffixDN*은 정의된 바와 같이 공백까지 포함하는 접미사 DN의 전체 문자열입니다. 접미사를 비활성화하려면 `nssladp-state` 속성을 `disabled` 값으로 설정하고 전체 액세스 권한을 허용하려면 `backend` 값으로 설정합니다.

   명령이 성공하면 접미사가 즉시 비활성화됩니다.

2. 선택 사항으로, 접미사가 비활성화될 경우 이 접미사에 대한 모든 작업에 반환할 전역 기본 참조를 설정할 수도 있습니다. 자세한 내용은 73페이지의 "명령줄에서 기본 참조 설정"을 참조하십시오.

액세스 권한 및 참조 설정

접미사를 완전히 비활성화하지 않고 액세스를 제한하려면 읽기 전용 액세스를 허용하도록 액세스 권한을 수정할 수 있습니다. 이 경우 쓰기 작업을 위해 다른 서버에 대한 참조를 정의해야 합니다. 읽기 및 쓰기 액세스를 모두 거부하고 접미사에 대한 모든 작업에 반환할 참조를 정의할 수도 있습니다.

또한 참조를 사용하여 일시적으로 클라이언트 응용 프로그램을 다른 서버로 연결할 수 있습니다. 예를 들어 접미사 내용을 백업하는 동안 접미사가 다른 서버를 가리키도록 참조를 추가할 수 있습니다.

복제 메커니즘은 쓰기 권한과 참조를 이용하여 복제할 접미사를 구성합니다. 복제를 활성화하거나, 복제본 수준을 올리거나 내리면 참조 설정이 수정됩니다.

주의 접미사가 복제될 경우 참조를 수정하면 이 접미사의 복제된 동작에 영향을 줄 수 있습니다.

콘솔에서 액세스 권한 및 참조 설정

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 "데이터" 노드를 확장하여 참조를 설정할 접미사를 선택합니다.
2. 오른쪽 패널에서 "설정" 탭을 선택합니다. 연결 접미사를 활성화한 경우에만 권한과 참조를 설정할 수 있습니다. 이 접미사에 대한 복제를 허용하면 해당 탭의 내용이 자동으로 업데이트될 수 있음을 알리는 메시지가 표시됩니다.
3. 다음 라디오 버튼 중 하나를 선택하여 이 접미사 항목에 대한 모든 쓰기 작업에 반환할 응답을 설정합니다.
   - 쓰기와 읽기 요청을 처리합니다. - 기본적으로 이 라디오 버튼이 선택되며 접미사의 정상적인 동작을 나타냅니다. 참조도 정의할 수 있지만 반환되지는 않습니다.
   - 읽기 요청을 처리하고 쓰기 요청에 대한 참조를 반환합니다. - 접미사를 읽기 전용으로 설정하고 쓰기 요청에 대한 참조로 반환할 LDAP URL을 목록에 하나 이상 입력하려면 이 라디오 버튼을 선택합니다.
   - 읽기와 쓰기 요청 모두에 대한 참조를 반환합니다. - 읽기와 쓰기 액세스를 모두 거부하려면 이 라디오 버튼을 선택합니다. 전역 기본 참조를 사용하지 않고 특별히 이 접미사에 대한 참조를 정의할 수 있다는 점을 제외하면 이 동작은 접미사에 대한 액세스를 비활성화하는 것과 유사합니다.
4. "추가" 및 "제거" 버튼을 사용하여 참조 목록을 편집합니다. "추가" 버튼을 누르면 새 참조의 LDAP URL을 작성할 수 있는 대화 상자가 표시됩니다. 원격 서버 분기의 DN에 대한 참조를 작성할 수도 있습니다. LDAP URL의 구조에 대한 자세한 내용은 *Sun ONE Directory Server Getting Started Guide*를 참조하십시오.

   여러 개의 참조를 입력할 수 있습니다. 디렉토리는 클라이언트 응용 프로그램의 요청에 응답하여 이 목록에 있는 모든 참조를 반환합니다.
5. "저장"을 눌러 변경 사항을 적용하면 새로운 권한 및 참조 설정이 즉시 실행됩니다.

명령줄에서 액세스 권한 및 참조 설정

아래 명령에서 *suffixDN*은 정의된 바와 같이 공백까지 포함하는 접미사 DN의 전체 문자열입니다. *LDAPURL*은 아래 예와 같이 대상의 호스트 이름, 포트 번호 및 DN이 포함된 유효한 URL입니다.

```
ldap://phonebook.example.com:389/ou=People,dc=example,dc=com
```

1. 아래 명령을 실행하여 접미사 구성 항목을 편집합니다.

```
ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: cn="suffixDN",cn=mapping tree,cn=config
changetype: modify
replace: nsslapd-state
nsslapd-state: referral on update or referral
-
add: nsslapd-referral
nsslapd-referral: LDAPURL
^D
```

마지막 변경 명령문을 반복하여 다른 LDAP URL을 `nsslapd-referral` 속성에 원하는 대로 추가할 수도 있습니다.

nsslapd-state 속성 값이 `referral on update`이면 접미사는 읽기 전용으로 설정되고 쓰기 작업에 대한 참조로 모든 LDAP URL이 반환됩니다. 속성 값이 `referral`이면 읽기와 쓰기 작업이 모두 거부되고 모든 요청에 대해 참조가 반환됩니다.

2. 명령이 성공하면 접미사가 즉시 읽기 전용으로 설정되거나 액세스할 수 없게 되고 참조를 반환할 수 있습니다.

접미사 삭제

접미사를 삭제하면 전체 분기가 디렉토리에서 제거됩니다. 디렉토리에서 부모 접미사만 삭제하고 해당 하위 접미사를 새로운 루트 접미사로 유지할 수도 있습니다.

주의 접미사를 삭제하면 모든 항목이 영구적으로 디렉토리에서 제거되며 복제 구성을 비롯한 모든 접미사 구성도 제거됩니다.

콘솔에서 접미사 삭제

1. Directory Server 콘솔의 "구성" 탭에서 "데이터" 노드를 확장합니다.
2. 제거할 접미사를 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 팝업 메뉴에서 "삭제"를 선택합니다.

   또는 접미사 노드를 선택하고 "개체" 메뉴에서 "삭제"를 선택할 수도 있습니다.
3. 모든 접미사 항목이 디렉토리에서 제거될 것이라고 알려주는 확인 대화 상자가 표시됩니다.

   부모 접미사의 경우 모든 하위 접미사를 재귀적으로 삭제할 수 있습니다. 전체 분기를 제거하려면 "이 접미사와 해당 하위 접미사를 모두 삭제합니다"를 선택합니다. 디렉토리에서 특정 접미사만 제거하고 해당 하위 접미사를 그대로 유지하려면 "이 접미사만 삭제합니다"를 선택합니다.

4. "확인"을 눌러 접미사를 삭제합니다.

   콘솔의 작업 완료 상황을 단계별로 보여주는 진행률 대화 상자가 표시됩니다.

명령줄에서 접미사 삭제

명령줄에서 접미사를 삭제하려면 `ldapdelete` 명령을 사용하여 해당 구성 항목을 디렉토리에서 제거합니다.

하위 접미사를 포함한 전체 분기를 삭제하려면 삭제된 부모의 하위 접미사를 찾아서 각 하위 접미사 및 해당 하위 접미사에 대해 같은 절차를 반복해야 합니다.

1. 아래 명령을 실행하여 접미사 구성 항목을 제거합니다.

   ```
   ldapdelete -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password \
              -v 'cn="suffixDN",cn=mapping tree,cn=config'
   ```

   이 명령은 *suffixDN*에 지정된 기준 항목부터 시작하여 접미사를 서버에서 제거합니다. 이제 디렉토리에서 이 접미사를 보거나 액세스할 수 없습니다.

2. `cn=`*databaseName*`,cn=ldbm database,cn=plugins,cn=config`에 있는 해당 데이터베이스 구성 항목과 하위 항목을 모두 제거합니다. 아래 명령은 Sun ONE Directory Server Resource Kit(DSRK)의 `ilash` 도구를 사용합니다. DSRK 다운로드 및 사용에 대한 자세한 내용은 16페이지의 "Directory Server 도구 다운로드"를 참조하십시오.

   ```
   % ilash -call "http://host:port/" -user "cn=Directory Manager"
   [...]
   Enter password for "cn=Directory Manager": password
   [...]
   [example,com]% dcd cn=config
   [config]% ddelete -subtree \
   "cn=databaseName,cn=ldbm database,cn=plugins,cn=config"

   Removed cn=aci, cn=index, cn=databaseName, cn=ldbm database,
   cn=plugins, cn=config

   Removed cn=entrydn, cn=index, cn=databaseName, cn=ldbm database,
   cn=plugins, cn=config

   [...]

   Removed cn=encrypted attributes, cn=databaseName, cn=ldbm database,
   cn=plugins, cn=config

   Removed cn=index, cn=databaseName, cn=ldbm database, cn=plugins,
   cn=config

   Removed cn=monitor, cn=databaseName, cn=ldbm database, cn=plugins,
   cn=config

   Removed cn=databaseName,cn=ldbm database,cn=plugins,cn=config
   ```

이 명령은 데이터베이스와 관련된 모든 색인 구성 항목을 출력하며, 이렇게 출력된 항목은 모두 제거해야 합니다. 데이터베이스 구성이 완전히 삭제되면 서버는 이 접미사와 관련된 모든 데이터베이스 파일과 디렉토리를 제거합니다.

연결 접미사 작성

루트 접미사와 하위 접미사는 다른 서버에 연결할 수 있으며 콘솔이나 명령줄에서 두 절차를 모두 수행할 수 있습니다.

하지만 연결 접미사를 작성하기 전에 먼저 원격 서버에서 프록시 ID를 작성해야 합니다. 로컬 서버는 연결 접미사를 통해 작업을 전달할 때 이 프록시 ID를 사용하여 원격 서버에 바인드합니다.

동일한 매개 변수를 사용하여 많은 연결 접미사를 구성하는 경우 새로운 연결 접미사의 연결 매개 변수에도 기본값을 설정해야 합니다. 114페이지의 "연결 정책 구성"에 설명된 것처럼, 연결 접미사를 작성하기 전이나 작성한 후에 LDAP 컨트롤과 서버 구성 요소에 연결 정책을 설정할 수도 있습니다.

프록시 ID 작성

프록시 ID는 로컬 서버에서 연결 작업을 바인드하고 전달하기 위해 사용하는 원격 서버의 사용자입니다. 보안상, 디렉토리 관리자나 관리자 사용자(`admin`)를 프록시에 사용해서는 안 됩니다.

지정된 서버의 연결 작업에만 사용할 새 ID를 작성하십시오. 106페이지의 "콘솔에서 연결 접미사 작성" 또는 117페이지의 "콘솔에서 연결 정책 수정"에 정의된 모든 페일오버 서버 및 연결할 모든 서버에서 프록시 ID를 작성합니다.

콘솔에서 프록시 ID 작성

아래 절차는 Directory Server 콘솔이 연결 접미사의 대상인 원격 서버에 연결되어 있는 경우에만 적용됩니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "디렉토리" 탭에서 디렉토리 트리를 확장합니다.
2. `cn=config` 항목을 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 팝업 메뉴에서 "새로 만들기 > 사용자" 항목을 선택합니다. 또는 `cn=config` 항목을 선택하고 "개체" 메뉴에서 "새로 만들기 > 사용자" 항목을 선택합니다.
3. 아래 예와 같이 "새 사용자 만들기" 대화 상자의 필드에 프록시 ID를 설명하는 값을 입력합니다.

이름:	`proxy`
성:	*host1*
일반 이름:	*host1* `chaining proxy`
사용자 ID:	*host1*`_proxy`
암호:	*password*
암호 확인:	*password*

   여기서 *host1*은 연결 접미사가 있는 서버 이름입니다. 이 서버에 연결된 접미사가 있는 각각의 서버에서 다른 프록시 ID를 사용해야 합니다.
4. "확인"을 눌러 새 프록시 ID를 저장합니다.

명령줄에서 프록시 ID 작성

아래 절차에서는 *host1*과 *host2*를 사용하여 각각 연결 접미사가 있는 로컬 서버와 연결 접미사의 대상인 원격 서버를 나타냅니다.

1. 아래 명령을 실행하여 *host2*에서 프록시 ID를 작성합니다.

```
ldapmodify -a -h host2 -p port2 -D "cn=Directory Manager" -w password2
dn: uid=host1_proxy,cn=config
objectclass: top
objectclass: person
objectclass: organizationalPerson
objectclass: inetorgperson
uid: host1_proxy
cn: host1 chaining proxy
sn: host1
userpassword: password
description: proxy entry to be used for chaining from host1
^D
```

기본 연결 매개 변수 설정

연결 매개 변수는 서버가 어떻게 연결 서버에 연결하여 해당 연결 접미사에 대한 작업을 처리하는지 결정하며, 각 연결 접미사에 구성됩니다. Directory Server는 연결 접미사를 작성할 때 사용되는 기본값을 제공합니다. 이 기본값을 편집하여 새로운 모든 연결 접미사의 연결 매개 변수를 지정할 수 있습니다.

기본 매개 변수를 수정한 후에 작성된 새 연결 접미사에는 변경된 값이 포함됩니다. 하지만 접미사가 작성된 후에는 113페이지의 "연결 접미사 관리"에 설명된 방식으로만 매개 변수를 수정할 수 있습니다.

아래에는 연결 매개 변수의 속성과 기본값이 설명되어 있습니다. 허용 값에 대한 자세한 내용은 *Sun ONE Directory Server Reference Manual*의 Chapter 5, "Chained Suffix Plug-in Attributes"를 참조하십시오.

클라이언트 반환 매개 변수

- `nsReferralOnScopedSearch` - on(기본값)으로 설정하면 연결 접미사 내에서만 검색하는 클라이언트 검색 시 원격 서버에 대한 참조를 받게 되므로 검색 결과가 두 번 전송되는 것을 방지할 수 있습니다. off로 지정할 경우 크기 및 시간 제한 매개 변수를 설정하여 연결 접미사 검색 시간을 제한해야 합니다.

- `nsslapd-sizelimit` - 이 매개 변수는 연결 검색 작업에 응답하여 반환할 항목 수를 지정합니다. 기본 크기 제한은 2000개입니다. 연결 접미사에 대한 광범위한 검색을 제한하려면 이 매개 변수 값을 낮게 설정하십시오. 항상 원격 서버의 크기 설정에 따라 작업이 제한됩니다.

- `nsslapd-timelimit` - 이 매개 변수는 연결 작업 시간을 제어합니다. 기본 시간 제한은 3600초(1시간)입니다. 연결 접미사에 대한 작업 시간을 제한하려면 이 매개 변수 값을 낮게 설정하십시오. 항상 원격 서버의 시간 설정에 따라 작업이 제한됩니다.

계단식 연결 매개 변수

- `nsCheckLocalACI` - 단일 수준 연결에서는 로컬 서버가 아닌 원격 서버가 연결 접미사에 바인드된 사용자의 액세스 권한을 확인하므로 기본값은 `off`입니다. 그러나 계단식 연결의 중간 서버는 연결 작업을 전달하는 서버에서 사용된 프록시 DN의 액세스 권한을 확인 및 제한하기 위해 이 매개 변수를 `on`으로 설정해야 합니다.

- `nsHopLimit` - 루프 감지 기능은 이 매개 변수를 사용하여 허용되는 최대 홉 수를 정의합니다. 연결 작업이 정의된 최대 홉 수에 도달할 경우 계단식 토폴로지에 잘못된 루프가 있다는 가정 하에 이 연결 작업은 전달되지 않고 중단됩니다.

연결 관리 매개 변수

- `nsOperationConnectionsLimit` - 연결 접미사와 원격 서버 간에 동시에 구성할 수 있는 최대 LDAP 연결 수입니다. 기본값은 10개입니다.
- `nsBindConnectionsLimit` - 연결 접미사와 원격 서버 간에 동시에 구성할 수 있는 최대 TCP 연결 수입니다. 기본값은 3개입니다.
- `nsConcurrentBindLimit` - LDAP 연결 당 동시에 허용되는 최대 바인드 작업 수입니다. 기본값은 연결 당 아직 해결되지 않은 바인드 작업 10개입니다.
- `nsBindRetryLimit` - 오류 시 연결 접미사가 원격 서버로 재바인드를 시도하는 횟수입니다. 값을 0으로 설정하면 연결 접미사는 바인드를 한 번만 시도합니다. 기본값은 3회입니다.
- `nsConcurrentOperationsLimit` - LDAP 연결 당 동시에 허용되는 최대 작업 수입니다. 기본값은 연결 당 10개입니다.
- `nsBindTimeout` - 연결 접미사에 대한 바인드 시도가 시간 초과될 때까지의 시간(초)입니다. 기본값은 15초입니다.
- `nsAbandonedSearchCheckInterval` - 서버에서 작업 중단 여부를 확인할 때까지의 시간(초)입니다. 기본값은 2초입니다.
- `nsConnectionLife` - 연결 접미사와 원격 서버간의 연결을 다시 사용할 수 있도록 열어 두는 시간입니다. 연결을 열어 두면 속도는 더 빠르지만 많은 자원이 사용됩니다. 예를 들어, 전화 접속 연결을 사용하는 경우 연결 시간을 제한하는 것이 좋습니다. 기본값은 0으로, 연결 시간이 제한되지 않습니다.

오류 감지 매개 변수

- `nsmaxresponsedelay` - 원격 서버가 LDAP의 연결 작업 요청에 응답할 때까지의 최대 시간입니다. 시간은 초 단위로 설정됩니다. 로컬 서버는 이 지연 시간 후에 연결을 테스트합니다. 기본 지연 시간은 60초입니다.
- `nsmaxtestresponsedelay` - 원격 서버의 응답 여부를 확인하기 위한 테스트 기간입니다. 테스트는 존재하지 않는 항목을 검색하는 단순한 요청을 이용합니다. 시간은 초 단위로 설정됩니다. 테스트 지연 동안 응답이 없으면 연결 접미사는 원격 서버가 다운되었다고 가정합니다. 기본 테스트 응답 지연 시간은 15초입니다.

  이 연결 접미사에 한 개의 원격 서버만 정의한 경우에는 오버로드를 방지하기 위해 원격 서버에 대한 모든 연결 작업이 30초 동안 차단됩니다. 페일오버 서버를 정의한 경우 연결 작업은 정의된 그 다음 대체 서버에서 시작됩니다.

콘솔에서 기본 연결 매개 변수 설정

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "디렉토리" 탭에서 디렉토리 트리를 확장하여 아래 항목을 선택합니다. `cn=default instance config,cn=chaining database,cn=plugins,cn=config`.
2. 항목을 두 번 누르거나 "개체 > 일반 편집기로 편집" 메뉴 항목을 선택합니다. 위의 목록에서 원하는 속성 값을 수정합니다.
3. 일반 편집기 대화 상자에서 "저장"을 누르면 변경 사항이 즉시 적용됩니다.

명령줄에서 기본 연결 매개 변수 설정

1. `ldapmodify` 명령을 사용하여 `cn=default instance config,cn=chaining database,cn=plugins,cn=config` 항목을 편집합니다. 이 항목의 모든 속성은 새 연결 접미사 매개 변수의 기본값이 됩니다.

   예를 들어 아래 명령은 새 연결 접미사의 기본 크기 제한을 5000개 항목으로 늘리고 기본 시간 제한을 10분으로 단축합니다.

   ```
   ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
   dn: cn=default instance config,cn=chaining database,
    cn=plugins,cn=config
   changetype: modify
   replace: nsslapd-sizelimit
   nsslapd-sizelimit: 5000
   -
   replace: nsslapd-timelimit
   nsslapd-timelimit: 600
   ^D
   ```

   항목에 대한 변경 사항이 즉시 적용됩니다.

콘솔에서 연결 접미사 작성

아래 절차에 따라 연결 루트 접미사와 연결 하위 접미사를 모두 작성할 수 있습니다.

1. Directory Server 콘솔의 "구성" 탭을 선택합니다.

- 연결 루트 접미사의 경우 "데이터" 노드를 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 팝업 메뉴에서 "새 연결 접미사"를 선택합니다. 또는, "데이터" 노드를 선택하고 "개체" 메뉴에서 "새 연결 접미사"를 선택할 수도 있습니다.
- 연결 하위 접미사의 경우 "데이터" 노드와 접미사 노드를 확장하여 부모 접미사를 표시합니다. 부모 접미사 노드를 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 팝업 메뉴에서 "새 연결 하위 접미사"를 선택합니다. 또는 부모 접미사 노드를 선택하고 "개체" 메뉴에서 "새 연결 하위 접미사"를 선택할 수도 있습니다.

  "새 연결 (하위) 접미사" 대화 상자가 표시됩니다.

2. 연결할 원격 서버 항목의 DN을 입력합니다. 원격 항목이 원격 접미사의 기본 항목일 필요는 없습니다.

- 루트 접미사의 경우 "접미사 DN" 필드에 원격 항목의 전체 DN을 입력합니다. 원격 디렉토리 트리에 있는 어떤 항목의 DN이든 입력할 수 있습니다. 이 항목이 연결 루트 접미사의 기본 항목이 되고, 연결 접미사를 통해 모든 하위 항목을 사용할 수 있습니다.
- 하위 접미사의 경우 연결할 항목의 하위 접미사 RDN을 입력합니다. 이 항목이 연결 하위 접미사의 기본 항목이 됩니다. 텍스트 필드 아래에 표시되는 전체 하위 접미사 이름은 원격 서버 항목이어야 합니다.

3. 필요한 경우, 접미사 데이터가 저장된 원격 서버의 호스트 이름을 도메인과 함께 입력합니다.

4. 원격 서버에 액세스하기 위한 포트 번호를 입력하고, 보안 포트인 경우 확인란을 선택합니다. 보안 포트를 사용하면 연결 작업이 SSL상에서 암호화됩니다. 자세한 내용은 113페이지의 "SSL을 사용한 연결"을 참조하십시오.

   대화 상자 아래쪽에는 원격 서버의 전체 URL이 표시됩니다.

5. 원격 서버에 지정된 프록시 ID의 바인드 DN과 암호를 입력합니다. 로컬 서버는 원격 서버에 있는 접미사 내용에 액세스할 때 이 DN을 프록시로 사용합니다. 예를 들어, 101페이지의 "프록시 ID 작성"에서 정의한 `uid=`*`host1`*`_proxy,cn=config` DN을 사용합니다.

   원격 서버의 디렉토리 관리자 DN은 사용할 수 없습니다. 연결 접미사를 통해 수행된 작업은 `creatorsName` 속성과 `modifiersName` 속성에 이 프록시 ID를 사용합니다. 프록시 DN은 생략할 수 있으며, 이 경우에는 로컬 서버가 원격 서버에 액세스할 때 익명으로 바인드합니다.

6. "확인"을 눌러 연결 접미사를 작성합니다. 새 접미사가 연결 아이콘과 함께 구성 트리에 표시됩니다.
7. 새 연결 접미사를 눌러 선택하고 오른쪽 패널에서 "원격 서버" 탭을 선택합니다.
8. 선택 사항으로, 이 연결 접미사에 대한 페일오버 서버를 하나 이상 정의할 수도 있습니다. 원격 서버에 연결할 수 없는 경우 서버는 응답하는 서버가 나타날 때까지 페일오버 서버를 정의된 순서대로 하나씩 시도합니다. 페일오버 서버에는 원격 서버의 연결 접미사와 똑같은 접미사가 있어야 하며 프록시에 지정된 바인드 DN도 같아야 합니다.

   페일오버 서버를 정의하려면 "원격 서버 URL" 필드에 다른 호스트 이름 및 포트 번호 쌍을 공백으로 구분하여 입력합니다. 필드 형식은 다음과 같습니다.

   ```
   ldap[s]://hostname[:port][ hostname[:port]].../
   ```

9. "원격 서버" 탭의 아래쪽 텍스트 상자에 연결을 통한 프록시 작업을 허용하는 데 필요한 ACI가 표시됩니다. *suffixDN*에 해당하는 원격 서버 항목에 이 ACI를 추가해야 합니다. 페일오버 서버를 정의한 경우 페일오버 서버에도 ACI를 추가하십시오. "ACI 복사" 버튼을 사용하여 ACI 텍스트를 시스템 클립보드에 복사한 다음 붙여넣습니다.

   원격 서버의 기본 항목에 ACI를 추가하면 로컬 서버의 디렉토리 트리에 연결 접미사가 표시됩니다.

주의 연결을 통해 공개된 원격 서버에 대한 액세스를 제한하기 위해 동일한 항목에 다른 ACI를 정의해야 할 수도 있습니다. 111페이지의 "연결 접미사를 통한 액세스 제어"를 참조하십시오.

10. 서버 구성 요소에 대한 연결 정책을 구성한 경우 이 구성 요소가 원격 서버에 액세스할 수 있도록 허용하는 ACI도 추가해야 합니다. 예를 들어 참조 무결성 플러그 인의 연결을 허용할 경우 단계 2에서 지정한 DN의 기본 항목에 아래 ACI를 추가해야 합니다.

    ```
    aci: (targetattr "*")
     (target="ldap:///suffixDN")
     (version 3.0; acl "RefInt Access for chaining"; allow
     (read,write,search,compare) userdn = "ldap:///cn=referential
     integrity postoperation,cn=plugins,cn=config";)
    ```

명령줄에서 연결 접미사 작성

`ldapmodify` 명령줄 유틸리티를 사용하여 디렉토리에 연결 접미사를 작성할 수도 있습니다. 연결 루트 접미사와 연결 하위 접미사는 서버에서 똑같이 내부적으로 관리되기 때문에 명령줄에서 작성하는 절차도 거의 흡사합니다.

1. 연결 루트 접미사의 경우 아래 명령을 실행하여 `cn=mapping tree,cn=config`에 연결 접미사 항목을 작성합니다.

   ```
   ldapmodify -a -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
   dn: cn=suffixDN,cn=mapping tree,cn=config
   objectclass: top
   objectclass: extensibleObject
   objectclass: nsMappingTree
   cn: suffixDN
   nsslapd-state: backend
   nsslapd-backend: databaseName
   ^D
   ```

   연결 하위 접미사의 경우 아래 속성만 추가하여 같은 명령을 사용합니다.
   `nsslapd-parent-suffix: parentSuffixDN`

   연결 하위 접미사의 *suffixDN*에는 하위 접미사의 RDN과 부모 접미사의 DN이 포함됩니다(예: `l=Europe,dc=example,dc=com`). *suffixDN*은 원격 서버를 통해 사용할 수 있는 항목의 DN이어야 하지만 원격 접미사의 기본 항목일 필요는 없습니다.

주 접미사 이름은 DN 형식을 사용하지만 하나의 문자열로 처리됩니다. 따라서 모든 공백은 접미사 이름의 일부로 중요한 의미를 가집니다. 서버에서 원격 항목에 액세스하려면 원격 접미사에 사용된 공백까지 정확하게 *suffixDN* 문자열에 입력해야 합니다.

---

*databaseName*은 연결 플러그 인 구성 요소에서 이 연결 접미사를 식별하기 위해 사용하는 별칭입니다. 모든 접미사의 *databaseName*은 고유해야 하며, 관례상 *suffixDN*의 이름 지정 구성 요소 중에서 첫 구성 요소의 값입니다. 로컬 접미사와 달리 연결 접미사는 로컬 서버에 데이터베이스 파일을 저장하지 않습니다.

하위 접미사의 경우 *parentSuffixDN*은 부모 접미사의 DN과 정확하게 일치합니다. 부모는 로컬 접미사이거나 연결 접미사입니다.

2. 아래 명령을 실행하여 연결 구성 항목을 작성합니다.

```
ldapmodify -a -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: cn=databaseName,cn=chaining database,cn=plugins,cn=config
objectclass: top
objectclass: extensibleObject
objectclass: nsBackendInstance
cn: databaseName
nsslapd-suffix: suffixDN
nsfarmserverurl: LDAPURL
nsmultiplexorbinddn: proxyDN
nsmultiplexorcredentials: ProxyPassword
^D
```

여기서 *databaseName*과 *suffixDN*은 이전 단계에서 사용한 값이어야 합니다. *LDAPURL*은 원격 서버의 URL이지만 접미사 정보는 포함되지 않습니다. 페일오버 서버가 아래 형식으로 URL에 열거될 수도 있습니다.

```
ldap[s]://hostname[:port][ hostname[:port]].../
```

LDAP URL에 열거된 모든 원격 서버에는 *suffixDN*이 있어야 합니다. 보안 포트 지정에 대한 자세한 내용은 113페이지의 "SSL을 사용한 연결"을 참조하십시오.

*proxyDN*은 원격 서버에 지정된 프록시 ID의 DN입니다. 로컬 서버는 원격 서버에 있는 접미사 내용에 액세스할 때 이 DN을 프록시로 사용합니다. 연결 접미사를 통해 수행된 작업은 `creatorsName` 속성과 `modifiersName` 속성에 이 프록시 ID를 사용합니다. 프록시 DN을 지정하지 않으면 로컬 서버는 원격 서버에 액세스할 때 익명으로 바인드합니다.

*ProxyPassword*는 프록시 DN의 암호화되지 않은 암호 값으로, 암호는 구성 파일에 저장될 때 암호화됩니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
nsmultiplexorbinddn: uid=host1_proxy,cn=config
nsmultiplexorcredentials: secret
```

주의 일반 텍스트 암호 전송을 방지하려면 암호화된 포트를 통해 `ldapmodify` 명령을 실행해야 합니다.

`cn=default instance config,cn=chaining database,cn=plugins,cn=config`의 기본값으로 설정된 모든 연결 매개 변수가 자동으로 새 항목에 포함됩니다. 연결 구성 항목을 작성할 때 다른 속성 값을 설정하여 이 값을 무시할 수 있습니다. 값을 정의할 수 있는 속성 목록은 103페이지의 "기본 연결 매개 변수 설정"을 참조하십시오.

3. 아래 명령을 실행하여 원격 항목에 ACI를 작성합니다. 이 ACI는 연결을 통한 프록시 작업을 허용하는 데 필요합니다. ACI에 대한 자세한 내용은 6장, "액세스 제어 관리"를 참조하십시오.

```
ldapmodify -h host2 -p port2 -D "cn=Directory Manager" -w password2
dn: suffixDN
changetype: modify
add: aci
aci: (targetattr=*)(target = "ldap:///suffixDN")(version 3.0;acl
 "Allows use of admin for chaining"; allow (proxy)
 (userdn="ldap:///proxyDN");)
^D
```

주의 이 서버를 통해 공개된 원격 서버에 대한 액세스를 제한하기 위해 동일한 항목에 다른 ACI를 정의해야 할 수도 있습니다. 111페이지의 "연결 접미사를 통한 액세스 제어"를 참조하십시오.

4. 서버 구성 요소에 대한 연결 정책을 구성한 경우 이 구성 요소가 원격 서버에 액세스할 수 있도록 허용하는 ACI도 추가해야 합니다. 예를 들어 참조 무결성 플러그 인의 연결을 허용할 경우 *suffixDN*에 해당하는 기본 항목에 아래 ACI를 추가해야 합니다.

```
aci: (targetattr "*")
 (target="ldap:///suffixDN")
 (version 3.0; acl "RefInt Access for chaining"; allow
 (read,write,search,compare) userdn = "ldap:///cn=referential
 integrity postoperation,cn=plugins,cn=config";)
```

아래 명령은 연결 하위 접미사를 작성하는 예를 보여줍니다. suffixDN의 쉼표는 DN의 이름 지정 속성에 표시될 때만 역슬래시(\)로 이스케이프해야 합니다.

코드 예제 3-1 명령줄에서 연결 하위 접미사 작성

```
ldapmodify -a -h host1 -p port1 -D "cn=Directory Manager" -w password1
dn: cn=l=Europe\,dc=example\,dc=com,cn=mapping tree,cn=config
objectclass: top
objectclass: extensibleObject
objectclass: nsMappingTree
cn: l=Europe,dc=example,dc=com
nsslapd-state: backend
nsslapd-backend: Europe
nsslapd-parent-suffix: dc=example,dc=com

dn: cn=Europe,cn=chaining database,cn=plugins,cn=config
objectclass: top
objectclass: extensibleObject
objectclass: nsBackendInstance
cn: Europe
nsslapd-suffix: l=Europe,dc=example,dc=com
nsfarmserverurl: ldap://host2:port2/
nsmultiplexorbinddn: uid=host1_proxy,cn=config
nsmultiplexorcredentials: proxyPassword
^D

ldapmodify -h host2 -p port2 -D "cn=Directory Manager" -w password2
dn: l=Europe,dc=example,dc=com
changetype: modify
add: aci
aci: (targetattr=*)(target =
 "ldap:///l=Europe,dc=example,dc=com")(version 3.0;acl
 "Allows use of admin for chaining"; allow (proxy)
 (userdn="ldap:///uid=host1_proxy,cn=config");)
^D
```

연결 접미사를 통한 액세스 제어

인증된 사용자가 연결 접미사에 액세스하면 서버는 이 사용자의 ID를 원격 서버로 보냅니다. 액세스 제어는 항상 원격 서버에서 평가됩니다. 원격 서버에서 평가되는 모든 LDAP 작업은 프록시 인증 제어를 통해 전달된 클라이언트 응용 프로그램의 원래 ID를 사용합니다. 사용자에게 원격 서버의 하위 트리에 대한 올바른 액세스 제어가 있을 경우에만 원격 서버 작업이 제대로 수행됩니다. 따라서 다음과 같은 몇 가지 제한을 고려하여 원격 서버에 일반적인 액세스 제어를 추가할 필요가 있습니다.

- 모든 유형의 액세스 제어를 사용할 수는 없습니다.

  예를 들어, 역할 기반이나 필터 기반의 ACI는 사용자 항목에 액세스해야 하지만 연결 접미사를 통해 데이터에 액세스하기 때문에 프록시 제어에 있는 데이터만 확인할 수 있습니다. 사용자 항목이 사용자 데이터와 같은 접미사에 저장되도록 디렉토리를 설계하십시오.

- 클라이언트의 원래 도메인이 연결 중에 손실되기 때문에 클라이언트의 IP 주소나 DNS 도메인에 기반을 둔 모든 액세스 제어는 제대로 작동하지 않을 수도 있습니다.

  원격 서버는 클라이언트 응용 프로그램이 연결 접미사와 같은 IP 주소 및 DNS 도메인에 있다고 가정합니다.

연결 접미사에 사용할 ACI를 작성하는 경우 다음과 같은 제한이 적용됩니다.

- ACI는 사용되는 그룹과 같은 서버에 있어야 합니다. 그룹이 동적이면 이 그룹의 모든 사용자가 ACI 및 그룹과 같은 위치에 있어야 합니다. 정적 그룹은 원격 사용자를 참조할 수 있습니다.
- ACI는 사용되는 role 정의 및 이 역할이 할당될 모든 사용자와 같은 서버에 있어야 합니다.
- 원격 사용자의 경우 사용자 항목 값을 참조하는 ACI(예: `userattr` 주제 규칙)가 작동합니다.

액세스 제어는 항상 원격 서버에서 평가되지만 연결 접미사가 있는 서버와 원격 서버에서 모두 평가하도록 설정할 수도 있습니다. 이 경우 다음과 같은 여러 가지 제한이 따릅니다.

- 액세스 제어를 평가하는 동안 사용자 항목 내용을 사용하지 못할 수도 있습니다(예: 연결 접미사가 있는 서버에서 액세스 제어가 평가되고 원격 서버에 항목이 있는 경우).

  성능상의 이유로 클라이언트는 원격 조회 및 액세스 제어 평가를 수행할 수 없습니다.

- 연결 접미사가 클라이언트 응용 프로그램에서 수정하는 항목에 액세스하지 못할 수도 있습니다.

  수정 작업을 할 때 연결 접미사에는 원격 서버에 저장된 전체 항목에 대한 액세스 권한이 없습니다. 삭제 작업의 경우 연결 접미사에서 항목의 DN만 알기 때문에 액세스 제어에서 특정 속성을 지정하면 연결 접미사를 통한 삭제 작업이 제대로 수행되지 않습니다.

기본적으로 연결 접미사가 있는 서버에서 설정된 액세스 제어는 평가되지 않습니다. 이 기본 값을 무시하려면 `cn=`*databaseName*`,cn=chaining database,cn=plugins,cn=config` 항목의 `nsCheckLocalACI` 속성을 사용합니다. 그러나 계단식 연결을 사용하는 경우가 아니면 연결 접미사가 있는 서버에서 액세스 제어를 평가하는 것은 바람직하지 않습니다. 자세한 내용은 127페이지의 "계단식 연결 구성"을 참조하십시오.

SSL을 사용한 연결

연결 접미사에 대한 작업을 수행할 때 SSL을 사용하여 원격 서버와 통신하도록 서버를 구성할 수 있습니다. SSL을 연결에 사용하려면 다음과 같은 단계를 수행해야 합니다.

1. 원격 서버에서 SSL을 활성화합니다.
2. 연결 접미사가 있는 서버에서 SSL을 활성화합니다.

   SSL 활성화에 대한 자세한 내용은 11장, "보안 구현"을 참조하십시오.
3. 연결 접미사를 작성 또는 수정하는 동안 SSL과 원격 서버의 보안 포트를 지정합니다.

   콘솔을 사용하는 경우 연결 접미사를 작성 또는 구성하는 동안 보안 포트 확인란을 선택합니다. 106페이지의 "콘솔에서 연결 접미사 작성" 또는 117페이지의 "콘솔에서 연결 정책 수정"을 참조하십시오.

   명령줄 절차를 사용하는 경우 LDAPS URL과 원격 서버의 보안 포트를 지정합니다. 예를 들어 `ldaps://example.com:636/`과 같이 입력합니다. 108페이지의 "명령줄에서 연결 접미사 작성" 또는 118페이지의 "명령줄에서 연결 정책 수정"을 참조하십시오.

연결 접미사와 원격 서버에서 SSL을 사용하여 통신하도록 구성한다고 해서 작업 요청을 하는 클라이언트 응용 프로그램도 SSL을 사용해야 하는 것은 아닙니다. 클라이언트는 LDAP 또는 DSML 프로토콜의 어떤 포트라도 사용할 수 있습니다.

연결 접미사 관리

이 절에서는 기존의 연결 접미사를 업데이트 및 삭제하고 연결 메커니즘을 제어하는 방법에 대해 설명합니다.

연결 정책 구성

서버의 연결 정책은 연결 서버에 전파할 LDAP 컨트롤 및 연결 접미사에 대한 액세스를 허용할 서버 구성 요소를 결정합니다. 이러한 설정과 각 설정이 연결 접미사에 대한 작업에 미치는 영향을 명확히 이해해야 합니다. 연결 정책은 서버에 있는 모든 연결 접미사에 적용됩니다.

기본 설정은 정상적인 작업이 투명하게 완료될 수 있도록 구성되었습니다. 그러나 LDAP 컨트롤이 필요한 작업이거나 참조 무결성 플러그 인과 같은 서버 구성 요소를 사용하는 경우 사용자 요구에 맞게 연결 정책을 구성해야 합니다.

연결 접미사를 작성하기 전에 먼저 연결 정책을 구성하여 연결 접미사가 활성화되면 즉시 정책이 적용될 수 있도록 하는 것이 가장 좋지만 나중에 정책을 수정할 수도 있습니다.

LDAP 컨트롤의 연결 정책

LDAP 컨트롤은 클라이언트에서 특정 방식으로 작업이나 결과를 수정하라고 요청할 때 이 요청의 일부로 전송됩니다. 서버 연결 정책은 작업과 더불어 서버에서 연결 접미사로 전달할 컨트롤을 결정합니다. 기본적으로 다음과 같은 컨트롤이 연결 접미사의 원격 서버로 전달됩니다.

표 3-1 기본적으로 연결이 허용되는 LDAP 컨트롤

컨트롤의 OID	컨트롤 이름 및 설명
1.2.840.113556.1.4.473	서버측 정렬 - 검색과 연결되어 결과로 표시된 항목을 해당 속성 값에 따라 정렬합니다. *
1.3.6.1.4.1.1466.29539.12	연결 루프 감지 - 서버에서 다른 서버와 연결하는 횟수를 추적합니다. 이 횟수가 지정된 값에 도달하면 작업이 중단되고 클라이언트 응용 프로그램에 이를 알려줍니다. 자세한 내용은 130페이지의 "계단식 연결을 위한 LDAP 컨트롤 전송"을 참조하십시오.
2.16.840.1.113730.3.4.2	스마트 참조의 관리된 DSA - 참조를 따르지 않고 스마트 참조를 항목으로 반환하므로 스마트 참조 자체를 변경하거나 삭제할 수 있습니다.
2.16.840.1.113730.3.4.9	가상 목록 보기(VLV) - 모든 결과 항목을 동시에 반환하지 않고 일부 검색 결과를 제공합니다. *

(*) 서버측 정렬과 VLV 컨트롤은 검색 범위가 단일 접미사인 경우에만 연결에서 지원됩니다. 클라이언트 응용 프로그램이 여러 접미사에 요청하면 연결 접미사에서 VLV 컨트롤을 지원할 수 없습니다.

아래 표에는 연결 정책을 구성하여 연결에 허용할 수 있는 기타 LDAP 컨트롤이 열거되어 있습니다.

표 3-2 연결 가능한 LDAP 컨트롤

컨트롤의 OID	컨트롤 이름 및 설명
1.3.6.1.4.1.42.2.27.9.5.2	유효 권한 요청 받기 - 항목과 속성에 관한 액세스 권한 및 ACI 정보를 결과로 반환하도록 서버에 요청합니다.
2.16.840.1.113730.3.4.3	지속적인 검색 - 서버에서 작업을 활성 상태로 유지하고 검색 필터에 일치하는 항목이 추가, 삭제 또는 수정될 때마다 그 결과를 클라이언트로 보내도록 지정합니다.
2.16.840.1.113730.3.4.4	만료된 암호 알림 - 클라이언트 응용 프로그램에 암호가 만료되었다고 알려줍니다.
2.16.840.1.113730.3.4.5	암호 만료 알림 - 클라이언트 응용 프로그램에 암호가 지정된 시간 후에 만료될 것이라고 알려줍니다.
2.16.840.1.113730.3.4.12	프록시 인증(이전 사양) - 클라이언트에서 요청 기간 동안 다른 항목의 ID를 사용할 수 있게 합니다.*
2.16.840.1.113730.3.4.13	복제 업데이트 정보 - 복제된 작업의 UUID(Universally Unique Identifier)와 CSN(Change Sequence Number)이 있습니다.
2.16.840.1.113730.3.4.14	특정 데이터베이스에 대한 검색 - 검색 작업과 함께 사용되어 컨트롤에 지정된 데이터베이스에 대해 검색하도록 지정합니다.
2.16.840.1.113730.3.4.15	인증 응답 - 바인드 응답과 함께 클라이언트 응용 프로그램으로 반환되어 사용된 DN과 인증 방법을 제공합니다(SASL 또는 인증서를 사용할 때 유용함).
2.16.840.1.113730.3.4.16	인증 요청 - 바인드 요청과 함께 제공되어 인증서를 바인드 응답으로 제공하도록 서버에 요청합니다.
2.16.840.1.113730.3.4.17	실제 속성만 요청 - 서버에서 가상 속성을 확인할 필요 없이 실제로 반환된 항목에 있는 속성만 반환하도록 지정합니다.
2.16.840.1.113730.3.4.18	프록시 인증(새 사양) - 클라이언트에서 요청 기간 동안 다른 ID를 사용할 수 있게 합니다.*
2.16.840.1.113730.3.4.19	가상 속성만 요청 - 서버에서 서비스 기능의 역할 및 클래스에 의해 생성된 속성만 반환하도록 지정합니다.

(*) 응용 프로그램은 두 컨트롤 중 하나를 프록시 인증에 사용할 수 있습니다. 두 OID에 대한 연결 정책은 같아야 합니다. 자세한 내용은 130페이지의 "계단식 연결을 위한 LDAP 컨트롤 전송"을 참조하십시오.

서버 구성 요소의 연결 정책

구성 요소는 내부 작업을 사용하는 서버의 모든 기능 또는 기능 단위입니다. 예를 들어 플러그인도 구성 요소로 간주됩니다. 대부분의 구성 요소는 작업을 수행하기 위해 디렉토리에 저장된 구성 데이터 또는 사용자 데이터 중 하나인 디렉토리 내용에 액세스해야 합니다.

기본적으로 서버 구성 요소는 연결이 허용되지 않습니다. 서버 구성 요소에서 연결 접미사에 액세스할 수 있게 하려면 명시적으로 연결을 허용해야 합니다. 연결 데이터에 액세스할 수 있는 구성 요소는 아래에 해당 DN으로 열거되어 있습니다.

106페이지의 "콘솔에서 연결 접미사 작성"에 설명된 것처럼 원격 서버의 ACI로 특정 권한을 부여하여 연결을 허용해야 합니다. 서버 구성 요소를 연결하는 경우 이 ACI에서 검색, 읽기 및 비교를 허용해야만 서버 구성 요소에서 이러한 작업을 수행할 수 있습니다. 목록에 설명된 것처럼 원격 서버에 대한 쓰기 권한이 필요한 구성 요소도 있습니다.

- `cn=ACL Plugin,cn=plugins,cn=config` - ACL 플러그 인은 액세스 제어 기능을 구현합니다. 로컬 및 원격 ACI 속성을 혼합하는 것은 안전하지 않으므로 ACI 속성을 검색 및 업데이트하는 작업은 연결되지 않습니다. 하지만 사용자 항목에 액세스하기 위한 요청은 연결할 수 있습니다. ACI 및 연결 제한에 대한 자세한 내용은 188페이지의 "ACI 제한"을 참조하십시오.
- `cn=old plugin,cn=plugins,cn=config` - 이 플러그 인은 모든 Directory Server 4.x 플러그 인과 각각의 연결 허용 여부를 나타냅니다. 4.x 플러그 인은 모두 같은 연결 정책을 사용합니다. 4.x 플러그 인에서 수행한 작업에 따라 원격 서버의 ACI를 설정해야 할 수도 있습니다.
- `cn=resource limits,cn=components,cn=config` - 이 구성 요소는 사용자 바인드 DN에 따라 자원 사용 제한을 설정합니다. 이 구성 요소의 연결이 허용되면 연결 접미사에 ID가 저장되어 있는 사용자에 대해 자원 제한을 실행할 수 있습니다.
- `cn=certificate-based authentication,cn=components,cn=config` - 이 구성 요소는 SASL 외부 바인드 방법과 함께 사용되며 원격 서버에서 사용자 인증서를 검색합니다.

주의 연결 접미사에서 인증서 기반의 인증을 허용하면 보안 허점이 생길 수 있습니다. 다른 접미사가 신뢰할 수 없는 원격 서버에 연결되어 있으면 신뢰할 수 없는 서버의 인증서가 인증에 사용될 수 있습니다.

- `cn=referential integrity postoperation,cn=plugins,cn=config` - 이 플러그 인을 사용하면 항목이 제거될 경우 해당 DN을 참조하는 다른 항목(예: 그룹 구성원 목록)으로 이 작업이 전파됩니다. 그룹 구성원이 연결 접미사에 있으면 이 플러그 인을 연결에 사용하여 정적 그룹의 관리를 간소화할 수 있습니다. 이 플러그 인은 원격 서버에 대한 쓰기 권한이 있어야만 연결 접미사에 액세스할 수 있습니다.
- `cn=uid uniqueness,cn=plugins,cn=config` - UID 고유성 플러그 인은 지정된 속성의 모든 새 속성 값이 서버에서 고유하도록 제어합니다. 이 플러그 인의 연결을 허용하면 전체 디렉토리 트리에서 고유성이 보장됩니다.

주 다음과 같은 구성 요소는 연결할 수 없습니다.

- 역할 플러그 인
- 암호 정책 구성 요소
- 복제 플러그 인

콘솔에서 연결 정책 수정

1. Directory Server 콘솔의 "구성" 탭에서 "데이터" 노드를 선택하고 오른쪽 패널에서 "연결" 탭을 선택합니다.
2. 오른쪽 목록에서 LDAP 컨트롤을 하나 이상 선택하고 "추가"를 눌러 연결을 허용합니다. "추가" 및 "삭제" 버튼을 사용하여 연결을 허용할 컨트롤 목록을 작성합니다.

   LDAP 컨트롤은 해당 OID로 표시됩니다. 각 컨트롤의 이름과 자세한 설명은 114페이지의 "LDAP 컨트롤의 연결 정책"을 참조하십시오.
3. 동일한 탭의 아래쪽에 연결이 허용되는 서버 구성 요소가 표시됩니다. 오른쪽 목록에서 구성 요소 이름을 하나 이상 선택하고 "추가"를 눌러 연결을 허용합니다. "추가" 및 "삭제" 버튼을 사용하여 연결을 허용할 구성 요소 목록을 작성합니다.

   각 구성 요소에 대한 자세한 내용은 116페이지의 "서버 구성 요소의 연결 정책"을 참조하십시오.
4. "저장"을 눌러 연결 정책을 저장합니다.
5. 서버를 다시 시작하여 변경 사항을 적용합니다.

명령줄에서 연결 정책 수정

`cn=config,cn=chaining database,cn=plugins,cn=config` 항목에는 연결 정책 구성의 속성이 포함되어 있습니다. 이 항목을 편집하려면 `ldapmodify` 명령을 사용합니다.

1. 여러 값을 갖는 `nsTransmittedControls` 속성에 연결을 허용할 모든 LDAP 컨트롤의 OID가 포함되도록 수정합니다. 연결할 수 있는 모든 컨트롤의 OID는 114페이지의 "LDAP 컨트롤의 연결 정책"을 참조하십시오.

   예를 들어 아래 명령은 연결 컨트롤 목록에 효과적인 권한 제어를 추가합니다.

   ```
   ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
   dn: cn=config,cn=chaining database,cn=plugins,cn=config
   changetype: modify
   add: nsTransmittedControls
   nsTransmittedControls: 1.3.6.1.4.1.42.2.27.9.5.2
   ^D
   ```

   클라이언트 응용 프로그램에서 사용자 정의 컨트롤을 사용하는 경우 이 컨트롤의 연결을 허용하기 위해 해당 OID를 `nsTransmittedControls` 속성에 추가할 수도 있습니다.

2. 연결을 허용할 모든 서버 구성 요소의 DN이 여러 값을 갖는 `nsActiveChainingComponents` 속성에 포함되도록 속성을 수정합니다. 각 구성 요소에 대한 자세한 내용은 116페이지의 "서버 구성 요소의 연결 정책"을 참조하십시오.

   예를 들어 아래 명령은 연결 구성 요소 목록에 참조 무결성 구성 요소를 추가합니다.

   ```
   ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
   dn: cn=config,cn=chaining database,cn=plugins,cn=config
   changetype: modify
   add: nsActiveChainingComponents
   nsActiveChainingComponents: cn=referential integrity
    postoperation,cn=components,cn=config
   ^D
   ```

3. 연결 정책 구성 항목의 수정이 끝나면 서버를 다시 시작하여 변경 사항을 적용해야 합니다.

연결 접미사 비활성화 또는 활성화

유지관리나 보안를 위해 연결 접미사를 비활성화해야 하는 경우가 있습니다. 접미사를 비활성화하면 서버는 접미사에 액세스하는 클라이언트 작업에 응답하여 원격 서버에 연결할 수 없습니다. 기본 참조가 정의되어 있으면 클라이언트가 비활성화된 접미사에 액세스할 때 해당 참조가 반환됩니다.

콘솔에서 연결 접미사 비활성화 또는 활성화

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 "데이터" 노드를 확장하여 비활성화할 연결 접미사를 선택합니다.
2. 오른쪽 패널에서 "설정" 탭을 선택합니다. 작성된 모든 연결 접미사는 기본적으로 활성화됩니다.
3. 접미사를 비활성화하려면 "이 접미사에 대한 액세스를 가능하게 합니다" 확인란을 선택 취소하고 접미사를 활성화하려면 확인란을 선택합니다.
4. "저장"을 눌러 변경 사항을 적용하면 접미사가 즉시 비활성화 또는 활성화됩니다.
5. 선택 사항으로, 접미사가 비활성화될 경우 이 접미사에 대한 모든 작업에 반환할 전역 기본 참조를 설정할 수도 있습니다. 이 설정은 최상위 "구성" 탭에서 루트 노드의 "네트워크" 탭에 있습니다. 자세한 내용은 73페이지의 "콘솔에서 기본 참조 설정"을 참조하십시오.

명령줄에서 접미사 비활성화 또는 활성화

1. 아래 명령을 실행하여 연결 접미사 항목의 `nsslapd-state` 속성을 편집합니다.

   ```
   ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
   dn: cn=suffixDN,cn=mapping tree,cn=config
   changetype: modify
   replace: nsslapd-state
   nsslapd-state: disabled or backend
   ^D
   ```

   여기서 *suffixDN*은 정의된 바와 같이 접미사 DN의 전체 문자열이며, 값에 쉼표가 있을 때 이스케이프하는 역슬래시(\)나 공백을 포함합니다. 접미사를 비활성화하려면 `nssladp-state` 속성을 `disabled` 값으로 설정하고 전체 액세스 권한을 허용하려면 `backend` 값으로 설정합니다.

   명령이 성공하면 접미사가 즉시 비활성화됩니다.

2. 선택 사항으로, 접미사가 비활성화될 경우 이 접미사에 대한 모든 작업에 반환할 전역 기본 참조를 설정할 수도 있습니다. 자세한 내용은 73페이지의 "명령줄에서 기본 참조 설정"을 참조하십시오.

액세스 권한 및 참조 설정

연결 접미사를 완전히 비활성화하지 않고 액세스를 제한하려면 읽기 전용 액세스를 허용하도록 액세스 권한을 수정할 수 있습니다. 이 경우 쓰기 작업을 위해 다른 서버에 대한 참조를 정의해야 합니다. 읽기 및 쓰기 액세스를 모두 거부하고 접미사에 대한 모든 작업에 반환할 참조를 정의할 수도 있습니다.

참조에 대한 일반적인 내용은 *Sun ONE Directory Server Deployment Guide*를 참조하십시오.

콘솔에서 액세스 권한 및 참조 설정

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 "데이터" 노드를 확장하여 참조를 설정할 연결 접미사를 선택합니다.
2. 오른쪽 패널에서 "설정" 탭을 선택합니다. 연결 접미사를 활성화한 경우에만 권한과 참조를 설정할 수 있습니다.
3. 다음 라디오 버튼 중 하나를 선택하여 이 접미사 항목에 대한 모든 쓰기 작업에 반환할 응답을 설정합니다.
   - 쓰기와 읽기 요청을 처리합니다. - 기본적으로 이 라디오 버튼이 선택되며 정상적인 동작을 나타냅니다. 읽기와 쓰기 작업이 모두 원격 서버로 전달되고 그 결과가 클라이언트로 반환됩니다. 참조도 정의할 수 있지만 클라이언트로 반환되지는 않습니다.
   - 읽기 요청을 처리하고 쓰기 요청에 대한 참조를 반환합니다. - 서버에서 읽기 요청만 전달하고 그 결과를 클라이언트로 반환합니다. 쓰기 요청에 대한 참조로 반환할 LDAP URL을 목록에 하나 이상 입력합니다.
   - 읽기와 쓰기 요청 모두에 대한 참조를 반환합니다. - 모든 작업에 대한 참조로 반환할 LDAP URL을 목록에 하나 이상 입력합니다. 전역 기본 참조를 사용하지 않고 특별히 이 접미사에 대한 참조를 정의할 수 있다는 점을 제외하면 이 동작은 접미사에 대한 액세스를 비활성화하는 것과 유사합니다.
4. "추가" 및 "제거" 버튼을 사용하여 참조 목록을 편집합니다. "추가" 버튼을 누르면 새 참조의 LDAP URL을 작성할 수 있는 대화 상자가 표시됩니다. 원격 서버 분기의 DN에 대한 참조를 작성할 수도 있습니다. LDAP URL의 구조에 대한 자세한 내용은 *Sun ONE Directory Server Getting Started Guide*를 참조하십시오.

   여러 개의 참조를 입력할 수 있습니다. 디렉토리는 클라이언트 응용 프로그램의 요청에 응답하여 이 목록에 있는 모든 참조를 반환합니다.
5. "저장"을 눌러 변경 사항을 적용하면 새로운 권한 및 참조 설정이 즉시 실행됩니다.

콘솔에서 액세스 권한 및 참조 설정

아래 명령에서 *suffixDN*은 정의된 바와 같이 공백까지 포함하는 연결 접미사의 전체 문자열입니다. *LDAPURL*은 아래 예와 같이 대상의 호스트 이름, 포트 번호 및 DN이 포함된 유효한 URL입니다.

```
ldap://alternate.example.com:389/ou=People,dc=example,dc=com
```

1. 아래 명령을 실행하여 연결 접미사 항목을 편집합니다.

   ```
   ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
   dn: cn=suffixDN,cn=mapping tree,cn=config
   changetype: modify
   replace: nsslapd-state
   nsslapd-state: referral on update or referral
   -
   add: nsslapd-referral
   nsslapd-referral: LDAPURL
   ^D
   ```

   마지막 변경 명령문을 반복하여 다른 LDAP URL을 `nsslapd-referral` 속성에 원하는 대로 추가할 수도 있습니다.

   nsslapd-state 속성 값이 `referral on update`이면 접미사는 읽기 전용으로 설정되고 쓰기 작업에 대한 참조로 모든 LDAP URL이 반환됩니다. 속성 값이 `referral`이면 읽기와 쓰기 작업이 모두 거부되고 모든 요청에 대해 참조가 반환됩니다.

2. 명령이 성공하면 접미사가 즉시 읽기 전용으로 설정되거나 액세스할 수 없게 되고 참조를 반환할 수 있습니다.

연결 매개 변수 수정

연결 접미사가 정의되면 연결을 제어하는 매개 변수를 수정할 수 있습니다. 원격 서버에 액세스하는 방법을 지정하거나 프록시에 사용된 DN을 변경할 수 있으며 원격 서버를 변경할 수도 있습니다. 또한 서버의 연결 서버와의 연결 및 유지관리를 제어하는 성능 매개 변수를 수정할 수 있습니다.

콘솔에서 연결 매개 변수 수정

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 "데이터" 노드를 확장하여 수정할 연결 접미사를 선택합니다.
2. 오른쪽 패널에서 "원격 서버" 탭을 선택합니다.

3. 원격 서버의 이름이나 포트를 변경하려면 "원격 서버 URL" 필드를 수정합니다. URL에는 원격 서버 하나 이상의 호스트 이름과 포트 번호(선택 사항)가 아래 형식으로 포함되어 있습니다.

   `ldap[s]://`*hostname*`[:`*port*`][ `*hostname*`[:`*port*`]].../`

   이 URL에 접미사 정보는 포함되지 않습니다. 보안 포트 지정에 대한 자세한 내용은 113페이지의 "SSL을 사용한 연결"을 참조하십시오. 첫 서버가 연결 요청에 응답하지 않으면 URL에 표시된 순서대로 각 서버에 연결합니다. LDAP URL에 열거된 모든 원격 서버에는 연결 접미사의 기본 항목인 *suffixDN*이 있어야 합니다.

4. 프록시 사용자의 DN을 변경하려면 "바인드 DN" 필드에 새 값을 입력합니다. 이 DN에 해당하는 암호를 "암호" 필드에 입력하고 다시 확인합니다.

   *proxyDN*은 원격 서버 사용자의 DN입니다. 로컬 서버는 원격 서버에 있는 접미사 내용에 액세스할 때 이 DN을 프록시로 사용합니다. 연결 접미사를 통해 수행된 작업은 `creatorsName` 속성과 `modifiersName` 속성에 이 프록시 ID를 사용합니다. 프록시 DN을 지정하지 않으면 로컬 서버는 원격 서버에 액세스할 때 익명으로 바인드합니다.

5. 탭 아래쪽의 텍스트 상자에 이 접미사의 연결을 허용하는 데 필요한 ACI가 표시됩니다. 원격 서버 URL을 변경한 경우 새 원격 서버에서 *suffixDN*에 해당하는 항목에 이 ACI를 추가해야 합니다. 프록시 DN을 수정한 경우에는 모든 연결 서버에서 ACI를 업데이트해야 합니다. "ACI 복사" 버튼을 사용하여 ACI 텍스트를 시스템 클립보드에 복사한 다음 붙여넣습니다.

6. "제한 및 제어" 탭을 선택하여 연결 요청에 대한 매개 변수를 구성합니다. 계단식 연결 매개 변수에 대해서는 127페이지의 "계단식 연결 구성"에서 설명합니다.

7. "클라이언트 반환 제어" 매개 변수를 설정하여 연결 작업의 크기와 시간을 제한합니다.

   - 범위 검색에서 참조 반환 - 검색 범위가 연결 접미사로만 제한되는 검색은 결과가 두 번 전송되기 때문에 비효율적입니다. 기본적으로 서버는 참조를 연결 서버로 반환하여 클라이언트가 연결 서버에서 직접 검색하도록 강제합니다. 이 옵션을 선택 취소하는 경우 다음과 같은 매개 변수를 설정하여 연결할 결과의 크기를 제한해야 합니다.

   - 크기 제한 또는 크기 제한 없음 - 이 매개 변수는 연결 검색 작업에 응답하여 반환할 항목 수를 지정합니다. 기본 크기 제한은 2000개입니다. 연결 접미사에 대한 광범위한 검색을 제한하려면 이 매개 변수 값을 낮게 설정하십시오. 항상 원격 서버의 크기 설정에 따라 작업이 제한됩니다.

   - 시간 제한 또는 시간 제한 없음 - 이 매개 변수는 연결 작업 시간을 제어합니다. 기본 시간 제한은 3600초(1시간)입니다. 연결 접미사에 대한 작업 시간을 제한하려면 이 매개 변수 값을 낮게 설정하십시오. 항상 원격 서버의 시간 설정에 따라 작업이 제한됩니다.

8. "연결 관리" 매개 변수를 설정하여 서버에서 네트워크 연결 및 원격 서버와의 바인드를 관리하는 방법을 제어합니다.

   - 최대 LDAP 연결 수. 연결 접미사와 원격 서버 간에 동시에 구성할 수 있는 최대 LDAP 연결 수입니다. 기본값은 10개입니다.
   - 최대 TCP 연결 수. 연결 접미사와 원격 서버 간에 동시에 구성할 수 있는 최대 TCP 연결 수입니다. 기본값은 3개입니다.
   - 연결 당 최대 바인드 수. LDAP 연결 당 동시에 허용되는 최대 바인드 작업 수입니다. 기본값은 연결 당 아직 해결되지 않은 바인드 작업 10개입니다.
   - 최대 바인드 다시 시도 횟수. 오류 시 연결 접미사가 원격 서버로 재바인드를 시도하는 횟수입니다. 값을 0으로 설정하면 연결 접미사는 바인드를 한 번만 시도합니다. 기본값은 3회입니다.
   - 연결 당 최대 작업 수. LDAP 연결 당 동시에 허용되는 최대 작업 수입니다. 기본값은 연결 당 10개입니다.
   - 바인드 시간 초과 또는 바인드 시간 초과 없음. 연결 접미사에 대한 바인드 시도가 시간 초과될 때까지의 시간(초)입니다. 기본값은 15초입니다.
   - 중단 전 시간 초과 또는 중단 전 시간 초과 없음. 서버에서 작업 중단 여부를 확인할 때까지의 시간(초)입니다. 기본값은 2초입니다.
   - 연결 수명(초) 또는 수명 제한 없음. 연결 접미사와 원격 서버간의 연결을 다시 사용할 수 있도록 열어 두는 시간입니다. 연결을 열어 두면 속도는 더 빠르지만 많은 자원이 사용됩니다. 예를 들어, 전화 접속 연결을 사용하는 경우 연결 시간을 제한하는 것이 좋습니다. 기본적으로 연결 수명은 제한되지 않습니다.

   오류 감지 매개 변수는 콘솔에서 사용할 수 없습니다. 124페이지의 "명령줄에서 연결 매개 변수 수정"을 참조하십시오.

9. 연결 매개 변수가 모두 설정되면 "저장"을 누릅니다.

명령줄에서 연결 매개 변수 수정

명령줄을 사용하면 콘솔에서 설정 가능한 모든 매개 변수는 물론, 104페이지의 "오류 감지 매개 변수"에 설명된 추가 매개 변수까지 구성할 수 있습니다.

1. 아래 명령을 실행하여 수정할 접미사에 해당하는 연결 구성 항목을 편집합니다.

   ```
   ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
   dn: cn=databaseName,cn=chaining database,cn=plugins,cn=config
   changetype: modify
   replace: attributeName
   attributeName: attributeValue
   -
   changetype: modify
   replace: attributeName
   attributeName: attributeValue
   ...
   ^D
   ```

   사용할 수 있는 속성 이름과 값에 대해서는 이후 단계에서 설명합니다. 한 명령에 여러 개의 변경 명령문을 사용하여 많은 매개 변수를 동시에 변경할 수도 있습니다.

2. `nsfarmserverURL` 속성을 수정하여 원격 서버의 이름 또는 포트를 변경합니다. 속성 값은 하나 이상의 원격 서버 호스트 이름과 포트 번호(선택 사항)가 아래 형식으로 포함되어 있는 URL입니다.

   ```
   ldap[s]://hostname[:port][ hostname[:port]].../
   ```

   이 URL에 접미사 정보는 포함되지 않습니다. 보안 포트 지정에 대한 자세한 내용은 113페이지의 "SSL을 사용한 연결"을 참조하십시오. 첫 서버가 연결 요청에 응답하지 않으면 URL에 표시된 순서대로 각 서버에 연결합니다. LDAP URL에 열거된 모든 원격 서버에는 연결 접미사의 기본 항목인 *suffixDN*이 있어야 합니다.

3. `nsmultiplexorBindDN` 속성과 `nsmultiplexorCredentials` 속성을 수정하여 원격 서버에 대한 프록시 액세스에 사용된 DN을 변경합니다.

   로컬 서버는 원격 서버에 있는 접미사 내용에 액세스할 때 이 DN을 프록시로 사용합니다. 연결 접미사를 통해 수행된 작업은 `creatorsName` 속성과 `modifiersName` 속성에 이 프록시 ID를 사용합니다. 프록시 DN을 지정하지 않으면 로컬 서버는 원격 서버에 액세스할 때 익명으로 바인드합니다.

4. 프록시 DN이나 자격 증명을 수정한 경우 아래 명령을 실행하여 원격 서버에 해당 ACI를 작성해야 합니다. 이 ACI는 연결을 통한 프록시 작업을 허용하는 데 필요합니다.

```
ldapmodify -h host2 -p port2 -D "cn=Directory Manager" -w password2
dn: suffixDN
changetype: modify
add: aci
aci: (targetattr=*)(target = "ldap:///suffixDN")(version 3.0;acl
 "Allows use of admin for chaining"; allow (proxy)
 (userdn="ldap:///proxyDN");)
^D
```

5. 103페이지의 "기본 연결 매개 변수 설정"에 설명된 속성을 설정하여 원격 서버의 연결 및 작업 처리를 제어합니다. 계단식 매개 변수에 대해서는 127페이지의 "계단식 연결 구성"에서 자세히 설명합니다.

스레드 사용 최적화

연결에 사용된 스레드 자원을 고려하여 서버에서 전역으로 사용되는 스레드 수를 설정할 수도 있습니다. 연결 작업은 원격 서버로 전달되어야 하기 때문에 오랜 시간이 소요될 수 있으며, 원격 서버에서 작업을 처리하는 동안 해당 스레드는 유휴 상태로 있습니다. 연결 서버에서 지연이 증가하면 이 시간 동안 더 많은 스레드가 로컬 작업 처리에 사용될 수 있도록 전역 스레드 수를 늘려야 합니다.

기본적으로 서버에서 사용되는 스레드 수는 30개입니다. 그러나 연결 접미사를 사용하는 경우 작업 처리에 사용할 수 있는 스레드 수를 늘려 성능을 향상시킬 수 있습니다. 필요한 스레드 수는 연결 접미사 개수, 연결 접미사에 대한 작업 유형, 원격 서버의 평균 작업 처리 시간 등에 따라 결정됩니다.

일반적으로 로컬 접미사 개수만큼 연결 접미사에 대한 작업이 구성된다고 가정하여 연결 접미사 당 스레드 수를 5 -10개 정도 늘려야 합니다.

콘솔에서 스레드 자원 설정

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 "성능" 노드를 누르고 오른쪽 패널에서 "기타" 탭을 선택합니다.
2. "최대 스레드 수" 필드에 새 값을 입력합니다.
3. "확인"을 눌러 변경 사항을 저장하고 서버를 다시 시작해야만 변경 사항이 적용된다는 메시지를 확인합니다.
4. 디렉토리 서버를 다시 시작하여 변경된 개수의 스레드를 사용합니다.

명령줄에서 스레드 자원 설정

1. 아래 명령을 실행하여 전역 구성 항목의 스레드 수를 수정합니다.

```
ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: cn=config
changetype: modify
replace: nsslapd-threadnumber
nsslapd-threadnumber: newThreadNumber
^D
```

2. 디렉토리 서버를 다시 시작하여 변경된 개수의 스레드를 사용합니다.

연결 접미사 삭제

연결 접미사를 삭제하면 로컬 디렉토리 트리에서 해당 접미사를 액세스할 수 없지만 연결 서버에 있는 항목이나 접미사는 삭제되지 않습니다. 디렉토리에서 부모 접미사만 삭제하고 해당 하위 접미사를 새로운 루트 접미사로 유지할 수도 있습니다.

콘솔에서 연결 접미사 삭제

1. Directory Server 콘솔의 "구성" 탭에서 "데이터" 노드를 확장합니다.
2. 제거할 접미사를 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 팝업 메뉴에서 "삭제"를 선택합니다.

   또는 접미사 노드를 선택하고 "개체" 메뉴에서 "삭제"를 선택할 수도 있습니다.
3. 이 연결 접미사를 통해 액세스할 수 있는 항목은 원격 디렉토리에서 제거되지 *않는다고* 알려주는 확인 대화 상자가 표시됩니다.

   부모 접미사의 경우 모든 하위 접미사를 재귀적으로 삭제할 수 있습니다. 전체 분기를 제거하려면 "이 접미사와 해당 하위 접미사를 모두 삭제합니다"를 선택합니다. 디렉토리에서 특정 접미사만 제거하고 해당 하위 접미사를 그대로 유지하려면 "이 접미사만 삭제합니다"를 선택합니다.

4. "확인"을 눌러 접미사를 삭제합니다.

   콘솔의 작업 완료 상황을 단계별로 보여주는 진행률 대화 상자가 표시됩니다.

명령줄에서 접미사 삭제

명령줄에서 접미사를 삭제하려면 `ldapdelete` 명령을 사용하여 해당 구성 항목을 디렉토리에서 제거합니다.

하위 접미사를 포함한 전체 분기를 삭제하려면 삭제된 부모의 하위 접미사를 찾아서 각 하위 접미사 및 해당 하위 접미사에 대해 같은 절차를 반복해야 합니다.

1. 아래 명령을 실행하여 접미사 구성 항목을 제거합니다.

   ```
   ldapdelete -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
   cn=suffixDN,cn=mapping tree,cn=config
   ```

   이 명령을 실행하면 연결 접미사와 해당 원격 항목이 더 이상 디렉토리에 표시되지 않습니다.

2. 아래 명령을 실행하여 `cn=`*databaseName*`,cn=chaining database,cn=plugins,cn=config`에 있는 해당 데이터베이스 구성 항목과 하위 모니터 항목을 제거합니다.

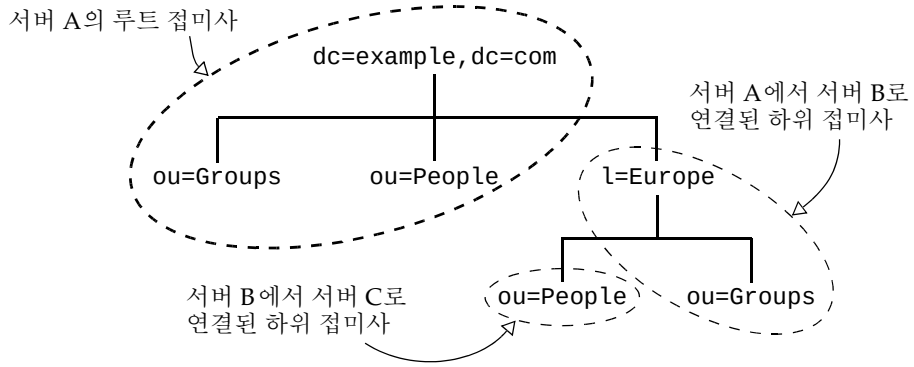
   ```
   ldapdelete -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
   cn=monitor,cn=dbName,cn=chaining database,cn=plugins,cn=config
   cn=dbName,cn=chaining database,cn=plugins,cn=config
   ```

계단식 연결 구성

계단식 연결의 경우 특정 서버로부터 연결된 하위 트리 자체가 연결 접미사이거나 연결 하위 접미사를 포함할 수 있습니다. 특정 서버의 연결 접미사가 작업에 사용되면 이 작업은 중간 서버로 전달되고, 다시 이 서버가 세 번째 서버에 연결합니다. 계단식 연결은 디렉토리 트리의 모든 데이터를 액세스하기 위해 서버간의 홉이 두 번 이상 필요한 경우에 발생합니다.

예를 들어 아래 다이어그램은 ou=People,l=Europe,dc=example,dc=com 항목에 대한 액세스가 어떻게 서버 A에서 서버 B로 연결되었다가 다시 서버 C로 연결되는지 보여줍니다. 서버 A에는 루트 접미사 dc=example,dc=com이 있으며 l=Europe,dc=example,dc=com 분기에 서버 B에 대한 연결 하위 접미사가 있습니다. l=Europe,dc=example,dc=com 항목은 서버 B에 있지만 ou=People,l=Europe,dc=example,dc=com 분기는 서버 C에 대한 연결 하위 접미사입니다. ou=People,l=Europe,dc=example,dc=com 항목은 실제로 서버 C에 저장되어 있습니다.

그림 3-3 3대의 서버를 사용한 계단식 연결



계단식 매개 변수 설정

계단식 연결에서는 다음 두 개의 연결 매개 변수를 구성해야 합니다.

- 연결 토폴로지에 잘못된 루프가 있을 경우 이를 감지할 수 있도록 모든 서버에서 루프 감지를 구성해야 합니다. 루프 감지를 사용하지 않으면 루프에 있는 서버에서 오버로드가 발생할 때까지 계속해서 작업을 전달합니다.
- 모든 중간 연결 접미사에서 로컬 ACI를 평가하도록 구성해야 합니다. 일반적으로 연결 접미사의 첫 수준에서는 이 작업이 수행되지 않습니다.

콘솔에서 계단식 매개 변수 설정

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 "데이터" 노드를 확장하여 수정할 연결 접미사를 선택합니다.
2. 오른쪽 패널에서 계단식 연결 매개 변수를 수정할 수 있는 "제한 및 제어" 탭을 선택합니다.
3. 계단식 연결의 모든 중간 서버에서 "로컬 ACI 확인" 확인란을 선택합니다.

사용자의 액세스 권한은 첫 번째 서버에서 평가되지 않고 프록시를 통해 두 번째 서버에서 평가되기 때문에 단일 수준 연결에서는 이 확인란을 선택하지 않습니다. 하지만 계단식 연결의 중간 서버에서는 작업을 다시 전달하기 전에 액세스 제어를 수행하도록 ACI 확인 기능을 사용해야 합니다.

4. 계단식 연결의 모든 서버에서 토폴로지의 모든 연결 작업에 허용되는 최대 홉 수를 설정합니다. 같은 작업이 다른 연결 접미사로 전달될 때마다 홉 수가 하나씩 가산되며, 이 제한에 도달할 경우 연결 접미사는 더 이상 작업을 전달하지 않습니다.

   가장 긴 계단식 연결의 홉 수보다 큰 수를 설정해야 합니다. 제한에 도달할 경우 서버에서 토폴로지에 잘못된 루프가 있다고 가정하기 때문에 해당 작업이 중단됩니다.

   또한, 130페이지의 "계단식 연결을 위한 LDAP 컨트롤 전송"에 설명된 것처럼 연결 구성에서 루프 감지 제어를 허용하도록 설정해야 합니다.

5. 계단식 매개 변수가 모두 설정되면 "저장"을 누릅니다.

명령줄에서 계단식 매개 변수 설정

1. 모든 중간 서버에서 아래 명령을 실행하여 계단식 접미사에 대한 연결 구성 항목을 편집합니다.

   ```
   ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
   dn: cn=databaseName,cn=chaining database,cn=plugins,cn=config
   changetype: modify
   replace: nsCheckLocalACI
   nsCheckLocalACI: on
   -
   changetype: modify
   replace: nsHopLimit
   nsHopLimit: maximumHops
   ^D
   ```

   *maximumHops*를 가장 긴 계단식 연결의 홉 수보다 큰 값으로 설정해야 합니다. 제한에 도달할 경우 서버에서 토폴로지에 잘못된 루프가 있다고 가정하기 때문에 해당 작업이 중단됩니다. 또한, 130페이지의 "계단식 연결을 위한 LDAP 컨트롤 전송"에 설명된 것처럼 연결 구성에서 루프 감지 제어를 허용하도록 설정해야 합니다.

2. 계단식 연결의 다른 모든 서버에서 아래 명령을 실행하여 계단식 접미사에 대한 연결 구성 항목을 편집합니다.

   ```
   ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
   dn: cn=databaseName,cn=chaining database,cn=plugins,cn=config
   changetype: modify
   replace: nsHopLimit
   nsHopLimit: maximumHops
   ^D
   ```

   여기서 *maximumHops*의 정의는 이전 단계와 같습니다.

계단식 연결을 위한 LDAP 컨트롤 전송

기본적으로 연결 접미사는 프록시 인증 컨트롤을 전송하지 않습니다. 그러나 연결 접미사가 다른 연결 접미사에 연결하는 경우 이 컨트롤을 사용하여 원격 서버의 액세스 제어에 필요한 사용자 인증을 전송해야 합니다. 중간 연결 접미사도 이 컨트롤의 연결을 허용해야 합니다.

프록시 인증 컨트롤에 대한 두 번째 프로토콜이 최근에 정의되었습니다. 서버 버전이 틀리면 사용되는 컨트롤도 다를 수 있으므로 모든 계단식 서버에서 이전 프록시 인증 컨트롤과 새로운 프록시 인증 컨트롤의 연결을 모두 허용하도록 구성해야 합니다.

또한, 계단식 연결 중에 루프를 방지하려면 루프 감지 컨트롤이 필요합니다. 기본적으로 이 컨트롤은 연결 작업과 함께 전달되지만 만약을 위해 구성을 확인해야 합니다. 서버에서 이 컨트롤의 연결을 허용하지 않으면 해당 서버와 관련된 모든 루프는 감지되지 않습니다.

114페이지의 "연결 정책 구성"에 설명된 단계에 따라 다음 세 가지 컨트롤의 연결이 허용되는지 확인합니다.

- 2.16.840.1.113730.3.4.12 - 프록시 인증 컨트롤(이전 사양)
- 2.16.840.1.113730.3.4.18 - 프록시 인증 컨트롤(새 사양)
- 1.3.6.1.4.1.1466.29539.12 - 루프 감지 컨트롤

디렉토리 내용 채우기

디렉토리 서버에서 관리하는 데이터는 대량으로 가져오는 경우가 많습니다. Directory Server는 전체 접미사를 가져오거나 내보내기 위한 도구를 제공합니다. 모든 접미사를 동시에 백업하고, 이 백업을 사용하여 모든 데이터를 복원할 수 있는 도구도 제공됩니다.

이 장에서는 디렉토리를 채우기 위한 다음 내용을 설명합니다.

- 접미사 읽기 전용 모드 설정
- 데이터 가져오기
- 데이터 내보내기
- 데이터 백업
- 백업을 사용한 데이터 복원

접미사 읽기 전용 모드 설정

Directory Server에서 내보내기 또는 백업 작업을 수행하기 전에 지정된 접미사에 읽기 전용 모드를 활성화하면 특정 시간의 접미사 내용을 안전하게 유지할 수 있습니다. 또한, 가져오기 또는 복원 작업을 수행하기 전에 영향을 받는 접미사가 읽기 전용 모드로 설정되지 않았는지 *확인*해야 합니다.

디렉토리를 업데이트할 수 없게 되므로 Directory Server 콘솔과 명령줄 유틸리티는 내보내기 또는 백업 작업 전에 디렉토리를 읽기 전용 모드로 자동 설정하지 않습니다. 하지만 다중 마스터 구성에서 서버 한 대만 읽기 전용 모드로 설정하는 경우 다른 마스터에서는 계속 데이터를 쓸 수 있습니다.

접미사를 읽기 전용으로 설정하려면 97페이지의 "액세스 권한 및 참조 설정"에 설명된 절차에 따라 수행합니다. 또는 36페이지의 "전역 읽기 전용 모드 설정"에 설명된 것처럼 전체 디렉토리 서버를 쓸 수 없게 설정할 수도 있습니다.

데이터 가져오기

Sun ONE Directory Server는 데이터를 가져오는 두 가지 방법을 제공합니다.

- LDIF 파일을 가져와서 디렉토리 접미사의 항목을 대량으로 추가, 수정 및 삭제합니다.
- LDIF 파일을 사용하여 접미사를 초기화함으로써 접미사의 현재 데이터를 삭제하고 LDIF 파일의 내용으로 바꿉니다.

두 방법은 모두 Directory Server 콘솔과 명령줄 유틸리티를 통해 사용할 수 있습니다.

주 UTF-8 문자 집합 인코딩을 사용하는 LDIF 파일만 가져올 수 있습니다.

LDIF를 가져올 경우 부모 항목이 디렉토리에 있거나 먼저 이 파일을 사용하여 부모 항목을 추가해야 합니다. 접미사를 초기화할 경우에는 LDIF 파일에 해당 접미사의 모든 디렉토리 트리 노드와 루트 항목이 포함되어 있어야 합니다.

아래 표에는 가져오기와 초기화의 차이점이 설명되어 있습니다.

표 4-1 데이터 가져오기와 접미사 초기화 비교

비교 도메인	데이터 가져오기	접미사 초기화
내용 덮어쓰기	아니요	예
LDAP 작업	추가, 수정 및 삭제	추가만
성능	느림	빠름
서버 장애에 대한 응답	최상의 노력(장애가 발생하기 전의 모든 변경 사항 그대로 유지)	자동(장애 후에 모든 변경 사항 손실됨)
LDIF 파일 위치	콘솔 시스템	로컬 콘솔 또는 로컬 서버
구성 정보(`cn=config`) 가져오기	예	아니오

LDIF 파일 가져오기

가져오기 작업을 수행하면 Directory Server 콘솔은 `ldapmodify` 작업을 수행하여 새 항목을 디렉토리에 추가합니다. 항목은 LDIF 파일에 지정되어 있으며, 이 파일에는 가져오기 작업의 일부로 기존 항목을 수정하거나 삭제하는 업데이트 명령문도 포함될 수 있습니다.

Directory Server에서 관리하는 모든 접미사 및 구성에 정의된 연결 접미사 또는 연결 하위 접미사를 대상으로 항목을 가져올 수 있습니다. 항목을 추가하는 다른 모든 작업과 마찬가지로 서버는 가져오는 새 항목을 모두 색인화합니다.

콘솔에서 LDIF 가져오기

가져오기를 수행하려면 디렉토리 관리자 또는 관리자로 로그인해야 합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "태스크" 탭에서 탭의 아래쪽으로 스크롤하여 "LDIF에서 가져오기" 옆에 있는 버튼을 누릅니다.

   "LDIF 가져오기" 대화 상자가 표시됩니다.

2. "LDIF 가져오기" 대화 상자의 "LDIF 파일" 필드에 가져올 LDIF 파일의 전체 경로를 입력하거나 "찾아보기"를 눌러 로컬 파일 시스템에서 해당 파일을 선택합니다.

   원격 시스템의 디렉토리에 액세스하는 경우 필드 이름이 "LDIF 파일(콘솔 시스템 상)"로 표시됩니다. 이 레이블은 사용자가 원격 디렉토리 서버 시스템이 아닌 로컬 파일 시스템을 탐색하고 있음을 나타냅니다.

3. 다음 옵션을 원하는 대로 설정합니다.

   a. "추가만" - LDIF 파일에는 기본 추가 지침 외에도 수정 및 삭제 지침이 포함될 수 있습니다. 콘솔에서 추가 지침만 수행하고 LDIF 파일의 다른 모든 지침을 무시하려면 이 확인란을 선택합니다.

   b. "오류 발생 시 계속" - 오류가 발생한 경우에도 서버에서 가져오기 작업을 계속 수행하려면 이 확인란을 선택합니다. 예를 들어, 일부 항목이 접미사에 이미 존재하는 LDIF 파일을 가져오는 경우 이 옵션을 사용할 수 있습니다. 콘솔은 가져오기 작업을 수행하는 동안 이미 존재하는 항목과 같은 오류를 거부용 파일에 기록합니다.

      이 확인란이 선택되어 있지 않으면 가져오기 작업은 첫 번째 오류가 발생한 후에 중단됩니다. LDIF 파일에서 오류 전의 항목은 성공적으로 가져오며 디렉토리에 남아 있습니다.

4. "거부용 파일" 필드에 콘솔에서 가져올 수 없는 모든 항목을 기록할 파일의 전체 경로를 입력하거나 "찾아보기"를 눌러 로컬 파일 시스템에서 해당 파일을 선택합니다.

   예를 들어 디렉토리에 이미 존재하는 항목이나 부모 개체가 없는 항목은 가져올 수 없습니다. 콘솔은 서버에서 보낸 오류 메시지를 거부용 파일에 씁니다.

   이 필드를 비워 두면 서버에서 거부된 항목을 기록하지 않습니다.

5. "확인"을 눌러 가져오기 작업을 시작합니다.

   Directory Server 콘솔에서 작업 상태와 발생한 오류 텍스트가 포함된 대화 상자를 표시합니다. "거부용 파일" 필드에 파일이 지정되어 있으면 해당 파일에도 모든 오류 메시지가 기록됩니다.

명령줄에서 LDIF 가져오기

`ldif2ldap` 명령(Solaris 패키지의 `directoryserver ldif2ldap`)은 LDAP를 통해 LDIF 파일을 가져오며 포함된 모든 작업을 수행합니다. 이 스크립트를 사용하여 데이터를 모든 디렉토리 접미사에 동시에 가져올 수 있습니다. `ldif2ldap`를 사용하여 가져오려면 서버를 실행해야 합니다.

이 명령의 전체 경로는 다음과 같습니다.

Solaris 패키지
```
# /usr/sbin/directoryserver ldif2ldap
```
기타 설치
```
# ServerRoot/slapd-serverID/ldif2ldap
```

아래 예제에서는 `ldif2ldap` 명령을 사용하여 가져오기를 수행합니다. 명령줄에서 디렉토리 관리자에 대한 자격 증명을 제공하면 root 권한이 없어도 이 명령을 실행할 수 있습니다. 마지막 매개 변수는 가져올 하나 이상의 LDIF 파일 이름입니다.

UNIX 셸 스크립트:

```
# use directoryserver ldif2ldap on Solaris 패키지 installations
/var/Sun/mps/slapd-example/ldif2ldap \
  "cn=Directory Manager" password \
  /var/Sun/mps/slapd-example//ldif/demo.ldif
```

Windows 배치 파일:

```
C:\Program Files\Sun\MPS\slapd-example\ldif2ldap.bat
  "cn=Directory Manager" password
  C:\Program Files\Sun\MPS\slapd-example\ldif\demo.ldif
```

이 스크립트의 사용 방법은 *Sun ONE Directory Server Reference Manual*의 Chapter 2, "`ldif2ldap`"를 참조하십시오.

접미사 초기화

접미사를 초기화하면 추가할 항목만 포함된 LDIF 파일의 내용이 접미사의 기존 데이터를 덮어씁니다.

주의 LDIF 파일을 사용하여 접미사를 초기화하는 경우, 데이터를 복원하는 중이 아니면 `o=NetscapeRoot` 접미사를 덮어쓰지 않도록 주의하십시오. 이 접미사를 덮어쓰면 정보가 삭제되어 모든 Sun ONE 서버를 다시 설치해야 합니다.

접미사를 초기화하려면 디렉토리 관리자 또는 관리자로 인증되어야 합니다. 보안상, 디렉토리 관리자 및 관리자만 접미사의 루트 항목(예: `dc=example,dc=com`)에 액세스할 수 있으므로 루트 항목이 포함된 LDIF 파일을 가져오려면 이러한 ID를 사용해야 합니다.

콘솔에서 접미사 초기화

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 "데이터" 노드를 확장하여 초기화할 접미사를 표시합니다.
2. 접미사 노드를 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 팝업 메뉴에서 "초기화"를 선택합니다. 또는 접미사 노드를 선택하고 "개체" 메뉴에서 "초기화"를 선택할 수도 있습니다.

   "접미사 초기화" 대화 상자가 표시됩니다.
3. "LDIF 파일" 필드에 초기화에 사용할 LDIF 파일의 전체 경로를 입력하거나 "찾아보기"를 눌러 사용자 시스템에서 해당 파일을 찾습니다.
4. 가져올 파일이 있는 로컬 시스템에서 콘솔을 실행하는 경우 6단계로 넘어갑니다. LDIF 파일이 있는 서버의 원격 시스템에서 콘솔을 실행하는 경우에는 다음 옵션 중 하나를 선택합니다.

   로컬 시스템에서. LDIF 파일이 로컬 시스템에 있음을 나타냅니다.

   서버 시스템에서. LDIF 파일이 원격 서버에 있음을 나타냅니다. 기본적으로 콘솔은 아래 디렉토리에서 이 파일을 찾습니다.

   ServerRoot`/slapd-`*serverID*`/ldif`
5. "확인"을 누릅니다.

주의 이 스크립트는 접미사에 있는 데이터를 덮어씁니다.

6. 접미사에 있는 데이터를 덮어쓸 것을 확인합니다.

   접미사 초기화가 수행되며 오류가 발생하면 대화 상자로 보고됩니다.

ldif2db 명령을 사용한 접미사 초기화

`ldif2db` 명령(Solaris 패키지의 `directoryserver ldif2db`)은 접미사를 초기화하고 기존 데이터를 덮어씁니다. 이 스크립트를 사용하여 가져오기를 수행하려면 서버를 종료해야 합니다.

기본적으로 스크립트는 기존의 `o=NetscapeRoot` 구성 정보를 먼저 저장한 다음, 가져오는 파일에 있는 `o=NetscapeRoot` 구성 정보와 병합합니다.

주의 이 스크립트는 접미사에 있는 데이터를 덮어씁니다.

서버를 중지한 상태에서 LDIF 파일을 가져오려면

1. 명령줄에서 root로 아래 명령을 실행하여 서버를 중지합니다.

Solaris 패키지
```
# /usr/sbin/directoryserver stop
```
기타 설치
```
# ServerRoot/slapd-serverID/stop-slapd
```

2. 아래 위치에 있는 명령을 실행합니다.

Solaris 패키지
```
# /usr/sbin/directoryserver ldif2db
```
기타 설치
```
# ServerRoot/slapd-serverID/ldif2db
```

3. 해당 명령을 실행하여 서버를 시작합니다.

Solaris 패키지
```
# /usr/sbin/directoryserver start
```
기타 설치
```
# ServerRoot/slapd-serverID/start-slapd
```

아래 예제에서는 `ldif2db` 명령을 사용하여 LDIF 파일 두 개를 하나의 접미사로 가져옵니다.

UNIX 셸 스크립트:

```
# use directoryserver ldif2db on Solaris 패키지 installations
/var/Sun/mps/slapd-example/ldif2db -n Database1 \
 -i /var/Sun/mps/slapd-example/ldif/demo.ldif \
 -i /var/Sun/mps/slapd-example/ldif/demo2.ldif
```

Windows 배치 파일:

```
C:\Program Files\Sun\MPS\slapd-example\ldif2db.bat -n Database1
  -i C:\Program Files\Sun\MPS\slapd-example\ldif\demo.ldif
  -i C:\Program Files\Sun\MPS\slapd-example\ldif\demo2.ldif
```

표 4-2 위의 예제에 사용된 ldif2db 옵션에 대한 설명

옵션	설명
`-n`	데이터를 가져오는 데이터베이스의 이름을 지정합니다. 주의: LDIF 파일에 있는 접미사에 해당하지 않는 데이터베이스를 -n 옵션에 지정하면 데이터베이스에 있는 모든 데이터가 삭제되고 가져오기 작업이 실패합니다. 데이터베이스 이름을 잘못 입력하지 않도록 주의하십시오.
`-i`	가져올 LDIF 파일의 전체 경로 이름을 지정합니다. 이 옵션은 필수입니다. `-i` 인수를 여러 개 사용하여 두 개 이상의 LDIF 파일을 동시에 가져올 수 있습니다. 여러 파일을 가져오는 경우 서버는 명령줄에 지정된 순서대로 LDIF 파일을 가져옵니다.

이 명령의 사용 방법은 *Sun ONE Directory Server Reference Manual*의 Chapter 2, "ldif2db"를 참조하십시오.

ldif2db.pl Perl 스크립트를 사용한 접미사 초기화

`ldif2db` 명령과 마찬가지로 `ldif2db.pl` 스크립트(Solaris 패키지의 `directoryserver ldif2db-task`)는 지정한 접미사에 있는 데이터를 덮어씁니다. 이 스크립트를 사용하여 가져오기를 수행하려면 서버를 실행해야 합니다.

주의 이 스크립트는 접미사에 있는 데이터를 덮어씁니다.

이 스크립트에 대한 명령은 플랫폼에 따라 달라집니다.

Solaris 패키지

```
# /usr/sbin/directoryserver ldif2db-task
```

Windows 플랫폼

```
cd ServerRoot
bin\slapd\admin\bin\perl slapd-serverID\ldif2db.pl
```

기타 설치

```
# ServerRoot/slapd-serverID/ldif2db.pl
```

아래 예제에서는 `ldif2db.pl` 스크립트를 사용하여 LDIF 파일을 가져옵니다. 디렉토리 관리자로 인증하면 root 권한이 없어도 스크립트를 실행할 수 있습니다.

UNIX 셸 스크립트:

```
# use directoryserver ldif2db-task on Solaris 패키지 installations
/var/Sun/mps/slapd-example/ldif2db.pl \
  -D "cn=Directory Manager" -w password -n Database1 \
  -i /var/Sun/mps/slapd-example/ldif/demo.ldif
```

Windows 배치 파일:

```
C:\Program Files\Sun\MPS\bin\slapd\admin\bin\perl.exe
  C:\Program Files\Sun\MPS\slapd-example\ldif2db.pl
    -D "cn=Directory Manager" -w password -n Database1
    -i C:\Program Files\Sun\MPS\slapd-example\ldif\demo.ldif
```

아래 표에는 예제에 사용된 `ldif2db.pl` 옵션이 설명되어 있습니다.

표 4-3 위의 예제에 사용된 ldif2db.pl 옵션에 대한 설명

옵션	설명
`-D`	디렉토리 관리자의 DN을 지정합니다.
`-w`	디렉토리 관리자의 암호를 지정합니다.
`-n`	데이터를 가져오는 데이터베이스의 이름을 지정합니다.
`-i`	가져올 LDIF 파일의 전체 경로 이름을 지정합니다. 이 옵션은 필수입니다. `-i` 인수를 여러 개 사용하여 두 개 이상의 LDIF 파일을 동시에 가져올 수 있습니다. 여러 파일을 가져오는 경우 서버는 명령줄에 지정된 순서대로 LDIF 파일을 가져옵니다.

이 Perl 스크립트의 사용 방법은 *Sun ONE Directory Server Reference Manual*의 Chapter 2, "ldif2db.pl"을 참조하십시오.

데이터 내보내기

일반 텍스트 LDIF(LDAP Data Interchange Format)를 사용하여 디렉토리 내용을 내보낼 수 있습니다. LDIF는 항목, 속성 및 해당 값의 텍스트 표시로 RFC 2849 (`http://www.ietf.org/rfc/rfc2849.txt`)에 설명되어 있는 표준 형식입니다.

데이터 내보내기는 다음과 같은 작업에 도움이 됩니다.

- 서버에 있는 데이터 백업
- 다른 디렉토리 서버로 데이터 복사
- 다른 응용 프로그램으로 데이터 내보내기

- 디렉토리 토폴로지를 변경한 후에 접미사 다시 채우기

내보내기 작업 시 구성 정보(`cn=config`)는 내보내지 않습니다.

주의 내보내기 작업 중에는 서버를 중지하지 마십시오.

콘솔에서 디렉토리 데이터를 LDIF로 내보내기

내보낸 최종 파일의 위치에 따라 디렉토리 데이터의 일부나 모두를 LDIF로 내보낼 수 있습니다. LDIF 파일이 서버에 있으면 서버의 로컬 접미사에 저장된 데이터만 내보낼 수 있습니다. LDIF 파일이 서버의 원격 시스템에 있으면 접미사와 연결 접미사를 모두 내보낼 수 있습니다.

서버가 실행되는 동안 Directory Server 콘솔에서 디렉토리 데이터를 LDIF로 내보내려면

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "태스크" 탭에서 탭의 아래쪽으로 스크롤하여 "LDIF로 내보내기" 옆에 있는 버튼을 누릅니다.

   "내보내기" 대화 상자가 표시됩니다.

2. "LDIF 파일" 필드에 LDIF 파일의 전체 경로와 파일 이름을 입력하거나 "찾아보기"를 눌러 해당 파일을 찾습니다.

   원격 서버에서 콘솔을 실행 중이면 "찾아보기" 버튼이 활성화되지 않습니다. "찾아보기" 버튼이 활성화되지 않을 경우 이 파일은 기본적으로 아래 디렉토리에 저장되어 있습니다.

   ServerRoot`/slapd-`*serverID*`/ldif`

3. 서버의 원격 시스템에서 콘솔을 실행 중이면 "LDIF 파일" 필드 아래에 두 개의 라디오 버튼이 표시됩니다. 콘솔을 실행하는 시스템에 있는 LDIF 파일로 내보내려면 "로컬 시스템에"를 선택하고 서버 시스템에 있는 LDIF 파일로 내보내려면 "서버 시스템에"를 선택합니다.

4. 전체 디렉토리를 내보내려면 "모든 접미사" 라디오 버튼을 선택합니다.

   디렉토리의 개별 하위 트리만 내보내려면 "하위 트리" 라디오 버튼을 선택하고 텍스트 상자에 하위 트리의 기본 항목 DN을 입력합니다.

   또는 "찾아보기"를 눌러 하위 트리를 선택할 수도 있습니다.

5. "확인"을 눌러 디렉토리 내용을 파일로 내보냅니다.

콘솔에서 개별 접미사를 LDIF로 내보내기

서버가 실행되는 동안 Directory Server 콘솔에서 개별 접미사를 LDIF로 내보내려면

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 "데이터" 노드를 확장하여 내보낼 접미사를 표시합니다.
2. 접미사 노드를 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 팝업 메뉴에서 "내보내기"를 선택합니다. 또는 접미사 노드를 선택하고 "개체" 메뉴에서 "내보내기"를 선택할 수도 있습니다.

   "접미사 내보내기" 대화 상자가 표시됩니다.
3. "LDIF 파일" 필드에 LDIF 파일의 전체 경로를 입력하거나 "찾아보기"를 눌러 사용자 시스템에서 해당 파일을 찾습니다.

   "찾아보기" 버튼이 활성화되지 않을 경우 이 파일은 기본적으로 아래 디렉토리에 저장되어 있습니다.

   ServerRoot`/slapd-`*serverID*`/ldif`
4. 접미사가 복제되면 "복제 정보를 내보냅니다" 확인란을 선택할 수 있습니다. 이 기능은 내보낸 LDIF를 사용하여 이 접미사의 다른 복제본을 초기화할 경우에만 필요합니다.
5. 이 접미사에 속성 암호화가 활성화되어 있으면 "속성 암호 해독" 확인란을 선택할 수 있습니다. 이렇게 하려면 서버의 인증서 데이터베이스를 보호하는 암호를 제공해야 합니다. 암호를 입력하거나 암호가 포함된 파일 이름을 입력하는 옵션을 선택합니다. 속성 값의 암호를 해독하는 암호를 제공하지 않으면 LDIF 출력에 암호화된 값이 표시됩니다.
6. "확인"을 눌러 접미사 내용을 파일로 내보냅니다.

명령줄에서 LDIF로 내보내기

`db2ldif` 명령(Solaris 패키지의 `directoryserver db2ldif`)을 사용하여 디렉토리의 모든 접미사 또는 하위 트리를 LDIF로 내보낼 수 있습니다. 이 스크립트는 서버의 실행 여부에 관계 없이 접미사 내용의 전체 또는 일부를 내보냅니다.

데이터베이스 내용을 LDIF 파일로 내보내려면 아래 명령을 실행합니다.

Solaris 패키지

```
# /usr/sbin/directoryserver db2ldif
```

기타 설치

```
# ServerRoot/slapd-serverID/db2ldif
```

아래 예제에서는 두 개의 접미사를 LDIF 파일 하나로 내보냅니다.

```
db2ldif -a output.ldif \
        -s "dc=example,dc=com" -s "o=NetscapeRoot"
```

아래 표에는 예제에 사용된 db2ldif 옵션이 설명되어 있습니다.

표 4-4 위의 예제에 사용된 db2ldif 옵션에 대한 설명

옵션	설명
-a	서버에서 내보낸 LDIF를 저장하는 출력 파일의 이름을 정의합니다. 이 파일은 기본적으로 *ServerRoot*/slapd-*serverID* 디렉토리에 저장됩니다.
-s	내보내기에 포함할 접미사 또는 하위 트리를 지정합니다. -s 인수를 여러 개 사용하여 여러 접미사 또는 하위 트리를 지정할 수 있습니다.

db2ldif 명령을 -r 옵션과 함께 사용하여 복제된 접미사를 LDIF 파일로 내보낼 수도 있습니다. 결과로 작성된 LDIF에는 복제 메커니즘에서 사용하는 속성 하위 유형이 포함되어 있습니다. 그런 후에 286페이지의 "복제본 초기화"에 설명된 것처럼 소비자 서버에서 이 LDIF 파일을 가져와 소비자 복제본을 초기화할 수 있습니다.

db2ldif 명령을 -r 옵션과 함께 사용하는 경우 해당 서버를 중지해야 합니다. 먼저 서버를 중지한 다음 명령을 시작하거나 서버를 중지할 필요가 없는 db2ldif.pl 스크립트를 -r 옵션과 함께 사용해야 합니다.

이 스트립트의 사용 방법은 *Sun ONE Directory Server Reference Manual*의 Chapter 2, "db2lidf"를 참조하십시오.

데이터 백업

데이터 백업은 나중에 데이터베이스 파일이 손상되거나 삭제될 경우에 대비하여 내용이나 디렉토리의 스냅샷을 저장합니다. Directory Server 콘솔이나 명령줄 스크립트를 사용하여 접미사를 백업할 수 있습니다.

주의 백업 작업 중에는 서버를 중지하지 마십시오.

기본적으로 여기에 설명된 모든 백업 절차는 서버 파일의 복사본을 동일한 호스트에 저장합니다. 보안을 강화하려면 이 백업을 복사하여 다른 시스템이나 파일 시스템에 저장해야 합니다.

주 이러한 백업 방법으로 원격 서버에 있는 연결 접미사를 백업할 수는 없습니다. 이 경우 각각의 서버를 별도로 백업해야 합니다.

콘솔에서 서버 백업

Directory Server 콘솔에서 서버를 백업하는 경우 서버는 모든 데이터베이스 내용 및 관련 색인 파일을 백업 위치에 복사합니다. 서버가 실행되는 동안 백업을 수행할 수 있습니다.

서버 콘솔에서 서버를 백업하려면 다음을 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "태스크" 탭에서 "디렉토리 서버 백업" 옆에 있는 버튼을 누릅니다.

   "디렉토리 백업" 대화 상자가 표시됩니다.

2. "디렉토리" 텍스트 상자에 백업을 저장할 디렉토리의 전체 경로를 입력합니다. 디렉토리와 콘솔을 동일한 시스템에서 실행하는 경우 "찾아보기"를 눌러 로컬 디렉토리를 찾습니다.

   또는 "기본값 사용"을 눌러 아래 디렉토리에 백업을 저장합니다.

   ServerRoot/slapd-*serverID*/bak/*YYYY_MM_DD_hh_mm_ss*

   여기서 *serverID*는 디렉토리 서버의 이름이며, 디렉토리 이름은 백업이 작성된 날짜와 시간을 사용하여 생성됩니다.

3. "확인"을 눌러 백업을 작성합니다.

명령줄에서 서버 백업

db2bak 명령(Solaris 패키지의 directoryserver db2bak)을 사용하여 명령줄에서 서버를 백업할 수 있습니다. 이 스크립트는 서버의 실행 여부에 관계 없이 작동합니다.

이 백업 방법으로 구성 정보를 백업할 수는 없습니다. 구성 정보 백업에 대한 자세한 내용은 143페이지의 "dse.ldif 구성 파일 백업"을 참조하십시오.

디렉토리를 백업하려면 아래 명령을 실행합니다.

Solaris 패키지

```
# /usr/sbin/directoryserver db2bak backupDir
```

기타 설치

```
# ServerRoot/slapd-serverID/db2bak backupDir
```

backupDir 매개 변수는 백업을 저장할 디렉토리를 지정합니다. 기본 백업 디렉토리 이름은 현재 날짜인 YYYY_MM_DD_hh_mm_ss를 사용하여 생성됩니다. 이 스트립트의 사용 방법은 *Sun ONE Directory Server Reference Manual*의 Chapter 2, "db2bak"를 참조하십시오.

dse.ldif 구성 파일 백업

Directory Server는 자동으로 `dse.ldif` 구성 파일을 백업합니다. 디렉토리 서버를 시작하면 아래 디렉토리의 `dse.ldif.startOK` 파일에 자동으로 `dse.ldif` 파일의 백업이 작성됩니다.

ServerRoot`/slapd-`*serverID*`/config`

`cn=config` 분기가 수정되면 서버는 먼저 이 파일을 `config` 디렉토리의 `dse.ldif.bak` 파일에 백업한 다음 `dse.ldif` 파일에 수정 사항을 씁니다. 구성을 저장해야 하는 경우 두 파일 중 하나의 복사본을 만드십시오.

백업을 사용한 데이터 복원

아래 절차에서는 Directory Server 콘솔이나 명령줄을 사용하여 디렉토리에 있는 접미사를 복원하는 방법에 대해 설명합니다. 서버는 141페이지의 "데이터 백업"에 설명된 것처럼 백업되어 있어야 합니다. 복제 계약에 사용된 접미사를 복원하는 경우 먼저 144페이지의 "복제된 접미사 복원"을 읽어 보십시오.

주의 백업 또는 복원 작업 중에는 서버를 중지하지 마십시오.

서버를 복원하면 기존의 모든 데이터베이스 파일을 덮어쓰므로 백업 이후의 데이터 변경 사항이 모두 손실됩니다.

복제된 접미사 복원

공급자 서버와 소비자 서버 간에 복제된 접미사를 복원하려면 몇 가지 주의해야 할 사항이 있습니다. 가능하면 백업을 사용하여 접미사를 복원하는 대신 복제 메커니즘을 통해 접미사를 업데이트해야 합니다. 이 절에서는 복제본의 복원 방법과 시기, 그리고 작업 후에 다른 복제본과 동기화하는 방법에 대해 설명합니다. 백업 및 복원 기능을 사용하여 복제본을 초기화하는 방법은 286페이지의 "복제본 초기화"를 참조하십시오.

단일 마스터 시나리오에서 공급자 복원

단일 마스터 공급자로 설정된 접미사에는 전체 복제 토폴로지에 대한 신뢰할 수 있는 데이터가 저장되어 있습니다. 따라서 이 접미사를 복원하면 전체 토폴로지의 모든 데이터를 다시 초기화하는 것과 같습니다. 복원할 백업 내용을 사용하여 모든 데이터를 다시 초기화하려는 경우에만 단일 마스터를 복원해야 합니다.

오류가 발생하여 단일 마스터 데이터를 복원할 수 없는 경우, 소비자 데이터가 백업보다 최신 업데이트일 수 있으므로 소비자 중 하나의 데이터를 사용할 수도 있습니다. 이 경우 소비자 복제본의 데이터를 LDIF 파일로 내보낸 다음 이 LDIF 파일을 사용하여 마스터를 다시 초기화해야 합니다.

마스터 복제본에서 백업을 복원하거나 LDIF 파일을 가져온 경우 이 복제본에서 업데이트를 받는 모든 허브와 소비자 복제본을 다시 초기화해야 합니다. 공급자 서버의 로그 파일에 소비자를 다시 초기화해야 한다는 메시지가 기록됩니다.

다중 마스터 시나리오에서 공급자 복원

다중 마스터 복제에서는 복제된 데이터의 신뢰할 수 있는 복사본이 각각의 마스터에 저장되어 있습니다. 현재의 복제본 내용으로 업데이트되면서 만료된 이전 백업은 복원할 수 없습니다. 가능하면 복제 메커니즘에서 다른 마스터의 내용을 사용하여 마스터를 최신 상태로 유지할 수 있도록 해야 합니다.

이렇게 할 수 없는 경우에만 다음 방법 중 하나로 다중 마스터 복제본을 복원해야 합니다.

- 가장 간단한 방법은 백업을 복원하지 않고 다른 마스터 중 하나를 사용하여 해당 마스터를 다시 초기화하는 것입니다. 이렇게 하면 최신 데이터가 해당 마스터로 전송되어 복제할 수 있도록 준비됩니다. 291페이지의 "콘솔에서 복제본 초기화" 또는 292페이지의 "명령줄에서 복제본 초기화"를 참조하십시오.
- 수백만 개의 항목이 있는 복제본의 경우, 새로운 이진 복사 기능을 사용하면 다른 마스터 중 하나에서 받은 최신 백업을 보다 신속하게 복원할 수 있습니다. 295페이지의 "이진 복사를 사용한 복제본 초기화"를 참조하십시오.

- 마스터의 백업이 다른 마스터 중 *어느 하나*에 있는 변경 로그 내용의 최대 수명보다 오래되지 않은 경우 이 백업을 사용하여 마스터를 복원할 수 있습니다. 변경 로그 수명에 대한 자세한 내용은 279페이지의 "고급 다중 마스터 구성"을 참조하십시오. 이전 백업을 복원하면 다른 마스터는 자신의 변경 로그를 사용하여 백업이 저장된 이후에 처리된 모든 수정 사항을 마스터에 업데이트합니다.

복원 또는 다시 초기화하는 방법에 관계 없이 마스터 복제본은 초기화 후에 읽기 전용 모드로 남아 있습니다. 288페이지의 "다중 마스터 초기화 후의 수렴"에 설명된 것처럼 복제본은 이 동작을 통해 다른 마스터와 동기화할 수 있으며, 그 후에 쓰기 작업이 허용됩니다.

모든 복제본이 동기화된 후에 복원 또는 다시 초기화된 마스터에 대한 쓰기 작업을 허용하는 경우 허브나 소비자 서버를 다시 초기화할 필요가 없다는 이점이 있습니다.

허브 복원

이 절의 내용은, 예를 들어 데이터베이스 파일이 손상되었거나 복제가 장시간 중단된 경우와 같이 복제 메커니즘에서 자동으로 허브 복제본을 최신 상태로 유지할 수 없는 경우에만 적용됩니다. 이 경우 다음 방법 중 하나를 사용하여 허브 복제본을 복원하거나 다시 초기화해야 합니다.

- 가장 간단한 방법은 백업을 복원하지 않고 마스터 복제본 중 하나를 사용하여 허브를 다시 초기화하는 것입니다. 이렇게 하면 최신 데이터가 허브로 전송되어 복제할 수 있도록 준비됩니다. 291페이지의 "콘솔에서 복제본 초기화" 또는 292페이지의 "명령줄에서 복제본 초기화"를 참조하십시오.
- 수백만 개의 항목이 있는 복제본의 경우, 새로운 이진 복사 기능을 사용하면 다른 허브 복제본에서 받은 최신 백업을 보다 신속하게 복원할 수 있습니다. 295페이지의 "이진 복사를 사용한 복제본 초기화"를 참조하십시오. 복사할 다른 허브 복제본이 없을 경우, 가능하면 앞 단락에 설명된 것처럼 허브를 다시 초기화하거나 다음 단락에 설명된 것처럼 허브를 복원해야 합니다.
- 허브의 백업이 해당 공급자 중 *어느 하나*(허브 또는 마스터 복제본)에 있는 변경 로그 내용의 최대 수명보다 오래되지 않은 경우 이 백업을 사용하여 허브를 복원할 수 있습니다. 변경 로그 수명에 대한 자세한 내용은 279페이지의 "고급 다중 마스터 구성"을 참조하십시오. 이전 백업을 복원하면 해당 공급자는 자신의 변경 로그를 사용하여 백업이 저장된 이후에 처리된 모든 수정 사항을 허브에 업데이트합니다.

주 허브 복제본을 복원 또는 다시 초기화하는 방법에 관계 없이 다른 모든 수준의 허브를 비롯한 이 허브의 모든 소비자를 *반드시* 다시 초기화해야 합니다.

전용 소비자 복원

이 절의 내용은, 예를 들어 데이터베이스 파일이 손상되었거나 복제가 장시간 중단된 경우와 같이 복제 메커니즘에서 자동으로 전용 소비자 복제본을 최신 상태로 유지할 수 없는 경우에만 적용됩니다. 이 경우 다음 방법 중 하나를 사용하여 소비자를 복원하거나 다시 초기화해야 합니다.

- 가장 간단한 방법은 백업을 복원하지 않고 공급자(마스터 또는 허브 복제본) 중 하나를 사용하여 소비자를 다시 초기화하는 것입니다. 이렇게 하면 최신 데이터가 소비자로 전송되어 복제할 수 있도록 준비됩니다. 291페이지의 "콘솔에서 복제본 초기화" 또는 292페이지의 "명령줄에서 복제본 초기화"를 참조하십시오.
- 수백만 개의 항목이 있는 복제본의 경우, 새로운 이진 복사 기능을 사용하면 다른 소비자 복제본에서 받은 최신 백업을 보다 신속하게 복원할 수 있습니다. 295페이지의 "이진 복사를 사용한 복제본 초기화"를 참조하십시오. 복사할 다른 소비자가 없을 경우, 가능하면 앞 단락에 설명된 것처럼 허브를 다시 초기화하거나 다음 단락에 설명된 것처럼 복제본을 복원해야 합니다.
- 소비자의 백업이 해당 공급자 중 *어느 하나*(허브 또는 마스터 복제본)에 있는 변경 로그 내용의 최대 수명보다 오래되지 않은 경우 이 백업을 사용하여 소비자를 복원할 수 있습니다. 변경 로그 수명에 대한 자세한 내용은 279페이지의 "고급 다중 마스터 구성"을 참조하십시오. 이전 백업을 복원하면 해당 공급자는 자신의 변경 로그를 사용하여 백업이 저장된 이후에 처리된 모든 수정 사항을 허브에 업데이트합니다.

콘솔에서 서버 복원

디렉토리 데이터가 손상되었을 경우 Directory Server 콘솔에서 이전에 생성한 백업을 사용하여 데이터를 복원할 수 있습니다. 콘솔을 사용하여 서버를 복원하려면 디렉토리 서버를 실행해야 합니다. 그러나 복원 중에는 해당 접미사를 사용하여 작업을 처리할 수 없습니다.

이전에 작성한 백업을 사용하여 서버를 복원하려면 다음을 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "태스크" 탭에서 "디렉토리 서버 복원" 옆에 있는 버튼을 누릅니다.

   "디렉토리 복원" 대화 상자가 표시됩니다.

2. "사용 가능한 백업" 목록에서 백업을 선택하거나 "디렉토리" 텍스트 상자에 유효한 백업의 전체 경로를 입력합니다.

   "사용 가능한 백업" 목록에는 아래의 기본 디렉토리에 있는 모든 백업이 표시됩니다.

   ServerRoot/slapd-*serverID*/bak

3. "확인"을 눌러 서버를 복원합니다.

명령줄에서 서버 복원

다음과 같은 스크립트를 사용하여 명령줄에서 서버를 복원할 수 있습니다.

- bak2db 명령(Solaris 패키지의 directoryserver bak2db) 사용. 이 스크립트를 사용하려면 서버를 종료해야 합니다.
- bak2db.pl Perl 스크립트(Solaris 패키지의 directoryserver bak2db-task) 사용. 이 스크립트를 사용하려면 서버를 실행해야 합니다.

bak2db 명령줄 스크립트 사용

서버가 종료된 동안 명령줄에서 디렉토리를 복원하려면 다음을 수행합니다.

1. 명령줄에서 root로 아래 명령을 실행하여 서버를 중지합니다.

Solaris 패키지
```
# /usr/sbin/directoryserver stop
```
기타 설치
```
# ServerRoot/slapd-serverID/stop-slapd
```

2. 백업 디렉토리의 전체 경로를 사용하여 bak2db 명령을 실행합니다.

Solaris 패키지
```
# /usr/sbin/directoryserver bak2db backupDir
```
기타 설치
```
# ServerRoot/slapd-serverID/bak2db backupDir
```

3. 해당 명령을 실행하여 서버를 시작합니다.

Solaris 패키지
```
# /usr/sbin/directoryserver start
```
기타 설치
```
# ServerRoot/slapd-serverID/start-slapd
```

아래 예제에서는 기본 백업 디렉토리의 백업을 복원합니다.

```
# bak2db /var/Sun/mps/slapd-example/bak/2001_07_01_11_34_00
```

자세한 내용은 *Sun ONE Directory Server Reference Manual*의 Chapter 2, "bak2db"를 참조하십시오.

bak2db.pl Perl 스크립트 사용

서버가 실행되는 동안 명령줄에서 디렉토리를 복원하려면 아래의 Perl 스크립트를 사용합니다.

Solaris 패키지
```
# /usr/sbin/directoryserver bak2db-task
```
Windows 플랫폼
```
cd ServerRoot
bin\slapd\admin\bin\perl slapd-serverID\bak2db.pl
```
기타 설치
```
# ServerRoot/slapd-serverID/bak2db.pl
```

아래 예제에서는 `ldif2db.pl` 스크립트를 사용하여 LDIF 파일을 가져옵니다. -a 옵션은 백업 디렉토리의 전체 경로를 제공합니다.

UNIX 셸 스크립트:

```
# use directoryserver bak2db-task on Solaris 패키지 installations
/var/Sun/mps/slapd-example/bak2db.pl \
  -D "cn=Directory Manager" -w password \
  -a /var/Sun/mps/slapd-example/bak/checkpoint
```

Windows 배치 파일:

```
C:\Program Files\Sun\MPS\bin\slapd\admin\bin\perl.exe
 C:\Program Files\Sun\MPS\slapd-example\bak2db.pl
  -D "cn=Directory Manager" -w password
  -a C:\Program Files\Sun\MPS\slapd-example\bak\2001_07_01_11_34_00
```

자세한 내용은 *Sun ONE Directory Server Reference Manual*의 Chapter 2, "bak2db.pl"을 참조하십시오.

dse.ldif 구성 파일 복원

디렉토리는 `dse.ldif` 파일의 백업 복사본 두 개를 아래 디렉토리에 작성합니다.

ServerRoot`/slapd-`*serverID*`/config`

`dse.ldif.startOK` 파일은 서버를 시작할 때 `dse.ldif` 파일의 복사본을 기록합니다. `dse.ldif.bak` 파일에는 `dse.ldif` 파일에 대한 최신 변경 사항의 백업이 저장되어 있습니다. 최신 변경 사항이 저장된 파일을 디렉토리에 복사합니다.

`dse.ldif` 구성 파일을 복원하려면 다음을 수행합니다.

1. 명령줄에서 root로 아래 명령을 실행하여 서버를 중지합니다.

Solaris 패키지
```
# /usr/sbin/directoryserver stop
```
기타 설치
```
# ServerRoot/slapd-serverID/stop-slapd
```

2. 구성 파일이 포함된 디렉토리로 변경합니다.

3. 유효한 백업 구성 파일을 사용하여 `dse.ldif` 파일을 덮어씁니다. 예를 들어 다음과 같이 입력할 수 있습니다.

   ```
   cp dse.ldif.startOK dse.ldif
   ```

4. 해당 명령을 실행하여 서버를 시작합니다.

Solaris 패키지 기타 설치

```
# /usr/sbin/directoryserver start
# ServerRoot/slapd-serverID/start-slapd
```

5장

고급 항목 관리

디렉토리의 계층적 데이터 구조에 제한 받지 않고 자유롭게 사용자 항목을 관리하기 위해 그룹을 작성하여 공통 속성 값을 공유해야 하는 경우가 있습니다. Sun ONE Directory Server는 그룹, 역할 및 서비스 클래스(CoS)를 통해 이러한 고급 항목 관리 기능을 제공합니다.

그룹은 구성원 목록이나 구성원 필터로 다른 항목의 이름을 지정하는 항목입니다. 역할도 특정 역할의 각 구성원에 `nsrole` 속성을 생성하는 메커니즘을 통해 동일한 기능을 제공하지만, 훨씬 더 기능이 다양합니다. CoS는 가상 속성을 생성함으로써 각 항목에 속성 값을 저장할 필요 없이 여러 항목이 공통 속성 값을 공유할 수 있게 합니다.

주 Sun ONE Directory Server 5.2에서는 역할 및 CoS 가상 속성 값에 따라 검색을 수행할 수 있는 새 기능을 제공합니다. 이제 `nsRole` 속성이나 CoS 정의에서 생성된 속성이 포함된 필터 문자열을 작업에 사용하고 이 속성 값에 대한 비교 작업을 수행할 수 있습니다. 그러나 가상 CoS 속성은 색인화할 수 없으므로 CoS에서 생성된 속성을 사용하는 검색도 색인화되지 않습니다.

역할과 서비스 클래스에서 제공하는 기능을 최대한 활용하기 위해 디렉토리 토폴로지는 디렉토리 배포의 계획 단계에서 결정하는 것이 가장 바람직합니다. 이러한 메커니즘 및 각 메커니즘이 어떻게 토폴로지를 간소화할 수 있는지에 대한 자세한 내용은 *Sun ONE Directory Server Deployment Guide*의 Chapter 4, "Designing the Directory Tree"를 참조하십시오.

이 장은 다음 내용으로 구성되어 있습니다.

- 그룹 관리
- 역할 할당
- 서비스 클래스(CoS) 정의

그룹 관리

그룹은 ACI 정의와 같은 관리 작업의 편의를 위해 항목을 연결하는 메커니즘입니다. 그룹 정의는 해당 구성원의 이름을 정적 목록으로 지정하거나 동적 항목 집합을 정의하는 필터를 제공하는 특수 항목입니다. 해당 역할을 정의하는 절차는 154페이지의 "역할 할당"을 참조하십시오.

그룹 정의 항목이 저장된 위치에 관계 없이 전체 디렉토리가 그룹 구성원이 될 수 있습니다. 관리를 간소화하기 위해 모든 그룹 정의 항목은 대체로 한 위치(루트 접미사 아래의 `ou=Groups`)에 저장됩니다.

정적 그룹을 정의하는 항목은 `groupOfUniqueNames` 개체 클래스로부터 상속됩니다. 그룹 구성원은 `uniqueMember` 속성의 여러 값으로 지정된 해당 DN으로 열거됩니다.

동적 그룹을 정의하는 항목은 `groupOfUniqueNames` 및 `groupOfURLs` 개체 클래스로부터 상속됩니다. 그룹 구성원은 여러 값을 갖는 `memberURL` 속성에 지정된 하나 이상의 필터로 정의됩니다. 동적 그룹의 구성원은 각각의 평가에서 필터 중 하나에 일치하는 항목입니다.

다음 절에서는 콘솔을 사용하여 정적 그룹과 동적 그룹을 작성 및 수정하는 방법에 대해 설명합니다.

새 정적 그룹 추가

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "디렉토리" 탭에서 새 그룹을 추가할 디렉토리 트리 항목을 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 "새로 만들기 > 그룹" 항목을 선택합니다.

   또는 항목을 선택하고 "개체" 메뉴에서 "새로 만들기 > 그룹" 항목을 선택합니다.

2. "새 그룹 만들기" 대화 상자에서 "그룹 이름" 필드에 새 그룹의 이름을 입력해야 하며, 선택사항으로 "설명" 필드에 그룹에 대한 설명을 추가할 수 있습니다. 그룹 이름은 새 그룹 항목의 `cn`(일반 이름) 속성 값이 되며 해당 DN에 표시됩니다.

3. 대화 상자의 왼쪽 목록에서 "구성원"을 누릅니다. 오른쪽 패널에는 기본적으로 "정적 그룹" 탭이 선택되어 있습니다.

4. "추가"를 눌러 새 구성원을 그룹에 추가합니다. 표준 "사용자 및 그룹 검색" 대화 상자가 표시됩니다.

5. "검색" 드롭다운 목록에서 "사용자"를 선택하고 검색할 문자열을 입력한 다음 "검색"을 누릅니다. 특정 속성이나 특정 속성 값을 검색하려면 "고급" 버튼을 누릅니다.

   결과로 표시된 항목을 하나 이상 선택하고 "확인"을 누릅니다. 이 단계를 반복하여 원하는 모든 구성원을 이 정적 그룹에 추가합니다.

주 정적 그룹 구성원은 원격으로 연결될 수도 있습니다. 참조 무결성 플러그 인을 사용하여 삭제된 구성원 항목이 정적 그룹 항목에서 자동으로 삭제되도록 설정할 수 있습니다. 연결에서 참조 무결성을 사용하는 방법은 114페이지의 "연결 정책 구성"을 참조하십시오.

6. 다른 언어로 작성된 이름과 설명 문자열을 그룹에 제공하려면 왼쪽 목록에서 "언어"를 누릅니다. 이러한 문자열은 콘솔에서 해당 로켈을 사용할 때 표시됩니다.
7. "확인"을 눌러 새 그룹을 작성합니다. 새 그룹은 그룹이 작성된 위치에 해당하는 항목의 자식 중 하나로 표시됩니다.

새 동적 그룹 추가

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "디렉토리" 탭에서 새 그룹을 추가할 디렉토리 트리 항목을 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 "새로 만들기 > 그룹" 항목을 선택합니다.

   또는 항목을 선택하고 "개체" 메뉴에서 "새로 만들기 > 그룹" 항목을 선택합니다.
2. "새 그룹 만들기" 대화 상자에서 "그룹 이름" 필드에 새 그룹의 이름을 입력해야 하며, 선택 사항으로 "설명" 필드에 그룹에 대한 설명을 추가할 수 있습니다. 그룹 이름은 새 그룹 항목의 cn(일반 이름) 속성 값이 되며 해당 DN에 표시됩니다.
3. 대화 상자의 왼쪽 목록에서 "구성원"을 누르고 오른쪽 패널에서 "동적 그룹" 탭을 선택합니다.
4. "추가"를 눌러 그룹 구성원을 정의할 필터 문자열이 있는 LDAP URL을 작성합니다. 표준 "LDAP URL 생성 및 테스트" 대화 상자가 표시됩니다.

5. 텍스트 필드에 LDAP URL을 입력하거나 "구성"을 선택하여 그룹용 필터가 있는 LDAP URL의 구성을 도와줄 대화 상자를 표시합니다. "테스트"를 눌러 이 필터에서 반환되는 항목 목록을 확인합니다.

   URL이 구성되면 "확인"을 누릅니다. 이 단계를 반복하여 동적 그룹 정의 필터가 있는 모든 URL을 추가합니다.

6. 다른 언어로 작성된 이름과 설명 문자열을 그룹에 제공하려면 왼쪽 목록에서 "언어"를 누릅니다. 이러한 문자열은 콘솔에서 해당 로켈을 사용할 때 표시됩니다.

7. "확인"을 눌러 새 그룹을 작성합니다. 새 그룹은 그룹이 작성된 위치에 해당하는 항목의 자식 중 하나로 표시됩니다.

그룹 정의 수정

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "디렉토리" 탭에서 수정할 그룹이 소속된 항목을 두 번 누릅니다.

   또는 항목을 선택하고 "개체" 메뉴에서 "열기"를 선택합니다.

2. "항목 편집" 대화 상자에서 "일반", "구성원" 또는 "언어" 범주에 있는 그룹 정보를 원하는 대로 수정합니다. 정적 그룹의 구성원을 추가 또는 제거하거나 동적 그룹용 필터가 있는 URL을 추가, 편집 또는 제거할 수 있습니다.

3. 그룹 정의 수정이 끝나면 "확인"을 누릅니다.

   콘솔에서 변경 사항을 확인하려면 "보기" 메뉴에서 "갱신"을 선택합니다.

그룹 정의 제거

그룹을 정의하는 항목을 삭제하면 어떤 유형의 그룹이든 제거할 수 있습니다.

역할 할당

역할은 응용 프로그램에서 보다 편리하고 효율적으로 사용할 수 있도록 설계된 대체 그룹 메커니즘입니다. 역할은 그룹과 유사하게 정의 및 관리되지만 구성원 항목에도 참여하는 역할을 나타내는 생성된 속성이 있습니다. 예를 들어, 응용 프로그램은 그룹을 선택하여 구성원 목록을 탐색할 필요 없이 간단하게 항목의 역할을 읽을 수 있습니다.

기본적으로 역할 범위는 정의된 하위 트리로 제한됩니다. Sun ONE Directory Server 5.2에서는 중첩된 역할의 확장 범위를 지원하므로 다른 하위 트리에 있는 역할을 중첩하고 디렉토리의 어느 곳이든 구성원을 가질 수 있습니다.

역할

각각의 역할에는 해당 역할을 소유하는 항목인 *구성원*이 있습니다. 디렉토리에서 항목이 검색되면 역할 메커니즘은 역할의 구성원인 모든 항목에 자동으로 `nsRole` 속성을 생성합니다. 여러 값을 갖는 이 속성에는 해당 항목이 구성원으로 속해 있는 모든 역할 정의 DN이 포함됩니다. `nsRole` 속성은 항목에 저장되지 않고 작업 결과의 일반 속성으로 클라이언트 응용 프로그램에 반환되는 계산된 속성입니다.

Sun ONE Directory Server는 다음 세 가지 유형의 역할을 지원합니다.

- 관리된 역할 - 관리자가 원하는 구성원 항목에 `nsRoleDN` 속성을 추가하여 관리된 역할을 할당합니다. 이 속성 값은 역할 정의 항목의 DN입니다. 관리된 역할은 구성원이 역할 정의 항목이 아닌 각 항목에 정의된다는 점만 제외하고 정적 그룹과 유사합니다.
- 필터링된 역할 - 이 역할은 동적 그룹과 같이 해당 `nsRoleFilter` 속성에 필터 문자열을 정의합니다. 필터링된 역할의 범위는 해당 정의 항목의 부모에서 시작하는, 현재 위치해 있는 하위 트리입니다. 서버가 필터링된 역할 범위에서 해당 필터에 일치하는 항목을 반환하면 이 역할을 식별하는 `nsRole` 속성이 생성되어 항목에 추가됩니다.
- 중첩된 역할 - 이 역할은 다른 중첩된 역할을 비롯한 다른 역할 정의의 이름을 지정합니다. 중첩된 역할의 구성원 집합은 포함된 역할에 지정된 모든 구성원의 합집합입니다. 중첩된 역할은 확장 범위를 정의하여 다른 하위 트리에 있는 역할의 구성원을 포함할 수도 있습니다.

역할을 사용하면 클라이언트 응용 프로그램이 항목의 `nsRole` 속성을 직접 읽어 이 항목의 모든 역할 구성원을 확인할 수 있습니다. 따라서 클라이언트 처리가 간소화되어 디렉토리 사용을 최적화할 수 있습니다. 역할을 CoS 메커니즘과 함께 사용하여 역할 구성원의 다른 속성을 생성할 수 있습니다(177페이지의 "역할 기반의 속성 작성" 참조). 역할은 액세스 제어 정의에 사용할 수 있으며(201페이지의 "역할 액세스 정의 - roledn 키워드" 참조), 다른 모든 구성원을 동시에 활성화 또는 비활성화하는 등의 기타 기능도 지원합니다(262페이지의 "사용자와 역할 비활성화 및 활성화" 참조).

nsRole 속성 검색

Sun ONE Directory Server 5.2에서는 모든 검색 필터에 `nsRole` 속성을 사용할 수 있습니다. 비교 연산자를 사용하여 이 속성의 특정 값을 검색할 수도 있지만 다음과 같은 점에 주의해야 합니다.

- `nsRole` 속성을 사용한 검색은 항목을 필터링하기 전에 모든 역할을 평가해야 하므로 많은 시간이 소요될 수 있습니다.

- 디렉토리 서버는 관리된 역할의 특정 구성원에 대한 동일 검색에 가장 적합합니다. 예를 들어 다음과 같은 검색은 실제 속성에 대한 검색만큼 속도가 빠릅니다.

  ```
  (&(objectclass=person)
    (nsRole=cn=managersRole,ou=People,dc=example,dc=com)
  ```

- 관리된 역할 구성원의 정의에 사용된 `nsRoleDN` 속성은 기본적으로 모든 접미사에서 색인화됩니다. 이 속성에 대한 색인화를 비활성화하면 관리된 역할 구성원의 검색 최적화 이점이 사라집니다.

- 필터링된 역할이 포함된 항목을 검색하려면 역할 필터를 사용한 내부 검색이 필요합니다. 내부 작업은 역할 필터에 있는 모든 속성이 역할 범위의 모든 접미사에서 색인화되어 있을 때 가장 속도가 빠릅니다.

nsRole 속성에 대한 권한

`nsRole` 속성은 역할 메커니즘에서만 지정되고 디렉토리 사용자가 쓰거나 수정할 수 없지만 다음과 같은 점에 주의해야 합니다.

- `nsRole` 속성은 잠재적으로 모든 디렉토리 사용자가 읽을 수 있지만, 액세스 제어를 정의하여 읽을 수 없도록 차단할 수 있습니다.

- `nsRoleDN` 속성은 관리된 역할 구성원을 정의하며, 사용자가 자신을 역할에 추가하거나 제거할 수 있도록 할지 지정해야 합니다. 사용자가 자신의 역할을 수정할 수 없도록 차단하는 ACI에 대해서는 161페이지의 "관리된 역할 정의 예제"를 참조하십시오.

- 필터링된 역할은 사용자 항목에 있는 속성이나 속성 값에 기반을 둔 필터를 통해 구성원을 지정합니다. 이런 속성에 대한 사용자 권한을 신중하게 정의하여 필터링된 역할의 구성원을 정의할 수 있는 사람을 제어해야 합니다.

디렉토리에서 역할을 사용하는 방법은 *Sun ONE Directory Server Deployment Guide*의 Chapter 4, "Designing the Directory Tree"를 참조하십시오.

콘솔을 사용한 역할 할당

이 절에서는 역할 작성 및 수정 절차에 대해 설명합니다.

관리된 역할 작성

관리된 역할에는 역할 정의 항목이 있으며 구성원은 각 구성원 항목에 `nsRoleDN` 속성을 추가하여 지정합니다. 콘솔을 사용하여 관리된 역할에 구성원을 작성 및 추가하려면 다음을 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "디렉토리" 탭에서 새 역할 정의를 추가할 디렉토리 트리 항목을 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 "새로 만들기 > 역할" 항목을 선택합니다.

   또는 항목을 선택하고 "개체" 메뉴에서 "새로 만들기 > 역할" 항목을 선택합니다.

2. "새 역할 작성" 대화 상자에서 "역할 이름" 필드에 새 역할의 이름을 입력해야 하며, 선택 사항으로 "설명" 필드에 역할에 대한 설명을 추가할 수 있습니다. 역할 이름은 새 역할 항목의 cn(일반 이름) 속성 값이 되며 해당 DN에 표시됩니다.

3. 대화 상자의 왼쪽 목록에서 "구성원"을 누릅니다. 오른쪽 패널에는 기본적으로 "관리된 역할" 라디오 버튼이 선택되어 있습니다.

4. 구성원 목록 아래에 있는 "추가"를 눌러 새 구성원을 역할에 추가합니다. 표준 "사용자 및 그룹 검색" 대화 상자가 표시됩니다.

5. "검색" 드롭다운 목록에서 "사용자"를 선택하고 검색할 문자열을 입력한 다음 "검색"을 누릅니다. 특정 속성이나 특정 속성 값을 검색하려면 "고급" 버튼을 누릅니다.

   결과로 표시된 항목을 하나 이상 선택하고 "확인"을 누릅니다. 이 단계를 반복하여 원하는 모든 구성원을 이 정적 그룹에 추가합니다.

6. 역할에 항목이 모두 추가되면 "확인"을 누릅니다. 새 역할이 관리된 역할 아이콘과 함께 디렉토리 트리에 표시되고, 모든 구성원 항목에 이 역할 항목의 DN 값이 포함된 nsRoleDN 속성이 추가됩니다.

7. 역할이 작성되면 이 역할의 DN 값이 포함된 nsRoleDN 속성을 항목에 추가하여 역할을 할당할 수도 있습니다.

필터링된 역할 작성

필터링된 역할의 구성원은 역할 정의의 LDAP 필터에서 선택한 속성 또는 속성 값이 포함된 항목입니다.

주 필터링된 역할의 필터 문자열은 CoS 메커니즘에서 생성된 가상 속성을 제외한 모든 속성에 기반을 둘 수 있습니다(164페이지의 "CoS" 참조).

콘솔을 사용하여 필터링된 역할에 구성원을 작성 및 추가하려면 다음을 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "디렉토리" 탭에서 새 역할 정의를 추가할 디렉토리 트리 항목을 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 "새로 만들기 > 역할" 항목을 선택합니다.

   또는 항목을 선택하고 "개체" 메뉴에서 "새로 만들기 > 역할" 항목을 선택합니다.

2. "새 역할 작성" 대화 상자에서 "역할 이름" 필드에 새 역할의 이름을 입력해야 하며, 선택 사항으로 "설명" 필드에 역할에 대한 설명을 추가할 수 있습니다. 역할 이름은 새 역할 항목의 cn(일반 이름) 속성 값이 되며 해당 DN에 표시됩니다.

3. 대화 상자의 왼쪽 목록에서 "구성원"을 누르고 오른쪽 패널에서 "필터링된 역할" 라디오 버튼을 선택합니다.

4. 텍스트 상자에 LDAP 필터를 입력하여 역할 구성원을 결정할 필터를 정의합니다. 또는 "구성"을 눌러 LDAP 필터의 구성을 도와줄 대화 상자를 표시합니다.

5. "구성"을 누르면 "LDAP 필터 구성" 대화 상자가 표시됩니다. 필터링된 역할 정의에서는 지정할 수 없으므로 "LDAP 서버 호스트", "포트", "기본 DN" 및 검색 범위 필드는 무시하십시오.

   a. 필터링된 역할의 사용자만 검색합니다. 이렇게 하면 필터에 `(objectclass=person)` 구성 요소가 추가됩니다. 이 구성 요소를 사용하지 않으려면 "새 역할 작성" 대화 상자의 텍스트 필드에서 LDAP 필터를 편집해야 합니다.

   b. "조건" 드롭다운 목록에서 속성을 선택하고 일치 조건을 설정하여 필터를 구체적으로 정의합니다. 다른 필터를 추가하려면 "추가"를 누릅니다. 불필요한 필터를 제거하려면 "삭제"를 누릅니다.

   c. "확인"을 눌러 작성된 필터를 필터링된 역할 정의에 사용합니다. 그런 후에 텍스트 필드에서 필터를 편집하여 구성 요소를 수정할 수도 있습니다.

6. "테스트"를 눌러 필터를 적용합니다. "테스트 결과 필터링" 대화 상자에 현재 필터에 일치하는 항목이 표시됩니다.

7. "확인"을 눌러 새 역할 항목을 작성합니다. 새 역할이 필터링된 역할 아이콘과 함께 디렉토리 트리에 표시됩니다.

중첩된 역할 작성

중첩된 역할을 사용하면 다른 역할을 포함하는 역할을 작성하여 기존 역할의 범위를 확장할 수 있습니다. 중첩된 역할을 작성하려면 다른 역할이 이미 존재해야 합니다. 중첩된 역할을 작성하는 경우 콘솔에 중첩할 수 있는 역할 목록이 표시됩니다. 중첩된 역할에는 다른 중첩된 역할이 최대 30개 중첩 수준까지 포함될 수 있습니다. 이 제한을 초과하면 서버에서 역할을 평가할 때 오류를 기록합니다.

콘솔을 사용하여 중첩된 역할에 구성원을 작성 및 추가하려면 다음을 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "디렉토리" 탭에서 새 역할 정의를 추가할 디렉토리 트리 항목을 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 "새로 만들기 > 역할" 항목을 선택합니다.

   또는 항목을 선택하고 "개체" 메뉴에서 "새로 만들기 > 역할" 항목을 선택합니다.

2. "새 역할 작성" 대화 상자에서 "역할 이름" 필드에 새 역할의 이름을 입력해야 하며, 선택 사항으로 "설명" 필드에 역할에 대한 설명을 추가할 수 있습니다. 역할 이름은 새 역할 항목의 cn(일반 이름) 속성 값이 되며 해당 DN에 표시됩니다.

3. 대화 상자의 왼쪽 목록에서 "구성원"을 누르고 오른쪽 패널에서 "중첩된 역할" 라디오 버튼을 선택합니다.

4. "추가"를 눌러 기존 역할을 중첩된 역할 목록에 추가합니다. "역할 선택기" 대화 상자의 사용 가능한 역할 목록에서 하나 이상의 역할을 선택하고 "확인"을 누릅니다.

5. "확인"을 눌러 중첩된 역할 항목을 작성합니다. 새 역할이 중첩된 역할 아이콘과 함께 디렉토리에 표시됩니다.

6. 중첩된 역할 범위를 수정하려면 163페이지의 "중첩된 역할 정의 예제"에 설명된 명령줄 절차를 사용합니다.

항목의 역할 보기 및 편집

1. Directory Server 콘솔의 최상위 수준 "디렉토리" 탭에서 디렉토리 트리를 탐색하여 역할을 보거나 편집하려는 항목을 표시합니다.

2. 항목을 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 팝업 메뉴에서 "역할 설정"을 선택합니다. 또는 항목을 왼쪽 마우스 버튼으로 눌러 선택한 다음 "개체" 메뉴에서 "역할 설정"을 선택할 수도 있습니다.

   "역할 설정" 대화 상자가 표시됩니다.

3. "관리된 역할" 탭을 선택하여 이 항목이 속하는 관리된 역할을 표시합니다. 다음과 같은 작업을 수행할 수 있습니다.

- 새 관리된 역할을 추가하려면 "추가"를 눌러 "역할 선택기" 창에서 사용 가능한 역할을 선택합니다. "역할 선택기" 창에서 "확인"을 누릅니다.
- 관리된 역할을 제거하려면 해당 역할을 선택하고 "제거"를 누릅니다.
- 항목에 연결된 관리된 역할을 편집하려면 테이블에서 편집할 역할을 선택하고 "편집"을 누릅니다. 역할의 사용자 정의 편집기에 해당 역할이 표시됩니다. 원하는 대로 역할을 변경하고 "확인"을 눌러 새 역할 정의를 저장합니다.

4. "기타 역할" 탭을 선택하여 이 항목이 속해 있는 필터링된 역할이나 중첩된 역할을 표시합니다. 필터링된 역할이나 중첩된 역할의 역할 구성원을 변경하려면 다음과 같이 역할 정의를 편집해야 합니다.

- 역할을 선택하고 "편집"을 눌러 역할의 사용자 정의 편집기를 표시합니다. 원하는 대로 역할을 변경하고 "확인"을 눌러 새 역할 정의를 저장합니다.

5. 역할 수정이 끝나면 "확인"을 눌러 변경 사항을 저장합니다.

역할 항목 수정

1. Directory Server 콘솔에서 "디렉토리" 탭을 선택합니다.
2. 탐색 트리를 검색하여 기존 역할의 정의 항목을 찾습니다. 역할은 작성된 위치에 해당하는 항목의 자식입니다. 역할을 두 번 누릅니다.

   "항목 편집" 대화 상자가 표시됩니다.
3. 왼쪽 패널에서 "일반"을 눌러 역할 이름과 설명을 변경합니다.
4. 왼쪽 패널에서 "구성원"을 눌러 관리된 역할과 중첩된 역할의 구성원을 변경하거나 필터링된 역할의 필터를 변경합니다.
5. "확인"을 눌러 변경 사항을 저장합니다.

역할 삭제

역할을 삭제하면 해당 구성원이 아닌 역할 정의 항목만 삭제됩니다.

역할을 삭제하려면 다음을 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔에서 "디렉토리" 탭을 선택합니다.
2. 탐색 트리를 검색하여 역할의 정의 항목을 찾습니다. 역할은 작성된 위치에 해당하는 항목의 자식입니다.
3. 역할을 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 "삭제"를 선택합니다.

   삭제를 확인하는 대화 상자가 표시됩니다. "예"를 누릅니다.
4. 역할이 성공적으로 삭제되었음을 알려주는 "항목 삭제" 대화 상자가 표시됩니다. "확인"을 누릅니다.

주 역할을 삭제하면 역할 항목만 삭제되고 각 역할 구성원의 `nsRoleDN` 속성은 삭제되지 않습니다. 이 속성을 삭제하려면 참조 무결성 플러그 인을 활성화하여 `nsRoleDN` 속성을 관리하도록 구성합니다. 자세한 내용은 81페이지의 "참조 무결성 유지"를 참조하십시오.

명령줄에서 역할 관리

역할은 디렉토리 관리자가 명령줄 유틸리티를 통해 액세스할 수 있는 항목에 정의됩니다. 역할이 작성되면 다음과 같이 구성원을 역할에 지정합니다.

- 관리된 역할의 구성원은 해당 항목에 `nsRoleDN` 속성이 있습니다.
- 필터링된 역할의 구성원은 `nsRoleFilter` 속성에 지정된 필터와 일치하는 항목입니다.
- 중첩된 역할의 구성원은 중첩된 역할 정의 항목의 `nsRoleDN` 속성에 지정된 역할의 구성원입니다.

모든 역할 정의는 `LDAPsubentry` 및 `nsRoleDefinition` 개체 클래스로부터 상속됩니다. 아래 표에는 역할 유형별 추가 개체 클래스 및 관련 속성이 나와 있습니다.

표 5-1 역할 정의에 사용되는 개체 클래스 및 속성

역할 유형	개체 클래스	속성
관리된 역할	`nsSimpleRoleDefinition` `nsManagedRoleDefinition`	`Description`(선택 사항)
필터링된 역할	`nsComplexRoleDefinition` `nsFilteredRoleDefinition`	`nsRoleFilter` `Description`(선택 사항)
중첩된 역할	`nsComplexRoleDefinition` `nsNestedRoleDefinition`	`nsRoleDN` `Description`(선택 사항)

관리된 역할 정의 예제

모든 마케팅 직원에게 할당할 역할을 작성하려면 아래의 `ldapmodify` 명령을 실행합니다.

```
ldapmodify -a -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: cn=Marketing,ou=marketing,ou=People,dc=example,dc=com
objectclass: top
objectclass: LDAPsubentry
objectclass: nsRoleDefinition
objectclass: nsSimpleRoleDefinition
objectclass: nsManagedRoleDefinition
cn: Marketing
description: managed role for marketing staff
```

`nsManagedRoleDefinition` 개체 클래스는 `LDAPsubentry`, `nsRoleDefinition` 및 `nsSimpleRoleDefinition` 개체 클래스로부터 상속됩니다.

아래의 ldapmodify 명령으로 마케팅 직원 구성원인 Bob의 항목을 업데이트하여 Bob에게 역할을 할당합니다.

```
ldapmodify -D "cn=Directory Manager" -w secret -h host -p 389
dn: cn=Bob Arnold,ou=marketing,ou=People,dc=example,dc=com
changetype: modify
add: nsRoleDN
nsRoleDN: cn=Marketing,ou=marketing,ou=People,dc=example,dc=com
```

항목에 nsRoleDN 속성이 있으면 이 항목이 해당 역할 정의의 DN에 해당하는 관리된 역할의 구성원임을 나타냅니다. nsRoleDN 속성을 수정하여 사용자가 자신을 관리된 역할에 추가하거나 제거할 수 없게 하려면 아래 ACI를 추가합니다.

```
aci: (targetattr="nsRoleDN")
     (targattrfilters="
add=nsRoleDN:(!(nsRoleDN=cn=AdministratorRole,dc=example,dc=com)),
del=nsRoleDN:(!(nsRoleDN=cn=nsManagedDisabledRole,dc=example,dc=com
)
     ")
     (version3.0;aci "allow mod of nsRoleDN by self
        except for critical values";
        allow(write)
         userdn="ldap:///self";)
```

필터링된 역할 정의 예제

영업 책임자에 대한 필터링된 역할을 설정하려면 모든 책임자에게 isManager 속성이 있다는 전제 하에 아래의 ldapmodify 명령을 실행합니다.

```
ldapmodify -a -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: cn=ManagerFilter,ou=sales,ou=People,dc=example,dc=com
objectclass: top
objectclass: LDAPsubentry
objectclass: nsRoleDefinition
objectclass: nsComplexRoleDefinition
objectclass: nsFilteredRoleDefinition
cn: ManagerFilter
nsRoleFilter: (isManager=True)
Description: filtered role for sales managers
```

nsFilteredRoleDefinition 개체 클래스는 LDAPsubentry, nsRoleDefinition 및 nsComplexRoleDefinition 개체 클래스로부터 상속됩니다. nsRoleFilter 속성은 다음과 같이 ou=sales 조직에서 부하 직원이 있는 모든 직원을 찾는 필터를 지정합니다.

```
ldapsearch -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password \
-b "ou=People,dc=example,dc=com" -s sub "(cn=*Fuentes)"

dn: cn=Carla Fuentes,ou=sales,ou=People,dc=example,dc=com
cn: Carla Fuentes
isManager: TRUE
...
nsRole: cn=ManagerFilter,ou=sales,ou=People,dc=example,dc=com
```

주 필터링된 역할의 필터 문자열은 CoS 메커니즘에서 생성된 가상 속성을 제외한 모든 속성에 기반을 둘 수 있습니다(164페이지의 "CoS" 참조).

필터링된 역할 구성원이 사용자 항목인 경우 필터링된 속성을 ACI로 보호하여 해당 사용자가 자신을 역할에 추가하거나 제거할 수 없도록 제한할 수도 있습니다.

중첩된 역할 정의 예제

중첩된 역할 내에 중첩된 역할은 `nsRoleDN` 속성을 사용하여 지정합니다. 앞의 예제에서 작성된 역할의 마케팅 직원과 영업 책임자를 모두 포함하는 역할을 작성하려면 아래 명령을 실행합니다.

```
ldapmodify -a -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: cn=MarketingSales,ou=marketing,ou=People,dc=example,dc=com
objectclass: top
objectclass: LDAPsubentry
objectclass: nsRoleDefinition
objectclass: nsComplexRoleDefinition
objectclass: nsNestedRoleDefinition
cn: MarketingSales
nsRoleDN: cn=ManagerFilter,ou=sales,ou=People,dc=example,dc=com
nsRoleDN: cn=Marketing,ou=marketing,ou=People,dc=example,dc=com
nsRoleScopeDN: ou=sales,ou=People,dc=example,dc=com
```

`nsNestedRoleDefinition` 개체 클래스는 `LDAPsubentry`, `nsRoleDefinition` 및 `nsComplexRoleDefinition` 개체 클래스로부터 상속됩니다. `nsRoleDN` 속성에는 마케팅 관리된 역할과 영업 책임자 필터링된 역할의 DN이 포함됩니다. 앞의 예제에서 설정된 두 사용자 Bob과 Carla는 새 중첩된 역할의 구성원이 됩니다.

이 필터의 범위에는 필터가 위치해 있는 하위 트리와 `nsRoleScopeDN` 속성 값 아래의 하위 트리로 구성된 기본 범위가 포함됩니다. 이 예제에서 `ManagerFilter`는 `ou=sales, ou=People,dc=example,dc=com` 하위 트리에 있으므로 이 하위 트리를 필터 범위에 추가해야 합니다.

서비스 클래스(CoS) 정의

서비스 클래스(CoS) 메커니즘은 클라이언트 응용 프로그램에 대한 항목이 검색될 때 가상 속성을 생성합니다. CoS를 사용하면 항목 관리를 간소화하고 필요한 저장 공간을 줄일 수 있습니다.

그룹 및 역할과 마찬가지로 CoS는 디렉토리에 있는 도우미 항목을 이용하며 콘솔이나 명령줄을 통해 구성할 수 있습니다. 다음 절에서는 CoS에 대해 설명하고 두 가지 방법으로 CoS를 관리하는 절차를 소개합니다.

주 Directory Server 5.2의 새 기능으로, 이제 모든 검색 작업은 CoS에서 생성된 속성의 존재 여부를 테스트하거나 해당 값을 비교할 수 있습니다. 클라이언트 검색 작업 또는 필터링된 역할에 사용된 내부 필터의 모든 필터 문자열에 가상 속성의 이름을 사용할 수 있습니다. Directory Server 5.2는 VLV(가상 목록 보기) 작업과 서버측 정렬 컨트롤에서도 가상 속성을 실제 속성과 똑같이 지원합니다.

CoS

CoS는 CoS 범위에 있는 모든 항목에 가상 속성과 해당 값을 정의하며, 이러한 항목을 *대상 항목*이라고 합니다. 각각의 CoS는 다음과 같은 디렉토리 항목으로 구성됩니다.

- CoS 정의 항목 - 사용하는 CoS 유형과 생성할 CoS 속성 이름을 식별합니다. 역할 정의 항목과 마찬가지로 CoS 정의 항목은 `LDAPsubentry` 개체 클래스로부터 상속됩니다. CoS의 범위는 CoS 정의 항목의 부모 아래에 있는 전체 하위 트리입니다. 한 개의 CoS 속성에 여러 가지 정의가 존재할 수 있으므로 이 속성은 여러 값을 갖습니다.
- 템플리트 항목 - 한 개 이상의 가상 속성 값이 포함됩니다. CoS 범위에 있는 모든 항목은 여기에 정의된 값을 사용합니다. 여러 개의 템플리트 항목이 존재할 수 있으므로 생성된 속성은 여러 값을 갖습니다.

CoS 유형은 CoS 정의와 템플리트 항목 간의 상호 작용에 따라 다음 세 가지 유형으로 나뉘어집니다.

- 포인터 CoS - 이 CoS 정의 항목은 템플리트 항목을 해당 DN으로 직접 식별합니다. 모든 대상 항목의 CoS 속성 값은 템플리트에서 지정된 값과 같습니다.

- 간접 CoS - 이 CoS 정의는 간접 지정자 속성을 식별하며 대상 항목의 속성 값에는 템플리트 DN이 포함되어야 합니다. 간접 CoS에서 대상 항목은 각각 다른 템플리트를 사용할 수 있으므로 CoS 속성 값도 서로 다릅니다.
- 클래식 CoS - 이 CoS 정의는 템플리트의 기본 DN과 대상 항목의 속성 이름인 지정자를 식별합니다. 지정자 속성에는 템플리트 기본 DN과 함께 사용되어 CoS 값이 있는 템플리트를 지정하는 RDN(상대적인 도메인 이름)이 있어야 합니다.

CoS 정의 항목은 `cosSuperDefinition` 개체 클래스의 개별 인스턴스로, CoS 유형을 지정하기 위해 다음 개체 클래스 중 하나로부터 상속됩니다.

- `cosPointerDefinition`
- `cosIndirectDefinition`
- `cosClassicDefinition`

CoS 정의 항목에는 필요한 경우 가상 CoS 속성, 템플리트 DN 및 대상 항목의 지정자 속성 이름을 지정하는 CoS 유형별 속성이 포함됩니다. 기본적으로 CoS 메커니즘은 CoS 속성과 동일한 이름의 기존 속성 값을 무시하지 않지만 CoS 정의 항목 구문을 사용하여 이 동작을 제어할 수 있습니다.

CoS 템플리트 항목은 `cosTemplate` 개체 클래스의 개별 인스턴스입니다. CoS 템플리트 항목에는 CoS 메커니즘에서 생성된 속성 값이 포함됩니다. 특정 CoS에 대한 템플리트 항목은 디렉토리 트리에서 CoS 정의와 동일한 수준에 저장됩니다.

정의 항목과 템플리트 항목을 편리하게 관리하려면 두 항목이 같은 위치에 있어야 합니다. 또한 제공하는 기능을 쉽게 확인할 수 있도록 항목 이름을 지정해야 합니다. 예를 들어, `cn=ClCosGenerateEmployeeType,ou=People,dc=example,dc=com`과 같은 정의 항목의 DN이 `cn=ClassicCos1,ou=People,dc=example,dc=com`보다 쉽게 식별됩니다.

*Sun ONE Directory Server Deployment Guide*의 Chapter 4, "Managing Attributes with Class of Service"에서는 각 CoS 유형에 대해 자세히 설명하고 예와 배포 시 고려 사항을 제공합니다. CoS 유형별 개체 클래스와 속성에 대한 자세한 내용은 170페이지의 "명령줄에서 CoS 관리"를 참조하십시오.

CoS 제한

CoS 정의 항목과 템플리트 항목의 작성 및 관리에는 다음과 같은 제한이 따릅니다. CoS 가상 속성의 배포 제한에 대해서는 *Sun ONE Directory Server Deployment Guide*의 Chapter 4, "CoS Limitations"에서 설명합니다.

CoS에서 생성된 속성을 사용한 검색은 색인화되지 않습니다. 모든 검색 필터에서 가상 속성의 존재 여부를 테스트하고 속성 값을 비교할 수 있습니다. *하지만* 가상 속성은 색인화할 수 없으므로 CoS에서 생성된 속성을 사용하는 모든 필터 구성 요소는 색인화되지 않은 검색을 초래하여 성능을 크게 저하시킵니다.

제한된 하위 트리. `cn=config` 및 `cn=schema` 하위 트리에는 CoS 정의를 작성할 수 없으므로 이들 항목은 가상 속성을 가질 수 없습니다.

제한된 속성 유형. 다음과 같은 속성 유형은 같은 이름의 실제 속성과 동일한 동작을 수행하지 않으므로 CoS 메커니즘에서 생성해서는 안 됩니다.

- `userPassword` - CoS에서 생성된 암호 값은 디렉토리 서버에 바인드하는 데 사용할 수 없습니다.
- `aci` - 디렉토리 서버는 CoS에서 정의된 가상 ACI 값의 내용에 따른 액세스 제어를 적용하지 않습니다.
- `objectclass` - 디렉토리 서버는 CoS에서 정의된 가상 개체 클래스 값에 대해 스키마 검사를 수행하지 않습니다.
- `nsRoleDN` - CoS에서 생성된 `nsRoleDN` 값은 서버에서 역할을 생성할 때 사용되지 않습니다.

속성 하위 유형은 지원되지 않습니다. CoS 메커니즘은 언어나 `;binary`와 같은 하위 유형이 있는 속성을 생성하지 않습니다.

실제 속성 값과 가상 속성 값. CoS 메커니즘에서는 항목에 정의된 "실제" 값과 CoS 템플리트에서 정의된 "가상" 값이 모두 포함된 여러 값을 갖는 속성을 생성하지 않습니다. 속성 값은 "실제 속성 값 무시" 및 172페이지의 "여러 값을 갖는 CoS 속성"에 설명된 것처럼 항목에 저장된 값이나 CoS 메커니즘에서 생성된 값 중 하나입니다.

모든 템플리트는 로컬에 있어야 합니다. CoS 정의나 대상 항목의 지정자에 포함된 템플리트 항목 DN은 디렉토리 서버의 로컬 항목을 참조해야 합니다. 템플리트와 템플리트에 포함된 값은 디렉토리 연결이나 참조를 통해 검색할 수 없습니다.

콘솔을 사용한 Cos 관리

이 절에서는 Directory Server 콘솔을 사용하여 CoS 정의를 작성 및 편집하는 방법에 대해 설명합니다.

또한, CoS 값의 보안을 유지해야 하는 경우 CoS 정의 항목 및 템플리트 항목과 대상 항목의 지정자 속성에 대한 ACI를 정의해야 합니다. CoS 보안 고려 사항에 대해서는 *Sun ONE Directory Server Deployment Guide*를 참조하고, 콘솔을 사용한 ACI 작성 절차는 6장, "액세스 제어 관리"를 참조하십시오.

새 CoS 작성

포인터 CoS와 클래식 CoS의 경우, 정의 항목을 작성하기 전에 먼저 템플리트 항목을 작성해야 합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "디렉토리" 탭에서 새 템플리트 항목을 추가할 디렉토리 트리 항목을 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 팝업 메뉴에서 "새로 만들기 > 기타" 항목을 선택합니다.

   또는 부모 항목을 선택하고 "개체" 메뉴에서 "새로 만들기 > 기타" 항목을 선택합니다.

2. "새 개체" 대화 상자의 개체 클래스 목록에서 `costemplate`를 선택합니다. 새 템플리트의 특정 속성에 대한 기본값이 표시된 "일반 편집기" 대화 상자가 열립니다.

3. 다음과 같은 방법으로 새 템플리트 개체를 편집합니다.

   a. `objectclass` 속성에 `LDAPsubentry` 및 `extensibleobject` 값을 추가합니다.

   b. `cn` 속성을 추가하고 템플리트를 식별할 값 (예: `cosTemplateForHeadquartersFax`)을 지정합니다.

   c. 이름 지정 속성을 새로운 `cn` 속성으로 변경합니다.

      다른 속성을 추가하여 이름 지정 속성으로 사용할 수도 있지만 일반적으로 `cn`이 사용됩니다.

   d. `cosPriority` 속성을 정수 값으로 설정하여 수정하거나, 필요 없는 경우 우선 순위 속성을 제거합니다. 자세한 내용은 173페이지의 "Cos 속성 우선 순위"를 참조하십시오.

   e. CoS 메커니즘에서 대상 항목에 생성할 속성과 해당 값을 추가합니다.

4. "일반 편집기" 대화 상자에서 "확인"을 눌러 템플리트 항목을 작성합니다.

5. 이 템플리트에 대한 포인터 CoS를 정의하려면 디렉토리 트리에서 새 템플리트 항목을 선택하고 메뉴에서 "편집 > DN 복사"를 선택합니다.

정의 항목을 작성하는 절차는 모든 CoS 유형에서 동일합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "디렉토리" 탭에서 새 CoS 정의를 추가할 디렉토리 트리 항목을 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 팝업 메뉴에서 "새로 만들기 > 서비스 클래스" 항목을 선택합니다.

   또는 부모 항목을 선택하고 "개체" 메뉴에서 "새로 만들기 > 서비스 클래스" 항목을 선택합니다.

   서비스 클래스 항목의 사용자 정의 편집기가 표시됩니다.

2. 새 서비스 클래스의 이름과 설명(선택 사항)을 입력합니다. CoS 정의 항목의 cn 이름 지정 속성에 이 이름이 표시됩니다.

3. 왼쪽 목록에서 "속성" 탭을 누릅니다. CoS 메커니즘에서 대상 항목에 생성할 속성 목록이 대화 상자에 표시됩니다.

   "추가"를 눌러 가능한 속성 목록을 탐색하고 목록에 속성을 추가합니다.

4. 속성이 목록에 추가되면 "서비스 클래스 동작" 열에 드롭다운 목록이 표시됩니다. 셀 내부를 눌러 다음과 같은 무시 동작을 선택합니다.

   - **대상 항목 속성을 무시하지 않습니다.** - 대상 항목에 해당 속성 값이 저장되어 있지 않은 경우에만 CoS 속성 값이 생성됩니다.
   - **대상 항목 속성을 무시합니다.** - CoS에서 생성된 속성 값이 대상 항목의 해당 속성 값을 무시합니다.
   - **대상 항목 속성을 무시하며 작동합니다.** - 속성이 모든 대상 값을 무시하고 작동하므로, 명시적으로 요청되지 않은 경우 클라이언트 응용 프로그램에 표시되지 않습니다.

주 스키마에서 작동 가능으로 정의된 속성만 작동 가능으로 설정할 수 있습니다.

---

5. 왼쪽 목록에서 "템플리트" 탭을 누릅니다. 템플리트 항목의 식별 방법을 선택한 다음 해당 필드에 입력합니다. 이렇게 하면 정의할 CoS 유형이 결정됩니다.

- **해당 DN 사용** - 이 옵션은 포인터 CoS를 정의하므로 "템플리트 DN" 필드에 템플리트 항목의 DN을 입력합니다. "찾아보기"를 눌러 디렉토리에서 템플리트 DN을 선택하거나 Ctrl-V를 입력하여 템플리트 항목이 작성된 후에 복사한 DN을 붙여넣습니다.
- **대상 항목의 속성들 중 하나의 값 사용** - 이 옵션은 간접 CoS를 정의하므로 "속성 이름" 필드에 지정자 속성의 이름을 입력합니다. 이 경우에는 DN 값이 포함된 속성을 선택해야 합니다. "변경"을 눌러 목록에서 속성을 선택합니다.
- **대상 항목의 속성들 중 하나의 값과 DN을 모두 사용** - 이 옵션은 클래식 CoS를 정의하므로 템플리트의 기본 DN과 속성 이름을 모두 입력합니다. "찾아보기"를 눌러 잠재적 대상 항목의 부모 항목을 선택한 다음 "변경"을 눌러 목록에서 속성을 선택합니다.

6. "확인"을 눌러 CoS 정의 항목을 작성합니다.

기존 CoS 편집

1. Directory Server 콘솔의 최상위 수준 "디렉토리" 탭에서 CoS 정의 항목을 두 번 누르거나 마우스 오른쪽 버튼으로 누른 다음 팝업 메뉴에서 "사용자 정의 편집기로 편집"을 선택합니다.

   서비스 클래스 항목의 사용자 정의 편집기가 표시됩니다.

2. 이름 및 설명 필드를 원하는 대로 편집합니다.
3. 왼쪽 목록에서 "속성" 탭을 눌러 CoS 메커니즘에서 생성할 가상 속성을 추가하거나 제거합니다.
4. 왼쪽 목록에서 "템플리트" 탭을 눌러 템플리트 지정자 속성의 이름이나 템플리트 항목 DN을 다시 정의합니다. 이 대화 상자에서 CoS 정의 유형을 다시 정의할 수도 있습니다.
5. "확인"을 눌러 변경 사항을 저장합니다.

CoS 삭제

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "디렉토리" 탭에서 디렉토리 트리를 탐색하여 CoS 정의 항목을 표시합니다.
2. CoS 항목을 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 팝업 메뉴에서 "삭제"를 선택합니다. 삭제를 확인하는 대화 상자가 표시됩니다. "예"를 누릅니다.

명령줄에서 CoS 관리

모든 구성 정보와 템플리트 데이터는 디렉토리 항목으로 저장되기 때문에 LDAP 명령줄 도구를 사용하여 CoS 정의를 구성 및 관리할 수 있습니다. 이 절에서는 명령줄에서 CoS 정의와 템플리트 항목을 작성하는 방법에 대해 설명합니다.

또한, CoS 값의 보안을 유지해야 하는 경우 CoS 정의 항목 및 템플리트 항목과 대상 항목의 지정자 속성에 대한 ACI를 정의해야 합니다. 명령줄에서 ACI를 작성하는 절차는 6장, "액세스 제어 관리"를 참조하십시오.

명령줄에서 CoS 정의 항목 작성

모든 CoS 정의 항목에는 `LDAPsubentry` 개체 클래스가 있으며 `cosSuperDefinition` 개체 클래스로부터 상속됩니다. 또한, 각각의 CoS 유형은 특정 개체 클래스로부터 상속되고 해당 속성을 포함합니다. 아래 표에는 CoS 정의 항목의 유형별 개체 클래스와 속성이 나와 있습니다.

표 5-2 CoS 정의 항목의 개체 클래스 및 속성

CoS 유형	CoS 정의 항목

포인터 CoS	`objectclass: top`
	`objectclass: LDAPsubentry`
	`objectclass: cosSuperDefinition`
	`objectclass: cosPointerDefinition`
	`cosTemplateDN:` *DN*
	`cosAttribute:` *attributeName override merge*

간접 CoS	`objectclass: top`
	`objectclass: LDAPsubentry`
	`objectclass: cosSuperDefinition`
	`objectclass: cosIndirectDefinition`
	`cosIndirectSpecifier:`*attributeName*
	`cosAttribute:` *attributeName override merge*

클래식 CoS	`objectclass: top`
	`bbjectclass: LDAPsubentry`
	`objectclass: cosSuperDefinition`
	`objectclass: cosClassicDefinition`
	`cosTemplateDN:` *DN*
	`cosSpecifier:`*attributeName*
	`cosAttribute:` *attributeName override merge*

`cosAttribute`는 항상 여러 값을 가지며, 각각의 값은 CoS 메커니즘에서 생성할 속성을 정의합니다.

CoS 정의 항목에는 다음과 같은 속성을 사용할 수 있습니다. 이러한 속성에 대한 자세한 내용은 *Sun ONE Directory Server Reference Manual*을 참조하십시오.

표 5-3 CoS 정의 항목 속성

속성	CoS 정의 항목에서의 용도
`cosAttribute:` *attributeName override merge*	값을 생성할 가상 속성 이름을 정의합니다. 이 속성은 여러 값을 가지며, 각각의 값은 템플리트에서 값이 생성될 속성 이름을 지정합니다. *override* 및 *merge* 지정자는 표 아래에 설명된 특별한 경우에 CoS 속성 값이 어떻게 계산되는지 지정합니다. *attributeName*에는 하위 유형이 포함될 수 없습니다. 하위 유형이 있는 속성 이름은 무시되지만 `cosAttribute`의 다른 값은 정상적으로 처리됩니다.
`cosIndirectSpecifier:` *attributeName*	간접 CoS에서 값이 사용되어 템플리트 항목을 식별하는 대상 항목의 속성 이름을 정의합니다. 이름이 지정된 속성을 지정자라고 하며 각 대상 항목의 전체 DN 문자열이 포함되어야 합니다. 이 속성은 한 개의 값을 갖지만 지정자 속성은 많은 항목을 지정하기 위해 여러 값을 가질 수 있습니다.
`cosSpecifier:` *attributeName*	클래식 CoS에서 값이 사용되어 템플리트 항목을 식별하는 대상 항목의 속성 이름을 정의합니다. 이름이 지정된 속성을 지정자라고 하며 템플리트 항목의 RDN에 있는 문자열이 포함되어야 합니다. 이 속성은 한 개의 값을 갖지만 지정자 속성은 많은 항목을 지정하기 위해 여러 값을 가질 수 있습니다.
`cosTemplateDN:` *DN*	포인터 CoS 정의에 템플리트 항목의 전체 DN을 제공하거나 클래식 CoS 정의에 템플리트 항목의 기본 DN을 제공합니다.

`cosAttribute` 속성은 CoS 속성 이름 뒤에 두 개의 한정자를 허용합니다. *override* 한정자는 다음 값 중 하나를 갖습니다.

- `default`(또는 수식자 없음) - 항목에 저장된 실제 속성 값이 가상 속성과 같은 유형이면 서버에서 실제 속성 값을 무시하지 않음을 나타냅니다.
- `override` - 항목에 저장된 값이 있어도 항상 CoS에서 생성된 값이 반환됨을 나타냅니다.

- `operational` - 검색에서 명시적으로 요청된 경우에만 속성이 반환됨을 나타냅니다. 작동 가능 속성은 스키마 검사를 통과하지 않아도 반환될 수 있으며 `override` 한정자와 같은 동작을 합니다.

  스키마에서 작동 가능으로 정의된 속성만 작동 가능으로 설정할 수 있습니다. 예를 들어, CoS에서 `description` 속성 값을 생성한 경우 이 속성은 스키마에서 작동 가능으로 정의되지 않았으므로 `operational` 한정자를 사용할 수 없습니다.

merge 한정자는 비어 있거나 아래 값이 지정됩니다.

- `merge-schemes` - 가상 CoS 속성이 많은 템플리트나 CoS 정의의 여러 값을 가질 수 있도록 허용합니다. 자세한 내용은 172페이지의 "여러 값을 갖는 CoS 속성"을 참조하십시오.

실제 속성 값 무시

아래 명령을 실행하여 `override` 한정자가 있는 포인터 CoS 정의 항목을 작성할 수 있습니다.

```
dn: cn=pointerCoS,dc=example,dc=com
objectclass: top
objectclass: LDAPsubentry
objectclass: cosSuperDefinition
objectclass: cosPointerDefinition
cosTemplateDn: cn=exampleUS,cn=data
cosAttribute: postalCode override
```

이 포인터 CoS 정의 항목은 `postalCode` 속성 값을 생성하는 템플리트 항목 `cn=exampleUS,cn=data`에 연결되어 있음을 나타냅니다. 또한 override 한정자는 이 값이 대상 항목에 있는 `postalCode` 속성 값보다 우선함을 나타냅니다.

주 CoS 속성이 operational 한정자나 override 한정자로 정의된 경우에는 CoS 범위의 항목에서 해당 속성의 "실제" 값에 대해 쓰기 작업을 수행할 수 없습니다.

여러 값을 갖는 CoS 속성

`merge-schemes` 한정자를 지정하면 생성된 CoS 속성이 여러 값을 가질 수 있습니다. CoS 속성이 여러 값을 갖게 되는 경우는 다음 두 가지입니다.

- 간접 CoS나 클래식 CoS에서 대상 항목의 지정자 속성은 여러 값을 가질 수 있습니다. 이 경우, 각각의 값은 템플리트를 지정하고 각 템플리트의 값이 생성된 값에 포함됩니다.
- 모든 유형에서 `cosAttribute`에 동일한 속성 이름이 포함된 여러 개의 CoS 정의 항목이 존재할 수 있습니다. 이 경우, 모든 정의에 `merge-schemes` 한정자가 포함되어 있으면 생성된 속성에는 각 정의에서 계산된 값이 모두 포함됩니다.

두 경우가 함께 발생하여 더 많은 값을 정의할 수도 있습니다. 하지만 중복 값은 항상 생성된 속성에 한 번만 반환됩니다.

`merge-schemes` 한정자가 없는 경우, 다음 절에 설명된 것처럼 템플리트 항목의 `cosPriority` 속성을 사용하여 생성된 이 속성에 대해 모든 템플리트에 지정되는 한 개의 값을 결정합니다.

`merge-schemes` 한정자는 대상에서 정의된 "실제" 값과 템플리트에서 생성된 값을 병합하지 않습니다. *merge* 한정자는 *override* 한정자와 별개로 작동하므로 모든 쌍이 가능하며 각 한정자의 동작은 상호 보충됩니다. 또한 순서에 상관 없이 속성 이름 뒤에 한정자를 지정할 수 있습니다.

주 한 속성에 대한 여러 개의 CoS 정의가 있는 경우 모두 동일한 *override* 및 *merge* 한정자를 사용해야 합니다. CoS 정의에 여러 개의 한정자 쌍이 있으면 한 개의 쌍이 임의로 선택되어 모든 정의에서 사용됩니다.

Cos 속성 우선 순위

여러 개의 CoS 정의나 여러 값을 갖는 지정자가 있지만 `merge-schemes` 한정자가 없는 경우 디렉토리 서버는 우선 순위 속성을 사용하여 가상 속성 값 하나를 정의하는 한 개의 템플리트를 선택합니다.

`cosPriority` 속성은 해당되는 모든 템플리트 중에서 특정 템플리트의 전역 우선 순위를 나타냅니다. 우선 순위 0(제로)이 가장 높은 우선 순위입니다. `cosPriority` 속성이 없는 템플리트는 가장 낮은 우선 순위로 간주됩니다. 두 개 이상의 템플리트가 속성 값을 제공하지만 우선 순위가 같은 경우(혹은 없는 경우)에는 임의로 값이 선택됩니다.

`merge-schemes` 한정자를 사용하는 경우 템플리트 우선 순위는 고려되지 않습니다. 병합하는 경우에는 정의된 우선 순위에 관계 없이 해당되는 모든 템플리트가 값을 정의합니다. 다음 절에 설명된 것처럼 `cosPriority` 속성은 CoS 템플리트 항목에 정의됩니다.

주 `cosPriority` 속성에 음수 값은 지정할 수 없습니다. 또한 간접 CoS에서 생성된 속성은 우선 순위를 지원하지 않습니다. 간접 CoS 정의의 템플리트 항목에는 `cosPriority`를 사용하지 마십시오.

명령줄에서 CoS 템플리트 항목 작성

포인터 CoS나 클래식 CoS를 사용하는 경우에는 템플리트 항목에 `LDAPsubentry` 및 `cosTemplate` 개체 클래스가 포함됩니다. 이 항목은 특별히 CoS 정의에 대해 작성되어야 합니다. CoS 템플리트 항목을 `LDAPsubentry` 개체 클래스의 한 인스턴스로 만들면 구성 항목에 영향 받지 않고 일반 검색을 수행할 수 있습니다.

간접 CoS 메커니즘의 템플리트는 디렉토리에 있는 임의의 기존 항목으로, 대상을 미리 식별하거나 `LDAPsubentry` 개체 클래스를 제공할 필요는 없지만 보조 `cosTemplate` 개체 클래스가 있어야 합니다. 간접 CoS 템플리트는 가상 속성과 해당 값을 생성하기 위해 CoS를 평가할 때만 액세스됩니다.

CoS 템플리트에는 대상 항목의 CoS에서 생성된 속성과 값이 항상 포함되어 있어야 합니다. 속성 이름은 CoS 정의 항목의 `cosAttribute` 속성에 지정됩니다.

아래 예제에서는 `postalCode` 속성을 생성하는 포인터 CoS에 대한 가장 높은 우선 순위의 템플리트 항목을 보여줍니다.

```
dn: cn=ZipTemplate,ou=People,dc=example,dc=com
objectclass: top
objectclass: LDAPsubentry
objectclass: extensibleobject
objectclass: cosTemplate
postalCode: 95054
cosPriority: 0
```

다음 절에서는 템플리트 항목 예제 및 CoS 정의 항목의 유형별 예제를 제공합니다.

포인터 CoS 예제

아래 명령은 `cosPointerDefinition` 개체 클래스가 있는 포인터 CoS 정의 항목을 작성합니다. 이 정의 항목은 위에서 지정된 CoS 템플리트를 사용하여 `ou=People,dc=example,dc=com` 트리의 모든 항목에서 일반 우편 번호를 공유합니다.

```
ldapmodify -a -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
```

```
dn: cn=pointerCoS,ou=People,dc=example,dc=com
objectclass: top
objectclass: LDAPsubentry
objectclass: cosSuperDefinition
objectclass: cosPointerDefinition
cosTemplateDn: cn=ZipTemplate,ou=People,dc=example,dc=com
cosAttribute: postalCode
```

CoS 템플리트 항목(`cn=ZipTemplate,ou=People,dc=example,dc=com`)은 `postalCode` 속성에 저장된 값을 `ou=People,dc=example,dc=com` 접미사에 있는 모든 항목에 제공합니다. 아래 명령을 실행하여 같은 하위 트리에서 우편 번호가 없는 항목을 검색하면 생성된 속성 값이 표시됩니다.

```
ldapsearch -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password \
-b "ou=People,dc=example,dc=com" -s sub "(cn=*Jensen)"
```

```
dn: cn=Babs Jensen,ou=People,dc=example,dc=com
cn: Babs Jensen
...
postalCode: 95054
```

간접 CoS 예제

간접 CoS는 `cosIndirectSpecifier` 속성에 속성 이름을 지정하여 각 대상별 템플리트를 찾습니다. 이 예제에서 간접 CoS는 대상 항목의 `manager` 속성을 사용하여 CoS 템플리트 항목을 식별합니다. 템플리트 항목은 관리자의 사용자 항목이며 생성할 속성 값이 포함되어 있어야 합니다.

아래 명령은 `cosIndirectDefinition` 개체 클래스가 있는 간접 CoS 정의 항목을 작성합니다.

```
ldapmodify -a -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
```

```
dn: cn=generateDeptNum,ou=People,dc=example,dc=com
objectclass: top
objectclass: LDAPsubentry
objectclass: cosSuperDefinition
objectclass: cosIndirectDefinition
cosIndirectSpecifier: manager
cosAttribute: departmentNumber
```

그런 다음, cosTemplate 개체 클래스를 템플리트 항목에 추가하고 이 항목이 생성될 속성을 정의하는지 확인합니다. 이 예제에서는 모든 관리자 항목이 템플리트입니다.

```
ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
```

```
dn: cn=Carla Fuentes,ou=People,dc=example,dc=com
changetype: modify
add: objectclass
objectclass: cosTemplate
-
add: departmentNumber
departmentNumber: 318842
```

이 CoS를 사용하면 manager 속성이 포함된 대상 항목(ou=People,dc=example,dc=com 아래의 항목)에 자동으로 해당 관리자의 부서 번호가 지정됩니다. departmentNumber 속성은 서버에 없기 때문에 대상 항목의 가상 속성이 되지만 대상 항목의 일부로 반환됩니다. 예를 들어, Babs Jensen의 관리자가 Carla Fuentes로 정의되어 있으면 부서 번호는 다음과 같이 생성됩니다.

```
ldapsearch -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password \
-b "ou=People,dc=example,dc=com" -s sub "(cn=*Jensen)"
```

```
dn: cn=Babs Jensen,ou=People,dc=example,dc=com
cn: Babs Jensen
...
manager: cn=Carla Fuentes,ou=People,dc=example,dc=com
departmentNumber: 318842
```

클래식 CoS 예제

이 예제에서는 클래식 CoS를 사용하여 우편 주소를 생성하는 방법을 보여줍니다. 생성된 속성은 CoS 정의의 cosTemplateDN과 대상 항목의 cosSpecifier 속성을 조합하여 찾은 템플리트 항목에 제공됩니다. 아래 명령은 cosClassicDefinition 개체 클래스를 사용하여 정의 항목을 작성합니다.

```
ldapmodify -a -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
```

```
dn: cn=classicCoS,dc=example,dc=com
objectclass: top
objectclass: LDAPsubentry
objectclass: cosSuperDefinition
objectclass: cosClassicDefinition
cosTemplateDn: ou=People,dc=example,dc=com
cosSpecifier: building
cosAttribute: postalAddress
```

같은 명령을 실행하여 각 건물의 우편 주소를 제공하는 템플리트 항목을 작성합니다.

```
dn: cn=B07,ou=People,dc=example,dc=com
objectclass: top
objectclass: LDAPsubentry
objectclass: extensibleobject
objectclass: cosTemplate
postalAddres: 7 Old Oak Street$Anytown, CA 95054
```

이 CoS를 사용하면 `building` 속성이 포함된 대상 항목(`ou=People,dc=example,dc=com` 아래의 항목)에 자동으로 해당 우편 주소가 지정됩니다. CoS 메커니즘은 RDN에 지정자 속성 값이 있는 템플리트 항목을 검색합니다. 이 예제에서 Babs Jensen이 건물 B07에 지정되어 있으면 우편 주소는 다음과 같이 생성됩니다.

```
ldapsearch -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password \
-b "ou=People,dc=example,dc=com" -s sub "(cn=*Jensen)"
```

```
dn: cn=Babs Jensen,ou=People,dc=example,dc=com
cn: Babs Jensen
...
building: B07
postalAddres: 7 Old Oak Street$Anytown, CA 95054
```

역할 기반의 속성 작성

항목이 소유한 역할에 따라 항목의 속성 값을 생성하는 클래식 CoS 체계를 작성할 수 있습니다. 예를 들어, 역할 기반의 속성을 사용하여 서버에서 항목별 제한을 조회하도록 설정할 수 있습니다.

역할 기반의 속성을 작성하려면 `nsRole` 속성을 클래식 CoS의 CoS 정의 항목에 있는 `cosSpecifier`로 사용합니다. `nsRole` 속성은 여러 값을 가질 수 있으므로 두 개 이상의 템플리트 항목이 있는 CoS 체계를 정의할 수 있습니다. 사용할 템플리트 항목을 명확히 지정하기 위해 CoS 템플리트 항목에 `cosPriority` 속성을 추가할 수 있습니다.

예를 들어, 관리자 역할의 구성원이 표준 우편함 할당량을 초과할 수 있도록 허용하는 CoS를 작성할 수 있습니다. 관리자 역할은 다음과 같습니다.

```
dn: cn=ManagerRole,ou=People,dc=example,dc=com
objectclass: top
objectclass: LDAPsubentry
objectclass: nsRoleDefinition
objectclass: nsComplexRoleDefinition
```

```
objectclass: nsFilteredRoleDefinition
cn: ManagerRole
nsRoleFilter: (isManager=True)
Description: filtered role for managers
```

클래식 CoS 정의 항목은 다음과 같이 작성될 것입니다.

```
dn: cn=generateManagerQuota,ou=People,dc=example,dc=com
objectclass: top
objectclass: LDAPsubentry
objectclass: cosSuperDefinition
objectlass: cosClassicDefinition
cosTemplateDn: cn=managerCOS,dc=example,dc=com
cosSpecifier: nsRole
cosAttribute: mailboxquota override
```

CoS 템플리트 이름은 `cosTemplateDn`과 `nsRole` 값(역할 DN)의 조합이어야 합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
dn:cn="cn=ManagerRole,ou=People,dc=example,dc=com",ou=People,
 dc=example,dc=com
objectclass: top
objectclass: LDAPsubentry
objectclass: extensibleobject
objectlass: cosTemplate
mailboxquota: 1000000
```

CoS 템플리트 항목은 `mailboxquota` 속성 값을 제공합니다. `override` 한정자를 추가하면 CoS는 대상 항목에 있는 기존의 `mailboxquota` 속성 값을 모두 무시합니다. 역할 구성원인 대상 항목에는 다음과 같이 역할 및 CoS에서 생성된 가상 속성이 지정됩니다.

```
ldapsearch -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password \
-b "ou=People,dc=example,dc=com" -s sub "(cn=*Fuentes)"
```

```
dn: cn=Carla Fuentes,ou=People,dc=example,dc=com
cn: Carla Fuentes
isManager: TRUE
...
nsRole: cn=ManagerRole,ou=People,dc=example,dc=com
mailboxquota: 1000000
```

주 역할 항목과 CoS 정의 항목은 해당 범위에 동일한 대상 항목이 포함되도록 디렉토리 트리에서 같은 위치에 있어야 합니다. CoS 대상 항목도 같은 위치에 있어야만 검색 및 유지관리가 용이합니다.

6장

액세스 제어 관리

디렉토리 내용에 대한 액세스를 제어하는 것은 디렉토리 보안에 있어 핵심적인 부분입니다. 이 장에서는 디렉토리에 액세스하는 사용자에게 부여할 권한을 결정하는 액세스 제어 명령(ACI)에 대해 설명합니다. Sun ONE Directory Server 5.2는 지정된 항목에 대한 특정 사용자의 유효 권한을 볼 수 있는 기능을 제공합니다. 이 기능을 사용하면 복잡하면서도 강력한 액세스 제어 메커니즘을 간단하게 관리할 수 있습니다.

전체 보안 정책을 제공하는 액세스 제어 전략은 디렉토리 배포의 계획 단계에서 정의해야 합니다. 액세스 제어 전략을 계획하는 방법은 *Sun ONE Directory Server Deployment Guide*의 Chapter 7, "Designing Access Control"을 참조하십시오.

이 장은 다음 내용으로 구성되어 있습니다.

- 액세스 제어 원칙
- 기본 ACI
- ACI 구문
- 바인드 규칙
- 명령줄에서 ACI 작성
- 콘솔에서 ACI 작성
- 액세스 제어 사용 예제
- 유효 권한 보기
- 고급 액세스 제어: 매크로 ACI 사용
- 액세스 제어 및 복제
- 액세스 제어 정보의 로깅
- 이전 릴리스와의 호환성

액세스 제어 원칙

액세스를 정의하는 메커니즘을 *액세스 제어*라고 합니다. 요청이 수신되면 서버는 바인드 작업 시 사용자가 제공한 인증 정보와 서버에 정의된 액세스 제어 명령(ACI)을 사용하여 디렉토리 정보에 대한 액세스를 허용하거나 거부합니다. 서버는 읽기, 쓰기, 검색 또는 비교 권한을 허용하거나 거부할 수 있습니다. 사용자에게 부여되는 권한 수준은 제공된 인증 정보에 따라 달라집니다.

액세스 제어를 사용하면 전체 디렉토리, 디렉토리의 하위 트리, 디렉토리의 특정 항목(구성 작업을 정의하는 항목 포함) 또는 항목 속성의 특정 집합에 대한 액세스를 제어할 수 있습니다. 특정 사용자, 특정 그룹이나 역할에 속한 모든 사용자 또는 디렉토리에 있는 모든 사용자의 권한을 설정할 수 있습니다. 마지막으로 IP 주소나 DNS 이름으로 식별된 특정 클라이언트에 대해서도 액세스를 정의할 수 있습니다.

ACI 구조

액세스 제어 명령은 항목 속성으로 디렉토리에 저장됩니다. `aci` 속성은 작동 가능 속성으로, 항목의 개체 클래스에 정의되어 있지 않아도 디렉토리의 모든 항목에서 사용할 수 있습니다. 클라이언트로부터 LDAP 요청이 수신되면 디렉토리 서버는 이 속성을 사용하여 부여하거나 거부할 권한을 평가합니다. 특별한 요청이 있을 경우 `aci` 속성은 `ldapsearch` 작업으로 반환됩니다.

ACI 명령문은 크게 세 부분으로 구성됩니다.

- 대상 - 권한을 적용할 항목이나 속성을 지정합니다.
- 권한 - 허용 또는 거부되는 작업을 정의합니다.
- 바인드 규칙 - 바인드 DN을 기준으로 ACI에 적용되는 사용자를 지정합니다.

ACI의 권한 부분과 바인드 규칙 부분은 한 쌍으로 설정되며 액세스 제어 규칙(ACR)이라고도 합니다. 대상에 대한 액세스 권한은 해당 규칙의 평가 결과에 따라 부여되거나 거부됩니다. 자세한 내용은 184페이지의 "ACI 구문"을 참조하십시오.

ACI 배치

ACI가 포함된 항목에 자식 항목이 없으면 해당 항목에만 ACI가 적용됩니다. 항목에 자식 항목이 있으면 해당 항목 및 모든 하위 항목에 ACI가 적용됩니다. 따라서 서버는 지정된 항목에 대한 액세스 권한을 평가할 때 요청된 항목과 루트 접미사의 기본 항목 사이에 있는 모든 항목에 대해 ACI를 확인합니다.

`aci` 속성은 여러 값을 가지므로 동일한 항목 또는 하위 트리에 대해 여러 개의 ACI를 정의할 수 있습니다.

해당 항목에 직접 적용되지는 않지만 하위 트리의 일부 또는 모든 항목에 적용되는 ACI를 항목에 작성할 수 있습니다. 이 경우, 실제로 디렉토리 트리의 하위 수준에 있는 항목에 적용되는 일반 ACI를 디렉토리 트리의 상위 수준에 배치할 수 있다는 이점이 있습니다. 예를 들어, `organizationalUnit` 항목이나 `locality` 항목 수준에서 `inetorgperson` 개체 클래스가 있는 항목을 대상으로 하는 ACI를 작성할 수 있습니다.

이 기능을 사용하면 상위 수준 분기점에 일반 규칙을 배치하여 디렉토리 트리의 ACI 수를 최소화할 수 있습니다. 특정 규칙의 범위를 제한하려면 최대한 리프 항목 가까이에 규칙을 배치해야 합니다.

주 DN ""을 가진 루트 DSE 항목에 배치된 ACI는 해당 항목에만 적용됩니다.

ACI 평가

서버는 특정 항목에 대한 액세스 권한을 평가하기 위해 항목 루트 접미사의 기본 항목에 이르기까지 항목 자체 및 부모 항목에 있는 ACI 목록을 작성합니다. 평가 중에 서버는 이 순서대로 ACI를 처리합니다. ACI는 항목과 루트 접미사의 기본 항목 사이에 있는 모든 접미사 및 하위 접미사에서 평가되지만 다른 서버에 있는 연결 접미사에서는 평가되지 않습니다.

주 디렉토리 관리자는 액세스 제어가 적용되지 않는 권한을 가진 유일한 사용자입니다. 클라이언트가 디렉토리 관리자로 디렉토리에 바인드하면 서버는 작업 수행 전에 ACI를 평가하지 않습니다.

따라서 디렉토리 관리자로 LDAP 작업을 수행하면 다른 사용자에 비해 성능이 훨씬 증가하기 때문에 항상 일반 사용자 ID로 디렉토리 성능을 테스트해야 합니다.

항목에 적용되는 ACI가 없으면 기본적으로 디렉토리 관리자를 제외한 모든 사용자의 액세스가 거부됩니다. 사용자가 서버 항목에 액세스하려면 ACI에서 명시적으로 액세스 권한을 부여해야 합니다. 기본 ACI는 익명 읽기 액세스를 정의하며 사용자가 보안에 필요한 속성을 제외한 자신의 항목을 수정할 수 있도록 허용합니다. 자세한 내용은 183페이지의 "기본 ACI"를 참조하십시오.

서버는 대상 항목 가까이에 있는 ACI부터 먼저 처리하지만 항목에 적용되는 모든 ACI의 결과는 누적됩니다. 특정 ACI에서 액세스를 거부하지 않으면 ACI에서 부여한 액세스는 모두 허용됩니다. 목록 어디에 있건 동일 자원에 대해 액세스를 허용하는 ACI보다 액세스를 거부하는 ACI가 우선적으로 적용됩니다.

예를 들어, 디렉토리의 루트 수준에서 쓰기 권한을 거부하면 사용자는 자신에게 부여된 특정 권한에 관계 없이 디렉토리에 쓸 수 없습니다. 특정 사용자에게 디렉토리에 대한 쓰기 권한을 부여하려면 이 사용자가 포함되지 않도록 쓰기 권한에 대한 기존 거부 범위를 제한해야 합니다.

ACI 제한

디렉토리 서비스에 대한 액세스 제어 정책을 작성하는 경우 다음과 같은 제한에 주의해야 합니다.

- 연결 기능을 사용하여 여러 서버에 디렉토리 트리를 배포하는 경우 액세스 제어 명령문에서 사용할 수 있는 키워드에 몇 가지 제한이 적용됩니다.
  - 그룹 항목을 사용하는 ACI(`groupdn` 키워드)는 그룹 항목과 같은 서버에 있어야 합니다. 동적 그룹일 경우 그룹의 모든 구성원 항목도 이 서버에 있어야 합니다. 정적 그룹일 경우에는 원격 서버에 구성원 항목이 위치할 수 있습니다.
  - 역할 정의를 사용하는 ACI(`roledn` 키워드)는 역할 정의 항목과 같은 서버에 있어야 합니다. 해당 역할을 지정할 모든 항목도 동일한 서버에 있어야 합니다.

  하지만 `userattr` 키워드 등을 사용하여 대상 항목에 저장된 값을 바인드 사용자 항목에 저장된 값과 일치시킬 수 있으므로 ACI가 포함된 서버에 바인드 사용자 항목이 없어도 정상적으로 액세스 평가가 이루어집니다.

  액세스 제어 평가를 연결하는 방법은 111페이지의 "연결 접미사를 통한 액세스 제어"를 참조하십시오.

- CoS에서 생성된 속성은 일부 ACI 키워드에서만 사용할 수 있습니다. 특히 CoS에서 생성된 속성을 `userattr` 키워드 및 `userdnattr` 키워드와 함께 사용하면 액세스 제어 규칙이 작동하지 않습니다. 자세한 내용은 202페이지의 "userattr 키워드 사용"을 참조하십시오. CoS에 대한 자세한 내용은 5장, "고급 항목 관리"를 참조하십시오.
- 액세스 제어 규칙은 항상 로컬 서버에서 평가됩니다. ACI 키워드에 사용된 LDAP URL에는 서버의 호스트 이름이나 포트 번호를 지정할 수 *없습니다*. 이 경우 LDAP URL이 적용되지 않습니다. 자세한 내용은 *Sun ONE Directory Server Reference Manual*의 Appendix D, "LDAP URLs"을 참조하십시오.
- 프록시 권한을 부여하는 경우 사용자에게 디렉토리 관리자로서의 프록시 권한을 부여하거나 디렉토리 관리자에게 프록시 권한을 부여할 수 없습니다.

기본 ACI

디렉토리 서버를 설치하면 구성 중에 지정한 루트 접미사에 다음과 같은 기본 ACI가 정의됩니다.

- 모든 사용자는 검색, 비교 및 읽기 작업을 위해 디렉토리에 대한 익명 액세스 권한을 갖습니다.
- 바인드된 사용자는 디렉토리에 있는 자신의 항목을 수정할 수 있지만 삭제할 수는 없습니다. 또한 `aci`, `nsroledn` 및 `passwordPolicySubentry` 속성과 자원 제한 속성, 암호 정책 상태 속성, 계정 잠금 상태 속성 등은 수정할 수 없습니다.
- 구성 관리자(기본적으로 `uid=admin,ou=Administrators, ou=TopologyManagement,o=NetscapeRoot`)는 프록시 권한을 제외한 모든 권한을 갖습니다.
- 구성 관리자 그룹의 모든 구성원은 프록시 권한을 제외한 모든 권한을 갖습니다.
- 디렉토리 관리자 그룹의 모든 구성원은 프록시 권한을 제외한 모든 권한을 갖습니다.
- SIE 그룹의 모든 구성원은 프록시 권한을 제외한 모든 권한을 갖습니다. SIE 그룹은 관리 서버에서 이 디렉토리 서버 그룹의 관리자 그룹입니다.

디렉토리에 새 루트 접미사를 작성하면 해당 기본 항목에는 위에 열거된 기본 ACI(자체 수정 ACI 제외)가 포함됩니다. 보안을 강화하려면 87페이지의 "콘솔에서 새 루트 접미사 작성"에 설명된 것처럼 이 ACI를 추가해야 합니다.

관리 서버의 NetscapeRoot 하위 트리에는 자체 기본 ACI 집합이 있습니다.

- 구성 관리자 그룹의 모든 구성원은 프록시 권한을 제외하고 NetscapeRoot 하위 트리에 대한 모든 권한을 가지므로 구성 관리자 그룹에 새 구성원을 추가할 수 있습니다.
- 모든 사용자는 검색 및 읽기 작업을 위해 NetscapeRoot 하위 트리에 대한 익명 액세스 권한을 갖습니다.
- 관리 그룹의 구성원은 그룹 확장 ACI를 사용하여 그룹 정의에 액세스할 수 있습니다.

다음 절에서는 이러한 기본 설정을 조직의 요구에 맞게 수정하는 방법에 대해 설명합니다.

ACI 구문

ACI는 다양한 변형이 가능한 복잡한 구조로 이루어져 있습니다. 콘솔 또는 명령줄에서 ACI를 작성하고 수정하는 경우 LDIF 형식의 ACI 구문을 명확히 이해해야 합니다. ACI 구문에 대해서는 다음 절에서 자세히 설명합니다.

팁 ACI는 매우 복잡하기 때문에 Directory Server 콘솔에서 모든 ACI를 시각적으로 편집할 수는 없습니다. 또한 다수의 디렉토리 항목에 대한 액세스 제어를 설정하는 경우 명령줄을 사용하는 것이 훨씬 빠릅니다. 따라서 ACI 구문을 명확히 이해해야만 효과적인 액세스 제어가 설정된 보안 디렉토리를 작성할 수 있습니다.

`aci` 속성 구문은 다음과 같습니다.

```
aci: (target)(version 3.0;acl "name";permission  bindRules;)
```

여기서,

- *target*은 액세스를 제어할 항목, 속성 또는 항목과 속성 집합을 지정합니다. 고유 이름이나 하나 이상의 속성, 또는 한 개의 LDAP 필터를 대상으로 지정할 수 있습니다. 대상은 선택 사항으로, 대상을 지정하지 않으면 ACI가 정의된 전체 항목과 모든 자식 항목에 해당 ACI가 적용됩니다.
- `version 3.0`은 ACI 버전을 식별하는 필수 문자열입니다.
- "*name*"은 ACI의 이름입니다. ACI를 식별하는 모든 문자열은 이름이 될 수 있습니다. ACI 이름은 필수이며 ACI의 결과를 설명하는 이름이어야 합니다.

- *permission*은 허용 또는 거부되는 권한(예: 읽기 권한이나 검색 권한)을 구체적으로 열거합니다.
- *bindRules*는 액세스 권한을 부여 받기 위해 사용자가 제공해야 하는 자격 증명과 바인드 매개 변수를 지정합니다. 바인드 규칙은 사용자나 그룹 구성원 자격 또는 클라이언트의 연결 등록정보를 기준으로 할 수도 있습니다.

여러 개의 대상과 권한-바인드 규칙 쌍을 지정할 수 있으므로 대상으로 지정되는 항목과 속성을 모두 구체화하여 지정된 대상에 대해 다양한 액세스 제어를 효율적으로 설정할 수 있습니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

`aci: (`*target*`)...(`*target*`)(version 3.0;acl "`*name*`"; `*permission bindRule*`; `*permission bindRule*`; ...; `*permission bindRule*`;)`

완성된 LDIF ACI의 예는 다음과 같습니다.

```
aci: (target="ldap:///uid=bjensen,dc=example,dc=com")(targetattr=*)
 (version 3.0; acl "aci1"; allow (write) userdn="ldap:///self";)
```

이 예제에서 ACI는 사용자 bjensen이 자신의 디렉토리 항목에 있는 모든 속성을 수정할 수 있는 권한이 있음을 나타냅니다.

다음 절에서는 ACI 각 부분의 구문에 대해 자세히 설명합니다.

대상 정의

대상은 ACI가 어디에 적용되는지 식별합니다. 클라이언트에서 항목의 속성에 대한 작업을 요청하면 서버는 ACI를 평가하여 이 작업을 허용해야 할지 거부해야 할지를 확인하기 위해 대상을 평가합니다. 대상을 지정하지 않으면 ACI는 `aci` 속성이 있는 항목과 하위 항목의 모든 속성에 적용됩니다.

일반적인 대상 구문은 다음 중 하나를 사용합니다.

`(`*keyword* `= "`*expression*`")`

`(`*keyword* `!= "`*expression*`")`

여기서,

- *keyword*는 대상 유형을 나타냅니다. 186페이지의 표 6-1의 키워드는 다음과 같은 대상 유형을 정의합니다.
  - 디렉토리 항목이나 하위 트리

- 항목 속성
- LDAP 필터와 일치하는 항목이나 속성 집합
- LDAP 필터와 일치하는 속성 값이나 값 조합

- 같음(=)은 대상이 *expression*에 지정된 개체임을 나타내며, 같지 않음(!=)은 대상이 *expression*에 지정된 개체가 아님을 나타냅니다.
- *expression*은 키워드를 사용하여 대상을 식별하며 인용 부호(" ")로 *expression*을 묶어야 합니다.

아래 표에는 각 키워드 및 관련된 표현식이 나와 있습니다.

표 6-1 LDIF target 키워드

키워드	유효한 표현식	와일드카드 허용 여부
대상	ldap:///*distinguished_name*	예
`targetattr`	*속성*	예
`targetfilter`	*LDAP_filter*	예
`targattrfilters`	*LDAP_operation:LDAP_filter*	예

디렉토리 항목 대상 지정

특정 디렉토리 항목과 하위 항목을 대상으로 지정하려면 LDAP URL에서 DN과 target 키워드를 사용합니다. 지정된 DN은 ACI가 정의된 항목의 하위 트리에 위치해야 합니다. 대상 표현식 구문은 다음과 같습니다.

```
(target = "ldap:///distinguished_name")
(target != "ldap:///distinguished_name")
```

고유 이름은 ACI가 정의된 항목이 루트가 되는 하위 트리에 위치해야 합니다. 예를 들어, `ou=People,dc=example,dc=com`에 대한 ACI에서는 다음과 같은 대상을 사용할 수 있습니다.

```
(target = "ldap:///uid=bjensen,ou=People,dc=example,dc=com")
```

주 액세스 제어 규칙이 적용되는 항목의 DN에 쉼표가 있으면 역슬래시(\)를 사용하여 쉼표를 이스케이프해야 합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
(target="ldap:///uid=cfuentes,o=Example Bolivia\, S.A.")
```

DN에 와일드카드를 사용하여 LDAP URL과 일치하는 항목을 모두 대상으로 지정할 수도 있습니다. 다음은 와일드카드를 올바로 사용한 예입니다.

- `(target="ldap:///uid=*,dc=example,dc=com")`

  전체 example.com 트리에서 항목 RDN에 `uid` 속성이 있는 모든 항목이 대상이 됩니다. 깊이에 관계 없이 트리에 있는 모든 항목이 대상이 되며, 예를 들면 다음과 같습니다.

  ```
  uid=tmorris,ou=sales,dc=example,dc=com
  uid=yyorgens,ou=marketing,dc=example,dc=com
  uid=bjensen,ou=eng,ou=east,dc=example,dc=com
  ```

- `(target="ldap:///uid=*Anderson,ou=People,dc=example,dc=com")`

  `uid`가 Anderson으로 끝나는 `ou=People` 분기의 모든 항목이 대상이 됩니다.

- `(target="ldap:///*Anderson,ou=People,dc=example,dc=com")`

  이름 지정 속성에 관계 없이 RDN이 Anderson으로 끝나는 `ou=People` 분기의 모든 항목이 대상이 됩니다.

`uid=*,ou=*,dc=example,dc=com`에서와 같이 여러 개의 와일드카드를 사용할 수 있습니다. 이 예제에서는 example.com 트리에서 `uid` 및 `ou` 속성만 포함된 고유 이름을 가진 모든 항목이 대상이 됩니다.

주 고유 이름의 접미사 부분에는 와일드카드를 사용할 수 없습니다. 즉, 디렉토리에 접미사 `c=US`와 `c=GB`를 사용한 경우에는 다음과 같은 대상을 사용하여 두 접미사를 참조할 수 *없습니다*.

`(target="ldap:///dc=example,c=*").`

`uid=bjensen,o=*.com`과 같은 대상을 사용할 수도 없습니다.

속성 대상 지정

디렉토리 항목을 대상으로 지정하는 것 이외에 대상 항목에 있는 하나 이상의 속성 또는 하나 이상의 속성을 제외한 모든 속성을 대상으로 지정할 수도 있습니다. 이 방법은 부분적인 항목 정보에 대한 액세스를 허용하거나 거부할 경우에 유용합니다. 예를 들어 정해진 항목의 이름, 성, 전화 번호 속성에 대해서만 액세스를 허용할 수 있습니다. 또는 개인 데이터와 같은 중요한 정보에 대한 액세스를 거부할 수 있습니다.

대상으로 지정한 속성이 대상 항목이나 하위 트리에 반드시 포함될 필요는 없지만 ACI는 이 속성이 포함되어 있을 때 적용됩니다. 대상으로 지정한 속성은 스키마에 정의하지 않아도 됩니다. 스키마 검사를 사용하지 않으면 데이터와 스키마를 가져오기 전에 액세스 제어 정책을 구현할 수 있습니다.

대상 속성을 지정하려면 `targetattr` 키워드를 사용하고 속성 이름을 지정합니다. `targetattr` 키워드에 사용되는 구문은 다음과 같습니다.

```
(targetattr = "attribute")
(targetattr != "attribute")
```

`targetattr` 키워드를 아래 구문으로 사용하면 여러 속성을 대상으로 지정할 수 있습니다.

```
(targetattr = "attribute1 || attribute2 ... || attributen")
(targetattr != "attribute1 || attribute2 ... || attributen")
```

예를 들어 항목의 이름, 성, uid 속성을 대상으로 지정하려면 다음과 같은 구문을 사용합니다.

```
(targetattr = "cn || sn || uid")
```

대상 속성에는 지정된 속성의 하위 유형이 모두 포함됩니다. 예를 들어, `(targetattr = "locality")`는 `locality;fr`도 대상으로 지정합니다. `(targetattr = "locality;fr;quebec")`와 같이 특별히 하위 유형을 대상으로 지정할 수도 있습니다.

항목과 속성에 의한 대상 지정

기본적으로 `targetattr` 키워드가 포함된 ACI는 이 ACI가 위치해 있는 항목을 대상으로 지정합니다. 즉, 다음과 같은 ACI를 가정해 보십시오.

```
aci: (targetattr = "uid")(accessControlRules;)
```

위의 ACI를 `ou=Marketing, dc=example, dc=com` 항목에 배치하면 전체 Marketing 하위 트리에 ACI가 적용됩니다. 하지만 다음과 같이 `target` 키워드를 사용하여 명시적으로 대상을 지정할 수도 있습니다.

```
aci: (target="ldap:///uid=*,ou=Marketing,dc=example,dc=com")
 (targetattr="uid") (accessControlRules;)
```

`target` 키워드와 `targetattr` 키워드를 지정하는 순서는 중요하지 않습니다.

LDAP 필터를 사용한 항목 또는 속성 대상 지정

LDAP 필터를 사용하여 특정 조건에 맞는 항목 집합을 대상으로 지정할 수 있습니다. 이렇게 하려면 `targetfilter` 키워드를 LDAP 필터와 함께 사용합니다. ACI가 포함된 항목의 하위 트리에서 필터와 일치하는 모든 항목에 ACI가 적용됩니다.

`targetfilter` 키워드 구문은 다음과 같습니다.

```
(targetfilter = "LDAPfilter")
```

여기서 *LDAPfilter*는 표준 LDAP 검색 필터입니다. 필터 구문에 대한 자세한 내용은 *Sun ONE Directory Server Getting Started Guide*의 Chapter 4, "LDAP Search Filters"를 참조하십시오.

예를 들어, 직원을 나타내는 모든 항목에 정규직이나 계약직 상태가 있고, 근무 시간을 나타내는 속성이 상근직 비율로 표시된다고 가정해 보십시오. 계약 직원이나 파트 타임 직원을 나타내는 모든 항목을 대상으로 지정하려면 다음과 같은 필터를 사용합니다.

```
(targetfilter = "(|(status=contractor)(fulltime<=79))")
```

주 ACI에서는 국가별 값에 대한 일치 규칙을 설명하는 필터 구문은 지원되지 않습니다. 예를 들어 다음과 같은 대상 필터는 잘못된 것입니다.

```
(targetfilter = "(locality:fr:=<= Quebec)")
```

대상 필터는 모든 항목을 ACI의 대상으로 선택합니다. `targetfilter` 키워드와 `targetattr` 키워드를 결합하여 대상 항목에 포함된 속성의 부분 집합에 적용되는 ACI를 작성할 수 있습니다.

아래의 LDIF 예제를 사용하면 Engineering Admins 그룹의 모든 구성원이 Engineering 업종에 속한 모든 항목의 `departmentNumber` 및 `manager` 속성을 수정할 수 있습니다. 이 예제에서는 LDAP 필터링을 사용하여 `businessCategory` 속성이 `Engineering`으로 설정된 모든 항목을 선택합니다.

```
dn: dc=example,dc=com
objectClass: top
objectClass: organization
aci: (targetattr="departmentNumber || manager")
 (targetfilter="(businessCategory=Engineering)")
 (version 3.0; acl "eng-admins-write"; allow (write)
 groupdn ="ldap:///cn=Engineering Admins, dc=example,dc=com";)
```

팁 디렉토리에 분포된 속성과 항목을 대상으로 지정할 경우 LDAP 필터가 유용하긴 하지만 필터는 액세스가 관리되는 개체 이름을 직접 지정하지 않으므로 예측할 수 없는 결과가 발생하기도 합니다. 속성을 추가하거나 삭제하면 필터링된 ACI의 대상 항목 집합이 변경되므로 ACI에서 LDAP 필터를 사용하는 경우에는 `ldapsearch` 작업에 동일한 필터를 사용하여 필터가 올바른 항목과 속성을 대상으로 지정하는지 확인해야 합니다.

LDAP 필터를 사용한 속성 값 대상 지정

액세스 제어를 사용하여 특정 속성 값을 대상으로 지정할 수 있으므로 속성 값이 ACI에 정의된 조건에 부합되는 경우 속성에 대한 권한을 부여하거나 거부할 수 있습니다. 속성 값을 기준으로 액세스 권한을 부여하거나 거부하는 ACI를 값 기반 ACI라고 합니다.

예를 들어, 조직의 모든 사용자에게 자신의 항목에 있는 `nsRoleDN` 속성을 수정할 수 있는 권한을 부여할 수 있습니다. 하지만 "최상위 수준의 관리자"와 같은 중요 역할은 자신에게 할당할 수 없도록 설정하려고 합니다. 이 경우 LDAP 필터를 사용하여 속성 값 조건을 만족하는지 검사할 수 있습니다.

값 기반 ACI를 작성하려면 `targattrfilters` 키워드를 다음과 같은 구문으로 사용해야 합니다.

```
(targattrfilters="add=attr1:F1 && attr2:F2... && attrn:Fn,
                  del=attr1:F1 && attr2:F2 ... && attrn:Fn")
```

여기서,

- `add`는 속성 작성 작업을 나타냅니다.
- `del`은 속성 삭제 작업을 나타냅니다.
- *attrn*은 대상 속성을 나타냅니다.
- *Fn*은 연결된 속성에만 적용되는 필터를 나타냅니다.

항목을 작성하는 경우 필터가 새 항목의 속성에 적용되면 해당 속성의 각 인스턴스가 필터를 만족해야 합니다. 항목을 삭제하는 경우에도 필터가 항목의 속성에 적용되면 해당 속성의 각 인스턴스가 필터를 만족해야 합니다.

항목을 수정하여 속성을 추가하는 경우 해당 속성에 적용되는 추가 필터를 만족해야 하고, 속성을 삭제하는 경우 해당 속성에 적용되는 삭제 필터를 만족해야 합니다. 항목의 개별 속성 값을 바꾸는 경우에는 추가 필터와 삭제 필터를 모두 만족해야 합니다.

예를 들어 다음과 같은 속성 필터를 가정해 보십시오.

```
(targattrfilters="add=nsroleDN:(!(nsRoleDN=cn=superAdmin)) &&
telephoneNumber:(telephoneNumber=123*)")
```

이 필터를 사용하면 사용자가 `superAdmin` 역할을 제외한 모든 역할(`nsRoleDN` 속성)을 자신의 항목에 추가할 수 있으며 123 접두어가 있는 전화 번호를 추가할 수도 있습니다.

주 서버 콘솔에서 값 기반 ACI를 작성할 수는 없습니다.

한 개의 디렉토리 항목을 대상으로 지정

한 개의 항목을 대상으로 지정하는 명시적인 방법은 없지만 다음과 같은 대체 방법을 사용할 수 있습니다.

- 바인드 요청의 사용자 입력을 대상 항목에 저장된 속성 값과 일치시키는 바인드 규칙을 작성합니다. 자세한 내용은 202페이지의 "값 일치에 따른 액세스 정의"를 참조하십시오.
- `targetfilter` 키워드를 사용합니다.

`targetfilter` 키워드를 사용하여 원하는 항목에만 표시되는 속성 값을 지정할 수 있습니다. 예를 들어, 디렉토리 서버를 설치하는 동안 다음과 같은 ACI가 작성됩니다.

```
aci: (targetattr="*")(targetfilter=(o=NetscapeRoot))(version 3.0;
 acl "Default anonymous access"; allow (read, search)
 userdn="ldap:///anyone";)
```

이 ACI는 `o` 속성이 `NetscapeRoot` 값을 갖는 `o=NetscapeRoot` 항목에만 적용됩니다.

이러한 방법을 사용할 경우 나중에 디렉토리 트리가 변경되면 이에 따라 ACI를 수정해야 하는 단점이 있습니다.

권한 정의

권한은 허용 또는 거부되는 액세스 유형을 지정합니다. 디렉토리에서 특정 작업을 수행할 수 있는 권한을 허용하거나 거부할 수 있으며, 지정할 수 있는 다양한 작업도 *권한*이라고 합니다.

권한 설정은 다음 두 단계로 이루어져 있습니다.

- 액세스 허용 또는 거부
- 권한 지정

액세스 허용 또는 거부

디렉토리 트리에 대한 액세스 권한을 명시적으로 허용하거나 거부할 수 있습니다. 액세스를 허용하는 경우와 거부하는 경우에 대한 자세한 지침은 *Sun ONE Directory Server Deployment Guide*의 Chapter 7, "Designing Access Control"을 참조하십시오.

주	서버 콘솔에서는 명시적으로 액세스를 거부할 수 없으며 권한 부여만 가능합니다.

권한 지정

권한은 사용자가 디렉토리 데이터에 대해 수행할 수 있는 특정 작업을 자세히 설명합니다. 모든 권한을 허용 또는 거부하거나 다음 중 하나 이상의 권한을 지정할 수 있습니다.

읽기. 사용자가 디렉토리 데이터를 읽을 수 있는지 여부를 나타냅니다. 이 권한은 검색 작업에만 적용됩니다.

쓰기. 사용자가 *속성*을 추가, 수정 또는 삭제하여 항목을 수정할 수 있는지 여부를 나타냅니다. 이 권한은 수정 작업과 modrdn 작업에 적용됩니다.

추가. 사용자가 *항목*을 작성할 수 있는지 여부를 나타냅니다. 이 권한은 추가 작업에만 적용됩니다.

삭제. 사용자가 *항목*을 삭제할 수 있는지 여부를 나타냅니다. 이 권한은 삭제 작업에만 적용됩니다.

검색. 사용자가 디렉토리 데이터를 검색할 수 있는지 여부를 나타냅니다. 사용자는 검색 및 읽기 권한이 있어야만 검색 결과의 일부로 반환된 데이터를 볼 수 있습니다. 이 권한은 검색 작업에만 적용됩니다.

비교. 사용자가 자신이 제공한 데이터와 디렉토리에 저장된 데이터를 비교할 수 있는지 여부를 나타냅니다. 비교 권한이 있을 경우 디렉토리에서 조회에 응답하여 성공 또는 실패 메시지를 반환하지만 사용자가 항목이나 속성 값을 볼 수는 없습니다. 이 권한은 비교 작업에만 적용됩니다.

자체 쓰기. 사용자가 대상 항목의 속성에 자신의 DN을 추가하거나 삭제할 수 있는지 여부를 나타냅니다. 이 권한은 그룹 관리에만 사용됩니다. 자체 쓰기는 프록시 인증과 함께 작동하여, 그룹 항목에 바인드된 사용자의 DN이 아닌 프록시 DN을 추가하거나 삭제할 수 있는 권한을 부여합니다.

프록시. 지정된 DN이 다른 항목의 권한을 사용하여 대상에 액세스할 수 있는지 여부를 나타냅니다. 디렉토리 관리자 DN을 제외하고 디렉토리의 모든 사용자 DN을 사용한 프록시 액세스 권한을 부여할 수 있습니다. 디렉토리 관리자에게는 프록시 권한을 부여할 수 없습니다. 237페이지의 "프록시 인증 ACI 예제"에 자세한 예제가 나와 있습니다. 프록시 액세스에 대한 개요는 *Sun ONE Directory Server Deployment Guide*를 참조하십시오.

모두. 지정된 DN에 프록시 권한을 *제외한* 대상 항목에 대한 모든 권한(읽기, 쓰기, 검색, 삭제, 비교 및 자체 쓰기)이 있음을 나타냅니다.

권한은 서로 독립적으로 부여됩니다. 예를 들어, 추가 권한을 가진 사용자는 항목을 작성할 수 있지만 삭제 권한이 특별히 부여되지 않은 경우 항목을 삭제할 수는 없습니다. 따라서 디렉토리에 대한 액세스 제어 정책을 계획할 때는 사용자에게 합리적인 방식으로 권한을 부여해야 합니다. 예를 들어, 읽기 권한과 검색 권한을 부여하지 않고 쓰기 권한만 부여하는 것은 합리적이지 않습니다.

LDAP 작업에 필요한 권한

이 절에서는 사용자에게 허용하려는 LDAP 작업 유형에 따라 부여해야 하는 권한에 대해 설명합니다.

항목 추가

- 추가할 항목에 대한 추가 권한을 부여합니다.
- 항목의 각 속성 값에 대한 쓰기 권한을 부여합니다. 이 권한은 기본적으로 부여되지만 `targattrfilters` 키워드를 사용하여 제한할 수 있습니다.

항목 삭제

- 삭제할 항목에 대한 삭제 권한을 부여합니다.
- 항목의 각 속성 값에 대한 쓰기 권한을 부여합니다. 이 권한은 기본적으로 부여되지만 `targattrfilters` 키워드를 사용하여 제한할 수 있습니다.

항목의 속성 수정

- 속성 유형에 대한 쓰기 권한을 부여합니다.
- 각 속성 유형 값에 대한 쓰기 권한을 부여합니다. 이 권한은 기본적으로 부여되지만 `targattrfilters` 키워드를 사용하여 제한할 수 있습니다.

항목의 RDN 수정

- 항목에 대한 쓰기 권한을 부여합니다.
- 새 RDN에 사용된 속성 유형에 대한 쓰기 권한을 부여합니다.
- 이전 RDN을 삭제할 수 있는 권한을 부여하려면 이전 RDN에 사용된 속성 유형에 대한 쓰기 권한을 부여합니다.
- 새 RDN에 사용된 속성 유형 값에 대한 쓰기 권한을 부여합니다. 이 권한은 기본적으로 부여되지만 `targattrfilters` 키워드를 사용하여 제한할 수 있습니다.

속성 값 비교

- 속성 유형에 대한 비교 권한을 부여합니다.

항목 검색

- 검색 필터에 사용된 각 속성 유형에 대한 검색 권한을 부여합니다.
- 항목에 사용된 속성 유형에 대한 읽기 권한을 부여합니다.

예제를 통해 살펴보면 사용자가 디렉토리를 검색할 수 있도록 허용하기 위해 설정해야 하는 권한을 명확히 이해할 수 있습니다. 아래의 `ldapsearch` 작업을 가정해 보십시오.

```
% ldapsearch -h host -s suffix -b "uid=bjensen,dc=example,dc=com" \
            objectclass=* mail
```

`bkolics` 사용자에게 액세스 권한을 부여할 수 있는지 확인하려면 아래 ACI를 사용합니다.

```
aci: (targetattr = "mail")(version 3.0; acl "self access to mail";
 allow (read, search) userdn = "ldap:///self";)
```

이 ACI는 objectclass 속성에 대한 액세스를 부여하지 않기 때문에 빈 검색 결과 목록이 표시됩니다. 위에서 설명한 검색 작업이 성공하려면 ACI를 다음과 같이 수정해야 합니다.

```
aci: (targetattr = "mail || objectclass")(version 3.0; acl "self
 access to mail"; allow (read, search) userdn = "ldap:///self";)
```

권한 구문

ACI 명령문의 권한 구문은 다음과 같습니다.

`allow|deny (`*rights*`)`

여기서 *rights*는 쉼표로 구분된 1-8자의 키워드 목록으로 각 키워드는 괄호로 묶여 있습니다. 유효한 키워드는 **`read`**, **`write`**, **`add`**, **`delete`**, **`search`**, **`compare`**, **`selfwrite`**, **`proxy`** 또는 **`all`**입니다.

아래 예제에서는 바인드 규칙이 참일 경우 읽기, 검색 및 비교 액세스가 허용됩니다.

```
aci:  (target="ldap:///dc=example,dc=com") (version 3.0;acl
"example";
 allow (read, search, compare) bindRule;)
```

바인드 규칙

특정 작업의 경우 디렉토리에 정의된 ACI에 따라 디렉토리에 *바인드*해야 합니다. *바인드*란 바인드 DN과 암호(SSL을 사용하는 경우에는 인증서)를 제공하여 디렉토리에 로그인하거나 자체 인증하는 것을 의미합니다. 바인드 작업에 제공된 자격 증명과 바인드 환경에 따라 디렉토리에 대한 액세스의 허용 여부가 결정됩니다.

ACI에 설정된 각 권한에는 필수 인증서와 바인드 매개 변수를 자세히 설명하는 해당 바인드 규칙이 있습니다.

단순한 바인드 규칙은 디렉토리에 액세스하는 사람이 특정 그룹에 속해야 한다는 것만 지정할 수 있습니다. 보다 복잡한 바인드 규칙은 이 사람이 특정 그룹에 속해야 하며 오전 8시부터 오후 5시 사이에 특정 IP 주소의 시스템에서 로그인해야 한다고 지정할 수 있습니다.

바인드 규칙은 디렉토리에 액세스할 수 있는 사람, 액세스 시기 및 장소를 정의합니다. 보다 구체적으로, 바인드 규칙은 다음과 같은 항목을 지정할 수 있습니다.

- 액세스 권한이 있는 사용자, 그룹 및 역할
- 항목의 바인드 위치
- 바인드 시간 또는 요일
- 바인드 중에 사용해야 하는 인증 유형

또한 부울 연산자로 이러한 조건을 결합하여 복잡한 바인드 규칙을 구성할 수 있습니다. 자세한 내용은 211페이지의 "부울 바인드 규칙 사용"을 참조하십시오.

서버는 RFC 2251 *Lightweight Directory Access Protocol (v3)*에 설명된 것처럼 LDAP 필터 평가에 사용되는 논리와 유사한 3개 값 논리에 따라 ACI에 사용된 논리 표현식을 평가합니다. 즉, 자원 제한으로 인해 표현식 평가가 중단된 경우처럼 표현식의 구성 요소가 "정의되지 않음"으로 평가되어도 서버에서 이를 올바로 처리합니다. "정의되지 않음" 값이 복잡한 부울 표현식에서 발생했으므로 액세스 권한이 잘못 부여되지는 않습니다.

바인드 규칙 구문

액세스 허용 여부는 ACI의 바인드 규칙이 참인지 여부에 따라 결정됩니다. 바인드 규칙은 다음 두 가지 패턴 중 하나를 사용합니다.

keyword = "*expression*";

keyword != "*expression*";

여기서 같음(=)은 바인드 규칙이 참이 되려면 *keyword*와 *expression*이 일치해야 한다는 것을 나타내고, 같지 않음(!=)은 *keyword*와 *expression*이 일치하지 않아야 한다는 것을 나타냅니다.

주 `timeofday` 키워드는 부등식(<, <=, >, >=)도 지원합니다. 부등식은 이 키워드에서만 지원됩니다.

*expression*은 인용 부호("")로 묶고 세미콜론(;)으로 구분해야 합니다. 사용할 수 있는 표현식은 관련 *keyword*에 따라 달라집니다.

아래 표에는 각 키워드 및 관련 표현식이 나와 있으며 표현식에 와일드카드를 사용할 수 있는지 여부도 표시되어 있습니다.

표 6-2 LDIF 바인드 규칙 키워드

키워드	유효한 표현식	와일드카드 허용 여부
`userdn`	ldap:///*distinguished_name* ldap:///all ldap:///anyone ldap:///self ldap:///parent ldap:///*suffix*??sub?(*filter*)	예, DN에서만
`groupdn`	ldap:///*DN* || *DN*	아니요
roledn	ldap:///*DN* || *DN*	아니요
`userattr`	*attribute#bindType* 또는 *attribute#value*	아니요
`ip`	*IP_address*	예
`dns`	*DNS_host_name*	예
`dayofweek`	sun mon tue wed thu fri sat	아니요
`timeofday`	0 - 2359	아니요
`authmethod`	none simple ssl sasl *authentication_method*	아니요

다음 절에서는 각 키워드의 바인드 규칙 구문에 대해 자세히 설명합니다.

사용자 액세스 정의 - userdn 키워드

사용자 액세스는 `userdn` 키워드를 사용하여 정의됩니다. `userdn` 키워드에는 다음 형식의 유효한 고유 이름이 하나 이상 있어야 합니다.

```
userdn = "ldap:///dn [|| ldap:///dn]...[||ldap:///dn]"
```

여기서 *dn*은 DN일 수도 있고 `anyone`, `all`, `self` 또는 `parent` 표현식 중 하나일 수도 있습니다. 표현식은 다음과 같은 사용자를 참조합니다.

- `userdn = "ldap:///anyone"` - 익명 사용자와 인증된 사용자를 모두 참조합니다.
- `userdn = "ldap:///all"` - 인증된 사용자만 참조합니다.
- `userdn = "ldap:///self"` - ACI의 대상 항목과 동일한 사용자만 참조합니다.
- `userdn = "ldap:///parent"` - ACI 대상의 부모 항목만 참조합니다.

`userdn` 키워드는 다음과 같은 형식의 LDAP 필터로 표현할 수도 있습니다.

`ldap:///`*suffix*`??sub?(`*filter*`)`

주	DN에 쉼표가 있으면 쉼표 앞에 역슬래시(\) 이스케이프 문자를 사용해야 합니다.

익명 액세스(anyone 키워드)

디렉토리에 대한 익명 액세스를 부여하면 바인드 DN이나 암호를 제공하지 않아도 바인드 상황에 관계 없이 모든 사람이 디렉토리에 액세스할 수 있습니다. 익명 액세스를 특정 유형의 액세스(예: 읽기 액세스 또는 검색 액세스)로 제한하거나 디렉토리의 개별 항목이나 특정 하위 트리로 제한할 수 있습니다. `anyone` 키워드를 사용한 익명 액세스는 인증된 모든 사용자의 액세스도 허용합니다.

일반 액세스(all 키워드)

바인드 규칙을 사용하여 특정 권한이 디렉토리에 성공적으로 바인드한 모든 사람에게 적용됨을 나타낼 수 있습니다. 이 경우 `all` 키워드는 인증된 모든 사용자의 액세스를 허용하므로 익명 액세스를 방지하는 동시에 일반 액세스를 허용할 수 있습니다.

자체 액세스(self 키워드)

사용자에게 자신의 항목에 대한 액세스 권한이 부여되거나 거부되도록 지정합니다. 이 경우 바인드 DN이 대상 항목의 DN과 일치하면 액세스 권한이 부여되거나 거부됩니다.

부모 액세스(parent 키워드)

바인드 DN이 대상 항목의 부모인 경우에만 사용자에게 항목에 대한 액세스 권한이 부여되거나 거부되도록 지정합니다. `parent` 키워드를 사용하려면 서버 콘솔에서 수동으로 ACI를 편집해야 합니다.

LDAP URL

다음과 같이 URL을 필터와 함께 사용하여 ACI에서 동적으로 사용자를 지정할 수 있습니다.

```
userdn = "ldap:///<suffix>??sub?(filter)"
```

예를 들어, example.com 트리의 accounting 분기와 engineering 분기에 있는 모든 사용자는 다음 URL을 기준으로 대상 자원에 대한 액세스 권한이 동적으로 부여되거나 거부됩니다.

```
userdn = "ldap:///dc=example,dc=com??sub?(|(ou=engineering)(ou=accounting))"
```

주 LDAP URL에 호스트 이름이나 포트 번호를 지정하지 마십시오. LDAP URL은 항상 로컬 서버에 적용됩니다.

LDAP URL에 대한 자세한 내용은 *Sun ONE Directory Server Getting Started Guide*의 해당 장을 참조하십시오.

와일드카드

와일드카드 문자(*)를 사용하여 사용자 집합을 지정할 수도 있습니다. 예를 들어, 사용자 DN을 `uid=u*,dc=example,dc=com`으로 지정하면 바인드 DN이 u 문자로 시작하는 사용자에게만 설정된 권한을 기준으로 액세스 권한이 부여되거나 거부됩니다.

사용자 액세스 권한은 서버 콘솔의 액세스 제어 편집기에서 설정합니다. 자세한 내용은 213페이지의 "콘솔에서 ACI 작성"을 참조하십시오.

예

이 절에서는 `userdn` 구문의 예를 소개합니다.

LDAP URL이 포함된 userdn 키워드

```
userdn = "ldap:///uid=*,dc=example,dc=com";
```

사용자가 지정된 패턴의 고유 이름을 사용하여 디렉토리에 바인드하면 바인드 규칙은 참이 됩니다. 예를 들어 아래의 두 바인드 DN은 모두 참으로 평가됩니다.

```
uid=ssarette,dc=example,dc=com
uid=tjaz,ou=Accounting,dc=example,dc=com
```

반면에 아래의 바인드 DN은 거짓으로 평가됩니다.

```
cn=Babs Jensen,dc=example,dc=com
```

LDAP URL의 논리적 OR이 포함된 userdn 키워드

```
userdn="ldap:///uid=bj,c=example.com ||
ldap:///uid=kc,dc=example,dc=com";
```

클라이언트가 제공된 두 개의 고유 이름 중 하나로 바인드하면 바인드 규칙은 참이 됩니다.

특정 LDAP URL을 제외한 userdn 키워드

```
userdn != "ldap:///uid=*,ou=Accounting,dc=example,dc=com";
```

클라이언트가 accounting 하위 트리에 있는 UID 기반의 고유 이름으로 바인드하지 않으면 바인드 규칙은 참이 됩니다. 이 바인드 규칙은 대상 항목이 디렉토리 트리에서 accounting 분기 이외의 위치에 있는 경우에만 적용됩니다.

self 키워드가 포함된 userdn 키워드

```
userdn = "ldap:///self";
```

사용자가 디렉토리에 바인드할 때 사용한 DN에 해당하는 항목에 액세스하면 바인드 규칙은 참이 됩니다. 즉, 사용자가 `uid=ssarette, dc=example, dc=com`으로 바인드한 경우 `uid=ssarette,dc=example,dc=com` 항목에 대한 작업을 시도하면 바인드 규칙은 참이 됩니다.

예를 들어, example.com 트리의 모든 사용자에게 `userPassword` 속성에 대한 쓰기 액세스 권한을 부여하려면 `dc=example,dc=com` 노드에 아래 ACI를 작성합니다.

```
aci: (targetattr = "userPassword") (version 3.0;
 acl "write-self"; allow (write) userdn = "ldap:///self";)
```

all 키워드가 포함된 userdn 키워드

```
userdn = "ldap:///all";
```

바인드 DN이 유효하면 바인드 규칙은 참이 됩니다. 즉, 사용자가 바인드 작업 중에 유효한 고유 이름과 암호를 제공한 경우에만 바인드 규칙이 참이 됩니다.

예를 들어, 모든 인증된 사용자에게 전체 트리에 대한 읽기 액세스 권한을 부여하려면 `dc=example,dc=com` 노드에 아래 ACI를 작성합니다.

```
aci: (version 3.0; acl "all-read"; allow (read)
 userdn="ldap:///all";)
```

anyone 키워드가 포함된 userdn 키워드

```
userdn = "ldap:///anyone";
```

이 바인드 규칙은 모든 사람에 대해 참이 되므로 디렉토리에 대한 익명 액세스를 제공하려면 이 키워드를 사용합니다.

예를 들어, 전체 example.com 트리에 대한 익명 읽기 및 검색 액세스를 허용하려면 `dc=example,dc=com` 노드에 아래 ACI를 작성합니다.

```
aci: (version 3.0; acl "anonymous-read-search";
 allow (read, search) userdn = "ldap:///anyone";)
```

parent 키워드가 포함된 userdn 키워드

```
userdn = "ldap:///parent";
```

바인드 DN이 대상 항목의 부모이면 바인드 규칙은 참이 됩니다.

예를 들어, 모든 사용자의 자식 항목에 대한 쓰기 액세스 권한을 부여하려면 `dc=example,dc=com` 노드에 아래 ACI를 작성합니다.

```
aci: (version 3.0; acl "parent access";
 allow (write) userdn="ldap:///parent";)
```

사용자가 engineering 또는 sales 하위 트리에 속하면 바인드 규칙은 참이 됩니다.

그룹 액세스 정의 - groupdn 키워드

특정 그룹의 구성원이 대상 자원에 액세스하는 것을 *그룹 액세스*라고 합니다. 사용자가 특정 그룹에 속한 DN을 사용하여 바인드할 경우 대상 항목에 대한 액세스가 부여되거나 거부되도록 지정하려면 `groupdn` 키워드를 사용하여 그룹 액세스를 정의합니다.

`groupdn` 키워드에는 다음과 같은 형식의 유효한 고유 이름이 하나 이상 있어야 합니다.

```
groupdn="ldap:///dn [|| ldap:///dn]...[|| ldap:///dn]"
```

바인드 DN이 지정된 그룹에 속하면 바인드 규칙은 참이 됩니다.

주	DN에 쉼표가 있으면 역슬래시(\)를 사용하여 쉼표를 이스케이프해야 합니다.

서버 콘솔에서 액세스 제어 편집기를 사용하여 특정 그룹을 정의할 수 있습니다. 자세한 내용은 213페이지의 "콘솔에서 ACI 작성"을 참조하십시오.

예

이 절에서는 `groupdn` 구문의 예를 소개합니다.

LDAP URL이 포함된 groupdn 키워드

```
groupdn = "ldap:///cn=Administrators,dc=example,dc=com";
```

바인드 DN이 Administrators 그룹에 속하면 바인드 규칙은 참이 됩니다. Administrators 그룹에 전체 디렉토리 트리에 대한 쓰기 권한을 부여하려면 `dc=example,dc=com` 노드에 아래 ACI를 작성합니다.

```
aci: (version 3.0; acl "Administrators-write"; allow (write)
 groupdn="ldap:///cn=Administrators,dc=example,dc=com";)
```

LDAP URL의 논리적 OR이 포함된 groupdn 키워드

```
groupdn = "ldap:///cn=Administrators,dc=example,dc=com ||
ldap:///cn=Mail Administrators,dc=example,dc=com";
```

바인드 DN이 Administrators 그룹이나 Mail Administrators 그룹에 속하면 바인드 규칙은 참이 됩니다.

역할 액세스 정의 - roledn 키워드

특정 역할의 구성원이 대상 자원에 액세스하는 것을 *역할 액세스*라고 합니다. 사용자가 특정 역할에 속한 DN을 사용하여 바인드하는 경우 대상 항목에 대한 액세스 권한이 부여되거나 거부되도록 지정하려면 `roledn` 키워드를 사용하여 역할 액세스를 정의합니다.

`roledn` 키워드에는 다음 형식의 유효한 고유 이름이 하나 이상 있어야 합니다.

```
roledn = "ldap:///dn [|| ldap:///dn]... [|| ldap:///dn]"
```

바인드 DN이 지정된 역할에 속하면 바인드 규칙은 참이 됩니다.

주	DN에 쉼표가 있으면 역슬래시(\)를 사용하여 쉼표를 이스케이프해야 합니다.

`roledn` 키워드는 `groupdn` 키워드와 동일한 구문으로 사용됩니다.

값 일치에 따른 액세스 정의

디렉토리에 바인드하는 데 사용되는 항목의 속성 값이 대상 항목의 속성 값과 일치하도록 지정하는 바인드 규칙을 설정할 수 있습니다.

예를 들어, 바인드 DN이 사용자 항목의 `manager` 속성에 있는 DN과 일치할 경우에만 ACI를 적용하도록 지정할 수 있습니다. 이 경우 사용자의 관리자만 항목에 액세스할 수 있습니다.

이 예제는 DN 일치를 기준으로 하지만 바인드에 사용된 항목의 모든 속성을 대상 항목과 일치시킬 수 있습니다. 예를 들어, `favoriteDrink` 속성이 "beer"인 사용자가 동일한 `favoriteDrink` 값을 갖는 다른 사용자의 모든 항목을 읽을 수 있도록 허용하는 ACI를 작성할 수 있습니다

userattr 키워드 사용

`userattr` 키워드를 사용하여 바인드에 사용된 항목과 대상 항목 간에 일치시킬 속성 값을 지정할 수 있습니다.

다음과 같은 속성 값을 지정할 수 있습니다.

- 사용자 DN
- 그룹 DN
- 역할 DN
- LDAP URL의 LDAP 필터
- 모든 속성 유형

`userattr` 키워드의 LDIF 구문은 다음과 같습니다.

```
userattr = "attrName#bindType"
```

사용자 DN, 그룹 DN, 역할 DN이나 LDAP 필터 이외의 값이 필요한 속성 유형을 사용하는 경우 LDIF 구문은 다음과 같습니다.

```
userattr = "attrName#attrValue"
```

여기서,

- *attrName*은 값 일치에 사용되는 속성 이름입니다.
- *bindType*은 `USERDN`, `GROUPDN`, `LDAPURL` 중 하나입니다.
- *attrValue*는 속성 값을 나타내는 문자열입니다.

주 서비스 클래스(CoS) 정의에서 생성된 속성은 `userattr` 키워드와 함께 사용할 수 없습니다. 이 경우 CoS에서 생성된 속성 값을 사용하는 바인드 규칙이 포함된 ACI가 작동하지 않습니다.

다음 절에는 `userattr` 키워드를 다양한 바인드 유형과 함께 사용하는 예를 소개합니다.

USERDN 바인드 유형을 사용한 예

사용자 DN을 기준으로 하는 바인드에 사용된 `userattr` 키워드의 예는 다음과 같습니다.

```
userattr = "manager#USERDN"
```

바인드 DN이 대상 항목의 `manager` 속성 값과 일치하면 바인드 규칙은 참이 됩니다. 이 메커니즘을 사용하면 사용자의 관리자가 직원의 속성을 수정할 수 있습니다. 이 메커니즘은 대상 항목의 `manager` 속성이 전체 DN으로 표시된 경우에만 작동합니다.

아래 예제에서는 관리자에게 직원 항목에 대한 전체 액세스 권한을 부여합니다.

```
aci: (target="ldap:///dc=example,dc=com")(targetattr=*)(version 3.0;
 acl "manager-write"; allow (all) userattr = "manager#USERDN";)
```

GROUPDN 바인드 유형을 사용한 예

그룹 DN을 기준으로 하는 바인드에 사용된 `userattr` 키워드의 예는 다음과 같습니다.

```
userattr = "owner#GROUPDN"
```

바인드 DN이 대상 항목의 `owner` 속성에 지정된 그룹의 구성원이면 바인드 규칙은 참이 됩니다. 예를 들어, 이 메커니즘을 사용하여 그룹이 직원의 상태 정보를 관리하도록 허용할 수 있습니다. 속성에 그룹 항목의 DN이 포함되어 있으면 `owner` 이외의 속성을 사용할 수도 있습니다.

사용자가 가리키는 그룹은 동적 그룹일 수 있으며, 그룹 DN은 디렉토리의 모든 접미사에 위치할 수 있습니다. 하지만 서버에서 이 유형의 ACI를 평가하려면 많은 자원이 필요합니다.

대상 항목과 동일한 접미사에 있는 정적 그룹을 사용하는 경우 다음과 같은 표현식을 사용할 수 있습니다.

```
userattr = "ldap:///dc=example,dc=com?owner#GROUPDN"
```

이 예제에서 그룹 항목은 `dc=example,dc=com` 접미사에 있습니다. 이 유형의 구문은 이전 예보다 서버에서 빨리 처리될 수 있습니다.

ROLEDN 바인드 유형을 사용한 예

역할 DN을 기준으로 하는 바인드에 사용된 `userattr` 키워드의 예는 다음과 같습니다.

```
userattr = "exampleEmployeeReportsTo#ROLEDN"
```

바인드 DN이 대상 항목의 `exampleEmployeeReportsTo` 속성에 지정된 역할에 속하면 바인드 규칙은 참이 됩니다. 예를 들어, 회사의 모든 관리자에 대해 중첩된 역할을 작성할 경우 이 메커니즘을 사용하여 모든 수준의 관리자가 자신보다 등급이 낮은 직원에 대한 정보에 액세스할 수 있도록 액세스 권한을 부여할 수 있습니다.

역할 DN은 디렉토리의 모든 접미사에 위치할 수 있습니다. 또한 필터링된 역할을 사용하는 경우 이 유형의 ACI를 평가하려면 많은 서버 자원이 필요합니다.

LDAPURL 바인드 유형을 사용한 예

LDAP 필터를 기준으로 하는 바인드에 사용된 `userattr` 키워드의 예는 다음과 같습니다.

```
userattr = "myfilter#LDAPURL"
```

바인드 DN이 대상 항목의 *myfilter* 속성에 지정된 필터와 일치하면 바인드 규칙은 참이 됩니다. *myfilter* 속성을 LDAP 필터가 포함된 속성으로 바꿀 수 있습니다.

속성 값이 있는 예

속성 값을 기준으로 하는 바인드에 사용된 `userattr` 키워드의 예는 다음과 같습니다.

```
userattr = "favoriteDrink#Beer"
```

바인드 DN과 대상 DN에 포함된 `favoriteDrink` 속성 값이 **`Beer`**이면 바인드 규칙은 참이 됩니다

상속 기능과 함께 userattr 키워드 사용

`userattr` 키워드를 사용하여 바인드에 사용된 항목을 대상 항목과 연결하면 ACI는 지정된 대상에만 적용되고 하위 항목에는 적용되지 않습니다. ACI의 응용을 대상 항목보다 몇 수준 아래까지 확장하려는 경우 parent 키워드를 사용하고 ACI를 상속할 대상 아래의 수준 수를 지정합니다.

`userattr` 키워드를 `parent` 키워드와 함께 사용하는 구문은 다음과 같습니다.

```
userattr = "parent[inheritance_level].attribute#bindType"
```

조건:

- *inheritance_level*은 ACI를 상속할 대상 아래의 수준 수를 나타내는 쉼표로 구분된 목록입니다. 대상 항목 아래에 5개 수준`[0,1,2,3,4]`을 포함할 수 있으며 제로(0)는 대상 항목을 나타냅니다.
- *attribute*는 `userattr` 키워드나 `groupattr` 키워드로 지정되는 대상 속성입니다.
- *bindType*은 `USERDN`이나 `GROUPDN`입니다. `LDAPURL`과 `ROLEDN` 바인드 유형에는 상속 기능이 지원되지 않습니다.

예를 들면 다음과 같습니다.

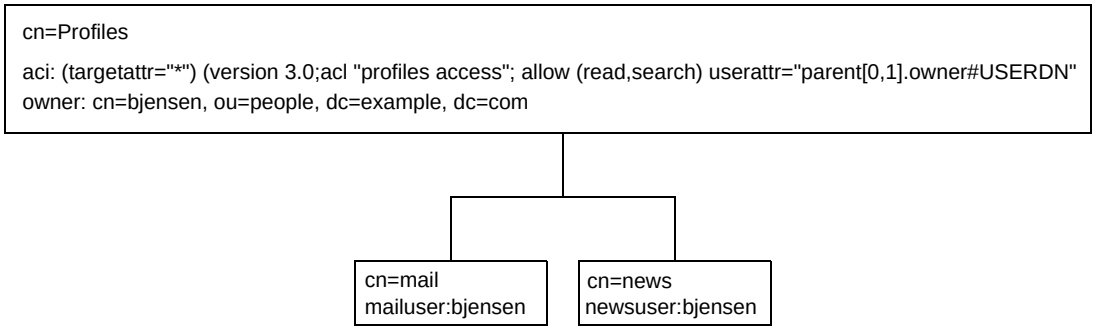
```
userattr = "parent[0,1].manager#USERDN"
```

바인드 DN이 대상 항목의 manager 속성과 일치하면 이 바인드 규칙은 참이 됩니다. 바인드 규칙이 참으로 평가될 때 부여된 권한은 대상 항목 *및* 바로 아래의 모든 항목에 적용됩니다.

userattr 상속을 사용한 예

아래 그림의 예제에서는 `bjensen` 사용자가 `cn=Profiles` 항목 및 `cn=mail`과 `cn=news`가 포함된 첫 수준의 자식 항목을 읽고 검색할 수 있으므로 자신의 우편 및 뉴스 ID 검색이 허용됨을 나타냅니다.

그림 6-1 상속 기능과 함께 `userattr` 키워드 사용



이 예제에서 상속을 사용하지 않은 경우 동일한 결과를 얻으려면 다음 중 하나를 수행해야 합니다.

- 디렉토리의 `cn=Profiles`, `cn=mail` 및 `cn=news` 항목에 `bjensen` 사용자에 대해 읽기 및 검색 액세스 권한을 명시적으로 설정합니다.
- `bjensen` 값을 가진 owner 속성을 `cn=mail` 및 `cn=news` 항목에 추가한 다음 `cn=mail` 및 `cn=news` 항목에 아래 ACI를 추가합니다.

  ```
  aci: (targetattr="*") (version 3.0; acl "profiles access"; allow
   (read,search) userattr="owner#USERDN";)
  ```

userattr 키워드를 사용한 추가 권한 부여

`userattr` 키워드를 **`all`** 또는 **`add`** 권한과 함께 사용하면 서버가 예상과 달리 작동할 수 있습니다. 일반적으로 Directory Server는 디렉토리에 새 항목을 작성할 때 부모 항목이 아닌 작성되는 항목에 대한 액세스 권한을 평가합니다. 하지만 `userattr` 키워드를 사용하는 ACI의 경우 이 동작으로 인해 보안 허점이 생길 수 있으므로 정상적인 서버 동작이 수정됩니다.

아래 예제를 가정해 보십시오.

```
aci: (target="ldap:///dc=example,dc=com")(targetattr=*)(version 3.0;
 acl "manager-write"; allow (all) userattr = "manager#USERDN";)
```

이 ACI는 관리자에게 보고하는 직원 항목에 대한 모든 권한을 관리자에게 부여합니다. 하지만 이 ACI 유형을 사용할 경우 작성되는 항목에 대해서만 액세스 권한이 평가되므로 모든 직원이 자신의 DN으로 설정된 manager 속성을 가진 항목을 작성할 수도 있습니다. 예를 들어, 불만을 품은 직원인 Joe(`cn=Joe,ou=eng,dc=example,dc=com`)는 트리의 Human Resources 분기에 항목을 작성하여 Human Resources 직원에게 부여된 권한을 사용(또는 남용)할 수 있습니다.

이 경우 다음과 같은 항목만 작성하면 됩니다.

```
dn: cn= Trojan Horse,ou=Human Resources,dc=example,dc=com
objectclass: top
...
cn: Trojan Horse
manager: cn=Joe,ou=eng,dc=example,dc=com
```

이러한 보안 문제를 방지하기 위해 ACI 평가 프로세스는 수준 0, 즉 항목 자체에 대한 추가 권한을 부여하지 않습니다. 하지만 `parent` 키워드를 사용하여 기존 항목 아래에 추가 권한을 부여할 수 있습니다. 이 경우 추가 권한에 대한 부모 아래의 수준 수를 지정해야 합니다. 예를 들어, 아래 ACI에서는 `manager` 속성이 바인드 DN과 일치하는 `dc=example,dc=com`의 모든 항목에 자식 항목을 추가할 수 있습니다.

```
aci: (target="ldap:///dc=example,dc=com")(targetattr=*)
 (version 3.0; acl "parent-access"; allow (add)
 userattr = "parent[0,1].manager#USERDN";)
```

이 ACI를 사용하면 바인드 DN이 부모 항목의 manager 속성과 일치하는 사용자에게만 추가 권한이 부여됩니다.

특정 IP 주소로부터의 액세스 정의

바인드 규칙을 사용하여 바인드 작업이 반드시 특정 IP 주소로부터 시작되도록 지정할 수 있습니다. 이 액세스 정의는 주로 특정 시스템이나 네트워크 도메인에서 모든 디렉토리 업데이트를 수행하도록 강제하는 데 사용됩니다.

IP 주소를 기준으로 바인드 규칙을 설정하는 LDIF 구문은 다음과 같습니다.

```
ip = "IPaddressList" or ip != "IPaddressList"
```

*IPaddressList*는 다음 중 하나 이상의 요소가 쉼표로 구분된 목록입니다.

- 특정 IPv4 주소: `123.45.6.7`
- 와일드카드를 사용하여 서브네트워크를 지정한 IPv4 주소: `12.3.45.*`

- 서브네트워크 마스크가 있는 IPv4 주소 또는 서브네트워크: `123.45.6.*+255.255.255.115`
- RFC 2373(`http://www.ietf.org/rfc/rfc2373.txt`)에 정의된 올바른 형식의 IPv6 주소. 다음은 모두 동일한 주소를 나타냅니다.
  - `12AB:0000:0000:CD30:0000:0000:0000:0000`
  - `12AB::CD30:0:0:0:0`
  - `12AB:0:0:CD30::`
- 서브넷 접두어 길이가 있는 IPv6 주소: `12AB::CD30:0:0:0:0/60`

디렉토리에 액세스하는 클라이언트가 지정된 IP 주소에 위치해 있으면 바인드 규칙은 참이 됩니다. 이 메커니즘은 특정 서브넷 또는 시스템으로부터의 특정 디렉토리 액세스만 허용하는 경우에 유용합니다.

서버 콘솔의 액세스 제어 편집기를 사용하여 ACI가 적용되는 특정 시스템을 정의할 수 있습니다. 자세한 내용은 213페이지의 "콘솔에서 ACI 작성"을 참조하십시오.

특정 도메인으로부터의 액세스 정의

바인드 규칙은 바인드 작업이 반드시 특정 도메인이나 호스트 시스템으로부터 시작되도록 지정할 수 있습니다. 이 액세스 정의는 주로 특정 시스템이나 네트워크 도메인에서 모든 디렉토리 업데이트를 수행하도록 강제하는 데 사용됩니다.

DNS 호스트 이름을 기준으로 바인드 규칙을 설정하는 LDIF 구문은 다음과 같습니다.

```
dns = "DNS_Hostname" or dns != "DNS_Hostname"
```

주의 `dns` 키워드를 사용하려면 시스템에서 DNS를 이름 지정 서비스로 사용해야 합니다. DNS를 이름 지정 서비스로 사용하지 않는 경우에는 `ip` 키워드를 사용해야 합니다.

`dns` 키워드에는 전체 DNS 도메인 이름을 지정해야 합니다. 도메인을 지정하지 않고 호스트에 대한 액세스 권한을 부여하면 보안 문제가 발생할 수 있습니다. 예를 들어, 아래 표현식은 사용할 수는 있지만 바람직하지 않습니다.

```
dns = "legend.eng";
```

이 경우 다음과 같은 정규화된 이름을 사용해야 합니다.

```
dns = "legend.eng.example.com";
```

dns 키워드에는 와일드카드를 사용할 수 있습니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
dns = "*.example.com";
```

디렉토리에 액세스하는 클라이언트가 지정된 도메인에 위치해 있으면 바인드 규칙은 참이 됩니다. 이 메커니즘은 특정 도메인으로부터의 액세스만 허용하는 경우에 유용합니다. 시스템에서 DNS 이외의 이름 지정 서비스를 사용하면 와일드카드는 작동하지 않습니다. 이 경우 액세스를 특정 도메인으로 제한하려면 207페이지의 "특정 IP 주소로부터의 액세스 정의"에 설명된 것처럼 ip 키워드를 사용합니다.

특정 시간 또는 요일의 액세스 정의

특정 시간이나 특정 요일에만 바인드할 수 있도록 바인드 규칙을 지정할 수 있습니다. 예를 들어, 월요일부터 금요일까지 오전 8시와 오후 5시 사이에만 액세스를 허용하는 규칙을 설정할 수 있습니다. 액세스 권한 평가에 사용되는 시간은 클라이언트 시간이 아닌 디렉토리 서버 시간입니다.

시간을 기준으로 바인드 규칙을 설정하는 LDIF 구문은 다음과 같습니다.

```
timeofday operator "time"
```

여기서 *operator*는 같음(=), 같지 않음(!=), 보다 큼(>), 크거나 같음(>=), 보다 작음(<), 작거나 같음(<=) 중 하나입니다.

`timeofday` 키워드에는 24시간 시계의 시간과 분으로 표시된 시간(0 - 2359)을 지정해야 합니다.

주 평가에 사용되는 시간은 클라이언트 시간이 아닌 디렉토리 서버 시간입니다.

요일을 기준으로 바인드 규칙을 설정하는 LDIF 구문은 다음과 같습니다.

```
dayofweek = "day1, day2 ..."
```

dayofweek 키워드에는 요일을 나타내는 3자의 영문 약어(`sun`, `mon`, `tue`, `wed`, `thu`, `fri`, `sat`)를 지정합니다.

예

`timeofday` 및 `dayofweek` 구문의 예는 다음과 같습니다.

`timeofday = "1200";`

클라이언트가 12시 정각에 디렉토리에 액세스하면 바인드 규칙은 참이 됩니다.

`timeofday != "0100";`

클라이언트가 오전 1시 이외의 시간에 디렉토리에 액세스하면 바인드 규칙은 참이 됩니다.

`timeofday > "0800";`

클라이언트가 오전 8시 후에 디렉토리에 액세스하면 바인드 규칙은 참이 됩니다.

`timeofday < "1800";`

클라이언트가 오후 6시 전에 디렉토리에 액세스하면 바인드 규칙은 참이 됩니다.

`timeofday >= "0800";`

클라이언트가 오전 8시 이후에 디렉토리에 액세스하면 바인드 규칙은 참이 됩니다.

`timeofday <= "1800";`

클라이언트가 오후 6시 이전에 디렉토리에 액세스하면 바인드 규칙은 참이 됩니다.

`dayofweek = "Sun, Mon, Tue";`

클라이언트가 일요일, 월요일 또는 화요일에 디렉토리에 액세스하면 바인드 규칙은 참이 됩니다.

인증 방법에 따른 액세스 정의

클라이언트가 특정 인증 방법을 사용하여 디렉토리에 바인드하도록 바인드 규칙을 설정할 수 있습니다. 사용할 수 있는 인증 방법은 다음과 같습니다.

- **없음** - 인증이 필요 없습니다. 이것이 기본값이며 익명 액세스를 나타냅니다.
- **단순** - 클라이언트가 디렉토리에 바인드하려면 사용자 이름과 암호를 제공해야 합니다.
- **SSL** - 클라이언트가 SSL(Secure Sockets Layer)이나 TLS(Transport Layer Security) 연결을 통해 디렉토리에 바인드해야 합니다.

SSL은 LDAPS 제2 포트에 연결되고 TLS은 TLS 시작 작업을 통해 연결됩니다. 두 경우 모두 인증서를 제공해야 합니다. SSL 설정에 대한 자세한 내용은 11장, "보안 구현"을 참조하십시오.

- **SASL** - 클라이언트가 SASL(Simple Authentication and Security Layer) 연결을 통해 디렉토리에 바인드해야 합니다. Sun ONE Directory Server에서는 SASL 모듈을 제공하지 않습니다.

인증 기반의 바인드 규칙은 액세스 제어 편집기에서 설정할 수 없습니다.

인증 방법에 따라 바인드 규칙을 설정하는 LDIF 구문은 다음과 같습니다.

```
authmethod = "authentication_method"
```

여기서 *authentication_method*는 **none**, **simple**, **ssl** 또는 **"sasl** *sasl_mechanism*"입니다.

예

authmethod 키워드의 예는 다음과 같습니다.

```
authmethod = "none";
```

바인드 규칙을 평가하는 동안 인증을 검사하지 않습니다.

```
authmethod = "simple";
```

클라이언트가 사용자 이름과 암호를 사용하여 디렉토리에 액세스하면 바인드 규칙은 참이 됩니다.

```
authmethod = "ssl";
```

클라이언트가 인증서를 사용하여 LDAPS를 통해 디렉토리에 인증하면 바인드 규칙은 참이 됩니다. 클라이언트가 단순 인증(바인드 DN과 암호)을 사용하여 LDAPS를 통해 인증하는 경우에는 참이 아닙니다.

```
authmethod = "sasl DIGEST-MD5";
```

클라이언트가 SASL DIGEST-MD5 메커니즘을 사용하여 디렉토리에 액세스하면 바인드 규칙은 참이 됩니다. 지원되는 다른 SASL 메커니즘에는 EXTERNAL과 GSSAPI(Solaris 시스템에서만) 등이 있습니다.

부울 바인드 규칙 사용

부울 연산자인 AND, OR, NOT을 사용하여 세부적인 액세스 규칙을 설정하는 복잡한 바인드 규칙을 작성할 수 있습니다. 서버 콘솔에서는 부울 바인드 규칙이 아닌 LDIF 명령문을 작성해야 합니다.

부울 바인드 규칙을 작성하는 LDIF 구문은 다음과 같습니다.

bindRule [*boolean*][*bindRule*][*boolean*][*bindRule*]...;)

예를 들어, 바인드 DN이 administrators 그룹이나 mail administrators 그룹 중 하나의 구성원이고 클라이언트가 example.com 도메인에서 실행되면 아래 바인드 규칙은 참이 됩니다.

```
(groupdn = "ldap:///cn=administrators,dc=example,dc=com" or
groupdn = "ldap:///cn=mail administrators,dc=example,dc=com" and
dns = "*.example.com";)
```

뒤에 있는 세미콜론(;)은 필수 구분 기호로 최종 바인드 규칙 뒤에 반드시 입력해야 합니다.

부울 표현식은 다음 순서로 평가됩니다.

- 가장 안쪽의 괄호 표현식에서 가장 바깥쪽 괄호 표현식으로 평가
- 왼쪽에서 오른쪽으로 평가
- AND 또는 OR 연산자보다 NOT 연산자부터 평가

부울 연산자 `OR` 및 `AND`에는 우선 순위가 없습니다.

다음과 같은 부울 바인드 규칙을 가정해 보십시오.

(*bindRule_A*) `OR` (*bindRule_B*)

(*bindRule_B*) `OR` (*bindRule_A*)

부울 표현식은 왼쪽에서 오른쪽으로 평가하기 때문에 첫 번째 경우에서는 바인드 규칙 A를 평가한 후 바인드 규칙 B를 평가하고, 두 번째 경우에서는 바인드 규칙 B를 평가한 후 바인드 규칙 A를 평가합니다.

하지만 부울 연산자 `OR`과 `AND`를 평가하기 *전에* 부울 연산자 `NOT`을 먼저 평가합니다. 아래의 예제를 가정해 보십시오.

(*bindRule_A*) `AND NOT` (*bindRule_B*)

이 경우에는 왼쪽에서 오른쪽으로 평가한다는 규칙에 위배되지만 바인드 규칙 B를 먼저 평가한 후에 바인드 규칙 A를 평가합니다.

명령줄에서 ACI 작성

LDIF 명령문을 사용하여 수동으로 액세스 제어 명령을 작성한 다음 `ldapmodify` 명령을 사용하여 디렉토리 트리에 추가할 수 있습니다. ACI 값은 매우 복잡할 수 있으므로 기존 값을 보고 이를 복사하여 새 값을 작성하는 것이 좋습니다.

aci 속성 값 보기

ACI는 하나 이상의 `aci` 속성 값으로 항목에 저장됩니다. `aci` 속성은 디렉토리 사용자가 읽고 수정할 수 있는 여러 값을 갖는 작동 가능 속성으로, 이 속성 자체도 ACI로 보호해야 합니다. 대체로 관리자 사용자는 `aci` 속성에 대한 전체 액세스 권한을 가지며 다음 중 한 가지 방법으로 속성 값을 볼 수 있습니다.

일반 편집기에서 다른 값과 같은 방식으로 `aci` 속성 값을 볼 수 있습니다. Directory Server 콘솔의 최상위 수준 "디렉토리" 탭에서 ACI가 있는 항목을 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 "일반 편집기로 편집" 메뉴 항목을 선택합니다. 하지만 `aci` 값은 대체로 긴 문자열이기 때문에 이 대화 상자에서 보고 편집하기는 어렵습니다.

이 경우에는 디렉토리 트리에서 해당 항목을 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 "액세스 권한 설정" 메뉴 항목을 선택하여 액세스 제어 편집기를 실행할 수 있습니다. ACI 를 선택하고 "편집"을 누른 다음 "수동으로 편집"을 눌러 해당 `aci` 값을 표시합니다. ACI 수동 편집기와 시각 편집기를 전환하여 `aci` 값 구문을 구성과 비교할 수 있습니다.

사용 중인 운영 체제에 따라 일반 편집기나 수동 액세스 제어 편집기에서 `aci` 값을 복사하여 LDIF 파일에 붙여넣을 수 있습니다. 관리자 사용자는 아래의 `ldapsearch` 명령을 실행하여 항목의 aci 속성을 볼 수도 있습니다.

```
% ldapsearch -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password \
            -b entryDN -s base aci
```

결과는 LDIF 텍스트로 표시되며, 이 텍스트를 새 LDIF ACI 정의에 복사하여 편집할 수 있습니다.

주 `aci` 값에 따라 부여되거나 거부되는 권한을 확인하려면 238페이지의 "유효 권한 보기"를 참조하십시오.

콘솔에서 ACI 작성

디렉토리에서 `aci` 속성이 있는 항목을 표시하도록 Directory Server 콘솔을 구성할 수 있습니다. 이 디스플레이를 전환하려면 "보기 > 표시 > ACI 개수" 메뉴 항목을 선택하거나 선택 취소합니다. 최상위 수준 "디렉토리" 탭에 열거된 각 항목 뒤에 해당 `aci` 속성에 정의된 ACI 수가 표시됩니다. 그런 후에 Directory Server 콘솔을 사용하여 디렉토리에 대한 액세스 제어 명령을 보거나 작성하고 편집 및 삭제할 수 있습니다.

Directory Server 보안 정책에서 일반적으로 사용되는 액세스 제어 규칙 모음과 Directory Server 콘솔을 사용하여 액세스 제어 규칙을 작성하는 단계별 지침은 219페이지의 "액세스 제어 사용 예제"를 참조하십시오.

일부 복잡한 ACI는 시각적 편집 모드의 액세스 제어 편집기에서 구성할 수 없습니다. 특히 액세스 제어 편집기에서 다음과 같은 작업은 수행할 수 없습니다.

- 액세스 거부(194페이지의 "권한 구문" 참조)
- 값 기반의 ACI 작성(190페이지의 "LDAP 필터를 사용한 속성 값 대상 지정" 참조)
- 부모 액세스 정의(198페이지의 "부모 액세스(parent 키워드)" 참조)
- 부울 바인드 규칙이 포함된 ACI 작성(211페이지의 "부울 바인드 규칙 사용" 참조)
- 일반적으로 `roledn`, `userattr`, `authmethod` 키워드를 사용하는 ACI 작성

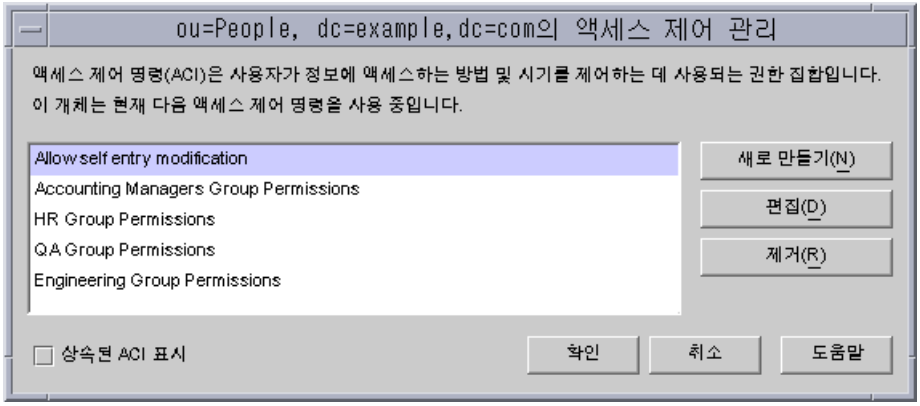
팁 액세스 제어 편집기에서 "수동으로 편집" 버튼을 클릭하면 언제든지 그래픽 인터페이스를 통해 변경한 사항을 LDIF 표시로 확인할 수 있습니다.

항목의 ACI 보기

1. Directory Server 콘솔의 최상위 수준 "디렉토리" 탭에서 디렉토리 트리를 탐색하여 액세스 제어를 설정할 항목을 표시합니다. ACI를 편집하려면 디렉토리 관리자(directory administrator) 또는 디렉토리 관리자(directory manager) 권한이 있어야 합니다.
2. 항목을 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 팝업 메뉴에서 "액세스 권한 설정"을 선택합니다. 또는 항목을 왼쪽 마우스 버튼으로 눌러 선택한 다음 "개체" 메뉴에서 "액세스 권한 설정"을 선택합니다.

   아래 그림과 같이 "액세스 제어 관리" 대화 상자가 표시됩니다. 이 대화 상자에는 선택한 항목에 정의된 모든 ACI에 대한 설명이 표시되며 ACI를 편집하거나 제거하고 새 ACI를 작성할 수 있습니다.

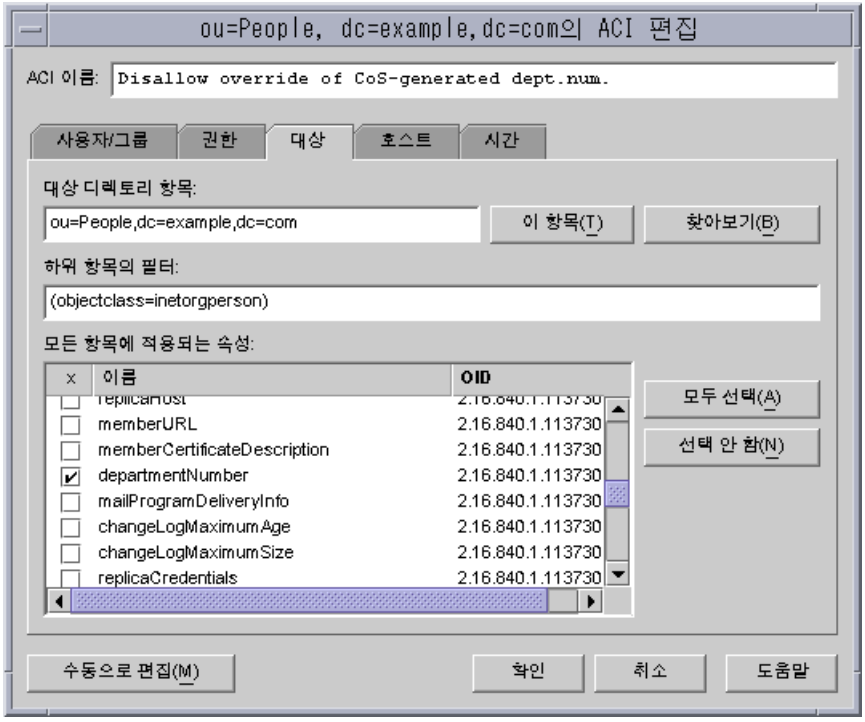
그림 6-2 액세스 제어 관리 대화 상자



"상속된 ACI 표시" 확인란을 선택한 경우에도 선택한 항목의 부모에 의해 정의된 ACI와 선택한 항목에 적용되는 ACI가 모두 표시됩니다. 하지만 상속된 ACI는 편집하거나 제거할 수 없으므로 해당 ACI가 정의된 항목에서 관리해야 합니다.

3. 선택한 개체와 전체 하위 트리에 대한 새 액세스 권한을 정의하려면 "새로 만들기"를 누릅니다. 아래 그림과 같이 ACI 편집기가 표시됩니다.

그림 6-3 ACI 편집기 대화 상자



이 대화 상자의 맨 위에 있는 ACI 이름은 ACI에 대한 설명으로 "액세스 제어 관리" 대화 상자에 표시됩니다. ACI를 설명하는 이름을 지정하면 디렉토리에서, 특히 리프 항목에서 상속된 ACI를 볼 때 쉽게 ACI를 관리할 수 있습니다.

액세스 제어 편집기의 탭을 사용하면 액세스 권한이 부여되거나 거부된 사용자, 액세스 중이거나 액세스가 제한된 대상, 허용된 호스트 이름 및 작동 시간과 같은 고급 매개 변수를 지정할 수 있습니다. "액세스 제어" 탭의 개별 필드에 대한 자세한 내용은 온라인 도움말을 참조하십시오.

ACI 편집기의 탭은 ACI 값의 내용을 그래픽으로 표시합니다. 텍스트로 ACI 값을 보고 편집하려면 "수동으로 편집"을 누릅니다. 텍스트 편집기에서는 탭에서 정의할 수 없는 고급 ACI를 정의할 수 있습니다. 하지만 ACI 값을 편집한 후에는 고급 기능을 사용하지 *않더라도* 더 이상 시각적으로 ACI를 편집할 수 없습니다.

새 ACI 작성

1. 액세스 제어 편집기를 표시합니다.

   이 작업에 대해서는 214페이지의 "항목의 ACI 보기"에서 설명합니다.

   216페이지의 그림 6-3과 다르게 표시되면 "시각적으로 편집" 버튼을 누릅니다.

2. "ACI 이름" 텍스트 상자에 이름을 입력하여 ACI를 지정합니다.

   ACI를 고유하게 식별하는 문자열을 이름으로 사용할 수 있습니다. 이름을 입력하지 않으면 서버는 **`unnamed ACI`**를 사용합니다.

3. "사용자/그룹" 탭에서 "모든 사용자"를 강조 표시하거나 "추가" 버튼을 눌러 디렉토리에서 추가할 사용자를 검색하여 액세스 권한을 부여할 사용자를 선택합니다.

   "사용자 및 그룹 추가" 창에서 다음을 수행합니다.

   a. 드롭다운 목록에서 검색 영역을 선택하고 "검색" 필드에 검색 문자열을 입력한 다음 "검색" 버튼을 누릅니다.

      아래 목록에 검색 결과가 표시됩니다.

   b. 검색 결과 목록에서 원하는 항목을 강조 표시한 다음 "추가" 버튼을 눌러 액세스 권한이 있는 항목 목록에 추가합니다.

   c. "확인"을 눌러 "사용자 및 그룹 추가" 창을 닫습니다.

      이제 선택한 항목이 ACI 편집기의 "사용자/그룹" 탭에 표시됩니다.

4. 액세스 제어 편집기에서 "권한" 탭을 누르고 확인란을 사용하여 부여할 권한을 선택합니다.

5. "대상" 탭을 누른 다음 "이 항목"을 눌러 ACI 대상 노드를 표시합니다.

   대상 DN 값을 변경할 수는 있지만 새 DN은 선택한 항목의 직접 또는 간접 자식이어야 합니다.

   이 노드의 하위 트리에 있는 일부 항목에만 ACI를 적용하려면 "하위 항목의 필터" 필드에 필터를 입력해야 합니다.

   또한 속성 목록에서 대상 속성을 선택하면 특정 속성에만 ACI가 적용되도록 범위를 제한할 수 있습니다.

6. "호스트" 탭을 누른 다음 "추가" 버튼을 눌러 "호스트 필터 추가" 대화 상자를 표시합니다.

   호스트 이름이나 IP 주소를 지정할 수 있습니다. IP 주소를 지정할 경우 와일드카드 문자(*)를 사용할 수 있습니다.

7. "시간" 탭을 눌러 액세스 허용 시간을 나타내는 테이블을 표시합니다.

   기본적으로 항상 액세스가 허용됩니다. 테이블을 누른 상태에서 커서를 끌어 액세스 시간을 변경할 수 있습니다. 시간 블록을 개별적으로 선택할 수는 없습니다.

8. ACI 편집이 끝나면 "확인"을 누릅니다.

   ACI 편집기가 닫히고 "ACI 관리자" 창에 새 ACI가 표시됩니다.

주 ACI 작성 중에 언제든지 "수동으로 편집" 버튼을 눌러 입력 내용에 해당하는 LDIF 명령문을 표시할 수 있습니다. 이 명령문을 수정할 수는 있지만 변경 사항이 그래픽 인터페이스에 항상 표시되는 것은 아닙니다.

ACI 편집

ACI를 편집하려면 다음을 수행합니다.

1. "디렉토리" 탭의 하위 트리에서 최상위 항목을 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 팝업 메뉴에서 "액세스 권한 설정"을 선택합니다.

   "액세스 제어 관리자" 창이 표시됩니다. 이 창에는 해당 항목에 속하는 ACI 목록이 포함되어 있습니다.

2. "액세스 제어 관리자" 창에서 편집할 ACI를 강조 표시한 다음 "편집"을 누릅니다.

   액세스 제어 편집기가 표시됩니다. 이 대화 상자를 사용하여 편집할 수 있는 정보에 대한 자세한 내용은 온라인 도움말을 참조하십시오.

3. 액세스 제어 편집기의 여러 탭에서 원하는 항목을 변경합니다.

4. ACI 편집이 끝나면 "확인"을 누릅니다.

   ACI 편집기가 닫히고 "ACI 관리자" 창에 수정된 ACI가 표시됩니다.

ACI 삭제

ACI를 삭제하려면 다음을 수행합니다.

1. "디렉토리" 탭의 하위 트리에서 최상위 항목을 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 팝업 메뉴에서 "액세스 권한 설정"을 선택합니다.

   "액세스 제어 관리자" 창이 표시됩니다. 이 창에는 해당 항목에 속하는 ACI 목록이 포함되어 있습니다.

2. "액세스 제어 관리자" 창에서 삭제할 ACI를 선택합니다.

3. "제거"를 누릅니다.

   해당 ACI가 액세스 제어 관리자에 표시되지 않습니다.

액세스 제어 사용 예제

이 절에서는 가상의 ISP 업체인 example.com에서 액세스 제어 정책을 구현하는 예제를 제공합니다. 모든 예제는 콘솔 및 LDIF 파일을 사용하여 지정된 작업을 수행하는 방법에 대해 설명합니다.

example.com은 웹 호스팅 서비스와 인터넷 액세스를 제공하며 웹 호스팅 서비스의 일부로 클라이언트 기업의 디렉토리를 호스팅합니다. example.com은 실제로 두 개 중소 기업(Company333과 Company999)의 디렉토리를 호스팅하고 있으며 일부 관리 작업도 수행합니다. 또한 다수의 개인 가입자에게 인터넷 액세스를 제공합니다.

example.com에서 적용하려는 액세스 제어 규칙은 다음과 같습니다.

- example.com 직원들에게 전체 example.com 트리를 읽고, 검색 및 비교할 수 있는 익명 액세스 권한 부여(220페이지의 "익명 액세스 부여" 참조)
- example.com 직원들에게 `homeTelephoneNumber`, `homeAddress` 등의 개인 정보에 대한 쓰기 권한 부여(222페이지의 "개인 항목에 대한 쓰기 액세스 권한 부여" 참조)
- example.com 직원들에게 중요한 특정 역할을 제외한 모든 역할을 자신의 항목에 추가할 수 있는 권한 부여(225페이지의 "중요 역할에 대한 액세스 제한" 참조)
- example.com Human Resources 그룹에 People 분기의 항목에 대한 모든 권한 부여(227페이지의 "그룹에 접미사에 대한 전체 액세스 권한 부여" 참조)
- example.com 직원들에게 디렉토리의 Social Committee 분기에 그룹 항목을 작성할 수 있는 권한과 소유한 그룹 항목을 삭제할 수 있는 권한 부여(228페이지의 "그룹 항목 추가 및 삭제 권한 부여" 참조)

- example.com 직원들에게 디렉토리의 Social Committee 분기의 그룹 항목에 자신을 추가할 수 있는 권한 부여(235페이지의 "사용자가 그룹에 자신을 추가 또는 제거할 수 있도록 허용" 참조)
- SSL 인증, 시간 및 날짜 제한, 지정된 위치와 같은 특정 조건을 사용하여 Company333 및 Company999의 디렉토리 관리자(역할)에게 디렉토리 트리의 해당 분기에 대한 액세스 권한 부여(230페이지의 "그룹이나 역할에 조건부 액세스 권한 부여" 참조)
- 개인 가입자에게 자신의 항목에 대한 액세스 권한 부여(222페이지의 "개인 항목에 대한 쓰기 액세스 권한 부여" 참조)
- 개인 가입자가 자신의 항목에 있는 결제 정보에 액세스하지 못하도록 거부(233페이지의 "액세스 거부" 참조)
- 특별히 목록에 표시하지 않도록 요청한 가입자를 제외하고 개인 가입자 하위 트리에 대한 익명 액세스 권한 부여. 디렉토리에서 이 부분은 방화벽 외부의 슬레이브 서버로 하루에 한 번 업데이트될 수 있습니다. 220페이지의 "익명 액세스 부여" 및 235페이지의 "필터링을 사용한 대상 설정"을 참조하십시오.

익명 액세스 부여

대부분의 디렉토리는 읽기, 검색 또는 비교를 위해 하나 이상의 접미사에 익명으로 액세스할 수 있도록 허용합니다. 예를 들어, 전화 번호부 등 직원들이 검색할 수 있는 인사 디렉토리를 실행하는 경우 이러한 권한을 설정할 수 있습니다. example.com 내부의 경우가 이에 해당하며 ACI "Anonymous example.com" 예제에서 자세히 설명합니다.

또한 example.com은 ISP로서 누구든지 이용할 수 있는 공공 전화 번호부를 작성하여 모든 가입자의 연락처 정보를 제공하려고 합니다. 여기에 대해서는 ACI "Anonymous World" 예제에서 설명합니다.

ACI "Anonymous example.com"

example.com 직원들에게 전체 example.com 트리에 대한 읽기, 검색 및 비교 권한을 부여하려면 LDIF로 아래 명령문을 작성합니다.

```
aci: (targetattr !="userPassword")(version 3.0; acl "Anonymous
 example"; allow (read, search, compare) userdn= "ldap:///anyone"
and
 dns="*.example.com";)
```

이 예제에서는 `dc=example,dc=com` 항목에 `aci`를 추가한다고 가정합니다. `userPassword` 속성은 ACI 범위에서 제외됩니다.

콘솔에서 다음을 수행하여 이 권한을 설정할 수 있습니다.

1. "디렉토리" 탭의 왼쪽 탐색 트리에서 example.com 노드를 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 팝업 메뉴에서 "액세스 권한 설정"을 선택하여 "액세스 제어 관리자"를 표시합니다.
2. "새로 만들기"를 눌러 "액세스 제어 편집기"를 표시합니다.
3. "사용자/그룹" 탭의 ACI 이름 필드에 "Anonymous example.com"을 입력합니다. 액세스 권한이 부여된 사용자 목록에 "모든 사용자"가 표시되어 있는지 확인합니다.
4. "권한" 탭에서 읽기, 비교 및 검색 권한 확인란을 선택합니다. 다른 확인란은 모두 선택 취소해야 합니다.
5. "대상" 탭에서 "이 항목"을 눌러 대상 디렉토리 항목 필드에 `dc=example,dc=com` 접미사를 표시합니다. 속성 테이블에서 `userPassword` 속성을 찾아 해당 확인란을 선택 취소합니다.

   다른 확인란은 모두 선택해야 합니다. 간편하게 이 작업을 수행하려면 "이름" 머리글을 눌러 속성 목록을 알파벳순으로 정렬합니다.
6. "호스트" 탭에서 "추가"를 누른 다음 DNS 호스트 필터 필드에 `*.example.com`을 입력합니다. "확인"을 눌러 대화 상자를 닫습니다.
7. "액세스 제어 편집기" 창에서 "확인"을 누릅니다.

   "액세스 제어 관리자" 창의 목록에 새 ACI가 추가됩니다.

ACI "Anonymous World"

모든 사람에게 개인 가입자 하위 트리에 대한 읽기 및 검색 권한을 부여하는 동시에 목록에 없는 가입자 정보에 대한 액세스를 거부하려면 LDIF로 아래 명령문을 작성합니다.

```
aci: (targetfilter= "(!(unlistedSubscriber=yes))")
 (targetattr="homePostalAddress || homePhone || mail") (version 3.0;
 acl "Anonymous World"; allow (read, search) userdn=
 "ldap:///anyone";)
```

이 예제에서는 `ou=subscribers,dc=example, dc=com` 항목에 ACI를 추가한다고 가정합니다. 또한 모든 가입자 항목에 '예'나 '아니요'로 설정된 `unlistedSubscriber` 속성이 있다고 가정합니다. 대상 정의는 이 속성 값을 기준으로 목록에 없는 가입자를 필터링합니다. 필터 정의에 대한 자세한 내용은 235페이지의 "필터링을 사용한 대상 설정"을 참조하십시오.

콘솔에서 다음을 수행하여 이 권한을 설정할 수 있습니다.

1. "디렉토리" 탭의 왼쪽 탐색 트리에서 example.com 노드 아래의 Subscribers 항목을 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 팝업 메뉴에서 "액세스 권한 설정"을 선택하여 "액세스 제어 관리자"를 표시합니다.
2. "새로 만들기"를 눌러 "액세스 제어 편집기"를 표시합니다.
3. "사용자/그룹" 탭의 ACI 이름 필드에 "Anonymous World"를 입력합니다. 액세스 권한이 부여된 사용자 목록에 "모든 사용자"가 표시되어 있는지 확인합니다.
4. "권한" 탭에서 읽기 및 검색 권한 확인란을 선택합니다. 다른 확인란은 모두 선택 취소해야 합니다.
5. "대상" 탭에서 "이 항목"을 눌러 대상 디렉토리 항목 필드에 `dc=subscribers, dc=example,dc=com` 접미사를 표시합니다.
   a. 하위 항목 필터 필드에 아래 필터를 입력합니다.

      (!(unlistedSubscriber=yes))

   b. 속성 테이블에서 `homePhone`, `homePostalAddress` 및 `mail` 속성에 해당하는 확인란을 선택합니다.

      다른 확인란은 모두 선택 취소해야 합니다. 간편하게 이 작업을 수행하려면 "선택 안 함" 버튼을 눌러 테이블에 있는 모든 속성의 확인란을 선택 취소한 다음, "이름" 머리글을 눌러 속성을 알파벳순으로 정렬하고 해당 속성을 선택합니다.
6. "확인"을 누릅니다.

   "액세스 제어 관리자" 창의 목록에 새 ACI가 추가됩니다.

개인 항목에 대한 쓰기 액세스 권한 부여

대부분의 디렉토리 관리자는 내부 사용자가 자신의 항목에 있는 일부 속성만 변경할 수 있도록 설정합니다. example.com의 디렉토리 관리자도 사용자가 자신의 암호, 집 전화 번호 및 집 주소만 변경할 수 있도록 설정하려고 합니다. 여기에 대해서는 ACI "Write example.com" 예제에서 설명합니다.

또한 example.com의 정책은 가입자가 SSL을 통해 디렉토리에 연결하면 example.com 트리에서 자신의 개인 정보를 업데이트할 수 있도록 허용합니다. 여기에 대해서는 ACI "Write Subscribers" 예제에서 설명합니다.

ACI "Write example.com"

주 이 권한을 설정하면 사용자에게 속성 값을 삭제할 수 있는 권한도 부여하게 됩니다.

example.com 직원들에게 암호, 집 전화 번호 및 집 주소를 업데이트할 수 있는 권한을 부여하려면 LDIF로 아래 명령문을 작성합니다.

```
aci: (targetattr="userPassword || homePhone || homePostalAddress")
 (version 3.0; acl "Write example.com"; allow (write) userdn=
 "ldap:///self" and dns="*.example.com";)
```

이 예제에서는 `ou=example-people,dc=example, dc=com` 항목에 ACI를 추가한다고 가정합니다.

콘솔에서 다음을 수행하여 이 권한을 설정할 수 있습니다.

1. "디렉토리" 탭의 왼쪽 탐색 트리에서 example.com 노드를 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 팝업 메뉴에서 "액세스 권한 설정"을 선택하여 "액세스 제어 관리자"를 표시합니다.
2. "새로 만들기"를 눌러 "액세스 제어 편집기"를 표시합니다.
3. "사용자/그룹" 탭의 ACI 이름 필드에 "Write example.com"을 입력합니다. 액세스 권한이 부여된 사용자 목록에서 다음을 수행합니다.
   a. "모든 사용자"를 선택하여 제거한 다음 "추가"를 누릅니다.

      "사용자 및 그룹 추가" 대화 상자가 표시됩니다.

   b. "검색 영역"을 "특수 권한"으로 설정하고 "검색 결과" 목록에서 "자신"을 선택합니다.
   c. "추가" 버튼을 눌러 액세스 권한이 부여된 사용자 목록에 "자신"을 추가합니다.
   d. "확인"을 눌러 "사용자 및 그룹 추가" 대화 상자를 닫습니다.
4. "권한" 탭에서 쓰기 권한 확인란을 선택합니다. 다른 확인란은 모두 선택 취소해야 합니다.

5. "대상" 탭에서 "이 항목"을 눌러 대상 디렉토리 항목 필드에 `dc=example,dc=com` 접미사를 표시합니다. 속성 테이블에서 `homePhone`, `homePostalAddress` 및 `userPassword` 속성에 해당하는 확인란을 선택합니다.

   다른 확인란은 모두 선택 취소해야 합니다. 간편하게 이 작업을 수행하려면 "선택 안 함" 버튼을 눌러 테이블에 있는 모든 속성의 확인란을 선택 취소한 다음, "이름" 머리글을 눌러 속성을 알파벳순으로 정렬하고 해당 속성을 선택합니다.

6. "호스트" 탭에서 "추가"를 눌러 "호스트 필터 추가" 대화 상자를 표시합니다. DNS 호스트 필터 필드에 `*.example.com`을 입력합니다. "확인"을 눌러 대화 상자를 닫습니다.

7. "액세스 제어 편집기" 창에서 "확인"을 누릅니다.

   "액세스 제어 관리자" 창의 목록에 새 ACI가 추가됩니다.

ACI "Write Subscribers"

주	이 권한을 설정하면 사용자에게 속성 값을 삭제할 수 있는 권한도 부여하게 됩니다.

example.com 가입자에게 암호, 집 전화 번호를 업데이트할 수 있는 권한을 부여하려면 LDIF로 아래 명령문을 작성합니다.

```
aci: (targetattr="userPassword || homePhone") (version 3.0; acl
 "Write Subscribers"; allow (write) userdn= "ldap://self" and
 authmethod="ssl";)
```

이 예제에서는 `ou=subscribers,dc=example, dc=com` 항목에 `aci`를 추가한다고 가정합니다.

example.com 가입자에게는 집 주소에 대한 쓰기 액세스 권한이 없습니다. 이 속성은 example.com의 필수 결제 정보로 업무상 중요하기 때문에 가입자가 삭제하지 못하도록 액세스가 거부됩니다.

콘솔에서 다음을 수행하여 이 권한을 설정할 수 있습니다.

1. "디렉토리" 탭의 왼쪽 탐색 트리에서 example.com 노드 아래의 Subscribers 항목을 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 팝업 메뉴에서 "액세스 권한 설정"을 선택하여 "액세스 제어 관리자"를 표시합니다.

2. "새로 만들기"를 눌러 "액세스 제어 편집기"를 표시합니다.

3. "사용자/그룹" 탭의 ACI 이름 필드에 "Write Subscribers"를 입력합니다. 액세스 권한이 부여된 사용자 목록에서 다음을 수행합니다.

a. "모든 사용자"를 선택하여 제거한 다음 "추가"를 누릅니다.

   "사용자 및 그룹 추가" 대화 상자가 표시됩니다.

b. "검색 영역"을 "특수 권한"으로 설정하고 "검색 결과" 목록에서 "자신"을 선택합니다.

c. "추가" 버튼을 눌러 액세스 권한이 부여된 사용자 목록에 "자신"을 추가합니다.

d. "확인"을 눌러 "사용자 및 그룹 추가" 대화 상자를 닫습니다.

4. "권한" 탭에서 쓰기 확인란을 선택합니다. 다른 확인란은 모두 선택 취소해야 합니다.

5. "대상" 탭에서 "이 항목"을 눌러 대상 디렉토리 항목 필드에 `dc=subscribers, dc=example,dc=com` 접미사를 표시합니다.

   a. 하위 항목 필터 필드에 아래 필터를 입력합니다.

      (!(unlistedSubscriber=yes))

   b. 속성 테이블에서 `homePhone`, `homePostalAddress` 및 `mail` 속성에 해당하는 확인란을 선택합니다.

      다른 확인란은 모두 선택 취소해야 합니다. 간편하게 이 작업을 수행하려면 "선택 안 함" 버튼을 눌러 테이블에 있는 모든 속성의 확인란을 선택 취소한 다음, "이름" 머리글을 눌러 속성을 알파벳순으로 정렬하고 해당 속성을 선택합니다.

6. SSL을 사용하여 사용자를 인증하려면 "수동으로 편집" 버튼을 눌러 수동 편집으로 전환하고 다음과 같이 LDIF 명령문에 `authmethod=ssl`을 추가합니다.

   ```
   (targetattr="homePostalAddress || homePhone || mail") (version
   3.0; acl "Write Subscribers"; allow (write) (userdn=
   "ldap:///self") and authmethod="ssl";)
   ```

7. "확인"을 누릅니다.

   "액세스 제어 관리자" 창의 목록에 새 ACI가 추가됩니다.

중요 역할에 대한 액세스 제한

디렉토리에서 역할 정의를 사용하여 업무상 중요한 기능이나 네트워크 및 디렉토리 관리 또는 다른 용도를 식별할 수 있습니다.

예를 들어, 특정 시간과 요일에 전세계 기업 사이트에서 사용할 수 있는 시스템 관리자의 부분 집합을 식별하여 `superAdmin` 역할을 작성할 수 있습니다. 또는 응급 조치 교육을 이수한 특정 사이트의 직원들이 모두 포함된 `First Aid` 역할을 작성할 수 있습니다. 역할 정의를 작성하는 방법은 154페이지의 "역할 할당"을 참조하십시오.

중요한 기업 또는 비즈니스 기능에 대한 사용자 권한을 부여하는 역할이 있을 경우 이 역할에 대한 액세스를 제한해야 합니다. 예를 들어, example.com의 직원들은 `superAdmin` 역할을 제외한 모든 역할을 자신의 항목에 추가할 수 있습니다. 여기에 대해서는 ACI "Roles" 예제에서 설명합니다.

ACI "Roles"

example.com 직원들에게 `superAdmin` 역할을 제외한 모든 역할을 자신의 항목에 추가할 수 있는 권한을 부여하려면 LDIF로 아래 명령문을 작성합니다.

```
aci: (targetattr="*") (targattrfilters="add=nsRoleDN:(nsRoleDN !=
 "cn=superAdmin, dc=example, dc=com")") (version 3.0; acl "Roles";
 allow (write) userdn= "ldap:///self" and dns="*.example.com";)
```

이 예제에서는 `ou=example-people,dc=example, dc=com` 항목에 ACI를 추가한다고 가정합니다.

콘솔에서 다음을 수행하여 이 권한을 설정할 수 있습니다.

1. "디렉토리" 탭의 왼쪽 탐색 트리에서 example.com 노드를 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 팝업 메뉴에서 "액세스 권한 설정"을 선택하여 "액세스 제어 관리자"를 표시합니다.
2. "새로 만들기"를 눌러 "액세스 제어 편집기"를 표시합니다.
3. "사용자/그룹" 탭의 ACI 이름 필드에 "Roles"를 입력합니다. 액세스 권한이 부여된 사용자 목록에서 다음을 수행합니다.
   a. "모든 사용자"를 선택하여 제거한 다음 "추가"를 누릅니다.

      "사용자 및 그룹 추가" 대화 상자가 표시됩니다.

   b. "사용자 및 그룹 추가" 대화 상자에서 "검색 영역"을 "특수 권한"으로 설정하고 "검색 결과" 목록에서 "자신"을 선택합니다.
   c. "추가" 버튼을 눌러 액세스 권한이 부여된 사용자 목록에 "자신"을 추가합니다.
   d. "확인"을 눌러 "사용자 및 그룹 추가" 대화 상자를 닫습니다.
4. "권한" 탭에서 쓰기 확인란을 선택합니다. 다른 확인란은 모두 선택 취소해야 합니다.

5. "호스트" 탭에서 "추가"를 눌러 "호스트 필터 추가" 대화 상자를 표시합니다. DNS 호스트 필터 필드에 `*.example.com`을 입력합니다. "확인"을 눌러 대화 상자를 닫습니다.
6. 역할에 대한 값 기반의 필터를 작성하려면 "수동으로 편집" 버튼을 눌러 수동 편집으로 전환합니다. LDIF 명령문의 시작 부분에 아래 명령을 추가합니다.

   ```
   (targattrfilters="add=nsRoleDN:(nsRoleDN != "cn=superAdmin,
   dc=example,dc=com")")
   ```

   LDIF 명령문이 다음과 같이 표시됩니다.

   ```
   (targetattr="*") (targattrfilters="add=nsRoleDN:(nsRoleDN !=
   "cn=superAdmin, dc=example,dc=com")") (target =
   "ldap:///dc=example,dc=com") (version 3.0; acl "Roles"; allow
   (write) (userdn = "ldap:///self") and (dns="*.example.com");)
   ```
7. "확인"을 누릅니다.

   "액세스 제어 관리자" 창의 목록에 새 ACI가 추가됩니다.

그룹에 접미사에 대한 전체 액세스 권한 부여

대부분의 디렉토리에는 기업의 특정 기능을 식별하는 그룹이 있습니다. 이러한 그룹에 디렉토리의 모두 또는 일부에 대한 전체 액세스 권한을 부여할 수 있습니다. 그룹에 액세스 권한을 적용하면 각 구성원에 대해 개별적으로 액세스 권한을 설정할 필요가 없습니다. 사용자를 그룹에 추가하기만 하면 액세스 권한을 부여할 수 있습니다.

예를 들어, 일반 설치 프로세스를 사용하여 Directory Server를 설치하면 디렉토리에 대한 전체 액세스 권한을 가진 관리자 그룹이 기본적으로 작성됩니다.

example.com의 경우 Human Resources 그룹은 디렉토리의 `ou=example-people` 분기에 대한 전체 액세스 권한을 갖고 있으므로 직원 디렉토리를 업데이트할 수 있습니다. 여기에 대해서는 ACI "HR" 예제에서 설명합니다.

ACI "HR"

디렉토리의 employee 분기에 대한 모든 권한을 HR 그룹에 부여하려면 LDIF로 아래 명령문을 작성합니다.

```
aci: (targetattr="*") (version 3.0; acl "HR"; allow (all)
 userdn= "ldap:///cn=HRgroup,ou=example-people,dc=example,dc=com";)
```

이 예제에서는 `ou=example-people,dc=example, dc=com` 항목에 ACI를 추가한다고 가정합니다.

콘솔에서 다음을 수행하여 이 권한을 설정할 수 있습니다.

1. "디렉토리" 탭의 왼쪽 탐색 트리에서 example.com 노드 아래의 example.com-people 항목을 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 팝업 메뉴에서 "액세스 권한 설정"을 선택하여 "액세스 제어 관리자"를 표시합니다.
2. "새로 만들기"를 눌러 "액세스 제어 편집기"를 표시합니다.
3. "사용자/그룹" 탭의 ACI 이름 필드에 "HR"을 입력합니다. 액세스 권한이 부여된 사용자 목록에서 다음을 수행합니다.
   a. "모든 사용자"를 선택하여 제거한 다음 "추가"를 누릅니다.

      "사용자 및 그룹 추가" 대화 상자가 표시됩니다.

   b. "검색 영역"을 "사용자 및 그룹"으로 설정하고 "검색 대상" 필드에 "Hrgroup"을 입력합니다.

      이 예제에서는 HR 그룹이나 역할이 작성되어 있다고 가정합니다. 그룹 및 역할에 대한 자세한 내용은 5장, "고급 항목 관리"를 참조하십시오.

   c. "추가" 버튼을 눌러 액세스 권한이 부여된 사용자 목록에 HR 그룹을 표시합니다.
   d. "확인"을 눌러 "사용자 및 그룹 추가" 대화 상자를 닫습니다.
4. "권한" 탭에서 "모두 선택" 버튼을 누릅니다.

   프록시 권한을 제외한 모든 확인란이 선택됩니다.
5. "확인"을 누릅니다.

   "액세스 제어 관리자" 창의 목록에 새 ACI가 추가됩니다.

그룹 항목 추가 및 삭제 권한 부여

일부 기업은 직원들이 효율성을 높이고 기업의 활력소 역할을 하는 항목을 트리에 작성할 수 있도록 허용합니다.

예를 들어 example.com에는 테니스, 수영, 스키, 롤 플레잉 등 여러 클럽으로 구성된 활동적인 사교 모임이 있으며 example.com의 직원이라면 누구든지 새 클럽을 나타내는 그룹 항목을 작성할 수 있습니다. 여기에 대해서는 ACI "Create Group" 예제에서 설명합니다. example.com의 모든 직원은 이러한 그룹 중 하나의 구성원이 될 수 있습니다. 여기에 대해서는 235페이지의 "사용자가 그룹에 자신을 추가 또는 제거할 수 있도록 허용"의 ACI "Group Members"에서 설명합니다. 하지만 그룹 소유자만 그룹 항목을 수정하거나 삭제할 수 있습니다. 여기에 대해서는 ACI "Delete Group" 예제에서 설명합니다.

ACI "Create Group"

example.com 직원들에게 `ou=Social Committee` 분기에 그룹 항목을 작성할 수 있는 권한을 부여하려면 LDIF로 아래 명령문을 작성합니다.

```
aci: (target="ldap:///ou=social committee,dc=example,dc=com)
 (targetattr="*")(targattrfilters="add=objectClass:
 (objectClass=groupOfNames)") (version 3.0; acl "Create Group";
 allow (read,search,add) (userdn= "ldap:///uid=*,ou=example-people,
 dc=example,dc=com") and dns="*.example.com";)
```

주 이 ACI는 쓰기 권한을 부여하지 않기 때문에 항목 작성자가 항목을 수정할 수 없습니다.

이 예제에서는 `ou=social committee, dc=example,dc=com` 항목에 ACI를 추가한다고 가정합니다.

콘솔에서 다음을 수행하여 이 권한을 설정할 수 있습니다.

1. "디렉토리" 탭의 왼쪽 탐색 트리에서 example.com 노드 아래의 Social Committee 항목을 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 팝업 메뉴에서 "액세스 권한 설정"을 선택하여 "액세스 제어 관리자"를 표시합니다.
2. "새로 만들기"를 눌러 "액세스 제어 편집기"를 표시합니다.
3. "사용자/그룹" 탭의 ACI 이름 필드에 "Create Group"을 입력합니다. 액세스 권한이 부여된 사용자 목록에서 다음을 수행합니다.
   a. "모든 사용자"를 선택하여 제거한 다음 "추가"를 누릅니다.

      "사용자 및 그룹 추가" 대화 상자가 표시됩니다.

   b. "검색 영역"을 "특수 권한"으로 설정하고 "검색 결과" 목록에서 "모든 인증된 사용자"를 선택합니다.
   c. "추가" 버튼을 눌러 액세스 권한이 부여된 사용자 목록에 "모든 인증된 사용자"를 추가합니다.
   d. "확인"을 눌러 "사용자 및 그룹 추가" 대화 상자를 닫습니다.
4. "권한" 탭에서 읽기, 검색 및 추가 확인란을 선택합니다. 다른 확인란은 모두 선택 취소해야 합니다.
5. "대상" 탭에서 "이 항목"을 눌러 대상 디렉토리 항목 필드에 `ou=social committee, dc=example,dc=com` 접미사를 표시합니다.
6. "호스트" 탭에서 "추가"를 눌러 "호스트 필터 추가" 대화 상자를 표시합니다. DNS 호스트 필터 필드에 `*.example.com`을 입력합니다. "확인"을 눌러 대화 상자를 닫습니다.

7. 직원들이 이 하위 트리에 그룹 항목만 추가할 수 있도록 값 기반의 필터를 작성하려면 "수동으로 편집" 버튼을 눌러 수동 편집으로 전환합니다. LDIF 명령문의 시작 부분에 아래 명령을 추가합니다.

   ```
   (targattrfilters="add=objectClass:(objectClass=groupOfNames)")
   ```

   LDIF 명령문이 다음과 같이 표시됩니다.

   ```
   (targetattr = "*")
   (targattrfilters="add=objectClass:(objectClass=groupOfNames)")
   (target="ldap:///ou=social committee,dc=example,dc=com) (version
   3.0; acl "Create Group"; allow (read,search,add) (userdn=
   "ldap:///all") and (dns="*.example.com"); )
   ```

8. "확인"을 누릅니다.

   "액세스 제어 관리자" 창의 목록에 새 ACI가 추가됩니다.

ACI "Delete Group"

example.com 직원들에게 `ou=Social Committee` 분기에서 그룹 항목을 수정하거나 삭제할 수 있는 권한을 부여하려면 LDIF로 아래 명령문을 작성합니다.

```
aci: (target="ou=social committee,dc=example,dc=com)(targetattr =
"*")
 (targattrfilters="del=objectClass:(objectClass=groupOfNames)")
 (version 3.0; acl "Delete Group"; allow (write,delete) userattr=
 "owner#GROUPDN";)
```

이 예제에서는 `ou=social committee, dc=example,dc=com` 항목에 `aci`를 추가한다고 가정합니다.

콘솔을 사용할 경우 수동 편집 모드로 대상 필터를 작성하고 그룹 소유권을 확인해야 하기 때문에 이 ACI를 작성하는 데는 효과적인 방법이 아닙니다.

그룹이나 역할에 조건부 액세스 권한 부여

일반적으로 그룹이나 역할에 디렉토리에 대한 액세스 권한을 부여하는 경우 권한이 있는 사용자를 사칭하는 침입자들로부터 해당 권한을 보호해야 합니다. 따라서 그룹이나 역할에 중요한 액세스 권한을 부여하는 액세스 제어 규칙에는 많은 조건이 따릅니다.

예를 들어, example.com은 자사가 호스팅 서비스를 제공하는 두 회사인 Company333과 Company999에 대해 각각 디렉토리 관리자 역할을 작성했습니다. example.com은 두 회사가 자사 데이터를 관리하고 액세스 제어 규칙을 구현할 수 있는 동시에 침입자로부터 데이터를 보호할 수 있기를 원합니다. 이런 이유로 Company333과 Company999는 다음과 같은 조건에 부합될 경우 디렉토리 트리의 해당 분기에 대한 전체 권한을 갖습니다.

- 인증서를 사용하여 SSL을 통해 인증된 연결
- 월요일부터 목요일까지 오전 8시에서 오후 6시 사이에 요청한 액세스
- 각 회사에 지정된 IP 주소로부터 요청한 액세스

이러한 조건에 대해서는 각 회사별 ACI(ACI "Company333" 및 ACI "Company999")에서 설명합니다. 두 ACI의 내용이 같기 때문에 아래 예제에서는 "Company333" ACI에 대해서만 설명합니다.

ACI "Company333"

위에 명시된 조건을 전제로 Company333에 디렉토리의 분기에 대한 전체 액세스 권한을 부여하려면 LDIF로 아래 명령문을 작성합니다.

```
aci:
(target="ou=Company333,ou=corporate-clients,dc=example,dc=com")
 (targetattr = "*") (version 3.0; acl "Company333"; allow (all)
 (roledn="ldap:///cn=DirectoryAdmin,ou=Company333,
 ou=corporate-clients,dc=example,dc=com") and (authmethod="ssl") and
 (dayofweek="Mon,Tues,Wed,Thu") and (timeofday >= "0800" and
 timeofday <= "1800") and (ip="255.255.123.234"); )
```

이 예제에서는 `ou=Company333, ou=corporate-clients,dc=example,dc=com` 항목에 ACI를 추가한다고 가정합니다.

콘솔에서 다음을 수행하여 이 권한을 설정할 수 있습니다.

1. "디렉토리" 탭의 왼쪽 탐색 트리에서 example.com 노드 아래의 Company333 항목을 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 팝업 메뉴에서 "액세스 권한 설정"을 선택하여 "액세스 제어 관리자"를 표시합니다.
2. "새로 만들기"를 눌러 "액세스 제어 편집기"를 표시합니다.
3. "사용자/그룹" 탭의 ACI 이름 필드에 "Company333"을 입력합니다. 액세스 권한이 부여된 사용자 목록에서 다음을 수행합니다.
   a. "모든 사용자"를 선택하여 제거한 다음 "추가"를 누릅니다.

      "사용자 및 그룹 추가" 대화 상자가 표시됩니다.

b. "검색 영역"을 "사용자 및 그룹"으로 설정하고 "검색 대상" 필드에 "DirectoryAdmin"을 입력합니다.

이 예제에서는 `cn`이 `DirectoryAdmin`인 관리자 역할이 작성되어 있다고 가정합니다.

c. "추가" 버튼을 눌러 액세스 권한이 부여된 사용자 목록에 관리자 역할을 표시합니다.

d. "확인"을 눌러 "사용자 및 그룹 추가" 대화 상자를 닫습니다.

4. "권한" 탭에서 "모두 선택" 버튼을 누릅니다.

5. "대상" 탭에서 "이 항목"을 눌러 대상 디렉토리 항목 필드에 `ou=Company333,ou=corporate-clients,dc=example,dc=com` 접미사를 표시합니다.

6. "호스트" 탭에서 "추가"를 눌러 "호스트 필터 추가" 대화 상자를 표시합니다. IP 주소 호스트 필터 필드에 `255.255.123.234`를 입력합니다. "확인"을 눌러 대화 상자를 닫습니다.

IP 주소는 Company333 관리자가 example.com 디렉토리에 연결할 때 사용하는 호스트 시스템의 유효한 IP 주소여야 합니다.

7. "시간" 탭에서 월요일에서 목요일까지, 오전 8시에서 오후 6시까지에 해당하는 시간 블록을 선택합니다.

선택한 시간 블록을 지정하는 메시지가 테이블 아래에 나타납니다.

8. Company333 관리자로부터의 SSL 인증을 실행하려면 "수동으로 편집" 버튼을 눌러 수동 편집으로 전환합니다. LDIF 명령문의 끝 부분에 아래 명령을 추가합니다.

and (authmethod="ssl")

LDIF 명령문이 다음과 같이 표시됩니다.

```
aci: (targetattr = "*")(target="ou=Company333,
 ou=corporate-clients,dc=example,dc=com") (version 3.0; acl
 "Company333"; allow (all) (roledn="ldap:///cn=DirectoryAdmin,
 ou=Company333,ou=corporate-clients, dc=example,dc=com") and
 (dayofweek="Mon,Tues,Wed,Thu") and (timeofday >= "0800" and
 timeofday <= "1800") and (ip="255.255.123.234") and
 (authmethod="ssl"); )
```

9. "확인"을 누릅니다.

"액세스 제어 관리자" 창의 목록에 새 ACI가 추가됩니다.

액세스 거부

디렉토리에 업무상 중요한 정보가 있으면 디렉토리에 대한 액세스를 구체적으로 거부할 수 있습니다.

예를 들어, example.com은 모든 가입자가 자신의 항목에서 연결 시간이나 계좌 잔고와 같은 결제 정보를 읽을 수 있도록 허용하지만 이 정보에 대한 쓰기 액세스는 명시적으로 거부합니다. 여기에 대해서는 ACI "Billing Info Read" 및 ACI "Billing Info Deny"에서 각각 설명합니다.

ACI "Billing Info Read"

가입자에게 자신의 항목에서 결제 정보를 읽을 수 있는 권한을 부여하려면 LDIF로 아래 명령문을 작성합니다.

```
aci: (targetattr="connectionTime || accountBalance") (version 3.0;
 acl "Billing Info Read"; allow (search,read)
 userdn="ldap:///self";)
```

이 예제에서는 스키마에 해당 속성이 작성되어 있으며 `ou=subscribers,dc=example,dc=com` 항목에 ACI를 추가한다고 가정합니다.

콘솔에서 다음을 수행하여 이 권한을 설정할 수 있습니다.

1. "디렉토리" 탭의 왼쪽 탐색 트리에서 example.com 노드 아래의 Subscribers 항목을 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 팝업 메뉴에서 "액세스 권한 설정"을 선택하여 "액세스 제어 관리자"를 표시합니다.
2. "새로 만들기"를 눌러 "액세스 제어 편집기"를 표시합니다.
3. "사용자/그룹" 탭의 ACI 이름 필드에 "Billing Info Read"를 입력합니다. 액세스 권한이 부여된 사용자 목록에서 다음을 수행합니다.
   a. "모든 사용자"를 선택하여 제거한 다음 "추가"를 누릅니다.

      "사용자 및 그룹 추가" 대화 상자가 표시됩니다.

   b. "사용자 및 그룹 추가" 대화 상자에서 "검색 영역"을 "특수 권한"으로 설정하고 "검색 결과" 목록에서 "자신"을 선택합니다.
   c. "추가" 버튼을 눌러 액세스 권한이 부여된 사용자 목록에 "자신"을 추가합니다.
   d. "확인"을 눌러 "사용자 및 그룹 추가" 대화 상자를 닫습니다.

4. "권한" 탭에서 검색 및 읽기 권한 확인란을 선택합니다. 다른 확인란은 모두 선택 취소해야 합니다.

5. "대상" 탭에서 "이 항목"을 눌러 대상 디렉토리 항목 필드에 `ou=subscribers, dc=example,dc=com` 접미사를 표시합니다. 속성 테이블에서 `connectionTime` 속성과 `accountBalance` 속성에 해당하는 확인란을 선택합니다.

   다른 확인란은 모두 선택 취소해야 합니다. 간편하게 이 작업을 수행하려면 "선택 안 함" 버튼을 눌러 테이블에 있는 모든 속성의 확인란을 선택 취소한 다음, "이름" 머리글을 눌러 속성을 알파벳순으로 정렬하고 해당 속성을 선택합니다.

   이 예제에서는 `connectionTime` 속성과 `accountBalance` 속성이 스키마에 추가되어 있다고 가정합니다.

6. "확인"을 누릅니다.

   "액세스 제어 관리자" 창의 목록에 새 ACI가 추가됩니다.

ACI "Billing Info Deny"

가입자에게 자신의 항목에서 결제 정보를 수정할 수 있는 권한을 부여하려면 LDIF로 아래 명령문을 작성합니다.

```
aci: (targetattr="connectionTime || accountBalance") (version 3.0;
 acl "Billing Info Deny"; deny (write) userdn= "ldap:///self";)
```

이 예제에서는 스키마에 해당 속성이 작성되어 있으며 `ou=subscribers,dc=example,dc=com` 항목에 ACI를 추가한다고 가정합니다.

콘솔에서 다음을 수행하여 이 권한을 설정할 수 있습니다.

1. "디렉토리" 탭의 왼쪽 탐색 트리에서 example.com 노드 아래의 Subscribers 항목을 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 팝업 메뉴에서 "액세스 권한 설정"을 선택하여 "액세스 제어 관리자"를 표시합니다.

2. "새로 만들기"를 눌러 "액세스 제어 편집기"를 표시합니다.

3. "사용자/그룹" 탭의 ACI 이름 필드에 "Billing Info Deny"를 입력합니다. 액세스 권한이 부여된 사용자 목록에서 다음을 수행합니다.

   a. "모든 사용자"를 선택하여 제거한 다음 "추가"를 누릅니다.

      "사용자 및 그룹 추가" 대화 상자가 표시됩니다.

   b. "사용자 및 그룹 추가" 대화 상자에서 "검색 영역"을 "특수 권한"으로 설정하고 "검색 결과" 목록에서 "자신"을 선택합니다.

   c. "추가" 버튼을 눌러 액세스 권한이 부여된 사용자 목록에 "자신"을 추가합니다.

   d. "확인"을 눌러 "사용자 및 그룹 추가" 대화 상자를 닫습니다.

4. "권한" 탭에서 쓰기 확인란을 선택합니다. 다른 확인란은 모두 선택 취소해야 합니다.
5. "수동으로 편집" 버튼을 누르고 표시된 LDIF 명령문에서 **allow**를 **deny**로 변경합니다.
6. "대상" 탭에서 "이 항목"을 눌러 대상 디렉토리 항목 필드에 `ou=subscribers, dc=example,dc=com` 접미사를 표시합니다. 속성 테이블에서 `connectionTime` 속성과 `accountBalance` 속성에 해당하는 확인란을 선택합니다.

   다른 확인란은 모두 선택 취소해야 합니다. 간편하게 이 작업을 수행하려면 "선택 안 함" 버튼을 눌러 테이블에 있는 모든 속성의 확인란을 선택 취소한 다음, "이름" 머리글을 눌러 속성을 알파벳순으로 정렬하고 해당 속성을 선택합니다.

   이 예제에서는 `connectionTime` 속성과 `accountBalance` 속성이 스키마에 추가되어 있다고 가정합니다.
7. "확인"을 누릅니다.

   "액세스 제어 관리자" 창의 목록에 새 ACI가 추가됩니다.

필터링을 사용한 대상 설정

디렉토리에 분산된 여러 항목에 대한 액세스를 허용하는 액세스 제어를 설정하려면 필터를 사용하여 대상을 설정할 수 있습니다. 검색 필터는 액세스가 관리되는 개체의 이름을 직접 지정하지 않으므로 특히 디렉토리가 복잡할수록 실수로 잘못된 개체에 대한 액세스 권한을 부여하거나 거부할 수 있습니다. 또한 필터를 사용할 경우 디렉토리 내의 액세스 제어 문제점을 해결하기 어렵다는 단점이 있습니다.

사용자가 그룹에 자신을 추가 또는 제거할 수 있도록 허용

대부분의 디렉토리는 사용자가 그룹에 자신을 추가하거나 제거할 수 있도록 허용하는 ACI를 설정합니다. 예를 들어, 사용자가 우편 목록에 자신을 추가하거나 제거할 수 있도록 허용할 경우 이러한 ACI를 설정할 수 있습니다.

example.com 직원들은 `ou=social committee` 하위 트리의 모든 그룹 항목에 자신을 추가할 수 있습니다. 여기에 대해서는 ACI "Group Members" 예제에서 설명합니다.

ACI "Group Members"

example.com 직원들에게 그룹에 자신을 추가하거나 삭제할 수 있는 권한을 부여하려면 LDIF로 아래 명령문을 작성합니다.

```
aci: (targettattr="member")(version 3.0; acl "Group Members";
 allow (selfwrite)
 (userdn= "ldap:///uid=*,ou=example-people,dc=example,dc=com") ;)
```

이 예제에서는 `ou=social committee, dc=example,dc=com` 항목에 ACI를 추가한다고 가정합니다.

콘솔에서 다음을 수행하여 이 권한을 설정할 수 있습니다.

1. "디렉토리" 탭의 왼쪽 탐색 트리에서 `example.com` 노드 아래의 `example-people` 항목을 마우스 오른쪽 버튼으로 누른 다음 팝업 메뉴에서 "액세스 권한 설정"을 선택하여 액세스 제어 관리자를 표시합니다.
2. "새로 만들기"를 눌러 "액세스 제어 편집기"를 표시합니다.
3. "사용자/그룹" 탭의 ACI 이름 필드에 "Group Members"를 입력합니다. 액세스 권한이 부여된 사용자 목록에서 다음을 수행합니다.
   a. "모든 사용자"를 선택하여 제거한 다음 "추가"를 누릅니다.

      "사용자 및 그룹 추가" 대화 상자가 표시됩니다.

   b. "사용자 및 그룹 추가" 대화 상자에서 "검색 영역"을 "특수 권한"으로 설정하고 "검색 결과" 목록에서 "모든 인증된 사용자"를 선택합니다.
   c. "추가" 버튼을 눌러 액세스 권한이 부여된 사용자 목록에 "모든 인증된 사용자"를 추가합니다.
   d. "확인"을 눌러 "사용자 및 그룹 추가" 대화 상자를 닫습니다.
4. "권한" 탭에서 자체 쓰기 확인란을 선택합니다. 다른 확인란은 모두 선택 취소해야 합니다.
5. "대상" 탭의 대상 디렉토리 항목 필드에 `dc=example,dc=com` 접미사를 입력합니다. 속성 테이블에서 `member` 속성에 해당하는 확인란을 선택합니다.

   다른 확인란은 모두 선택 취소해야 합니다. 간편하게 이 작업을 수행하려면 "선택 안 함" 버튼을 눌러 테이블에 있는 모든 속성의 확인란을 선택 취소한 다음, "이름" 머리글을 눌러 속성을 알파벳순으로 정렬하고 해당 속성을 선택합니다.
6. "확인"을 누릅니다.

   "액세스 제어 관리자" 창의 목록에 새 ACI가 추가됩니다.

쉼표가 있는 DN에 대한 권한 정의

쉼표가 있는 DN은 LDIF ACI 명령문에서 특별히 처리해야 합니다. ACI 명령문의 대상 및 바인드 규칙 부분에서 역슬래시(\)를 사용하여 쉼표를 이스케이프해야 합니다. 아래 예제에서는 이 구문에 대해 설명합니다.

```
dn: dc=example.com Bolivia\, S.A.,dc=com
objectClass: top
objectClass: organization
aci: (target="ldap:///dc=example.com Bolivia\,
 S.A.,dc=com")(targetattr="*") (version 3.0; acl "aci 2"; allow
 (all) groupdn = "ldap:///cn=Directory Administrators,dc=example.com
 Bolivia\, S.A.,dc=com";)
```

프록시 인증 ACI 예제

프록시 인증 방법은 자신의 ID를 사용하여 디렉토리에 바인드하는 사용자에게 프록시 인증을 통해 다른 사용자의 권한을 부여하는 특별한 인증 형식입니다.

이 예제에서는 다음과 같이 가정합니다.

- 클라이언트 응용 프로그램의 바인드 DN은 `"uid=MoneyWizAcctSoftware, ou=Applications,dc=example,dc=com"`입니다.
- 클라이언트 응용 프로그램이 액세스를 요청하는 대상 하위 트리는 `ou=Accounting,dc=example,dc=com`입니다.
- `ou=Accounting,dc=example,dc=com` 하위 트리에 대한 액세스 권한을 가진 계정 관리자가 디렉토리에 있습니다.

클라이언트 응용 프로그램이 계정 관리자와 동일한 액세스 권한을 사용하여 Accounting 하위 트리에 액세스하려면 다음과 같은 조건을 만족해야 합니다.

- 계정 관리자에게 `ou=Accounting,dc=example,dc=com` 하위 트리에 대한 액세스 권한이 있어야 합니다. 예를 들어, 아래 ACI는 계정 관리자 항목에 모든 권한을 부여합니다.

  ```
  aci: (target="ldap:///ou=Accounting,dc=example,dc=com")
   (targetattr="*") (version 3.0; acl "allowAll-AcctAdmin"; allow
   (all) userdn="uid=AcctAdministrator,ou=Administrators,
   dc=example,dc=com")
  ```

- 클라이언트 응용 프로그램에 프록시 권한을 부여하는 아래 ACI가 디렉토리에 있어야 합니다.

```
aci: (target="ldap:///ou=Accounting,dc=example,dc=com")
 (targetattr="*") (version 3.0; acl "allowproxy-
 accountingsoftware"; allow (proxy) userdn=
 "uid=MoneyWizAcctSoftware,ou=Applications,dc=example,dc=com")
```

이 ACI가 디렉토리에 있으면 MoneyWizAcctSoftware 클라이언트 응용 프로그램은 디렉토리에 바인드하여 프록시 DN의 액세스 권한이 필요한 `ldapsearch` 또는 `ldapmodify`와 같은 LDAN 명령을 전송할 수 있습니다.

위의 예제에서 클라이언트가 `ldapsearch` 명령을 수행하려면 명령에 다음과 같은 컨트롤이 포함됩니다.

```
# ldapsearch -w password \
-D "uid=MoneyWizAcctSoftware,ou=Applications,dc=example,dc=com" \
-y "uid=AcctAdministrator,ou=Administrators,dc=example,dc=com" ...
```

클라이언트는 자신으로 바인드하지만 프록시 항목의 권한이 부여되며 프록시 항목의 암호를 제공할 필요가 없습니다.

주 디렉토리 관리자의 DN은 프록시 DN으로 사용할 수 없으며 디렉토리 관리자에게 프록시 권한을 부여할 수도 없습니다. 또한 Directory Server가 한 개의 바인드 작업에서 프록시 인증 제어를 둘 이상 수신하면 클라이언트 응용 프로그램에 오류가 반환되고 바인드 시도는 실패합니다.

유효 권한 보기

디렉토리 항목에 대한 액세스 정책을 유지관리할 때 정의한 ACI의 보안에 미치는 영향을 확인할 수 있다면 큰 도움이 됩니다. Sun ONE Directory Server 5.2에서는 기존 ACI를 평가하고 지정된 항목의 특정 사용자에게 부여되는 유효 권한을 보고하는 새로운 메커니즘을 제공합니다.

Directory Server는 검색 작업에 포함할 수 있는 새로운 "유효 권한 보기" 컨트롤에 응답하여 항목과 속성에 대한 유효 권한 정보를 검색 결과로 반환합니다. 이 추가 정보에는 각 항목 및 항목에 있는 각 속성에 대한 읽기 및 쓰기 권한이 포함됩니다. 검색에 사용된 바인드 DN이나 임의 DN에 대한 권한을 요청할 수 있으므로 관리자는 디렉토리 사용자의 권한을 테스트할 수 있습니다.

주의 유효 권한 보기는 그 자체가 디렉토리 작업이므로 보호 및 적절한 제한이 필요합니다. 이 정보에 대한 디렉토리 사용자의 액세스를 제한하려면 `aclRights` 및 `aclRightsInfo` 속성에 대한 ACI를 추가로 작성합니다.

유효 권한 기능은 LDAP 컨트롤을 사용합니다. 연결 접미사에 대한 유효 권한을 보려면 114페이지의 "연결 정책 구성"에 설명된 것처럼 연결 정책에서 이 컨트롤을 활성화해야 합니다. 원격 서버에 바인드할 때 사용한 프록시 ID도 유효 권한 속성에 액세스할 수 있어야 합니다.

유효 권한 보기 컨트롤 사용

`ldapsearch` 명령을 `-J "1.3.6.1.4.1.42.2.27.9.5.2"` 옵션과 함께 사용하여 "유효 권한 보기" 컨트롤을 지정합니다. 기본적으로 이 컨트롤은 항목과 속성에 대한 바인드 DN 항목의 유효 권한을 검색 결과로 반환합니다. 기본 동작을 변경하려면 다음과 같은 옵션을 사용합니다.

- `-c "dn: `*DN*`"` - 지정된 *DN*을 사용한 사용자 바인드의 유효 권한을 검색 결과로 표시합니다. 관리자는 이 옵션을 사용하면 다른 사용자의 유효 권한을 확인할 수 있습니다. `-c "dn:"` 옵션은 익명 인증에 대한 유효 권한을 표시합니다.
- `-X "`*attributeName ...*`"` - 지정된 속성에 대한 유효 권한도 검색 결과에 포함됩니다. 검색 결과에 표시되지 않는 속성을 지정하려면 이 옵션을 사용합니다. 예를 들어, 사용자가 현재 항목에 없는 속성을 추가할 수 있는 권한을 갖고 있는지 확인할 수 있습니다.

`-c` 및 `-X` 속성 중 한 개나 둘 모두를 사용할 경우 "유효 권한 보기" 컨트롤의 OID에 `-J` 옵션이 암묵적으로 지정되므로 별도로 지정할 필요가 없습니다.

그런 다음, 간단히 권한만 볼 것인지 아니면 이러한 권한이 어떻게 부여 또는 거부되는지 설명하는 자세한 로깅 정보를 볼 것인지 선택합니다. 각각 `aclRights` 또는 `aclRightsInfo;logs`를 검색 결과로 반환할 속성에 추가하여 정보 유형을 결정합니다. 간단한 권한 정보는 자세한 로깅 정보의 내용과 중복되지만 두 속성을 모두 요청하여 유효 권한 정보를 모두 받을 수도 있습니다.

주 `aclRights` 및 `aclRightsInfo;logs` 속성은 가상의 작동 가능 속성으로 동작합니다. 두 속성은 디렉토리에 저장되지 않으므로 명시적으로 요청해야만 반환됩니다. Directory Server는 "유효 권한 보기" 컨트롤에 응답하여 두 속성을 생성합니다.

이런 이유로 두 속성은 모든 종류의 검색 작업이나 필터에 사용할 수 없습니다.

아래 예제에서는 어떻게 사용자가 디렉토리에서 자신의 권한을 볼 수 있는지 보여줍니다. 결과에서 `1`은 권한이 부여된 것을, `0`은 권한이 거부된 것을 의미합니다.

```
% ldapsearch -J "1.3.6.1.4.1.42.2.27.9.5.2" \
             -h rousseau.example.com -p 389 \
             -D "uid=cfuente,ou=People,dc=example,dc=com" \
             -w password -b "dc=example,dc=com" \
             "(objectclass=*)" aclRights

dn: dc=example,dc=com
aclRights;entryLevel: add:0,delete:0,read:1,write:0,proxy:0

dn: ou=Groups, dc=example,dc=com
aclRights;entryLevel: add:0,delete:0,read:1,write:0,proxy:0

dn: ou=People, dc=example,dc=com
aclRights;entryLevel: add:0,delete:0,read:1,write:0,proxy:0

dn: cn=Accounting Managers,ou=groups,dc=example,dc=com
aclRights;entryLevel: add:0,delete:0,read:1,write:0,proxy:0

dn: cn=HR Managers,ou=groups,dc=example,dc=com
aclRights;entryLevel: add:0,delete:0,read:1,write:0,proxy:0

dn: uid=bjensen,ou=People, dc=example,dc=com
aclRights;entryLevel: add:0,delete:0,read:1,write:0,proxy:0

dn: uid=cfuente, ou=People, dc=example,dc=com
aclRights;entryLevel: add:0,delete:0,read:1,write:1,proxy:0
```

이 결과는 Carla Fuente에게 최소한 읽기 권한이 있는 디렉토리 항목을 보여주며 자신의 항목을 수정할 수 있음을 표시합니다. 유효 권한 컨트롤은 일반 액세스 권한을 무시하지 않으므로 사용자는 읽기 권한이 없는 항목을 볼 수 없습니다. 아래 예제에서 디렉토리 관리자는 Carla Fuente에게 읽기 권한이 없는 항목을 볼 수 있습니다.

```
% ldapsearch -h rousseau.example.com -p 389 \
             -D "cn=Directory Manager" -w password \
             -c "dn: uid=cfuente,ou=People,dc=example,dc=com" \
             -b "dc=example,dc=com" \
             "(objectclass=*)" aclRights

dn: dc=example,dc=com
aclRights;entryLevel: add:0,delete:0,read:1,write:0,proxy:0

dn: ou=Groups, dc=example,dc=com
aclRights;entryLevel: add:0,delete:0,read:1,write:0,proxy:0

dn: cn=Directory Administrators, dc=example,dc=com
aclRights;entryLevel: add:0,delete:0,read:0,write:0,proxy:0

dn: ou=Special Users,dc=example,dc=com
aclRights;entryLevel: add:0,delete:0,read:0,write:0,proxy:0

dn: ou=People, dc=example,dc=com
aclRights;entryLevel: add:0,delete:0,read:1,write:0,proxy:0

dn: cn=Accounting Managers,ou=groups,dc=example,dc=com
aclRights;entryLevel: add:0,delete:0,read:1,write:0,proxy:0

dn: cn=HR Managers,ou=groups,dc=example,dc=com
aclRights;entryLevel: add:0,delete:0,read:1,write:0,proxy:0

dn: uid=bjensen,ou=People, dc=example,dc=com
aclRights;entryLevel: add:0,delete:0,read:1,write:0,proxy:0

dn: uid=cfuente, ou=People, dc=example,dc=com
aclRights;entryLevel: add:0,delete:0,read:1,write:1,proxy:0
```

위의 결과에서 디렉토리 관리자는 Carla Fuente가 디렉토리 트리의 Special Users나 Directory Administrators 분기를 볼 수도 없다는 것을 확인할 수 있습니다. 아래 예제에서 디렉토리 관리자는 Carla Fuente가 자신의 항목에 있는 `mail` 속성과 `manager` 속성을 수정할 수 없다는 것을 확인할 수 있습니다.

```
% ldapsearch -h rousseau.example.com -p 389 \
             -D "cn=Directory Manager" -w password \
             -c "dn: uid=cfuente,ou=People,dc=example,dc=com" \
             -b "dc=example,dc=com" \
             "(uid=cfuente)" aclRights "*"

version: 1
dn: uid=cfuente, ou=People, dc=example,dc=com

aclRights;attributeLevel;mail: search:1,read:1,compare:1,
 write:0,selfwrite_add:0,selfwrite_delete:0,proxy:0
mail: cfuente@example.com
```

```
aclRights;attributeLevel;uid: search:1,read:1,compare:1,
 write:1,selfwrite_add:1,selfwrite_delete:1,proxy:0
uid: cfuente

aclRights;attributeLevel;givenName: search:1,read:1,compare:1,
 write:1,selfwrite_add:1,selfwrite_delete:1,proxy:0
givenName: Carla

aclRights;attributeLevel;sn: search:1,read:1,compare:1,
 write:1,selfwrite_add:1,selfwrite_delete:1,proxy:0
sn: Fuente

aclRights;attributeLevel;cn: search:1,read:1,compare:1,
 write:1,selfwrite_add:1,selfwrite_delete:1,proxy:0
cn: Carla Fuente

aclRights;attributeLevel;userPassword: search:0,read:0,
 compare:0,write:1,selfwrite_add:1,selfwrite_delete:1,proxy:0
userPassword: {SSHA}wnbWHIq2HPiY/5ECwe6MWBGx2KMiZ8JmjF80Ow==

aclRights;attributeLevel;manager: search:1,read:1,compare:1,
 write:0,selfwrite_add:0,selfwrite_delete:0,proxy:0
manager: uid=bjensen,ou=People,dc=example,dc=com

aclRights;attributeLevel;telephoneNumber:
search:1,read:1,compare:1,
 write:1,selfwrite_add:1,selfwrite_delete:1,proxy:0
telephoneNumber: (234) 555-7898

aclRights;attributeLevel;objectClass: search:1,read:1,compare:1,
 write:1,selfwrite_add:1,selfwrite_delete:1,proxy:0
objectClass: top
objectClass: person
objectClass: organizationalPerson
objectClass: inetorgperson

aclRights;entryLevel: add:0,delete:0,read:1,write:0,proxy:0
```

`aclRights` 및 `aclRightsInfo;logs` 속성 형식에 대해서는 *Sun ONE Directory Server Deployment Guide*의 Chapter 7, "Understanding the Effective Rights Results"에서 자세히 설명합니다.

고급 액세스 제어: 매크로 ACI 사용

반복 디렉토리 트리 구조를 사용하는 조직에서는 매크로를 사용하여 디렉토리에 사용되는 ACI 수를 최소화할 수 있습니다. 디렉토리 트리의 ACI 수를 줄이면 액세스 제어 정책의 관리가 용이해지며 ACI 메모리를 효율적으로 사용할 수 있습니다.

매크로는 ACI에서 DN 또는 DN의 일부분을 나타내는 자리 표시자입니다. 매크로를 사용하여 ACI의 대상 부분, 바인드 규칙 부분 또는 두 부분에서 모두 DN을 나타낼 수 있습니다. 실제로 LDAP 작업이 수신되면 Directory Server는 ACI 매크로를 LDAP 작업의 대상 자원과 비교하여 일치하는 하위 문자열이 있는지 확인합니다. 일치하는 하위 문자열이 있으면 이 문자열을 사용하여 바인드 규칙측 매크로를 확장하고 확장된 바인드 규칙을 평가하여 자원에 대한 액세스를 결정합니다.

매크로 ACI 예제

예제를 통해 살펴보면 매크로 ACI의 이점과 작동 방식을 명확히 이해할 수 있습니다. 244페이지의 그림 6-4에서는 매크로 ACI를 사용하여 효과적으로 전체 ACI 수를 줄일 수 있는 디렉토리 트리를 보여줍니다.

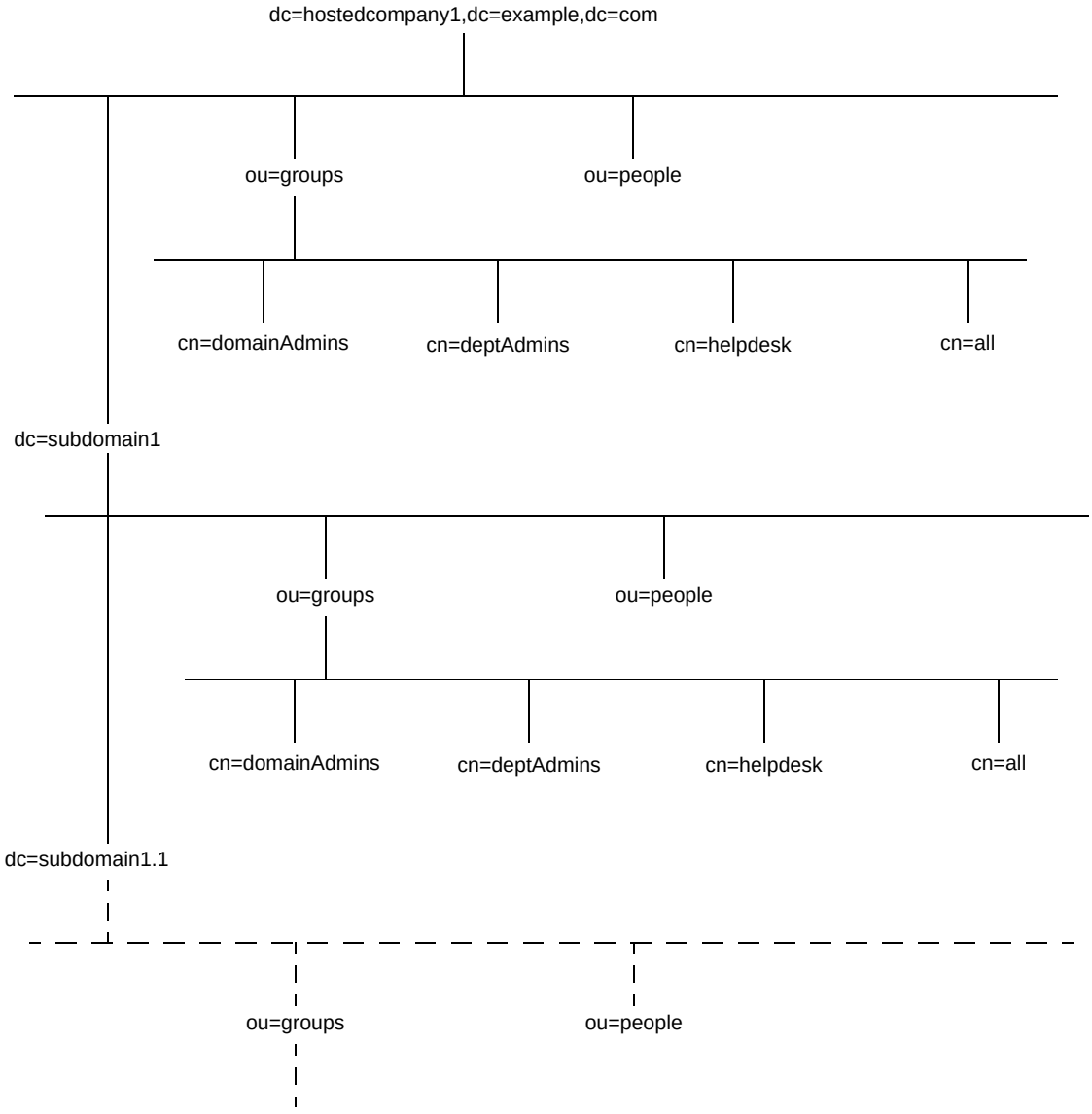
이 그림에서는 하위 도메인의 반복 패턴이 동일한 트리 구조(`ou=groups, ou=people`)를 갖습니다. example.com 디렉토리 트리에 `dc=hostedCompany2,dc=example,dc=com` 및 `dc=hostedCompany3,dc=example,dc=com` 접미사가 저장되기 때문에 이 패턴은 트리 전체에도 반복됩니다.

디렉토리 트리에 적용되는 ACI에도 반복 패턴이 있습니다. 예를 들어 `dc=hostedCompany1,dc=example,dc=com` 노드에는 아래 ACI가 있습니다

```
aci: (targetattr="*")(targetfilter=(objectClass=nsManagedDomain))
 (version 3.0; acl "Domain access"; allow (read,search) groupdn=
 "ldap:///cn=DomainAdmins,ou=Groups,dc=hostedCompany1,dc=example,
 dc=com";)
```

이 ACI는 DomainAdmins 그룹에 `dc=hostedCompany1,dc=example,dc=com` 트리의 모든 항목에 대한 읽기 및 검색 권한을 부여합니다.

그림 6-4 매크로 ACI의 디렉토리 트리 예



`dc=hostedCompany1,dc=example,dc=com` 노드에는 아래 ACI가 있습니다.

```
aci: (targetattr="*")(targetfilter=(objectClass=nsManagedDomain))
 (version 3.0; acl "Domain access"; allow (read,search)
 groupdn="ldap:///cn=DomainAdmins,ou=Groups,dc=hostedCompany1,
 dc=example,dc=com";)
```

`dc=subdomain1,dc=hostedCompany1, dc=example,dc=com` 노드에는 아래 ACI가 있습니다.

```
aci: (targetattr="*")(targetfilter=(objectClass=nsManagedDomain))
 (version 3.0; acl "Domain access"; allow (read,search)
 groupdn="ldap:///cn=DomainAdmins,ou=Groups,dc=subdomain1,
 dc=hostedCompany1,dc=example,dc=com";)
```

`dc=hostedCompany2,dc=example,dc=com` 노드에는 아래 ACI가 있습니다.

```
aci: (targetattr="*")(targetfilter=(objectClass=nsManagedDomain))
 (version 3.0; acl "Domain access"; allow (read,search)
 groupdn="ldap:///cn=DomainAdmins,ou=Groups,dc=hostedCompany2,
 dc=example,dc=com";)
```

`dc=subdomain1,dc=hostedCompany2, dc=example,dc=com` 노드에는 아래 ACI가 있습니다.

```
aci: (targetattr="*")(targetfilter=(objectClass=nsManagedDomain))
 (version 3.0; acl "Domain access"; allow (read,search)
 groupdn="ldap:///cn=DomainAdmins,ou=Groups, dc=subdomain1,
 dc=hostedCompany2,dc=example,dc=com";)
```

네 개의 ACI에서 유일한 차이점은 `groupdn` 키워드에 지정된 DN입니다. 이 경우 DN에 매크로를 사용하여 `dc=example,dc=com` 노드에서 트리의 루트에 있는 한 개의 ACI로 네 개의 ACI를 대체할 수 있습니다. 이 ACI는 다음과 같이 표시됩니다.

```
aci: (target="ldap:///ou=Groups,($dn),dc=example,dc=com")
 (targetattr="*")(targetfilter=(objectClass=nsManagedDomain))
 (version 3.0; acl "Domain access"; allow (read,search) groupdn=
 "ldap:///cn=DomainAdmins,ou=Groups,[$dn],dc=example,dc=com";)
```

이 경우 앞에서 사용하지 않았던 target 키워드가 사용되었습니다.

위의 예제에서는 ACI 수가 4개에서 1개로 줄었습니다. 하지만 전체 디렉토리 트리의 반복 패턴 수가 줄어든다는 것에 가장 큰 이점이 있습니다.

매크로 ACI 구문

이 절에서는 설명을 간소화하기 위해 `userdn`, `roledn`, `groupdn`, `userattr` 등의 바인드 자격 증명을 제공하는 ACI 키워드를 모두 ACI의 *주제*라고 부릅니다. 주제는 ACI의 적용 대상을 결정합니다.

매크로 ACI에는 DN 또는 DN의 일부분을 대체하는 다음과 같은 유형의 표현식이 포함됩니다.

- `($dn)` - 대상 일치 및 주제의 직접 대체에 사용합니다.
- `[$dn]` - 주제의 하위 트리에서 작동하는 여러 RDN을 대체하는 데 사용합니다.
- `($attr.`*attributeName*`)` - 대상 항목의 *attributeName* 속성 값을 주제로 대체하는 데 사용합니다.

표 6-3에는 ACI에서 DN 매크로를 사용할 수 있는 부분이 나와 있습니다.

표 6-3 ACI 키워드의 매크로

매크로	ACI 키워드
`($dn)`	target, targetfilter, userdn, roledn, groupdn, userattr
`[$dn]`	targetfilter, userdn, roledn, groupdn, userattr
`($attr.`*attrName*`)`	userdn, roledn, groupdn, userattr

다음과 같은 제한이 적용됩니다.

- 주제에서 `($dn)` 및 `[$dn]` 매크로를 사용할 경우 `($dn)` 매크로가 포함된 대상을 *반드시* 정의해야 합니다.
- 주제에서 `($dn)` 매크로는 `($attr.`*attrName*`)` 매크로와 함께 사용할 수 있지만 `[$dn]` 매크로는 함께 사용할 수 없습니다.

대상의 ($dn) 일치

ACI의 대상에 있는 `($dn)` 매크로는 LDAP 요청의 대상 항목에 따라 대체 값을 결정합니다. 예를 들어, `cn=all,ou=groups,dc=subdomain1, dc=hostedCompany1, dc=example,dc=com` 항목을 대상으로 하는 LDAP 요청과 대상을 다음과 같이 정의하는 ACI가 있습니다.

```
(target="ldap:///ou=Groups,($dn),dc=example,dc=com")
```

`($dn)` 매크로는 "`dc=subdomain1, dc=hostedCompany1`"과 일치하므로 ACI 주제에 이 하위 문자열이 대체됩니다.

주제의 ($dn) 대체

ACI 주제에 있는 (`$dn`) 매크로는 대상에서 일치하는 전체 하위 문자열로 대체됩니다. 예를 들어, 다음과 같은 ACI 주제를 가정해 보십시오.

```
groupdn="ldap:///cn=DomainAdmins,ou=Groups,($dn),dc=example,dc=com"
```

위의 ACI 주제는 다음과 같이 표시됩니다.

```
groupdn="ldap:///cn=DomainAdmins,ou=Groups,dc=subdomain1,
 dc=hostedCompany1,dc=example,dc=com"
```

매크로가 확장되면 Directory Server는 일반 프로세스에 따라 ACI를 평가하여 액세스 권한을 부여할지 여부를 결정합니다.

주 매크로 대체를 사용하는 ACI는 표준 ACI와 달리 반드시 대상 항목의 자식에 대한 액세스 권한을 부여하지는 않습니다. 이는 자식의 DN이 대상일 경우 대체로 인해 주제 문자열에 잘못된 DN이 작성될 수 있기 때문입니다.

주제의 [$dn] 대체

`[$dn]`의 대체 메커니즘은 (`$dn`)의 경우와 약간 다릅니다. 일치를 발견할 때까지 대상 자원의 DN을 여러 번 검사하며 매번 가장 왼쪽의 RDN 구성 요소를 삭제합니다.

예를 들어, `cn=all,ou=groups, dc=subdomain1,dc=hostedCompany1, dc=example,dc=com` 하위 트리를 대상으로 하는 LDAP 요청과 다음과 같은 ACI가 있습니다.

```
aci: (targetattr="*") (target="ldap:///ou=Groups,($dn),dc=example,
 dc=com") (version 3.0; acl "Domain access"; allow (read,search)
 groupdn="ldap:///cn=DomainAdmins,ou=Groups,[$dn],dc=example,dc=com
";)
```

서버는 다음과 같이 이 ACI를 확장합니다.

1. 대상의 (`$dn`)은 `dc=subdomain1,dc=hostedCompany1`과 일치합니다.
2. 주제의 `[$dn]`을 `dc=subdomain1,dc=hostedCompany1`로 대체합니다.

   따라서 주제는 `groupdn="ldap:///cn=DomainAdmins,ou=Groups, dc=subdomain1,dc=hostedCompany1,dc=example,dc=com"`이 됩니다. 바인드 DN이 이 그룹의 구성원이어서 액세스 권한이 부여되면 매크로 확장이 중단되고 ACI 평가가 수행됩니다. 바인드 DN이 그룹의 구성원이 아니면 프로세스가 계속됩니다.

3. 주제의 [$dn]을 dc=hostedCompany1로 대체합니다.

   따라서 주제는 groupdn="ldap:///cn=DomainAdmins,ou=Groups, dc=hostedCompany1,dc=example,dc=com"이 됩니다. 다시 바인드 DN이 이 그룹의 구성원인지 테스트하여, 구성원일 경우 ACI를 완전히 평가합니다. 그룹의 구성원이 아니면 일치한 값의 마지막 RDN에서 매크로 확장이 중단되고 이 ACI에 대한 평가가 완료됩니다.

[$dn] 매크로를 사용할 경우 도메인 수준 관리자에게 디렉토리 트리의 *모든* 하위 도메인에 대한 액세스 권한을 유연성 있게 부여할 수 있다는 장점이 있습니다. 따라서 이 매크로는 도메인간 계층 관계를 표시할 때 유용합니다.

예를 들어, 다음과 같은 ACI를 가정해 보십시오.

```
aci: (target="ldap:///ou=*,($dn),dc=example,dc=com")
 (targetattr="*")(targetfilter=(objectClass=nsManagedDomain))
 (version 3.0; acl "Domain access"; allow (read,search) groupdn=
 "ldap:///cn=DomainAdmins,ou=Groups,[$dn],dc=example,dc=com";)
```

이 ACI는 cn=DomainAdmins,ou=Groups, dc=hostedCompany1, dc=example,dc=com 구성원에게 dc=hostedCompany1의 모든 하위 도메인에 대한 액세스 권한을 부여하므로 이 그룹에 속한 관리자는 하위 트리 (예: ou=people,dc=subdomain1.1,dc=subdomain1)에 액세스할 수 있습니다.

하지만 이와 동시에 cn=DomainAdmins,ou=Groups, dc=subdomain1.1의 구성원에게는 ou=people,dc=subdomain1, dc=hostedCompany1 및 ou=people, dc=hostedCompany1 노드에 대한 액세스가 거부됩니다.

($attr.*attrName*)의 매크로 일치

($attr.*attrname*) 매크로는 항상 DN의 주제 부분에서 사용됩니다. 예를 들어 다음과 같은 roledn을 정의할 수 있습니다.

```
roledn = "ldap:///cn=DomainAdmins,($attr.ou),dc=HostedCompany1,
dc=example,dc=com"
```

이제 서버가 아래 항목을 대상으로 하는 LDAP 작업을 수신한다고 가정해 보십시오.

```
dn: cn=Babs Jensen,ou=People,dc=HostedCompany1, dc=example,dc=com
cn: Babs Jensen
sn: Jensen
ou: Sales
...
```

ACI의 roledn 부분을 평가하기 위해 서버는 대상 항목에 저장된 ou 속성 값을 읽고 주제에 이 값을 대체하여 매크로를 확장합니다. 이 예제에서 roledn은 다음과 같이 확장됩니다.

```
roledn = "ldap:///cn=DomainAdmins,ou=Sales,dc=HostedCompany1,
dc=example,dc=com"
```

그런 다음 Directory Server는 일반 ACI 평가 알고리즘에 따라 ACI를 평가합니다.

매크로에 지정된 속성이 여러 값을 갖는 경우 각 값을 차례로 사용하여 매크로를 확장하며 처음 일치하는 항목을 제공한 값이 사용됩니다.

액세스 제어 및 복제

ACI는 항목의 속성으로 저장되므로 ACI가 포함된 항목이 복제된 접미사의 일부일 경우 ACI도 다른 속성과 마찬가지로 복제됩니다.

ACI는 항상 받는 LDAP 요청을 처리하는 Directory Server에서 평가됩니다. 따라서 업데이트 요청이 수신되면 소비자 서버는 마스터 서버에서 이 요청을 처리할 수 있는지 여부를 평가하기 전에 마스터 서버에 대한 참조를 반환합니다.

액세스 제어 정보의 로깅

오류 로그에서 액세스 제어에 대한 정보를 얻으려면 적절한 로그 수준을 설정해야 합니다.

콘솔에서 오류 로그 수준을 설정하려면 다음을 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 수준 "디렉토리" 탭에서 `cn=config` 노드를 마우스 오른쪽 버튼으로 누른 다음 팝업 메뉴에서 "일반 편집기로 편집"을 선택합니다.

   `cn=config` 항목의 내용이 표시된 일반 편집기가 나타납니다.

2. 속성 값 쌍의 목록을 아래로 스크롤하여 `nsslapd-errorlog-level` 속성을 찾습니다.

3. `nsslapd-errorlog-level` 필드의 값에 128을 더합니다.

   예를 들어, 표시된 값이 8192(복제 디버깅)이면 이 값을 8320으로 변경해야 합니다. 오류 로그 수준에 대한 자세한 내용은 *Sun ONE Directory Server Reference Manual*을 참조하십시오.

4. "확인"을 눌러 변경 사항을 저장하고 일반 편집기를 닫습니다.

이전 릴리스와의 호환성

Directory Server의 이전 릴리스에서 사용되었던 일부 ACI 키워드는 Sun ONE Directory Server 5.2에서 더 이상 사용되지 않습니다. 하지만 이전 버전과의 호환성을 위해 이러한 키워드도 계속 지원됩니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

- `userdnattr`
- `groupdnattr`

따라서 레거시 공급업체 서버와 소비자 Directory Server 5.2 간에 복제 계약을 설정한 경우에도 ACI 복제 시 문제가 발생하지 않습니다.

하지만 202페이지의 "값 일치에 따른 액세스 정의"에 설명된 것처럼 이러한 키워드는 `userattr` 키워드의 기능으로 바꾸는 것이 좋습니다.

7장

사용자 계정 관리

사용자가 디렉토리 서버에 연결하여 인증되면 디렉토리는 인증 중에 설정된 ID에 따라 사용자에게 액세스 권한 및 자원 제한을 부여할 수 있습니다.

이 장에서는 디렉토리에 대한 암호 및 계정 잠금 정책 구성, 디렉토리에 액세스할 수 없도록 계정 또는 사용자 그룹 비활성화, 바인드 DN에 따라 사용자가 이용할 수 있는 시스템 자원 제한 등의 사용자 계정 관리 작업에 대해 설명합니다.

Directory Server 5.2에서는 개별 암호 정책을 지원합니다. 다양한 암호 정책을 정의하여 이 정책 중 하나를 특정 사용자 또는 사용자 그룹에 적용할 수 있으므로 디렉토리에 액세스할 수 있는 사용자 유형을 쉽게 제어할 수 있습니다.

이 장은 다음 내용으로 구성되어 있습니다.

- 암호 정책에 대한 개요
- 전역 암호 정책 구성
- 개별 암호 정책 관리
- 사용자 암호 재설정
- 사용자와 역할 비활성화 및 활성화
- 개별 자원 제한 설정

암호 정책에 대한 개요

보안 암호 정책은 다음과 같은 요구 사항을 강제하여 쉽게 추측할 수 있는 암호로 인한 위험을 최소화합니다.

- 사용자는 일정에 따라 암호를 변경해야 합니다.
- 사용자는 일반적이지 않은 암호를 제공해야 합니다.
- 잘못된 암호를 사용하여 여러 번 바인드를 시도하면 해당 계정이 잠길 수 있습니다.

Directory Server 5.2에서는 개별 및 전역 암호 정책을 지정할 수 있습니다. 개별 암호 정책은 디렉토리 트리의 하위 항목에서 정의되어 해당 정책이 할당된 사용자 항목에서 참조됩니다. 사용자 항목이 개별 정책을 참조하지 않으면 `cn=PasswordPolicy,cn=config`에 있는 전역 암호 정책이 적용됩니다.

다음 절에서는 암호 정책의 구현 방법과 이 암호 정책을 사용자 및 그룹에 할당하는 방법에 대해 설명합니다. 자세한 내용은 *Sun ONE Directory Server Deployment Guide*의 Chapter 7, "Designing Your Password Policies"를 참조하십시오.

사전 스타일 공격 차단

사전 스타일의 공격에서 침입자는 인증을 받을 때까지 반복해서 암호를 추측하여 암호를 해독하려고 합니다. 서버는 이러한 공격을 차단할 수 있는 다음 세 가지 도구를 제공합니다.

- 암호 구문 검사는 사용자 항목의 `uid`, `cn`, `sn`, `givenName`, `ou` 또는 `mail` 속성 값과 일치하지 않는 암호를 확인합니다. 암호가 이들 값 중 하나와 일치하면 서버는 사용자의 암호 설정을 허용하지 않습니다. 하지만 구문 검사를 통해 침입자가 `/usr/dict/words`에 있는 모든 단어를 시도하는 실제 사전 공격을 차단할 수는 없습니다.
- 최소 암호 길이는 사용자가 짧은 암호를 설정할 수 없도록 차단합니다. 문자 수가 많을수록 암호를 추측하거나 모든 값을 시도하기가 더 어렵습니다. Directory Server에서는 암호 구문 검사와 최소 길이를 동시에 사용해야 합니다.
- 계정 잠금 메커니즘은 일정 횟수의 인증 시도 실패 후에 바인드를 금지합니다. 원하는 암호 정책의 강도에 따라 일시적 또는 영구적으로 잠금을 설정할 수 있습니다.

  두 방법 모두 암호 자동 추측을 효과적으로 방지합니다. 예를 들어, 5회의 시도 후에 5분 동안 사용자 계정을 잠그면 침입자는 분 당 평균 1회의 추측만 할 수 있도록 제한되고 실수로 잘못 입력한 사용자도 일시적으로 불편을 겪을 뿐입니다. 영구적 잠금을 설정한 경우에는 디렉토리 관리자가 사용자 암호를 수동으로 재설정해야 합니다.

복제된 환경의 암호 정책

개별 암호 정책과 전역 암호 정책이 모두 복제되므로 마스터에서 암호 정책을 정의하여 복제된 서버로 전파할 수 있습니다. 암호 기록(이전에 사용한 암호)과 암호 만료일이 포함된 작동 가능 속성을 비롯하여 설정한 모든 속성이 복제됩니다.

하지만 복제된 환경에서는 암호 정책에 의한 다음과 같은 영향에 주의해야 합니다.

- 암호가 곧 만료되는 사용자는 암호를 변경할 때까지 자신이 바인드하는 모든 복제본으로부터 경고를 받게 됩니다.
- 사용자가 암호를 변경해도 이 정보가 모든 복제본에서 업데이트되려면 상당한 시간이 소요될 수 있습니다. 사용자가 암호를 변경한 후 즉시 새 암호를 사용하여 소비자 복제본 중 하나에 다시 바인드하면 복제본이 업데이트된 암호를 받을 때까지 바인드가 실패할 수도 있습니다.
- 각각의 복제본에서 복제되지 않는 별도의 계정 잠금 카운터를 유지하므로 모든 개별 복제본에서는 잠금 정책이 실행되지만 사용자가 여러 복제본에 바인드를 시도하는 경우 잠금 정책을 무시할 수도 있습니다. 예를 들어, 복제 토폴로지에 10대의 서버가 있고 3회의 시도 후에 잠금이 활성화되면 침입자는 잠재적으로 30회의 암호 추측 시도를 할 수 있습니다.

복제 시 침입자에게 허용되는 추측 횟수가 증가하지만 수십억 개의 암호 수에 비하면 이 횟수는 큰 문제가 되지 않습니다. 암호 검사를 활성화하고 6자 이상의 암호 길이를 설정하여 사용자가 강력한 암호를 지정하도록 강제하는 것이 훨씬 중요합니다. 또한 일반 사전 단어가 아닌 암호를 선택하여 기억하는 방법에 대한 지침을 사용자에게 제공해야 합니다. 마지막으로 모든 디렉토리 관리자 사용자가 매우 강력한 암호를 지정하도록 해야 합니다.

전역 암호 정책 구성

전역 암호 정책은 개별 정책이 정의되어 있지 않은 디렉토리의 모든 사용자에게 적용되지만 디렉토리 관리자에게는 적용되지 않습니다.

콘솔에서 암호 정책 구성

Directory Server에 대한 전역 암호 정책을 설정 또는 수정하려면 다음을 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 "데이터" 노드를 선택한 다음 오른쪽 패널에서 "암호" 탭을 선택합니다.
2. "암호" 탭에서 정책의 다음 측면을 설정합니다.

- "재설정 후 사용자가 암호를 변경해야 합니다" 확인란을 선택하여 사용자가 처음 로그온할 때 자신의 암호를 변경하도록 지정합니다.

  이 확인란을 선택하면 디렉토리 관리자만 사용자 암호를 재설정할 수 있습니다. 일반 관리자 사용자는 사용자의 암호 업데이트를 강제할 수 없습니다.

- 사용자가 자신의 암호를 변경할 수 있도록 허용하려면 "사용자가 암호를 변경할 수 있습니다" 확인란을 선택합니다.
- 사용자가 자신의 암호를 변경할 수 있는 빈도를 제한하려면 "X일 내 변경 허용" 텍스트 상자에 일 수를 입력합니다. 사용자가 원하는 대로 암호를 변경할 수 있게 하려면 "제한 없음" 확인란을 선택합니다.
- 사용자가 같은 단어를 반복해서 사용할 수 없도록 차단하려면 "암호 기록 유지" 확인란을 선택하고 서버에서 각 사용자 텍스트 상자에 유지할 암호 수를 지정합니다. 이 경우 사용자는 목록에 있는 암호를 설정할 수 없습니다. 효과적으로 설정하려면 사용자가 암호를 변경할 수 있는 빈도도 제한해야 합니다.
- 사용자 암호가 만료되지 않도록 하려면 "암호가 만료되지 않음" 라디오 버튼을 선택합니다.
- 그렇지 않으면 "X일 후 암호 만료" 라디오 버튼을 선택하여 사용자가 정기적으로 암호를 변경하도록 설정한 다음, 사용자 암호의 유효 일 수를 입력합니다.
- 암호 만료를 선택한 경우 "암호가 만료되기 X일 전에 경고 보내기" 필드에 암호가 만료되기 며칠 전에 사용자에게 경고를 보낼지 지정할 수 있습니다.

  사용자가 경고를 받으면 암호는 원래 날짜에 만료됩니다. 경고를 보낸 후 충분한 경고 기간을 제공하기 위해 만료를 연장하려면 "경고에 관계 없이 만료됨" 확인란을 선택 취소합니다. 한 번의 경고와 1회 연장만 지원됩니다. 사용자가 암호 만료 후에 바인드할 경우 유예 로그인은 허용되지 않습니다.

- 서버에서 사용자 암호 구문을 검사하여 암호 정책에 설정된 최소 요구 사항을 충족하는지 확인하려면 "암호 구문 검사" 확인란을 선택합니다. 그런 다음 "암호의 최소 길이" 텍스트 상자에 허용되는 최소 암호 길이를 지정합니다.
- 기본적으로 디렉토리 관리자는 기록에 있는 암호의 재사용 등과 같이 암호 정책에 위반되는 암호를 재설정할 수 없습니다. 이를 허용하려면 "디렉토리 관리자가 암호 정책을 무시할 수 있음" 확인란을 선택합니다.
- 서버에서 암호를 저장할 때 사용할 암호화 방법을 "암호 암호화" 풀다운 메뉴에서 지정합니다.

3. "계정 잠금" 탭을 누르고 "계정을 잠글 수 있음" 확인란을 선택하여 다음과 같이 계정 잠금 정책을 정의합니다.

- 잠금을 실행하는 데 필요한 로그인 실패 횟수 및 기간를 입력합니다.
- "영구히 잠금" 라디오 버튼을 선택하여 디렉토리 관리자가 사용자 암호를 재설정할 때까지 영구 잠금을 설정합니다.
- 그렇지 않으면 "잠금 기간" 라디오 버튼을 선택하고 사용자 계정을 일시적으로 잠글 시간(분)을 입력합니다.

4. 암호 정책 변경이 끝나면 "저장"을 누릅니다. 새 전역 암호 정책이 즉시 실행됩니다.

명령줄에서 암호 정책 구성

전역 암호 정책은 `cn=Password Policy, cn=config` 항목의 속성에 의해 정의됩니다. 이 항목에 있는 전역 정책을 변경하려면 `ldapmodify` 유틸리티를 사용합니다.

암호 정책에 사용할 수 있는 모든 속성 정의에 대해서는 *Sun ONE Directory Server Reference Manual*의 Chapter 4, "cn=Password Policy"에서 설명합니다.

예를 들어, 암호 구문 및 길이 검사는 기본적으로 사용되지 않으며 계정 잠금도 비활성화됩니다. 구문 검사를 활성화하고 최소 길이를 8로 설정하며 5회의 잘못된 암호 입력 후에 5분 동안 일시적으로 계정을 잠그려면 아래 명령을 실행합니다.

```
ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: cn=Password Policy,cn=config
changetype: modify
replace: passwordCheckSyntax
passwordCheckSyntax: on
-
replace: passwordMinLength
passwordMinLength: 8
-
replace: passwordLockout
passwordLockout: on
-
replace: passwordMaxFailure
passwordMaxFailure: 5
-
replace: passwordLockoutDuration
passwordLockoutDuration: 300
-
replace: passwordUnlock
passwordUnlock: on
```

개별 암호 정책 관리

개별 암호 정책은 `passwordPolicy` 개체 클래스가 있는 하위 항목에 정의됩니다. 디렉토리 트리에서 `cn=`*policy name*`,`*subtree* 형식의 DN이 있는 모든 항목에서 정책을 정의할 수 있습니다. Directory Server 콘솔이나 명령줄 유틸리티에서 암호 정책을 정의한 다음 원하는 사용자 항목에 `passwordPolicySubentry` 속성을 설정하여 할당합니다.

이 절에서는 하위 트리 루트가 `dc=example,dc=com`인 example.com의 임시 직원들에 대한 암호 정책 구현 예제를 소개합니다.

콘솔에서 정책 정의

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "디렉토리" 탭에서 개별 암호 정책 하위 항목을 정의할 항목을 표시합니다.
2. 항목을 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 "새로 만들기 > 암호 정책"을 선택합니다. 또는 항목을 왼쪽 마우스 버튼으로 눌러 선택한 다음 "개체" 메뉴에서 "새로 만들기 > 암호 정책"을 선택할 수도 있습니다.

   암호 정책 항목의 사용자 정의 편집기가 표시됩니다.
3. "일반" 필드에 이 정책의 이름 및 설명(선택 사항)을 입력합니다. 이 이름은 정책을 정의하는 하위 항목의 cn 이름 지정 속성 값이 됩니다.
4. "암호" 탭을 눌러 정책의 다음 측면을 설정합니다.

- "재설정 후 사용자가 암호를 변경해야 합니다" 확인란을 선택하여 사용자가 처음 로그온할 때 자신의 암호를 변경하도록 지정합니다.

  이 확인란을 선택하면 디렉토리 관리자만 사용자 암호를 재설정할 수 있습니다. 일반 관리자 사용자는 사용자의 암호 업데이트를 강제할 수 없습니다.
- 사용자가 자신의 암호를 변경할 수 있도록 허용하려면 "사용자가 암호를 변경할 수 있습니다" 확인란을 선택합니다.
- 사용자가 자신의 암호를 변경할 수 있는 빈도를 제한하려면 "X일 내 변경 허용" 텍스트 상자에 일 수를 입력합니다. 사용자가 원하는 대로 암호를 변경할 수 있게 하려면 "제한 없음" 확인란을 선택합니다.
- 사용자가 같은 단어를 반복해서 사용할 수 없도록 차단하려면 "암호 기록 유지" 확인란을 선택하고 서버에서 각 사용자 텍스트 상자에 유지할 암호 수를 지정합니다. 이 경우 사용자는 목록에 있는 암호를 설정할 수 없습니다. 효과적으로 설정하려면 사용자가 암호를 변경할 수 있는 빈도도 제한해야 합니다.
- 사용자 암호가 만료되지 않도록 하려면 "암호가 만료되지 않음" 라디오 버튼을 선택합니다.
- 그렇지 않으면 "X일 후 암호 만료" 라디오 버튼을 선택하여 사용자가 정기적으로 암호를 변경하도록 설정한 다음, 사용자 암호의 유효 일 수를 입력합니다.
- 암호 만료를 선택한 경우 암호가 만료되기 며칠 전에 사용자에게 경고를 보낼지 지정할 수 있습니다. "암호가 만료되기 X일 전에 경고 보내기" 텍스트 상자에 경고를 보낼 암호 만료 전의 일 수를 입력합니다.

  사용자가 경고를 받으면 암호는 원래 날짜에 만료됩니다. 경고를 보낸 후 충분한 경고 기간을 제공하기 위해 만료를 연장하려면 "경고에 관계 없이 만료됨" 확인란을 선택 취소합니다. 한 번의 경고와 1회 연장만 지원됩니다. 사용자가 암호 만료 후에 바인드할 경우 유예 로그인은 허용되지 않습니다.

- 서버에서 사용자 암호 구문을 검사하여 암호 정책에 설정된 최소 요구 사항을 충족하는지 확인하려면 "암호 구문 검사" 확인란을 선택합니다. 그런 다음 "암호의 최소 길이" 텍스트 상자에 허용되는 최소 암호 길이를 지정합니다.
- 기본적으로 디렉토리 관리자는 기록에 있는 암호의 재사용 등과 같이 암호 정책에 위반되는 암호를 재설정할 수 없습니다. 이를 허용하려면 "디렉토리 관리자가 암호 정책을 무시할 수 있음" 확인란을 선택합니다.
- 서버에서 암호를 저장할 때 사용할 암호화 방법을 "암호 암호화" 풀다운 메뉴에서 지정합니다.

5. "잠금" 탭을 누르고 "계정을 잠글 수 있음" 확인란을 선택하여 다음과 같이 계정 잠금 정책을 정의합니다.

- 잠금을 실행하는 데 필요한 로그인 실패 횟수 및 기간를 입력합니다.
- "영구히 잠금" 라디오 버튼을 선택하여 디렉토리 관리자가 사용자 암호를 재설정할 때까지 영구 잠금을 설정합니다.
- 그렇지 않으면 "잠금 기간" 라디오 버튼을 선택하고 사용자 계정을 일시적으로 잠글 시간(분)을 입력합니다.

6. 사용자 정의 편집기에서 "확인"을 눌러 정책을 저장하고 해당 하위 항목을 작성합니다.

명령줄에서 정책 정의

이 보안 정책에서 임시 직원의 암호는 100일(8 640 000초) 후에 만료되며, 암호 만료 3일(259 200초) 전부터 사용자가 바인드할 때 암호 만료에 대한 경고가 반환된다고 가정해 보십시오. 구문 검사를 활성화하여 암호 보안에 대한 최소 검사를 강제하고, 침입자가 디렉토리 공격을 통해 암호를 해독하지 못하도록 차단하는 잠금을 실행합니다. 정책의 다른 설정은 기본값을 적용합니다.

`dc=example,dc=com`에 다음과 같은 하위 항목을 추가하여 example.com 하위 트리에 이 암호 정책을 정의합니다.

```
ldapmodify -a -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: cn=TempPolicy,dc=example,dc=com
objectClass: top
objectClass: passwordPolicy
objectClass: LDAPsubentry
cn: TempPolicy
passwordStorageScheme: SSHA
passwordChange: on
passwordMustChange: on
passwordCheckSyntax: on
passwordExp: on
passwordExp: on
passwordMinLength: 6
passwordMaxAge: 8640000
passwordMinAge: 0
passwordWarning: 259200
passwordInHistory: 6
passwordLockout: on
passwordMaxFailure: 3
passwordUnlock: on
passwordLockoutDuration: 3600
passwordResetFailureCount: 600
```

암호 정책에 사용할 수 있는 모든 속성 정의에 대해서는 *Sun ONE Directory Server Reference Manual*의 Chapter 4, "cn=Password Policy"에서 설명합니다.

암호 정책 할당

개별 암호 정책을 할당하려면 해당 정책 하위 항목을 지정해야 합니다. `passwordPolicySubentry` 값으로 개별 항목에 정책을 추가하거나 CoS 및 역할을 사용하여 정책을 관리합니다. 사용자가 자신에게 적용되는 암호 정책을 수정할 수 없도록 차단하는 액세스 제어도 설정해야 합니다.

콘솔 사용

Directory Server 콘솔은 사용자 또는 그룹에 할당된 암호 정책을 관리할 수 있는 다음과 같은 인터페이스를 제공합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "디렉토리" 탭에서 개별 암호 정책을 할당하거나 수정할 사용자 또는 그룹 항목을 표시합니다.
2. 항목을 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 팝업 메뉴에서 "암호 정책 설정"을 선택합니다. 또는 항목을 왼쪽 마우스 버튼으로 눌러 선택한 다음 "개체" 메뉴에서 "암호 정책 설정"을 선택할 수도 있습니다.

3. 이 항목에 적용되는 암호 정책이 "암호 정책" 대화 상자에 표시됩니다.

- 전역 정책이 적용되면 "할당"을 눌러 디렉토리 트리에서 암호 정책 하위 항목을 선택합니다.
- 개별 정책이 정의되어 있으면 이 정책을 바꾸거나 제거 또는 편집할 수도 있습니다. "정책 편집"을 누르면 지정된 정책 하위 항목의 사용자 정의 편집기가 실행됩니다.

  암호 정책을 할당하거나 바꾸면 디렉토리 브라우저 대화 상자가 실행되며, 여기서 작은 키 아이콘이 표시된 암호 정책 하위 항목을 찾을 수 있습니다.

4. 정책을 변경한 경우 "암호 정책" 대화 상자에서 "확인"을 누릅니다. 새 정책이 즉시 적용됩니다.

명령줄 사용

사용자 또는 그룹 항목에 암호 정책을 할당하려면 암호 정책의 DN을 `passwordPolicySubentry` 속성 값으로 추가합니다. 예를 들어, 아래 명령은 `cn=TempPolicy,dc=example,dc=com`을 Barbara Jensen에게 할당합니다.

```
ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: uid=bjensen,ou=People,dc=example,dc=com
changetype: modify
add: passwordPolicySubentry
passwordPolicySubentry: cn=TempPolicy,dc=example,dc=com
```

역할 및 CoS 사용

사용자와 역할을 그룹화하는 경우 CoS를 사용하여 해당 정책 하위 항목을 지정할 수 있습니다. 역할 및 CoS 사용에 대한 자세한 내용은 5장, "고급 항목 관리"를 참조하십시오.

예를 들어, 아래 명령은 example.com의 임시 직원에 대한 필터링된 역할을 작성하고 이 역할이 지정된 직원에게 `cn=TempPolicy,dc=example,dc=com`을 할당합니다.

```
ldapmodify -a -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: cn=TempFilter,ou=people,dc=example,dc=com
objectclass: top
objectclass: LDAPsubentry
objectclass: nsRoleDefinition
objectclass: nsComplexRoleDefinition
objectclass: nsFilteredRoleDefinition
cn: TempFilter
nsRoleFilter: (&(objectclass=person)(status=contractor))
description: filtered role for temporary employees

dn: cn=PolTempl,dc=example,dc=com
objectclass: top
objectclass: nsContainer

dn: cn="cn=TempFilter,ou=people,dc=example,dc=com",
 cn=PolTempl,dc=example,dc=com
objectclass: top
objectclass: extensibleObject
objectclass: LDAPsubentry
objectclass: costemplate
cosPriority: 1
passwordPolicySubentry: cn=TempPolicy,dc=example,dc=com

dn: cn=PolCoS,dc=example,dc=com
objectclass: top
objectclass: LDAPsubentry
objectclass: cosSuperDefinition
objectclass: cosClassicDefinition
cosTemplateDN: cn=PolTempl,dc=example,dc=com
cosSpecifier: nsRole
cosAttribute: passwordPolicySubentry operational
```

이제 계약 직원의 상태가 지정된 사용자는 `cn=TempPolicy,dc=example,dc=com` 암호 정책의 적용을 받습니다.

개별 암호 정책 보호

사용자가 자신에게 적용되는 암호 정책을 수정할 수 없도록 차단하려면 루트 항목에 다음과 같은 ACI도 추가해야 합니다.

```
ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: dc=example,dc=com
changetype: modify
add: aci
aci: (targetattr != "passwordPolicySubentry")(version 3.0; acl
 "Allow self entry modification except for passwordPolicySubentry";
 allow (write) (userdn ="ldap:///self");)
```

사용자 암호 재설정

디렉토리는 사용자 항목의 userPassword 속성에 암호 값을 저장합니다. 서버에 대한 액세스 제어 설정에 따라 사용자는 ldapmodify와 같은 표준 도구를 사용하여 userPassword 값을 지정한 암호 정책에 맞게 설정할 수도 있습니다.

영구 계정 잠금이 발생한 경우(암호 정책에서 사용자의 작동 가능 속성인 accountUnlockTime이 0이고 passwordUnlock이 off인 경우) 디렉토리 관리자로 암호를 재설정하여 사용자 계정을 잠금 해제할 수 있습니다. 예를 들어, example.com의 디렉토리 사용자인 Barbara Jensen이 암호를 잊어버려서 추측 시도한 후에 영구 잠금이 발생했다고 가정하면 아래 명령을 실행합니다.

```
ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: uid=bjensen,ou=People,dc=example,dc=com
changetype: modify
replace: userPassword
userPassword: ChAnGeMe
```

암호 정책에서 passwordMustChange가 on으로 설정되어 있으면 Barbara는 다음에 바인드할 때 자신의 암호를 변경해야 합니다. 가능하면 보안 채널을 통해 암호가 ChAnGeMe로 변경되었다고 알려주십시오.

사용자와 역할 비활성화 및 활성화

개별 사용자 계정이나 계정 집합을 일시적으로 비활성화할 수 있습니다. 비활성화된 사용자는 디렉토리에 바인드할 수 없으며 인증 작업이 실패합니다.

이 절에 설명된 절차에 따라 사용자와 역할을 동일한 방식으로 비활성화할 수 있습니다. 하지만 역할을 비활성화하는 경우 역할 자체가 아닌 이 역할의 구성원이 비활성화됩니다. 역할에 대한 일반적인 내용 및 역할이 특히 액세스 제어와 어떻게 상호 작용하는지에 대한 자세한 설명은 5장, "고급 항목 관리"를 참조하십시오.

콘솔에서 사용자 및 역할 활성화 설정

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "디렉토리" 탭에서 디렉토리 트리를 탐색하여 비활성화하거나 다시 활성화할 사용자 또는 역할 항목을 표시합니다.
2. 항목을 두 번 눌러 해당 사용자 정의 편집기를 표시하고 왼쪽 열에서 "계정" 탭을 누릅니다.

   오른쪽 패널에 항목의 활성화 상태가 표시됩니다.

3. 이 항목에 해당하는 사용자 또는 역할을 비활성화하거나 활성화하는 버튼을 누릅니다. 편집기의 사용자 또는 역할 아이콘에 빨간색 상자와 막대가 표시되면 해당 항목은 비활성화됩니다.

4. "확인"을 눌러 대화 상자를 닫고 항목의 새 활성화 상태를 저장합니다.

   사용자 정의 편집기를 여는 단축키로, 항목을 선택하고 "개체" 메뉴에서 "비활성화" 또는 "활성화"를 선택할 수도 있습니다.

콘솔의 "보기 > 표시" 메뉴에서 "비활성화 상태"를 선택하여 디렉토리 개체의 활성화 상태를 표시할 수 있습니다. 이렇게 하면 모든 비활성화 항목의 아이콘에 빨간색 막대가 표시됩니다. 직접 비활성화되었든 아니면 역할 구성원을 통해 비활성화되었든 관계 없이 사용자 항목의 올바른 활성화 상태가 표시됩니다.

명령줄에서 사용자 및 역할 활성화 설정

사용자 계정 또는 역할 구성원을 비활성화하려면 `ns-inactivate.pl` 스크립트(Solaris 패키지의 `directoryserver account-inactivate`)를 사용합니다. 사용자 또는 역할을 활성화하거나 다시 활성화하려면 `ns-activate.pl` 스크립트(Solaris 패키지의 `directoryserver account-inactivate`)를 사용합니다. 이 스크립트에 대한 명령은 플랫폼에 따라 달라집니다.

Solaris 패키지

```
# /usr/sbin/directoryserver account-inactivate
# /usr/sbin/directoryserver account-activate
```

Windows 플랫폼

```
cd ServerRoot
bin\slapd\admin\bin\perl slapd-serverID\ns-inactivate.pl
bin\slapd\admin\bin\perl slapd-serverID\ns-activate.pl
```

기타 설치

```
# ServerRoot/slapd-serverID/ns-inactivate.pl
# ServerRoot/slapd-serverID/ns-activate.pl
```

아래 명령은 `perl` 스크립트를 사용하여 Barbara Jensen의 사용자 계정을 비활성화하거나 다시 활성화하는 방법을 보여줍니다.

```
ns-inactivate.pl -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password \
                 -I "uid=bjensen,ou=People,dc=example,dc=com"

ns-activate.pl -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password \
               -I "uid=bjensen,ou=People,dc=example,dc=com"
```

두 명령에서 `-I` 옵션은 활성화 상태를 설정할 사용자 또는 역할의 DN을 지정합니다.

자세한 내용은 *Sun ONE Directory Server Reference Manual*의 Chapter 2, "`ns-inactivate.pl`" 및 "`ns-activate.pl`"을 참조하십시오.

개별 자원 제한 설정

디렉토리에 바인드하는 클라이언트 응용 프로그램의 특수 작동 가능 속성 값을 사용하여 검색 작업에 대한 서버 제한을 제어할 수 있습니다. 다음과 같은 검색 작업 제한을 설정할 수 있습니다.

- 조회 제한은 검색 작업 시 조사할 최대 항목 수를 지정합니다.
- 크기 제한은 서버에서 검색 작업에 응답하여 클라이언트 응용 프로그램에 반환하는 최대 항목 수를 지정합니다.
- 시간 제한은 서버에서 검색 작업 처리에 사용할 수 있는 최대 시간을 지정합니다.
- 유휴 시간 초과는 서버에서 연결을 중지할 때까지 클라이언트의 서버 연결을 유휴 상태로 유지할 수 있는 시간을 지정합니다.

주 기본적으로 디렉토리 관리자가 사용할 수 있는 자원에는 제한이 없습니다.

특정 사용자에 대해 설정한 자원 제한은 전역 서버 구성에서 설정한 기본 자원 제한보다 우선합니다. 사용자 항목이 포함된 접미사에 있는 아래 ACI에서 개별 자원 제한이 저장된 속성의 자체 수정을 차단하는지 확인해야 합니다.

```
(targetattr != "nsroledn || aci || nsLookThroughLimit ||
nsSizeLimit || nsTimeLimit || nsIdleTimeout ||
passwordPolicySubentry || passwordExpirationTime ||
passwordExpWarned || passwordRetryCount || retryCountResetTime ||
accountUnlockTime || passwordHistory ||
passwordAllowChangeTime")(version 3.0; acl "Allow self entry
modification except for nsroledn, aci, resource limit attributes,
passwordPolicySubentry and password policy state attributes";
allow (write)userdn ="ldap:///self";)
```

콘솔에서 자원 제한 설정

1. Directory Server 콘솔의 최상위 수준 "디렉토리" 탭에서 디렉토리 트리를 탐색하여 자원 제한을 설정할 사용자를 표시합니다.
2. 항목을 두 번 눌러 해당 사용자 정의 편집기를 표시하고 왼쪽 열에서 "계정" 탭을 누릅니다. 오른쪽 패널에 현재 항목에 설정된 제한이 표시됩니다.
3. 위에 설명된 자원 제한에 대한 네 개의 텍스트 필드에 값을 입력합니다. -1의 값은 해당 자원에 대한 제한이 없음을 나타냅니다.
4. 입력이 끝나면 "확인"을 눌러 새 제한을 저장합니다.

명령줄에서 자원 제한 설정

`ldapmodify` 명령을 사용하여 다음과 같은 사용자 항목 속성을 설정함으로써 해당 사용자의 자원 사용을 제한할 수 있습니다.

속성	설명
`nsLookThroughLimit`	검색 작업 시 조사할 수 있는 항목 수를 지정하므로 속성 값은 항목 수가 됩니다. 속성 값이 -1이면 제한 없음을 나타냅니다.
`nsSizeLimit`	서버에서 검색 작업에 응답하여 클라이언트 응용 프로그램에 반환하는 최대 항목 수를 지정합니다. 속성 값이 -1이면 제한 없음을 나타냅니다.
`nsTimeLimit`	서버에서 검색 작업 처리에 사용할 수 있는 최대 시간을 지정합니다. 속성 값이 `-1`이면 시간 제한 없음을 나타냅니다.
`nsIdleTimeout`	연결이 끊길 때까지 서버 연결을 유휴 상태로 유지할 수 있는 시간을 지정합니다. 값은 초 단위로 설정됩니다. 속성 값이 -1이면 제한 없음을 나타냅니다.

예를 들어, `ldapmodify` 명령을 다음과 같이 실행하여 항목에 크기 제한을 설정할 수 있습니다.

```
ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: uid=bjensen,ou=People,dc=example,dc=com
changetype: modify
add: nsSizeLimit
nsSizeLimit: 500
```

위의 `ldapmodify` 명령문은 `nsSizeLimit` 속성을 Barbara Jensen의 항목에 추가하고 검색 결과로 반환되는 최대 항목 수를 500개로 제한합니다.

디렉토리 스키마 확장

Sun ONE Directory Server에는 수백 개의 개체 클래스 및 속성이 포함된 표준 스키마가 미리 구성되어 있습니다. 표준 개체 클래스 및 속성만으로도 대부분의 요구 사항을 충족시킬 수 있지만, 새로운 개체 클래스 및 속성을 작성하여 스키마를 확장해야 하는 경우도 있습니다.

이 장의 다음 절에서는 스키마 확장 방법을 설명합니다.

- 스키마 검사
- 스키마 확장에 대한 개요
- 속성 정의 관리
- 개체 클래스 정의 관리
- 스키마 정의 복제

스키마 검사

스키마 검사를 활성화하면 Directory Server는 모든 가져오기, 추가 및 수정 작업이 현재 정의된 디렉토리 스키마에 맞는지 확인합니다.

- 각 항목의 개체 클래스와 속성이 스키마에 맞는지 여부
- 정의된 모든 개체 클래스에 필요한 속성이 항목에 모두 포함되어 있는지 여부
- 개체 클래스에서 허용하는 속성만 항목에 포함되어 있는지 여부

주 항목을 수정하면 Directory Server는 수정되는 항목만이 아닌 전체 항목에 대해 스키마 검사를 수행합니다. 따라서 항목의 개체 클래스 또는 속성이 스키마에 맞지 않으면 작업이 실패할 수 있습니다.

Directory Server에서는 기본적으로 스키마 검사가 활성화되며, Directory Server를 실행할 때는 항상 스키마 검사를 사용해야 합니다. 대부분의 클라이언트 응용 프로그램은 스키마 검사를 활성화하면 모든 항목이 스키마에 맞을 것이라고 가정합니다.

하지만 스키마 검사를 활성화해도 디렉토리에 있는 기존 항목은 확인되지 않습니다. 모든 디렉토리 내용이 스키마에 맞도록 하려면 첫 항목을 추가하기 전이나 모든 항목을 다시 초기화하기 전에 스키마 검사를 활성화해야 합니다.

스키마에 맞는 LDAP 파일의 가져오기 작업 속도를 향상시키기 위해 예외적으로 스키마 검사를 비활성화할 수도 있습니다. 하지만 스키마에 맞지 않는 항목을 가져오게 될 위험이 있으며 이러한 오류를 감지할 수 없습니다.

스키마에 맞지 않는 항목은 검색할 수 없으므로 이 항목에 대한 수정 작업이 실패합니다. 스키마에 맞도록 항목을 수정하려면 다음을 수행해야 합니다.

1. 생산 환경의 서버에서는 먼저 전체 서버를 읽기 전용으로 설정하여 스키마 검사를 비활성화한 동안 수정을 방지하는 것이 좋습니다. 36페이지의 "전역 읽기 전용 모드 설정"을 참조하십시오.
2. 아래에 설명된 것처럼 스키마 검사를 비활성화합니다.
3. 항목을 검색한 다음 현재 정의된 스키마와 수동으로 비교하여 항목이 스키마에 맞지 않는 이유를 확인합니다. 330페이지의 "속성 보기" 및 334페이지의 "개체 클래스 보기"를 참조하십시오.
4. 스키마에 맞도록 항목을 수정합니다.

   맞지 않는 항목이 많으며, 이러한 항목이 새로운 데이터 형식이나 패턴을 나타낼 경우 스키마를 수정할 수도 있습니다. 하지만 배포 전에 스키마를 계획하여 스키마에 대한 변경을 최소화해야 합니다. 자세한 내용은 *Sun ONE Directory Server Deployment Guide*의 Chapter 3, "Designing the Schema"를 참조하십시오.
5. 아래에 설명된 것처럼 스키마 검사를 활성화합니다.
6. 전역 읽기 전용 모드를 활성화한 경우 이를 해제합니다.

콘솔에서 스키마 검사 설정

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에 있는 구성 트리에서 "스키마" 노드를 선택합니다.

   오른쪽 패널에는 스키마 정의가 포함되어 있습니다.

2. 패널 맨 위의 상태 메시지에 현재 스키마 검사의 활성화 여부가 표시됩니다. 오른쪽에 있는 버튼을 누르면 스키마 검사가 비활성화 또는 활성화됩니다.

   - 버튼 레이블이 "비활성화"이면 스키마 검사를 비활성화할 수 있습니다.
   - 버튼 레이블이 "활성화"이면 스키마 검사를 활성화할 수 있습니다.

   새 스키마 검사 정책이 즉시 적용됩니다.

명령줄에서 스키마 검사 설정

다음과 같이 `cn=config` 항목의 `nsslapd-schemacheck` 속성을 설정하여 스키마 검사를 활성화 및 비활성화할 수도 있습니다.

```
ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: cn=config
changetype: modify
replace: nsslapd-schemacheck
nsslapd-schemacheck: on or off
```

서버는 즉시 새 스키마 검사 정책을 실행합니다.

스키마 확장에 대한 개요

스키마에 새 속성을 추가하는 경우 이 속성이 포함될 새로운 개체 클래스를 작성해야 합니다. 필요한 대부분의 속성이 포함되어 있는 기존의 개체 클래스에 속성을 추가하는 것이 더 편리할 수도 있지만 LDAP 클라이언트와의 상호 운용성이 저하되는 단점이 있습니다.

Directory Server와 기존 LDAP 클라이언트와의 상호 운용성은 표준 LDAP 스키마에 기반을 두고 있으므로 표준 스키마를 변경하면 서버를 업그레이드할 때 문제가 발생합니다. 표준 스키마 요소를 삭제할 수 없는 것도 이 때문입니다.

개체 클래스, 속성 및 디렉토리 스키마에 대한 자세한 내용과 스키마 확장 지침은 *Sun ONE Directory Server Deployment Guide*의 Chapter 3, "Designing the Schema"를 참조하십시오. 표준 속성 및 개체 클래스에 대한 자세한 내용은 *Sun ONE Directory Server Reference Manual*의 Part 4, "Directory Server Schema"를 참조하십시오.

Directory Server 스키마는 cn=schema 디렉토리 항목의 속성에 저장됩니다. 구성 항목과 마찬가지로 이 항목은 서버 시작 중에 파일에서 읽은 스키마의 LDAP 뷰입니다. 스키마 파일은 아래 위치에 있는 LDIF 파일입니다.

serverRoot/slapd-*serverID*/config/schema

이 디렉토리에는 Directory Server 및 Directory Server에 기반을 둔 다른 Sun ONE 서버에서 사용하는 표준 스키마 파일이 포함되어 있습니다. 이러한 파일에 대해서는 *Sun ONE Directory Server Reference Manual*의 Chapter 9, "Schema Supported by Directory Server 5.2"에서 설명합니다. 표준 스키마 자체에 대해서는 *Sun ONE Directory Server Reference Manual*의 Chapter 10, "Object Class Reference" 및 Chapter 11, "Attribute Reference"에서 설명합니다.

스키마 파일 수정

서버는 시작 시에만 한 번 스키마 파일을 읽습니다. 파일의 LDIF 내용은 cn=schema에 있는 스키마의 메모리 내장 LDAP 뷰에 추가됩니다. 스키마 정의의 순서가 중요하기 때문에 스키마 파일 이름 앞에는 번호가 붙으며 영숫자순으로 로드됩니다. 이 디렉토리에 있는 스키마 파일은 설치 중에 정의된 시스템 사용자만 쓸 수 있습니다.

파일의 스키마 정의를 수정하려면 원하는 파일을 작성 또는 수정한 다음 서버를 다시 시작해야 합니다. 스키마 파일의 정의 구문에 대해서는 RFC 2252 (http://www.ietf.org/rfc/rfc2252.txt)에서 설명합니다.

LDIF 파일에 스키마를 직접 정의하는 경우 X-ORIGIN 필드에 'user defined' 값을 사용해서는 안 됩니다. 이 값은 cn=schema의 LDAP 뷰를 통해 정의되며 99user.ldif에 표시되는 스키마 요소에 예약된 값입니다.

99user.ldif 파일에는 cn=schema 항목에 대한 추가 ACI 및 명령줄이나 콘솔에서 추가된 모든 스키마 정의가 포함됩니다. 새 스키마 정의가 추가되면 99user.ldif 파일을 덮어쓰기 때문에 이 파일을 수정하려는 경우에는 즉시 서버를 다시 시작하여 변경 사항을 영구 저장해야 합니다.

다른 스키마 파일에 정의된 표준 스키마를 수정할 수는 없지만 새 파일을 추가하여 새 속성과 개체 클래스를 정의할 수 있습니다. 예를 들어, 여러 서버에 새 스키마 요소를 정의하려면 98mySchema.ldif 파일에 스키마 요소를 정의한 다음 이 파일을 모든 서버의 스키마 디렉토리에 복사할 수 있습니다. 그런 후에 모든 서버를 다시 시작하여 새 스키마 파일을 로드해야 합니다.

명령줄에서 스키마 수정

스키마는 cn=schema에 있는 LDAP 뷰에서 정의되기 때문에 ldapsearch 및 ldapmodify 유틸리티를 사용하여 온라인으로 스키마를 보고 수정할 수 있습니다. 하지만 X-ORIGIN 필드에 'user defined' 값이 있는 스키마 요소만 수정할 수 있습니다. 다른 정의에 대한 수정은 서버에서 모두 거부합니다.

attributeTypes 속성과 objectClasses 속성의 개별 값을 추가 및 삭제하려면 ldapmodify를 사용합니다. 두 속성은 여러 값을 가지므로 값 중 하나를 수정하려면 특정 값을 삭제한 다음 새 값으로 추가해야 합니다(70페이지의 "여러 값을 갖는 속성의 값 하나만 수정" 참조). 또한 RFC 2252(http://www.ietf.org/rfc/rfc2252.txt)에 설명된 스키마 요소 정의 구문을 사용해야 합니다.

사용자 정의 요소에 대한 변경 사항과 새로운 요소 정의는 모두 99user.ldif 파일에 저장됩니다.

명령줄에서 스키마 정의를 수정하는 경우 긴 값을 정확하게 입력해야 하기 때문에 오류가 발생할 가능성이 큽니다. 하지만 디렉토리 스키마를 업데이트해야 하는 스크립트에 이 기능을 사용할 수 있습니다.

콘솔에서 스키마 수정

디렉토리 스키마를 사용자 정의하려면 다음 절에 설명된 Directory Server 콘솔 인터페이스를 사용하는 것이 좋습니다. 콘솔을 사용하여 표준 스키마를 볼 수 있으며, 새 속성과 개체 클래스를 정의하고 정의한 요소를 편집할 수 있는 그래픽 인터페이스를 제공합니다.

사용자 정의 요소에 대한 변경 사항과 새로운 요소 정의는 모두 99user.ldif 파일에 저장됩니다.

디렉토리 스키마를 확장하려면 다음과 같은 순서로 진행해야 합니다.

1. 332페이지의 "속성 작성"에 설명된 것처럼 먼저 새 속성을 작성합니다.
2. 그런 후에 새 속성이 포함될 개체 클래스를 작성하여 속성을 추가합니다. 자세한 내용은 335페이지의 "개체 클래스 작성"을 참조하십시오.

속성 정의 관리

Directory Server 콘솔은 스키마의 모든 속성을 볼 수 있으며 자신의 속성 정의를 작성, 편집 및 삭제할 수 있는 인터페이스를 제공합니다.

속성 보기

현재 디렉토리 스키마에 있는 모든 속성에 대한 정보를 보려면

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에 있는 구성 트리에서 "스키마" 노드를 선택한 다음 오른쪽 패널에서 "속성" 탭을 선택합니다.

   이 탭에는 스키마에 있는 모든 표준(읽기 전용) 속성 및 사용자 정의 속성 테이블이 포함되어 있습니다. 테이블에서 개별 줄 위에 마우스를 놓으면 해당 속성에 대한 설명 문자열이 표시됩니다.

   아래 표에는 속성 테이블의 필드가 나와 있습니다.

표 9-1 속성 탭의 테이블 열

열 머리글	설명
이름	속성 이름. 속성 유형이라고도 합니다.
OID	속성의 개체 식별자. OID는 스키마 개체를 고유하게 식별하는 문자열이며 대체로 점으로 구분된 10진수로 구성됩니다. OID에 대한 자세한 내용을 보거나 기업용 접두어를 요청하려면 `iana@iana.org`로 IANA(Internet Assigned Number Authority)에 전자 우편을 보내거나 IANA 웹 사이트(`http://www.iana.org/`)를 방문하십시오.
구문	구문 열에서는 이 속성에 허용되는 값의 형식에 대해 설명합니다. 사용할 수 있는 구문은 331페이지의 표 9-2에 나와 있습니다.
여러 값	이 열의 확인란은 속성이 여러 값을 가질 수 있는지 여부를 지정합니다. 여러 값을 갖는 속성은 한 항목에서 여러 번 사용할 수 있지만 값이 하나인 속성은 두 번 이상 사용할 수 없습니다.

표 9-2 속성 구문 정의

구문 이름	정의
Binary(이전에는 `bin`)	속성 값이 이진 데이터로 처리된다는 것을 나타냅니다.
Boolean	속성 값이 `True` 또는 `False` 중 하나임을 나타냅니다.
Country String	속성 값이 ISO 3166에서 지정한 두 문자 국가 코드(예: FR)로 엄격하게 제한된다는 것을 나타냅니다.
DN(이전에는 `dn`)	속성 값이 DN(고유 이름)임을 나타냅니다.
DirectoryString (이전에는 `cis`)	이 속성 값이 UTF-8로 인코딩된 모든 문자를 포함할 수 있으며 대소문자를 구분하지 않음을 나타냅니다.
GeneralizedTime	속성 값이 인쇄 가능한 문자열로 인코딩된다는 것을 나타냅니다. 표준 시간대를 지정해야 하며, 가능하면 GMT를 사용하는 것이 좋습니다.
IA5String(이전에는 `ces`)	이 속성 값이 ASCII 문자의 부분 집합만 포함할 수 있으며 대소문자를 구분한다는 것을 나타냅니다.
Integer(이전에는 `int`)	유효한 속성 값이 숫자임을 나타냅니다.
OctetString	이진과 같은 동작을 합니다.
Postal Address	속성 값이 아래와 같이 인코딩된다는 것을 나타냅니다. *dstring*`[$` *dstring*`]*` 여기서 각각의 *dstring* 구성 요소는 DirectoryString 구문의 값으로 인코딩됩니다. *dstring*에 있는 역슬래시와 달러 기호는 줄 구분 기호로 잘못 인식되지 않도록 인용 부호로 묶어야 합니다. 대부분의 서버에서는 주소를 6줄 최대 30자로 제한합니다. 예를 들면 다음과 같습니다. `1234 Main St.$Anytown, CA 12345$USA`
TelephoneNumber (이전에는 `tel`)	속성 값이 전화 번호 형식임을 나타냅니다. 국제 표준 형식의 전화 번호를 사용하는 것이 좋습니다.
URI	속성 값이 `http://`, `https://`, `ftp://`, `ldap://`, `ldaps://` 등의 선택적 접두어가 있는 URL을 포함한다는 것을 나타냅니다. URI 값은 IA5String과 같은 동작을 합니다(RFC 2396, `http://www.ietf.org/rfc/rfc2396.txt` 참조).

속성 작성

스키마에 자신의 속성 정의를 추가하려면 다음을 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에 있는 구성 트리에서 "스키마" 노드를 선택한 다음 오른쪽 패널에서 "속성" 탭을 선택합니다.
2. "만들기"를 눌러 "속성 작성" 대화 상자를 표시합니다.
3. 텍스트 필드에 다음과 같은 정보를 입력하여 새 속성을 정의합니다. 속성 이름과 구문만 필수입니다.
   - 속성 이름 - 속성 유형이라고도 하는 속성의 고유 이름을 입력합니다. 속성 이름은 문자로 시작해야 하며 ASCII 문자, 숫자 및 하이픈만 사용할 수 있습니다.

주 속성 이름에 대문자가 포함될 수는 있지만 LDAP 클라이언트에서 대문자를 사용해서는 안 됩니다. 속성 이름은 RFC 2251 섹션 4.1.4에 따라 대소문자를 구분하지 않고 처리해야 합니다(`http://www.ietf.org/rfc/rfc2251.txt`).

   - 속성 OID(선택 사항) - 속성의 개체 식별자를 입력합니다. OID에 대해서는 330페이지의 표 9-1에서 설명합니다. OID를 지정하지 않으면 Directory Server에서 자동으로 *attributeName*`-oid`를 사용합니다. LDAP v3을 엄격히 준수하려면 유효한 숫자 OID를 입력해야 합니다.
   - 속성 별칭(선택 사항) - 속성의 대체 이름을 쉼표로 구분된 목록에 입력합니다.
   - 속성 설명(선택 사항) - 속성의 용도를 설명하는 짧은 설명 텍스트를 입력합니다.
   - 구문 - 드롭다운 메뉴에서 속성에 저장할 데이터를 설명하는 구문을 선택합니다. 사용할 수 있는 구문에 대해서는 331페이지의 표 9-2에서 설명합니다.
   - 여러 값 - 기본적으로 속성은 여러 값을 갖습니다. 속성이 항목 당 한 개의 값만 가져야 하는 경우에는 이 확인란을 선택 취소합니다.
4. "속성 작성" 대화 상자에서 "확인"을 눌러 새 속성을 정의합니다. 사용자 정의 속성 테이블에 새 속성이 표시됩니다.

   디렉토리 항목에 이 속성 값을 정의하기 전에 334페이지의 "개체 클래스 정의 관리"에 설명된 것처럼 속성을 필요로 하거나 허용하는 개체 클래스를 작성 또는 편집해야 합니다.

속성 편집

사용자 정의 속성만 콘솔에서 편집할 수 있습니다. 속성의 이름, 구문, 여러 값 정의를 수정하기 전에 현재 이 속성을 사용하는 디렉토리 항목이 없도록 해야 합니다. 속성을 사용하는 항목이 있을 경우 클라이언트에서 액세스할 수 없게 됩니다.

속성의 스키마 정의를 수정하려면 다음을 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에 있는 구성 트리에서 "스키마" 노드를 선택한 다음 오른쪽 패널에서 "속성" 탭을 선택합니다.
2. "사용자 정의 속성" 테이블에서 편집할 속성을 선택하고 "편집"을 누릅니다.
3. "속성 편집" 대화 상자의 필드를 수정하여 속성을 다시 정의합니다.

   OID 문자열은 속성 이름에 따라 지정되므로 이름을 변경하는 경우 OID도 변경해야 합니다. OID에 대해서는 330페이지의 표 9-1에서 설명합니다. 사용할 수 있는 구문에 대해서는 331페이지의 표 9-2에서 설명합니다.
4. 속성 편집이 끝나면 "확인"을 눌러 변경 사항을 저장합니다.

속성 삭제

사용자 정의 속성만 콘솔에서 삭제할 수 있습니다. 속성 정의를 삭제하기 전에 현재 이 속성을 사용하는 디렉토리 항목이 없도록 해야 합니다. 속성을 사용하는 항목이 있을 경우 클라이언트에서 액세스할 수 없게 됩니다.

속성의 스키마 정의를 삭제하려면 다음을 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에 있는 구성 트리에서 "스키마" 노드를 선택한 다음 오른쪽 패널에서 "속성" 탭을 선택합니다.
2. "사용자 정의 속성" 테이블에서 속성을 선택하고 "삭제"를 누릅니다.
3. 확인 메시지가 표시되면 삭제를 확인합니다.

   속성 정의는 즉시 삭제되며 실행 취소할 수 없습니다.

개체 클래스 정의 관리

Directory Server 콘솔은 스키마의 모든 개체 클래스를 볼 수 있으며 자신의 개체 클래스 정의를 작성, 편집 및 삭제할 수 있는 인터페이스도 제공합니다.

개체 클래스 보기

현재 디렉토리 스키마에 정의된 모든 개체 클래스에 대한 정보를 보려면

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에 있는 구성 트리에서 "스키마" 노드를 선택한 다음 오른쪽 패널에서 "개체 클래스" 탭을 선택합니다.

   이 탭에는 스키마에 있는 모든 표준(읽기 전용) 및 사용자 정의 개체 클래스 목록이 포함되어 있습니다.

2. 두 목록 중 하나에서 보려는 개체 클래스를 선택합니다.

   탭의 다른 필드에는 선택한 개체 클래스에 대한 다음과 같은 정보가 표시됩니다.

표 9-3 개체 클래스 탭의 필드

필드	설명
필수 속성	이 개체 클래스를 사용하는 항목에 반드시 필요한 속성 목록이 포함되어 있습니다. 이 목록에는 상속된 속성도 포함됩니다.
허용되는 속성	이 개체 클래스를 사용하는 항목에 허용되는 속성 목록이 포함되어 있습니다. 이 목록에는 상속된 속성도 포함됩니다.
부모	부모는 한 개체 클래스가 속성과 구조를 상속 받는 특정 개체 클래스를 식별합니다. 개체 클래스는 부모 개체 클래스의 필수 속성과 허용되는 속성을 자동으로 상속합니다.
OID	개체 클래스의 개체 식별자. OID는 스키마 개체를 고유하게 식별하는 문자열이며 대체로 점으로 구분된 10진수로 구성됩니다. OID에 대한 자세한 내용을 보거나 기업용 접두어를 요청하려면 `iana@iana.org`로 IANA(Internet Assigned Number Authority)에 전자 우편을 보내거나 IANA 웹 사이트(`http://www.iana.org/`)를 방문하십시오.

개체 클래스 작성

다른 개체 클래스로부터 서로 상속 받는 여러 개체 클래스를 작성하는 경우 먼저 부모 개체 클래스를 작성해야 합니다. 새 개체 클래스에 사용자 정의 속성이 사용되면 이러한 속성도 먼저 정의해야 합니다.

주 콘솔에서는 구조적 개체 클래스만 작성할 수 있습니다. 이러한 개체 클래스는 부모로부터 상속 받아야 합니다. 보조 및 추상적 개체 클래스를 정의하려면 명령줄 유틸리티를 사용해야 합니다.

스키마에 자신의 개체 클래스 정의를 추가하려면 다음을 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에 있는 구성 트리에서 "스키마" 노드를 선택한 다음 오른쪽 패널에서 "개체 클래스" 탭을 선택합니다.
2. "만들기"를 눌러 "개체 클래스 작성" 대화 상자를 표시합니다.
3. 텍스트 필드에 다음과 같은 정보를 입력하여 새 개체 클래스를 정의합니다.
   - 이름 - 개체 클래스의 고유 이름을 입력합니다.
   - 부모 - 부모가 될 기존의 개체 클래스를 선택합니다. 기본적으로 `top`이 선택되며, 다른 개체 클래스로부터 상속 받지 않는 경우 이 개체 클래스를 사용해야 합니다. 부모로부터 상속된 필수 속성과 허용되는 속성이 해당 목록에 표시됩니다.

     일반적으로 사용자 항목에 새 속성을 추가하려는 경우에는 `inetOrgPerson` 개체 클래스가 부모입니다. 기업 항목에 새 속성을 추가하려는 경우에는 대체로 `organization` 또는 `organizationalUnit`가 부모입니다. 그룹 항목에 새 속성을 추가하려는 경우에는 대체로 `groupOfNames` 또는 `groupOfUniqueNames`가 부모입니다.
   - OID(선택 사항) - 개체 클래스의 개체 식별자를 입력합니다. OID에 대해서는 334페이지의 표 9-3에서 설명합니다. OID를 지정하지 않으면 Directory Server에서 자동으로 *objectClassName*`-oid`를 사용합니다. LDAP v3을 엄격히 준수하려면 유효한 숫자 OID를 입력해야 합니다.
4. 새 개체 클래스를 사용하는 항목에 포함될 속성을 정의합니다.
   - *필수* 속성을 정의하려면 "사용 가능한 속성" 목록에서 속성을 하나 이상 선택한 다음 "필수 속성" 상자 왼쪽에 있는 "추가" 버튼을 누릅니다.

- *허용되는* 속성을 정의하려면 "사용 가능한 속성" 목록에서 속성을 하나 이상 선택한 다음 "허용되는 속성" 상자 왼쪽에 있는 "추가" 버튼을 누릅니다.
- 이전에 추가한 속성을 제거하려면 두 목록 중 하나에서 제거할 속성을 선택한 다음 해당 "제거" 버튼을 누릅니다. 부모 개체 클래스로부터 상속 받은 허용되는 속성 또는 필수 속성은 제거할 수 없습니다.

5. "개체 클래스 작성" 대화 상자에서 "확인"을 눌러 새 개체 클래스를 정의합니다. 사용자 정의 개체 클래스 테이블에 새 개체 클래스가 표시되며, 이 개체 클래스를 사용하여 항목을 정의할 수 있습니다.

개체 클래스 편집

사용자 정의 개체 클래스만 콘솔에서 편집할 수 있습니다. 개체 클래스 정의를 수정하기 전에 현재 이 개체 클래스를 사용하는 디렉토리 항목이 없도록 해야 합니다. 개체 클래스를 사용하는 항목이 있을 경우 클라이언트에서 액세스할 수 없게 됩니다.

개체 클래스의 스키마 정의를 수정하려면 다음을 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에 있는 구성 트리에서 "스키마" 노드를 선택한 다음 오른쪽 패널에서 "개체 클래스" 탭을 선택합니다.
2. "사용자 정의 개체 클래스" 목록에서 편집할 개체 클래스를 선택하고 "편집"을 누릅니다.
3. "개체 클래스 편집" 대화 상자의 필드를 수정하여 개체 클래스를 다시 정의합니다.

   개체 클래스의 이름을 바꾸거나 해당 OID를 변경할 수는 없습니다. 이름과 OID를 수정하려면 기존 개체 클래스를 삭제하고 새 개체 클래스를 작성합니다.

   - 부모 - 부모가 될 기존의 개체 클래스를 선택합니다. 부모로부터 상속된 필수 속성과 허용되는 속성이 해당 목록에 표시됩니다.
   - *필수* 속성을 정의하려면 "사용 가능한 속성" 목록에서 속성을 하나 이상 선택한 다음 "필수 속성" 상자 왼쪽에 있는 "추가" 버튼을 누릅니다.
   - *허용되는* 속성을 정의하려면 "사용 가능한 속성" 목록에서 속성을 하나 이상 선택한 다음 "허용되는 속성" 상자 왼쪽에 있는 "추가" 버튼을 누릅니다.
   - 이전에 추가한 속성을 제거하려면 두 목록 중 하나에서 제거할 속성을 선택한 다음 해당 "제거" 버튼을 누릅니다. 부모 개체 클래스로부터 상속 받은 허용되는 속성 또는 필수 속성은 제거할 수 없습니다.

4. 개체 클래스 편집이 끝나면 "확인"을 눌러 변경 사항을 저장합니다.

개체 클래스 삭제

사용자 정의 개체 클래스만 콘솔에서 삭제할 수 있습니다. 개체 클래스 정의를 삭제하기 전에 현재 이 개체 클래스를 사용하는 디렉토리 항목이 없도록 해야 합니다. 개체 클래스를 사용하는 항목이 있을 경우 클라이언트에서 액세스할 수 없게 됩니다.

개체 클래스의 스키마 정의를 삭제하려면 다음을 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에 있는 구성 트리에서 "스키마" 노드를 선택한 다음 오른쪽 패널에서 "개체 클래스" 탭을 선택합니다.
2. "사용자 정의 개체 클래스" 목록에서 개체 클래스를 선택하고 "삭제"를 누릅니다.
3. 확인 메시지가 표시되면 삭제를 확인합니다.

   개체 클래스 정의는 즉시 삭제되며 실행 취소할 수 없습니다.

스키마 정의 복제

두 서버 간에 하나 이상의 접미사 복제를 구성하면 스키마도 자동으로 복제됩니다. 이렇게 해서 모든 복제본은 소비자로 복제될 수 있는 모든 개체 클래스 및 속성을 정의하는 동일한 스키마를 갖게 되며 마스터 서버에도 마스터 스키마가 있습니다.

모든 복제본에서 스키마를 실행하려면 모든 마스터에서 스키마 검사를 활성화해야 합니다. LDAP 작업이 수행되는 마스터에서 스키마를 검사하기 때문에 소비자를 업데이트할 때는 스키마를 검사할 필요가 없습니다. 성능을 향상시키기 위해 복제 메커니즘은 소비자 복제본에 대한 스키마 검사를 무시합니다.

주 허브 및 전용 소비자에서는 스키마 검사를 비활성화하지 마십시오. 스키마 검사는 소비자 성능에 영향을 주지 않으므로 복제본 내용이 스키마에 맞다는 것을 표시하기 위해 계속 활성화 상태로 유지해야 합니다.

마스터 서버는 콘솔이나 명령줄 도구를 통해 스키마가 수정될 때 및 소비자 초기화 중에 자동으로 스키마를 해당 소비자에 복제합니다. 기본적으로 전체 스키마가 복제되며, 소비자에 없는 추가 스키마 요소는 새로 작성되어 `99user.ldif` 파일에 저장됩니다.

예를 들어, 마스터 서버를 시작하면 `98mySchema.ldif` 파일에 스키마 정의가 저장되며 다른 서버(마스터, 허브 또는 전용 소비자)에 대한 복제 계약을 정의한다고 가정해 보십시오. 나중에 이 마스터를 사용하여 복제본을 초기화하면 복제된 스키마는 `98mySchema.ldif`의 정의를 포함하지만 복제본 서버의 `99user.ldif`에 저장됩니다.

스키마가 소비자 초기화 중에 복제된 경우 마스터의 `cn=schema`에 있는 스키마를 수정해도 전체 스키마가 소비자에 복제되므로 명령줄 유틸리티나 콘솔을 통한 마스터 스키마의 모든 수정 사항이 소비자에 복제됩니다. 이러한 수정 사항은 마스터의 `99user.ldif`에 저장되며, 위와 같은 메커니즘에 의해 소비자의 `99user.ldif`에도 저장됩니다.

복제된 스키마 파일 수정

스키마가 포함된 LDIF 파일에서 직접 변경한 사항은 복제 메커니즘에서 감지할 수 없으므로 328페이지의 "스키마 파일 수정"에 설명된 것처럼 스키마를 업데이트하는 경우 마스터를 다시 시작해도 변경 사항이 소비자에 복제되지 않습니다.

Directory Server 5.2는 스키마 파일의 변경 사항을 소비자에게 "밀어넣는" 다음과 같은 스크립트를 제공합니다.

Windows 플랫폼

```
cd serverRoot
bin\slapd\admin\bin\perl slapd-serverID\schema_push.pl
```

기타 설치

```
# serverRoot/slapd-serverID/schema_push.pl
```

마스터 서버의 스키마 파일을 수정하려면 아래 절차를 사용합니다.

1. 아래 명령을 실행하여 스키마 디렉토리에 새 스키마 파일을 추가하거나 기존 스키마 파일을 수정합니다.

   serverRoot`/slapd-`*serverID*`/config/schema`

   이 디렉토리에 있는 스키마 파일은 설치 중에 정의된 시스템 사용자만 쓸 수 있습니다. 자세한 내용은 328페이지의 "스키마 파일 수정"을 참조하십시오.

2. 위에 제공된 해당 명령을 사용하여 `schema_push.pl` 스크립트를 실행합니다. 이 스크립트는 실제로 스키마를 복제본에 "밀어넣는" 것이 아니라 스키마 파일이 로드되면 즉시 복제되도록 특수 속성을 스키마 파일에 작성합니다.

3. 서버를 다시 시작합니다. 모든 스키마 파일이 로드되며, 복제 메커니즘이 새 스키마를 해당 소비자에 복제합니다.

스키마 복제 제한

기본적으로 복제 메커니즘은 스키마를 복제할 때 항상 전체 스키마를 소비자에게 보냅니다. 하지만 다음 두 가지 경우에는 이러한 기본 설정이 바람직하지 않습니다.

- 콘솔이나 명령줄에서 `cn=schema`를 수정하면 사용자 정의 스키마 요소만 변경되고 표준 스키마는 변경되지 않습니다. 자주 스키마를 수정하면 변경되지 않는 스키마 요소의 대규모 집합을 매번 보내야 하기 때문에 성능이 저하됩니다. 이 경우 사용자 정의 스키마 요소만 복제하여 복제 및 서버 성능을 향상시킬 수 있습니다.
- Directory Server 5.2의 마스터를 Directory Server 5.1의 소비자에 복제하면 두 버전의 구성 속성 스키마가 다르기 때문에 충돌이 발생합니다. 이 경우 아래에 설명된 것처럼 *반드시* 사용자 정의 스키마 요소만 복제해야 합니다.

사용자 정의 스키마만 복제되도록 스키마 복제를 제한하려면 아래 명령을 실행합니다.

```
ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: cn=config
changetype: modify
replace: nsslapd-schema-repl-useronly
nsslapd-schema-repl-useronly: on
```

기본값 `off`를 설정하면 필요한 경우 전체 스키마가 복제됩니다.

10장

색인 관리

책 색인과 마찬가지로 Directory Server 색인은 검색 문자열을 디렉토리 내용에 대한 참조와 연결하여 검색 속도를 향상시킵니다. 색인은 별도의 데이터베이스 파일에 저장된 속성 값의 테이블로서, 디렉토리의 각 접미사에 대해 개별적으로 작성 및 관리됩니다. 접미사 구성에 색인을 작성하면 서버에서 자동으로 색인을 유지관리합니다.

색인화 소개, 색인화의 손실과 이점, `nsslapd-allidsthreshold` 속성에 대한 설명, Directory Server의 성능 향상 방법 등에 대해서는 *Sun ONE Directory Server 설치 및 조정 설명서*의 7장, "색인화 조정"을 참조하십시오.

이 장은 다음 내용으로 구성되어 있습니다.

- 색인화에 대한 개요
- 색인 관리
- 찾아보기 색인 관리

색인화에 대한 개요

각 접미사에 대한 색인은 해당 데이터베이스 디렉토리의 파일에 저장됩니다. 각 색인 파일에는 지정된 속성에 대해 접미사에 정의된 모든 색인이 포함됩니다. 예를 들어, 일반 이름(cn) 속성에 대해 유지관리되는 모든 색인은 *databaseName*_`cn.db3` 파일에 저장됩니다.

접미사를 초기화하거나 이 장에 설명된 명령을 사용하면 색인 파일이 작성됩니다. 클라이언트 검색 작업 및 내부 작업 중에 서버는 색인에 액세스하여 보다 신속하게 디렉토리 항목을 찾을 수 있습니다. 수정 작업 중에는 디렉토리에서 디렉토리 내용을 업데이트한 후에 색인 파일을 업데이트하여 색인을 유지관리해야 합니다.

Directory Server는 다음과 같은 유형의 색인을 지원합니다.

- 있음 색인(pres) - 속성 값에 관계 없이 특정 속성이 있는 모든 항목이 포함됩니다.
- 동일 색인(eq) - 특정 속성 값이 있는 항목을 효율적으로 검색할 수 있습니다.
- 근사 색인(approx) - ~= 필터 연산자를 사용하여 효율적인 "유사 발음" 검색을 제공합니다. 예를 들어, 근사 인덱스는 이름의 일부나 맞춤법이 틀린 이름을 검색하는 데 유용합니다. Directory Server는 Metaphone Phonetic 알고리즘의 변형을 사용하여 근사 인덱스에 대한 검색을 수행합니다.

  주 Directory Server 5.2의 Metaphone Phonetic 알고리즘은 US-ASCII 문자만 지원하기 때문에 영어 값에만 근사 색인화를 사용해야 합니다.

- 하위 문자열 색인(sub) - cn=*john*과 같은 속성 값 하위 문자열을 효율적으로 검색합니다. 하지만 각각의 값이 수많은 하위 문자열을 갖기 때문에 유지관리 손실이 매우 큰 색인입니다.

  하위 문자열 색인은 각 항목에서 최소 2자 이상으로 제한됩니다.
- 일치 규칙 색인 - 현지화된 일치 규칙(조합 순서라고도 함)의 OID를 색인화할 속성과 연결하여 다국어 디렉토리의 검색 속도를 향상시킵니다.
- 찾아보기 색인 - 가상 목록 보기(VLV) 컨트롤을 사용한 검색의 응답 시간을 향상시킵니다. 데이터가 가득 채워진 하위 트리(예: ou=People,dc=example,dc=com)의 표시 성능을 높이기 위해 분기점에 대한 찾아보기 색인을 작성할 수도 있습니다.

시스템 색인

시스템 색인은 삭제하거나 수정할 수 없으며 Directory Server가 효율적으로 정상 작동하는 데 필요합니다. 아래 표에는 모든 접미사에 자동으로 작성되는 시스템 색인이 나와 있습니다.

표 10-1 모든 접미사의 시스템 색인

속성	동일	있음	용도
aci		X	디렉토리에 유지관리된 액세스 제어 정보를 신속하게 가져올 수 있게 합니다.
entrydn	X		DN 검색에 의한 항목 검색 속도를 향상시킵니다.
nsUniqueId	X		특정 항목을 검색하는 데 사용됩니다.
nscpEntryDN	X		Directory Server에서 복제를 위해 내부적으로 사용됩니다.
nsds5ReplConflict	X	X	복제 충돌을 찾는 데 사용됩니다.
numsubordinates		X	Directory Server 콘솔에서 디렉토리 탭의 표시 성능을 향상시키는 데 사용됩니다.
objectClass	X		디렉토리 내의 하위 트리 검색을 가속화하는 데 사용됩니다.
parentID	X		한 수준 검색 중에 디렉토리 성능을 향상시킵니다.

기본 색인

디렉토리에 새 접미사를 작성하면 서버는 해당 데이터베이스 디렉토리에 기본 색인 집합을 구성합니다. 기본 색인은 사용자의 색인화 요구에 따라 수정할 수 있습니다. 단, 기업의 서버 플러그 인 또는 다른 서버에서 색인화된 특정 속성을 사용하지 않을 경우에만 해당 색인의 구성을 해제할 수 있습니다.

새 접미사를 작성할 때 사용할 기본 색인 집합을 수정하려면 353페이지의 "기본 색인 집합 수정"을 참조하십시오.

아래 표에는 Directory Server에 미리 구성된 기본 색인이 나와 있습니다.

표 10-2 모든 새 접미사의 기본 색인

속성	동일	있음	하위 문자열	용도
cn	X	X	X	가장 일반적인 유형의 사용자 디렉토리 검색 성능을 향상시킵니다.
givenName	X	X	X	가장 일반적인 유형의 사용자 디렉토리 검색 성능을 향상시킵니다.
mail	X	X	X	가장 일반적인 유형의 사용자 디렉토리 검색 성능을 향상시킵니다.
mailAlternateAddress	X			Sun ONE Messaging Server에서 사용됩니다.
mailHost	X			Sun ONE Messaging Server에서 사용됩니다.

표 10-2 모든 새 접미사의 기본 색인 (*계속*)

속성	동일	있음	하위 문자열	용도
member	X			Sun ONE 서버 성능을 향상시킵니다. 이 색인은 참조 무결성 플러그 인에도 사용됩니다. 자세한 내용은 81페이지의 "참조 무결성 유지"를 참조하십시오.
nsCalXItemId	X	X	X	Sun ONE Calendar Server에서 사용됩니다.
nsLIProfileName	X			Sun ONE Messaging Server의 로밍 기능에 사용됩니다.
nsRoleDN	X			역할 기반의 작업 성능을 향상시킵니다.
nswcalCALID	X			Sun ONE Calendar Server에서 사용됩니다.
owner	X			Sun ONE 서버 성능을 향상시킵니다. 이 색인은 참조 무결성 플러그 인에도 사용됩니다. 자세한 내용은 *Sun ONE Directory Server 관리 설명서*를 참조하십시오.
pipstatus	X			Sun ONE 서버에서 사용됩니다.
pipuid		X		Sun ONE 서버에서 사용됩니다.
seeAlso	X			Sun ONE 서버 성능을 향상시킵니다. 이 색인은 참조 무결성 플러그 인에도 사용됩니다. 자세한 내용은 81페이지의 "참조 무결성 유지"를 참조하십시오.
sn	X	X	X	가장 일반적인 유형의 사용자 디렉토리 검색 성능을 향상시킵니다.
telephoneNumber	X	X	X	가장 일반적인 유형의 사용자 디렉토리 검색 성능을 향상시킵니다.
uid	X			Sun ONE 서버 성능을 향상시킵니다.
uniquemember	X			Sun ONE 서버 성능을 향상시킵니다. 이 색인은 참조 무결성 플러그 인에도 사용됩니다. 자세한 내용은 81페이지의 "참조 무결성 유지"를 참조하십시오.

데이터베이스의 표준 색인 파일

기본 색인 및 기타 내부 색인화 메커니즘을 유지해야 하는 필요성 때문에 Directory Server에서는 일부 표준 색인 파일도 유지관리합니다. 다음과 같은 표준 색인 파일은 기본적으로 작성되므로 별도로 생성할 필요가 없습니다.

- *databaseName*_id2entry.db3 - 디렉토리 항목의 실제 데이터베이스가 포함됩니다. 이 파일을 사용하여 다른 모든 데이터베이스 파일을 다시 작성할 수 있습니다.
- *databaseName*_id2children.db3 - 항목의 직계 자식만 조사하는 검색인 한 수준 검색의 범위를 제한합니다.
- *databaseName*_dn.db3 - 특정 항목과 하위 트리의 모든 항목을 조사하는 검색인 하위 트리 검색의 범위를 제어합니다.
- *databaseName*_dn2id.db3 - 항목의 고유 이름을 해당 ID 번호에 매핑하여 모든 검색을 효율적으로 시작합니다.

속성 이름 빠른 참조 테이블

아래 표에는 기본 이름(실제 이름)과 별칭을 가진 모든 속성이 나와 있습니다. 색인을 작성할 때는 반드시 기본 이름을 사용하십시오.

표 10-3 속성의 기본 이름 및 별칭

기본 속성 이름	속성 별칭
authorCn	documentAuthorCommonName
authorSn	documentAuthorSurname
c	countryName
cn	commonName
co	friendlyCountryName
dc	domainComponent
dn	distinguishedName
drink	favoriteDrink
facsimileTelephoneNumber	fax
l	localityName
labeledUri	labeledUrl
mail	rfc822mailbox
mobile	mobileTelephoneNumber

표 10-3 속성의 기본 이름 및 별칭

기본 속성 이름	속성 별칭
o	organizationName
ou	organizationalUnitName
pager	pagerTelephoneNumber
sn	surname
st	stateOrProvinceName
street	streetAddress
ttl	timeToLive
uid	userId

색인 관리

이 절에서는 Directory Server 콘솔과 명령줄에서 특정 속성에 대한 있음, 동일, 근사, 하위 문자열 및 국가별 색인을 작성 및 제거하는 방법에 대해 설명합니다. 가상 목록 보기(VLV) 작업 전에 필요한 별도의 절차에 대해서는 354페이지의 "찾아보기 색인 관리"를 참조하십시오.

주 색인은 각 접미사별로 작성되기 때문에 *모든* 접미사 구성에서 새 색인을 작성해야 합니다.

콘솔을 사용하여 새 접미사를 작성하는 경우 기존 접미사의 색인 구성을 복제할 수 있습니다.

새 색인을 작성하기 전에 색인을 유지관리함으로써 얻을 수 있는 이점과 손실을 비교해 보십시오. 다음과 같은 점에 주의합니다.

- 전화 번호와 같이 주로 숫자가 포함되는 속성에 근사 색인을 사용하는 것은 효율적이지 않으므로 피해야 합니다.
- 이진 속성에 대한 하위 문자열 색인은 제대로 작동하지 않습니다. 이진 데이터가 포함될 속성(예: `jpegPhoto`) 등의 큰 값에 동일 색인을 사용하는 것은 피해야 합니다.
- 색인을 유지관리하려면 많은 자원이 필요하므로 빈번하게 검색되는 속성만 색인화해야 합니다. 항목을 작성하려면 서버에서 색인화된 모든 속성을 조사하여 새 항목에 포함된 각 속성에 대해 새 색인 항목을 생성해야 하므로 많은 CPU 시간이 소요됩니다.

- 각 색인 파일의 크기는 디렉토리 내용에 비례합니다.
- 색인화되지 않은 속성도 검색 요청에 지정할 수 있지만, 이 경우 검색 유형에 따라 검색 성능이 색인화된 검색보다 훨씬 떨어집니다.

콘솔에서 색인 관리

많은 속성에 대한 색인을 수정 또는 추가하려는 경우 먼저 접미사를 읽기 전용으로 설정한 후에 접미사 내용을 LDIF로 내보내야 합니다. 이렇게 하면 LDIF 파일을 사용하여 접미사를 다시 초기화함으로써 신속하게 접미사를 다시 색인화할 수 있습니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 "데이터" 노드를 확장하여 색인화할 접미사를 선택합니다. 그런 후에 오른쪽 패널에서 "색인" 탭을 선택합니다.

   "시스템 색인" 테이블은 수정할 수 없습니다. "추가 색인" 테이블에서 속성에 대한 색인을 추가, 수정 또는 제거합니다.

2. 아직 색인화되지 않은 속성에 대한 색인을 추가하려면 "속성 추가" 버튼을 누릅니다. 표시되는 대화 상자에서 색인화할 속성을 하나 이상 선택하고 "확인"을 누릅니다.

   "추가 색인" 테이블에 새 속성이 표시됩니다.

3. 특정 속성의 색인을 수정하려면 "추가 색인" 테이블에서 해당 속성에 대해 유지관리할 각 색인 유형에 해당하는 확인란을 선택하거나 선택 취소합니다.

4. 값이 영어 이외의 언어로 지정된 속성에 대한 색인을 작성하려면 사용할 조합 순서 OID를 "일치 규칙" 필드에 입력합니다.

   여러 개의 OID를 공백 없이 쉼표로 구분하여 속성을 여러 언어로 색인화할 수 있습니다. 지원되는 로켈 목록 및 관련된 조합 순서 OID에 대해서는 *Sun ONE Directory Server Reference Manual*의 Appendix C, "Directory Internationalization"을 참조하십시오.

5. 속성에 대한 모든 접미사를 제거하려면 테이블에서 해당 행을 선택하고 "속성 삭제" 버튼을 누릅니다.

6. "저장"을 눌러 새 색인 구성을 저장합니다.

   속성에 대한 색인을 모두 제거하면 해당 속성에 대한 색인 파일이 제거되고 구성이 완료됩니다. 속성에 대한 색인을 수정했거나 새 색인을 추가한 경우에는 아래 단계에 따라 수행합니다.

7. 새 색인을 사용하려면 데이터베이스 파일을 업데이트해야 한다는 경고 대화 상자가 표시됩니다. 접미사를 다시 색인화하거나 다시 초기화할 수 있습니다.

- 한두 개의 색인만 추가 또는 수정했거나 접미사를 계속 사용할 수 있어야 하는 경우에는 접미사를 다시 색인화해야 합니다. "접미사 다시 색인화" 버튼을 눌러 다시 색인화 대화 상자를 표시합니다. 기본적으로 색인 구성에 추가했거나 수정한 속성이 선택됩니다. "확인"을 눌러 이러한 속성을 다시 색인화합니다. 수백만 개의 항목이 있는 디렉토리의 많은 속성을 다시 색인화하려면 몇 시간이 걸릴 수도 있지만 다시 색인화 중에는 접미사가 항상 온라인 상태를 유지합니다.
- 여러 속성에 대한 색인을 추가 또는 수정했으며 이 접미사에서 내보낸 최근 LDIF 파일이 있는 경우 "접미사 초기화" 버튼을 누릅니다. "접미사 초기화" 대화 상자에서 LDIF 파일의 경로와 이름을 입력하거나 탐색한 다음 "확인"을 누릅니다. LDIF 파일을 사용하여 접미사가 다시 초기화되고 새 구성에 따라 모든 색인이 작성됩니다. 디렉토리 크기에 따라 대체로 접미사를 다시 초기화하는 것이 두 개 이상의 속성을 다시 색인화하는 것보다 속도가 더 빠르지만 초기화 중에는 접미사를 사용할 수 없다는 단점이 있습니다.
- 접미사를 다시 색인화하거나 다시 초기화하지 않아도 모든 데이터를 계속 사용할 수는 있지만 새 색인이 작성되지 않으며 디렉토리 액세스 성능이 향상되지 않습니다.

접미사를 다시 색인화하거나 다시 초기화하면 새 색인이 디렉토리에 추가한 새 데이터 및 디렉토리의 기존 데이터에 대해 즉시 활성화되므로 서버를 다시 시작할 필요가 없습니다.

명령줄에서 색인 관리

명령줄에서 색인을 작성하거나 수정하려면 다음 두 단계를 수행해야 합니다.

- `ldapmodify` 명령줄 유틸리티를 사용하여 색인 구성 항목을 추가하거나 수정합니다. 색인은 각 접미사에 별도로 구성되며 색인 구성 항목은 해당 데이터베이스 구성과 함께 저장됩니다.
- `db2index.pl` Perl 스크립트(Solaris 패키지의 `directoryserver db2index-task`)를 실행하여 서버에서 유지관리할 새 색인 집합을 생성합니다.

주의 시스템 색인은 삭제하지 마십시오. 시스템 색인을 삭제하면 디렉토리 서버 성능이 크게 저하될 수 있습니다. 시스템 색인은 `cn=index,cn=`*databaseName*`,cn=ldbm database,cn=plugins,cn=config` 항목과 `cn=default indexes,cn=config,cn=ldbm database,cn=plugins,cn=config` 항목에 위치해 있습니다.

기본 색인을 삭제하는 경우에도 Directory Server 작동에 영향을 줄 수 있으므로 주의해야 합니다.

색인 구성 항목 작성

아직 색인화되지 않은 속성에 대한 색인을 작성하려면 해당 데이터베이스의 구성에 이 속성에 대한 새 항목을 작성해야 합니다.

색인 구성 항목의 DN은 다음과 같습니다.

```
cn=attributeName,cn=index,cn=databaseName,cn=ldbm database,
 cn=plugins,cn=config
```

여기서 *databaseName*은 색인을 작성할 접미사에 해당하는 데이터베이스 이름입니다. 예를 들어, 아래 명령은 프랑스어의 sn(성) 속성 값에 대한 있음, 동일, 하위 문자열 및 "유사 발음" 색인을 작성합니다.

```
ldapmodify -a -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: cn=sn,cn=index,cn=databaseName,cn=ldbm database,
 cn=plugins,cn=config
objectClass: top
objectClass: nsIndex
cn: sn
nsSystemIndex: false
nsIndexType: pres
nsIndexType: eq
nsIndexType: sub
nsIndexType: approx
nsMatchingRule: 1.3.6.1.4.1.42.2.27.9.4.76.1
```

색인 구성 항목에는 nsIndex 개체 클래스가 있으며, nsSystemIndex 속성이 존재하고 해당 속성 값이 false여야 합니다. 새 시스템 색인은 작성할 수 없습니다. Directory Server에서 내부적으로 정의한 기존의 시스템 색인만 유지관리됩니다.

nsIndexType 속성 값은 지정된 속성에 대해 유지관리될 색인을 열거합니다. 위에 제공된 값 중 하나를 사용하여 해당 색인을 정의합니다.

속성 색인화를 일시적으로 비활성화하기 위해 none 값만 사용하여 해당 속성에 대한 색인을 명시적으로 비활성화할 수도 있습니다. 색인 구성 항목에 nsIndexType 속성을 추가하지 않으면 기본적으로 모든 색인이 유지관리됩니다.

선택 사항인 nsMatchingRule 속성에는 국가별 색인의 언어 조합 순서 OID가 포함됩니다. 지원되는 로켈 목록 및 관련된 조합 순서 OID에 대해서는 *Sun ONE Directory Server Reference Manual*의 Appendix C, "Directory Internationalization"을 참조하십시오.

색인 구성 속성에 대한 자세한 내용은 *Sun ONE Directory Server Reference Manual*의 Chapter 5, "Default Index Attributes"를 참조하십시오.

주 색인을 작성할 때는 항상 속성의 별칭이 아닌 기본 이름을 사용해야 합니다. 기본 속성 이름은 스키마에서 해당 속성에 지정된 이름입니다(예: userid 속성의 경우 uid). 속성의 기본 이름 및 별칭 목록은 345페이지의 표 10-3을 참조하십시오.

색인 구성 항목 수정

속성에 대해 이미 정의된 색인을 구성하려면 해당 색인 항목을 수정합니다. 예를 들어, 이전에 정의한 sn 색인 구성에 대해 아래 명령을 실행하면 "유사 발음" 색인이 제거되고 언어가 캐나다 프랑스어로 변경됩니다.

```
ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: cn=sn,cn=index,cn=databaseName,cn=ldbm database,
 cn=plugins,cn=config
changetype: modify
delete: nsIndexType
nsIndexType: approx
-
replace: nsMatchingRule
nsMatchingRule: 1.3.6.1.4.1.42.2.27.9.4.78.1
^D
```

db2index.pl 스크립트 실행

색인화 항목을 새로 작성했거나 기존 색인화 항목에 다른 색인 유형을 추가했거나 색인화 항목의 조합 순서를 수정한 경우 db2index.pl 스크립트(Solaris 패키지의 directoryserver db2index-task)를 실행하여 새 색인을 생성합니다. 이 스크립트는 접미사 내용을 읽은 후에 해당 구성 항목에 따라 지정된 속성을 다시 색인화합니다.

명령을 실행하는 동안에도 서버를 통해 계속 접미사 내용을 사용할 수 있지만 스크립트가 완료될 때까지는 검색이 색인화되지 않습니다. 다시 색인화하려면 상당한 자원이 필요하므로 서버의 다른 작업 성능이 저하될 수 있습니다. 디렉토리 크기에 따라 대체로 접미사를 다시 초기화하는 것이 두 개 이상의 속성을 다시 색인화하는 것보다 속도가 더 빠르지만 초기화 중에는 접미사를 사용할 수 없다는 단점이 있습니다. 자세한 내용은 353페이지의 "접미사 다시 초기화"를 참조하십시오.

이 스크립트에 대한 명령은 플랫폼에 따라 달라집니다.

Solaris 패키지

```
# /usr/sbin/directoryserver db2index-task
```

Windows 플랫폼

```
cd serverRoot
bin\slapd\admin\bin\perl slapd-serverID\db2index.pl
```

기타 설치

```
# serverRoot/slapd-serverID/db2index.pl
```

아래 예제에서는 *databaseName*에 해당하는 접미사의 *sn* 색인을 다시 생성합니다.

UNIX 셸 스크립트:

```
# use directoryserver db2index-task in the Solaris 패키지
/var/Sun/mps/slapd-example/db2index.pl \
  -D "cn=Directory Manager" -w password -n databaseName -t sn
```

Windows 배치 파일:

```
C:\Program Files\Sun\MPS\bin\slapd\admin\bin\perl.exe
  C:\Program Files\Sun\MPS\slapd-example\db2index.pl
    -D "cn=Directory Manager" -w password -n databaseName -t sn
```

자세한 내용은 *Sun ONE Directory Server Reference Manual*의 Chapter 2, "db2index.pl"을 참조하십시오.

특정 속성에 대한 모든 색인 삭제

특정 속성에 대해 구성된 모든 색인을 제거하려면 해당 구성 항목과 데이터베이스 파일을 제거할 수 있습니다. 예를 들어, 아래 명령은 *databaseName* 데이터베이스의 sn 속성에 대한 모든 색인의 구성을 해제합니다.

```
ldapdelete -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password \
"cn=sn,cn=index,cn=databaseName,cn=ldbm database,cn=plugins, \
 cn=config"
```

이 항목을 삭제하면 *databaseName* 데이터베이스에 해당하는 접미사의 sn 속성에 대한 색인이 유지관리되지 않습니다. 디스크 공간을 절약하려면 서버에서 더 이상 사용하지 않는 해당 색인 파일을 삭제할 수도 있습니다. 이 예제에서는 아래 파일을 삭제할 수 있습니다.

serverRoot/slapd-*serverID*/db/*databaseName*/*databaseName*_sn.db3

접미사 다시 색인화

색인 파일이 손상되면 접미사를 다시 색인화하여 해당 데이터베이스 디렉토리에 색인 파일을 다시 작성해야 합니다. Directory Server 콘솔을 사용하여 접미사를 다시 색인화하는 데에는 다시 색인화하거나 다시 초기화하는 두 가지 방법이 있습니다.

접미사 다시 색인화

접미사를 다시 색인화하면 서버는 포함된 모든 항목을 조사하여 색인 파일을 다시 구성합니다. 다시 색인화하는 동안에도 접미사 내용을 읽기 및 쓰기 작업에 사용할 수 있습니다. 하지만 전체 접미사에서 다시 색인화되는 각 속성을 검사해야 하므로 구성하는 색인에 따라 수백만 개의 항목이 있는 접미사의 경우 이 작업에 몇 시간이 걸릴 수도 있습니다. 또한 다시 색인화하는 동안에는 색인을 사용할 수 없으며 서버 성능이 저하됩니다.

콘솔을 사용하여 접미사를 다시 색인화하려면 다음을 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 "데이터" 노드를 확장하여 다시 색인화할 접미사를 표시합니다.
2. 접미사 구성 노드를 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 팝업 메뉴에서 "다시 색인화"를 선택합니다. 또는 노드를 왼쪽 마우스 버튼으로 눌러 선택한 다음 "개체" 메뉴에서 "다시 색인화"를 선택할 수도 있습니다.

   선택한 접미사에 색인화된 모든 속성 목록이 있는 "접미사 다시 색인화" 대화 상자가 표시됩니다.
3. 다시 색인화할 각 속성 옆에 있는 확인란을 선택합니다. "모두 선택" 및 "선택 안 함" 버튼을 사용하면 원하는 항목을 쉽게 선택할 수 있습니다. 지정된 속성에 대한 모든 색인은 한 개의 데이터베이스 파일에 저장되므로 모든 색인을 동시에 다시 색인화해야 합니다.
4. "확인"을 누릅니다. 예상치 못한 검색 결과 및 다시 색인화하는 동안 성능에 미치는 영향에 대한 확인 메시지가 콘솔에 표시됩니다.
5. "예"를 눌러 다시 색인화를 시작합니다.

   다시 색인화에 대한 모든 메시지가 포함된 대화 상자가 콘솔에 표시됩니다. 작업이 끝나면 대화 상자를 닫습니다.

명령줄에서 접미사를 다시 색인화하려면 350페이지의 "db2index.pl 스크립트 실행"에 설명된 지침에 따라 색인 파일을 다시 구성할 모든 속성을 지정합니다.

접미사 다시 초기화

접미사를 다시 초기화하는 경우 새 내용을 가져오면 해당 내용이 바뀌고 새 색인 파일이 작성됩니다. 항목을 로드하면 모든 속성이 한 번에 색인화되므로 대체로 접미사를 다시 초기화하는 것이 두 개 이상의 속성을 다시 색인화하는 것보다 속도가 더 빠르지만 다시 초기화하는 동안에는 접미사를 사용할 수 없다는 단점이 있습니다.

아래 단계는 모두 Directory Server 콘솔이나 명령줄에서 수행할 수 있습니다.

1. 97페이지의 "액세스 권한 및 참조 설정"에 설명된 것처럼 접미사를 읽기 전용으로 설정합니다. 내보내기 후에 내용이 수정되지 않도록 먼저 접미사에 쓰기 금지를 설정해야 합니다.
2. 140페이지의 "콘솔에서 개별 접미사를 LDIF로 내보내기"에 설명된 것처럼 전체 접미사를 LDIF 파일로 내보냅니다.
3. 135페이지의 "접미사 초기화"에 설명된 것처럼 이 LDIF 파일을 가져와서 접미사를 다시 초기화합니다.

   초기화하는 동안에는 접미사를 사용할 수 없습니다. 초기화가 끝나면 구성된 모든 색인을 사용할 수 있습니다.
4. 97페이지의 "액세스 권한 및 참조 설정"에 설명된 것처럼 접미사에 대한 쓰기를 다시 허용합니다.

기본 색인 집합 수정

새 접미사를 작성할 때 사용되는 기본 색인 집합은 아래 항목에 정의됩니다.

```
cn=default indexes,cn=config,cn=ldbm database,
 cn=plugins,cn=config
```

콘솔이나 명령줄에서 접미사를 작성하면 기본 색인 정의 항목이 있는 그대로 복사되어 해당 데이터베이스의 초기 색인 구성이 됩니다.

기본 색인 집합은 명령줄 유틸리티에서만 구성할 수 있습니다. 기본 색인 항목은 348페이지의 "명령줄에서 색인 관리"에 설명된 색인 구성 항목과 동일한 구문을 사용합니다. 예를 들어, 기본 색인 구성 항목을 추가하려면 아래의 `ldapmodify` 명령을 사용할 수 있습니다.

```
ldapmodify -a -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: cn=drink,cn=default indexes,cn=config,cn=ldbm database,
 cn=plugins,cn=config
objectClass: top
objectClass: nsIndex
cn: drink
nsSystemIndex: false
nsIndexType: eq
nsIndexType: sub
nsMatchingRule: 1.3.6.1.4.1.42.2.27.9.4.76.1
```

이 항목을 추가하면 프랑스어의 동일 검색 및 하위 문자열 검색에 대해 색인화된 `drink` 속성 값이 모든 새 접미사에 포함됩니다.

기본 색인 항목을 수정 또는 삭제하려면 `ldapmodify` 또는 `ldapdelete` 명령을 사용하여 `cn=default indexes,cn=config,cn=ldbm database,cn=plugins,cn=config`에 있는 색인 집합을 편집합니다.

찾아보기 색인 관리

찾아보기 색인은 서버측 정렬이나 가상 목록 보기(VLV) 결과를 요청하는 검색 작업에만 사용되는 특수 색인입니다. 찾아보기 색인을 사용하면 다수 검색 결과의 서버측 정렬을 요청하는 검색 성능을 향상시킬 수 있습니다. 찾아보기 색인이 정의되어 있지 않을 경우 디렉토리 구성에 따라 서버에서 정렬을 요청하는 검색을 수행하지 않는 경우도 있습니다. 이렇게 하면 대규모 정렬 작업으로 인한 서버 자원의 소모를 방지할 수 있습니다.

찾아보기 색인은 검색 기본 항목에 적용되며 정렬 요청에 사용되는 각 검색 필터에 대해 별도의 색인을 작성해야 합니다. 예를 들어, 클라이언트 응용 프로그램이 모든 사용자의 정렬 목록을 자주 요청하는 경우 클라이언트가 사용한 필터 문자열의 `ou=People`에 대해 찾아보기 색인을 작성할 것입니다.

다른 색인과 마찬가지로 찾아보기 색인을 유지관리하기 위한 업데이트 작업 중에도 성능 손실이 발생합니다. 찾아보기 색인을 배포할 경우 신중하게 계획하고 테스트해야 합니다.

콘솔에 대한 찾아보기 색인

Directory Server 콘솔은 자주 전체 디렉토리에 대한 검색을 수행하여 패널 내용을 갱신합니다. 32페이지의 "디렉토리 트리 보기 옵션"에 설명된 것처럼 디렉토리 트리 항목을 정렬하도록 콘솔을 구성한 경우 콘솔에 대한 찾아보기 색인을 작성해야 합니다.

콘솔에 대한 찾아보기 색인은 콘솔에서 수행하는 각 검색별로 작성되며 콘솔을 사용하여 작성할 수도 있습니다. 콘솔에 대한 찾아보기 색인을 작성하려면 다음을 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "디렉토리" 탭에서 디렉토리 트리를 탐색하여 정렬해야 하는 대규모 하위 트리의 부모(예: 수천 개의 사용자 항목이 있는 `ou=People,dc=example,dc=com`)를 표시합니다.
2. 부모 항목을 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 팝업 메뉴에서 "찾아보기 색인 만들기"를 선택합니다. 또는 항목을 왼쪽 마우스 버튼으로 눌러 선택한 다음 "개체" 메뉴에서 "찾아보기 색인 만들기"를 선택합니다.

   "찾아보기 색인 만들기" 대화 상자가 표시되어 색인 작성 상태를 보여줍니다. 콘솔은 아래에 표시된 찾아보기 색인 구성 항목을 작성하고 색인 파일의 내용을 생성합니다.
3. "닫기"를 눌러 "찾아보기 색인 만들기" 대화 상자를 닫습니다.

   새 색인은 콘솔 갱신 작업 시 즉시 활성화되고 디렉토리에 새 데이터가 추가될 때마다 유지관리되므로 서버를 다시 시작할 필요가 없습니다.

콘솔에 대한 찾아보기 색인 구성은 다음과 같은 항목으로 이루어져 있습니다. `vlvSearch` 항목은 색인화할 검색의 기본 항목, 범위 및 필터를 정의합니다. `vlvIndex` 항목의 `vlvSort` 속성은 정렬이 지원되는 속성을 정렬되는 순서대로 "디렉토리" 탭에 표시합니다.

```
dn: cn=MCC entryDN,cn=databaseName,cn=ldbm database,
 cn=plugins,cn=config
objectClass: top
objectClass: vlvSearch
cn: MCC entryDN
vlvBase: "entryDN"
vlvScope: 1
vlvFilter: (|(objectclass=*)(objectclass=ldapsubentry))

dn: cn=by MCC entryDN, cn=MCC entryDN,cn=databaseName,
 cn=ldbm database,cn=plugins,cn=config
objectClass: top
objectClass: vlvIndex
cn: by MCC entryDN
vlvSort: cn givenname o ou sn uid
```

Directory Server 콘솔에 대한 찾아보기 색인을 삭제하려면 다음을 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "디렉토리" 탭에서 디렉토리 트리를 탐색하여 찾아보기 색인을 작성한 항목을 표시합니다.
2. 항목을 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 팝업 메뉴에서 "찾아보기 색인 삭제"를 선택합니다. 또는 항목을 왼쪽 마우스 버튼으로 눌러 선택한 다음 "개체" 메뉴에서 "찾아보기 색인 삭제"를 선택합니다. 이 메뉴 항목은 콘솔에 대한 찾아보기 색인이 선택한 항목에 있는 경우에만 활성화됩니다.

3. 색인 삭제를 확인하는 "찾아보기 색인 삭제" 경고 대화 상자가 표시됩니다. "예"를 눌러 찾아보기 색인을 삭제합니다.

클라이언트 검색에 대한 찾아보기 색인

클라이언트 검색 결과 정렬에 대해 사용자 정의된 찾아보기 색인은 수동으로 정의해야 합니다. 명령줄에서 찾아보기 색인, 즉 가상 목록 보기(VLV) 색인을 작성하려면 다음 두 단계를 수행해야 합니다.

- `ldapmodify` 유틸리티 또는 Directory Server 콘솔의 "디렉토리" 탭을 사용하여 새 찾아보기 색인 항목을 추가하거나 기존의 찾아보기 색인 항목을 편집합니다.
- `vlvindex` 스크립트(Solaris 패키지의 `directoryserver vlvindex`)를 실행하여 서버에서 유지관리할 새 찾아보기 색인 집합을 생성합니다.

찾아보기 색인 항목 지정

찾아보기 색인은 지정된 기본 항목 및 해당 하위 트리별로 작성됩니다. 또한 찾아보기 색인 구성은 이 항목이 포함된 접미사의 데이터베이스 구성에 정의됩니다.

주 찾아보기 색인은 연결 접미사가 아닌 로컬 접미사 및 하위 접미사에만 작성할 수 있습니다.

찾아보기 색인은 두 개의 항목으로 구성됩니다. 첫 번째 항목은 `vlvSearch` 개체 클래스를 사용하며 색인화할 검색의 기본 항목, 범위 및 필터를 지정합니다. 두 번째 항목은 첫 번째 항목의 자식으로, `vlvIndex` 개체 클래스를 사용하여 정렬할 속성 및 정렬 순서를 지정합니다.

아래 예제에서는 `ldapmodify` 유틸리티를 사용하여 두 개의 찾아보기 색인 구성 항목을 작성합니다.

```
ldapmodify -a -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: cn=Browsing ou=People, cn=databaseName,
 cn=ldbm database,cn=plugins,cn=config
objectClass: top
objectClass: vlvSearch
cn: Browsing ou=People
vlvbase: ou=People,dc=example,dc=com
vlvscope: 1
vlvfilter: (objectclass=inetOrgPerson)

dn: cn=Sort rev employeenumber, cn=Browsing ou=People,
 cn=databaseName,cn=ldbm database,cn=plugins,cn=config
objectClass: top
objectClass: vlvIndex
cn: Sort rev employeenumber
vlvSort: -employeenumber
^D
```

`vlvscope`는 기본 항목만 검색하는 경우 `0`, 기본 항목의 직계 자식의 경우 `1`, 기본 항목을 루트로 하는 전체 하위 트리의 경우 `2`로 지정됩니다. `vlvfilter`는 클라이언트 검색 작업에 사용할 LDAP 필터입니다. 찾아보기 색인 항목은 모두 같은 위치에 있으므로 항목을 잘 설명하는 `cn` 값을 사용하여 찾아보기 색인 이름을 지정하는 것이 좋습니다.

각각의 `vlvSearch` 항목에는 `vlvIndex` 항목이 한 개 이상 있어야 합니다. `vlvSort` 속성은 정렬 기준으로 사용할 속성 및 정렬 순서를 정의하는 속성 이름 목록입니다. 속성 이름 앞에 대시(`-`)가 있으면 역순서를 나타냅니다. 여러 개의 `vlvIndex` 항목을 정의하여 검색에 하나 이상의 색인을 정의할 수도 있습니다. 이전 예제에서는 아래 항목을 추가할 수 있습니다.

```
ldapmodify -a -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: cn=Sort sn givenname uid, cn=Browsing ou=People,
 cn=databaseName,cn=ldbm database,cn=plugins,cn=config
objectClass: top
objectClass: vlvIndex
cn: Sort sn givenname uid
vlvSort: sn givenname uid
^D
```

찾아보기 색인 구성을 수정하려면 해당 `vlvSearch` 항목이나 `vlvIndex` 항목을 편집합니다. 서버에서 유지관리하지 않도록 찾아보기 색인을 제거하려면 개별 `vlvIndex` 항목을 제거하거나, 이 항목이 하나뿐인 경우 `vlvSearch` 항목과 `vlvIndex` 항목을 모두 제거합니다. `vlvIndex` 항목을 제거할 때 해당 데이터베이스 파일도 제거할 수 있습니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

serverRoot`/slapd-`*serverID*`/db/`*dbName*`/`*dbName*`_vlv#Sortsngivennameuid.db3`

vlvindex 명령 실행

찾아보기 색인 항목을 새로 작성했거나 기존 항목을 수정한 경우 `vlvindex` 명령(Solaris 패키지의 `directoryserver vlvindex`)을 실행하여 새 찾아보기 색인 집합을 생성해야 합니다. 이 명령은 디렉토리 내용을 검사하여 찾아보기 색인용 데이터베이스 파일을 작성합니다.

찾아보기 색인을 생성하려면 아래 명령을 실행합니다.

Solaris 패키지
```
# /usr/sbin/directoryserver vlvindex
```
기타 설치
```
# installDir/slapd-serverID/vlvindex
```

아래 예제에서는 이전 절에서 정의한 찾아보기 색인을 생성합니다.

```
# vlvindex -n databaseName -T "Browsing ou=People"
```

표 10-4 위의 예제에 사용된 vlvindex 옵션에 대한 설명

옵션	설명
`-n`	색인화할 항목이 있는 데이터베이스 이름을 지정합니다.
`-T`	해당 찾아보기 색인의 `vlvSearch` 항목에 포함된 이름 지정 속성 값을 지정합니다. 지정된 `vlvSearch` 항목의 `vlvIndex` 항목에 해당하는 모든 색인이 생성됩니다.

자세한 내용은 *Sun ONE Directory Server Reference Manual*의 Chapter 2, "`vlvindex`"를 참조하십시오.

11장

보안 구현

Sun ONE Directory Server에서는 네트워크를 통해 안전하면서도 트러스트할 수 있는 통신을 제공할 수 있도록 여러 메커니즘을 지원합니다. LDAPS는 SSL(Secure Sockets Layer)에 추가로 실행되는 표준 LDAP 프로토콜로, 데이터를 암호화하고 인증서를 사용하여 인증합니다(선택 사항).

Sun ONE Directory Server는 Start TLS(Start Transport Layer Security) 확장 작업을 지원하므로 기존에 암호화되지 않은 LDAP 연결에서 TLS를 사용할 수 있습니다. Directory Server 5.2에서는 Unix 플랫폼은 물론 Windows 플랫폼에서도 StartTLS를 지원합니다.

Directory Server 5.2에서는 SASL(Simple Authentication and Security Layer)을 통한 GSSAPI(Generic Security Services API)도 지원하므로 Solaris 운영 환경에서 커버로스 버전 5 보안 프로토콜을 사용할 수 있습니다. 이 경우 ID 매핑 메커니즘이 커버로스 사용자를 디렉토리 ID와 연결합니다.

이 장은 다음 내용으로 구성되어 있습니다.

- Directory Server에 SSL 사용
- SSL 활성화 단계 요약
- 서버 인증서 얻기 및 설치
- SSL 활성화
- 클라이언트 인증 구성
- ID 매핑
- LDAP 클라이언트에서 보안을 사용하도록 구성

Directory Server에 SSL 사용

SSL(Secure Sockets Layer)은 Directory Server와 클라이언트 간에 암호화된 통신과 인증(선택 사항)을 제공합니다. LDAP와 DSML-over-HTTP 프로토콜 모두에 대해 SSL을 활성화하여 모든 서버 연결에 보안을 제공할 수 있습니다. 또한 복제 및 연결 접미사 메커니즘을 구성하여 서버 간의 보안 통신에 SSL을 사용할 수도 있습니다.

SSL을 단순 인증(바인드 DN과 암호)과 함께 사용하면 서버 간에 전송되는 모든 데이터가 암호화되므로 기밀성과 데이터 무결성이 보장됩니다. 선택 사항으로, 클라이언트는 인증서를 사용하여 Directory Server 또는 SASL(Simple Authentication and Security Layer)을 통한 타사 보안 메커니즘에 인증할 수 있습니다. 인증서 기반 인증에서는 클라이언트나 서버를 사칭하지 못하도록 공개 키 암호화를 사용합니다.

Directory Server는 별도의 포트에서 SSL 통신과 비SSL 통신을 동시에 지원합니다. 또는 보안상의 이유로 모든 통신을 보안 포트로 제한할 수도 있습니다. 클라이언트 인증은 구성이 가능하며, 필수 또는 선택 사항으로 구성되어 실행할 보안 수준을 결정할 수 있습니다.

SSL을 사용하면 일반 LDAP 연결에 보안을 제공하는 Start TLS 확장 작업도 지원됩니다. 클라이언트는 비SSL 포트에 바인드한 후에 TLS(Transport Layer Security) 프로토콜을 사용하여 SSL 연결을 시작할 수 있습니다. Start TLS 작업은 클라이언트의 유연성을 높이며 포트 할당을 용이하게 합니다.

SSL에서 제공하는 암호화 메커니즘은 속성 암호화에도 사용됩니다. SSL을 사용할 경우 접미사에 속성 암호화를 구성하여 디렉토리에 저장된 데이터를 보호할 수 있습니다. 자세한 내용은 76페이지의 "속성 값 암호화"를 참조하십시오.

클라이언트의 SSL 및 인증서 사용에 따라 디렉토리 내용에 대한 액세스 제어를 구성하여 보안을 강화할 수 있습니다. 특정 인증 방법이 필요한 액세스 제어 명령(ACI)을 정의할 수 있으며, 이 경우 보안 채널을 통해서만 데이터가 전송됩니다. 자세한 내용은 195페이지의 "바인드 규칙"을 참조하십시오.

관리 서버에서 SSL을 구성하는 방법 등 SSL, 인터넷 보안 및 인증서에 대한 자세한 내용은 *Sun ONE Server Console Server Management Guide*의 Chapter 10, "Using SSL and TLS with Sun ONE Servers"를 참조하십시오.

SSL 활성화 단계 요약

각각의 단계에 대해서는 이 장의 후속 절에서 설명합니다.

1. 인증서를 얻어 Directory Server에 설치하고 Directory Server에서 인증 기관의 인증서를 트러스트하도록 구성합니다. 이 절차에는 다음과 같은 작업이 포함됩니다.
   a. 필요한 경우 인증서 데이터 베이스 작성
   b. 서버에서 인증서 요청을 생성하여 서버 인증서를 제공할 인증 기관으로 전송
   c. 서버에 새 인증서 설치
   d. 인증 기관과 인증 기관이 발급한 모든 인증서 트러스트
2. LDAP 및 DSML 작업을 위한 보안 포트를 포함하여 디렉토리에서 SSL을 활성화하고 구성합니다. Directory Server 콘솔에서 SSL을 사용하여 서버에 액세스하도록 구성할 수도 있습니다.
3. 선택 사항으로, 다음 클라이언트 인증 메커니즘 중에서 하나 이상을 서버에 구성합니다.
   a. 인증서 기반의 기본 인증 메커니즘
   b. SASL을 통한 DIGEST_MD5 인증 메커니즘
   c. 커버로스 V5 보안 메커니즘의 사용을 허용하는 SASL을 통한 GSSAPI 인증
4. 선택 사항으로 사용할 인증 메커니즘을 포함하여 클라이언트에서 디렉토리 서버와의 통신에 SSL을 사용하도록 구성합니다.

명령줄을 통해 인증서를 관리하려면 `certutil` 도구를 사용하여 위의 단계 중 일부를 수행할 수도 있습니다. 이 도구는 Sun ONE Directory Server Resource Kit에 포함되어 있습니다. 자세한 내용은 *Sun ONE Directory Server Resource Kit Tools Reference*의 Chapter 30, "Security Tools"를 참조하십시오.

서버 인증서 얻기 및 설치

이 절에서는 인증서 데이터베이스를 작성하고, Directory Server에서 사용할 인증서를 얻어서 설치하며, Directory Server에서 인증 기관(CA)의 인증서를 트러스트하도록 구성하는 절차에 대해 설명합니다.

인증서 데이터베이스 작성

서버에 처음 SSL을 구성할 때 보안 장치 암호를 설정해야 합니다. 외부 하드웨어 보안 장치를 사용하지 않는 경우 아래 파일에 저장된 인증서 및 키 데이터베이스가 내부 보안 장치가 됩니다.

serverRoot/alias/slapd-*serverID*-cert7.db
serverRoot/alias/slapd-*serverID*-key3.db

*serverID*에 대문자가 포함되어 있으면 아래의 명령줄 절차를 사용하여 인증서 데이터베이스를 작성해야 합니다.

콘솔 사용

콘솔에서 인증서 관리자 대화 상자를 처음 실행하면 인증서 데이터베이스 파일이 자동으로 작성됩니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "태스크" 탭에서 "인증서 관리" 버튼을 누릅니다. 또는 "태스크" 탭을 표시하고 "콘솔 > 보안" 메뉴에서 "인증서 관리" 항목을 선택합니다.
2. 서버에서 인증서 및 키 데이터베이스를 자동으로 작성하며, 보안 장치 암호를 설정하라는 메시지가 표시됩니다. 이 암호는 서버에 저장된 인증서의 개인 키를 보호합니다. 암호를 두 번 입력하여 확인한 다음 "확인"을 누릅니다.

명령줄 사용

명령줄에서 인증서 데이터베이스 파일을 작성하는 경우 서버가 이 파일을 찾을 수 있도록 아래 절차에 제공된 경로 및 파일 이름 접두어를 사용해야 합니다.

1. 서버 호스트 시스템에서 아래 명령을 실행하여 인증서 데이터베이스를 작성합니다.

   certutil -N -d *serverRoot*/alias -P slapd-*LCserverID*-

   여기서 *LCserverID*는 모두 소문자로 지정된 서버 이름입니다.

   인증서 키를 보호할 암호를 입력하라는 메시지가 표시됩니다.

인증서 요청 생성

PEM 형식으로 PKCS #10 인증서 요청을 생성하려면 아래 절차 중 하나를 사용합니다. PEM은 RFC 1421부터 1424(`http://www.ietf.org/rfc/rfc1421.txt`)까지에 지정된 Privacy Enhanced Mail 형식으로, base64 인코딩된 인증서 요청을 US-ASCII 문자로 나타내는 데 사용됩니다. 요청 내용은 아래 예제와 같이 표시됩니다.

```
-----BEGIN NEW CERTIFICATE REQUEST-----
MIIBrjCCARcCAQAwbjELMAkGA1UBhMCVXMxEzARBgNVBAgTCkNBElGT1JOSUExLD
AqBgVBAoTI25ldHNjYXBlIGNvb11bmljYXRpb25zIGNvcnBvcmF0aWuMRwwGgYDV
QQDExNtZWxsb24umV0c2NhcGUuY29tMIGfMA0GCSqGSIb3DQEBAUAA4GNADCBiQK
BgCwAbskGh6SKYOgHy+UCSLnm3ok3X3u83Us7u0EfgSLR0f+K41eNqqWRftGR83e
mqPLDOf0ZLTLjVGJaHJn4l1gG+JDf/n/zMyahxtV7+T8GOFFigFfuxJaxMjr2j7I
vELlxQ4IfZgwqCm4qQecv3G+N9YdbjveMVXW0v4XwIDAQABAAwDQYJKoZIhvcNAQ
EEBQADgYEAZyZAm8UmP9PQYwNy4Pmypk79t2nvzKbwKVb97G+MT/gw1pLRsuBoKi
nMfLgKp1Q38K5Py2VGW1E47/rhm3yVQrIiwV+Z8Lcc=
-----END NEW CERTIFICATE REQUEST-----
```

콘솔 사용

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "태스크" 탭에서 "인증서 관리" 버튼을 누릅니다. 또는 "태스크" 탭을 표시하고 "콘솔 > 보안" 메뉴에서 "인증서 관리" 항목을 선택합니다.

   "인증서 관리" 대화 상자가 표시됩니다.

2. "서버 인증서" 탭을 선택하고 "요청" 버튼을 누릅니다.

   "인증서 요청 마법사"가 표시됩니다.

3. 서버에서 CA와 직접 통신할 수 있도록 지원하는 플러그 인을 설치한 경우 지금 선택할 수 있습니다. 그렇지 않으면 생성된 요청을 전자 우편이나 웹 사이트를 통해 전송하여 수동으로 인증서를 요청해야 합니다. "다음"을 눌러 계속합니다.

4. 빈 텍스트 필드에 다음과 같은 "요청자 정보"를 입력합니다.

   서버 이름. DNS 조회 시 사용되는 Directory Server의 전체 호스트 이름을 입력합니다 (예: `east.example.com`).

   조직. 회사나 기관의 공식 이름을 입력합니다. 대부분의 CA는 사업자 등록증 사본과 같은 공식 문서를 사용하여 이 정보를 확인하도록 요청합니다.

   조직 구성 단위. (선택 사항) 회사 부서 또는 사업부를 잘 나타내는 이름을 입력합니다.

구/군/시. (선택 사항) 회사가 있는 도시 이름을 입력합니다.

시/도. 약어를 사용하지 말고 회사가 있는 시/도의 전체 이름을 입력합니다.

국가. 두 자로 된 ISO 형식의 국가 이름 약어를 선택합니다. 미국의 국가 코드는 US입니다. ISO 국가 코드 목록은 *Sun ONE Directory Server Reference Manual*의 Appendix C, "Directory Internationalization"을 참조하십시오.

"다음"을 눌러 계속합니다.

5. 보안 장치 암호를 입력하고 "다음"을 누릅니다. 이 암호는 362페이지의 "인증서 데이터베이스 작성"에서 설정한 암호입니다.
6. "클립보드로 복사" 또는 "파일에 저장"을 선택하여 인증 기관에 보내야 하는 인증서 요청 정보를 저장합니다.
7. "완료"를 눌러 "인증서 요청 마법사"를 닫습니다.

명령줄 사용

1. 아래 명령을 실행하여 서버 인증서 요청을 작성합니다.

```
certutil -R \
-s "cn=serverName,ou=division,o=company,l=city,st=state,c=country" \
-a -d serverRoot/alias -P slapd-serverID-
```

`-s` 옵션은 요청된 서버 인증서의 DN을 지정합니다. 대체로 인증 기관은 서버를 정확하게 식별하기 위해 이 예제에 사용된 속성을 모두 필요로 합니다. 각 속성에 대한 자세한 내용은 위의 단계 4를 참조하십시오.

2. `certutil` 도구로부터 서버의 키 데이터베이스 암호를 입력하라는 메시지가 표시됩니다. 이 암호는 362페이지의 "인증서 데이터베이스 작성"에서 설정한 암호입니다. 그런 후에 이 도구는 PEM 인코딩된 텍스트 형식으로 PKCS #10 인증서 요청을 생성합니다.

서버 인증서 설치

인증 기관의 절차에 따라 이전 절에서 생성한 인증서 요청을 인증 기관으로 전송합니다. 예를 들어, 전자 우편으로 인증서 요청을 보내야 하는 경우도 있고 CA 웹 사이트에서 요청을 입력할 수 있는 경우도 있습니다.

요청을 보낸 후에는 CA에서 이 요청에 대한 응답으로 인증서를 보내줄 때까지 기다려야 합니다. 요청에 대한 응답 시간은 경우에 따라 달라집니다. 예를 들어, 회사 내부의 CA인 경우 하루나 이틀이면 요청에 대한 응답을 받을 수 있습니다. 회사 외부의 CA를 선택하면 요청에 대한 응답을 받을 때까지 몇 주가 걸릴 수도 있습니다.

CA로부터 받은 응답 정보는 반드시 텍스트 파일에 저장해야 합니다. PEM 형식의 PKCS #11 인증서는 아래 예제와 같이 표시됩니다. PEM은 RFC 1421부터 1424 (`http://www.ietf.org/rfc/rfc1421.txt`)까지에 지정된 Privacy Enhanced Mail 형식으로, base64 인코딩된 인증서를 US-ASCII 문자로 나타내는 데 사용됩니다.

```
-----BEGIN CERTIFICATE-----
MIICjCCAZugAwIBAgICCEEwDQYJKoZIhKqvcNAQFBQAwfDELMAkGA1UEBhMCVVMx
IzAhBgNVBAoGlBhbG9a2FWaWxsZGwSBXaWRnZXRzLCBJbmMuMR0wGwYDVQQLExRX
aWRnZXQgTW3FrZXJzICdSJyBVczEpMCcGAx1UEAxgVGVzdCBUXN0IFRlc3QgVGVz
dCBUZXN0IFlc3QgQ0EswHhcNOTgwMzEyMDIzMzUWhcNOTgwMzI2MDIzMpzU3WjBP
MQswCYDDVQQGEwJVUzEoMCYGA1UEChMfTmV0c2NhcGUgRGlyZN0b3J5VIFB1Ymxp
Y2F0aW9uczEWMB4QGA1UEAxMNZHVgh49dq2tLNvbjTBaMA0GCSqGSIb3DQEBAQUA
A0kAMEYkCQCksMR/aLGdfp4m0OiGgijG5KgOsyRNvwGYW7kfW+8mmijDtZaRjYNj
jcgpF3Vnlbxbc1X9LVjjNLC5737XZdAgEDozYwpNDARBglghkgBhvhCEAQEEBAMC
APAwHkwYDVR0jBBgwFAU67URjwCaGqZHUpSpdLxlzwJKiMwDQYJKoZIhQvcNAQEF
BQADgYEAJ+BfVem3vBOPBveNdLGfjlb9hucgmaMcQa9FA/db8qimKT/ue9UGOJqL
bwbMKBBopsDn56p2yV3PLIsBgrcuSoBCuFFnxBnqSiTS7YiYgCWqWaUA0ExJFmD6
6hBLseqkSWulk+hXHN7L/NrViO+7zNtKcaZLlFPf7d7j2MgX4Bo=
-----END CERTIFICATE-----
```

인증서 데이터도 안전한 장소에 백업해 두어야 합니다. 시스템에 저장된 인증서 데이터가 손실될 경우 백업 파일을 사용하여 인증서를 다시 설치할 수 있습니다.

서버 인증서가 있으면 즉시 서버의 인증서 데이터베이스에 설치할 수 있습니다.

콘솔 사용

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "태스크" 탭에서 "인증서 관리" 버튼을 누릅니다. 또는 "태스크" 탭을 표시하고 "콘솔 > 보안" 메뉴에서 "인증서 관리" 항목을 선택합니다.

   "인증서 관리" 창이 표시됩니다.

2. "서버 인증서" 탭을 선택하고 "설치"를 누릅니다.

   "인증서 설치 마법사"가 표시됩니다.

3. 다음 인증서 위치 옵션 중에서 하나를 선택합니다.

   인증서가 있는 파일. 이 필드에는 인증서의 절대 경로를 입력합니다.

   다음 인코딩된 텍스트 블록. 사용자가 작성한 텍스트 파일 또는 인증 기관의 텍스트를 복사하여 이 필드에 붙여넣습니다.

   "다음"을 눌러 계속합니다.

4. 표시된 인증서 정보가 올바른지 확인하고 "다음"을 누릅니다.
5. 인증서 이름을 지정하고 "다음"을 누릅니다. 이 이름이 인증서 데이터베이스에 표시됩니다.
6. 개인 키를 보호하는 암호를 입력하여 인증서를 확인합니다. 이 암호는 362페이지의 "인증서 데이터베이스 작성"의 단계 2에서 입력한 암호와 같아야 합니다. 작업이 끝나면 "완료"를 누릅니다.

   "서버 인증서" 탭의 목록에 새 인증서가 표시됩니다. 이제 서버에서 SSL을 사용할 수 있습니다.

명령줄 사용

1. 아래 명령을 실행하여 인증서 데이터베이스에 새 서버 인증서를 설치합니다.

   ```
   certutil -A -n "certificateName" -t "u,," -a -i certFile \
            -d serverRoot/alias -P slapd-serverID-
   ```

   여기서 *certificateName*은 인증서를 식별하기 위해 사용자가 지정한 이름이며, *certFile*은 PEM 형식의 PKCS #11 인증서가 포함된 텍스트 파일입니다. `-t "u,,"` 옵션은 이 인증서가 SSL 통신용 서버 인증서임을 나타냅니다.

2. 선택 사항으로, 아래의 `certutil` 명령을 실행하여 설치된 인증서를 확인할 수도 있습니다.

   ```
   certutil -L -d serverRoot/alias -P slapd-serverID-
   ```

   `u,,` 트러스트 속성을 사용하면 서버 인증서가 열거됩니다.

인증 기관 트러스트

Directory Server에서 인증 기관을 트러스트하도록 구성하려면 인증서를 얻어 서버의 인증서 데이터베이스에 설치해야 합니다. 이 프로세스는 사용하는 인증 기관에 따라 달라집니다. 인증서를 자동으로 다운로드할 수 있는 웹 사이트를 제공하는 민간 CA도 있고, 요청 시 전자 우편으로 인증서를 보내주는 CA도 있습니다.

콘솔 사용

CA 인증서가 있으면 "인증서 설치 마법사"를 사용하여 Directory Server에서 인증 기관을 트러스트하도록 구성할 수 있습니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "태스크" 탭에서 "인증서 관리" 버튼을 누릅니다. 또는 "태스크" 탭을 표시하고 "콘솔 > 보안" 메뉴에서 "인증서 관리" 항목을 선택합니다.

   "인증서 관리" 창이 표시됩니다.

2. "CA 인증서" 탭을 선택하고 "설치"를 누릅니다.

   "인증서 설치 마법사"가 표시됩니다.

3. CA 인증서를 파일에 저장한 경우 제공된 필드에 파일 경로를 입력합니다. 전자 우편을 통해 CA 인증서를 받은 경우 헤더를 포함한 인증서 전체를 복사하여 제공된 텍스트 필드에 붙여넣습니다. "다음"을 누릅니다.

4. 표시된 인증서 정보가 인증 기관에 맞는지 확인하고 "다음"을 누릅니다.

5. 인증서 이름을 지정하고 "다음"을 누릅니다.

6. 이 CA를 트러스트하는 목적을 선택합니다. 다음 중 하나 또는 둘 모두를 선택할 수 있습니다.

   클라이언트의 연결 허용(클라이언트 인증). LDAP 클라이언트가 이 CA에서 발급한 인증서를 제공하여 인증서 기반의 클라이언트 인증을 수행하는 경우 이 확인란을 선택합니다.

   다른 서버에 연결(서버 인증). 서버가 이 CA에서 발급한 인증서가 있는 다른 서버에 대해 SSL을 통한 복제 공급자 또는 연결 멀티플렉서 역할을 할 경우 이 확인란을 선택합니다.

7. "완료"를 눌러 마법사를 닫습니다.

명령줄 사용

1. 아래 명령을 실행하여 트러스트할 수 있는 CA 인증서를 설치할 수도 있습니다.

   ```
   certutil -A -n "CAcertificateName" -t "trust,," -a -i certFile \
            -d serverRoot/alias -P slapd-serverID-
   ```

   여기서 *CAcertificateName*은 트러스트할 수 있는 CA를 식별하기 위해 사용자가 지정한 이름이고 *certFile* 은 PEM 인코딩된 텍스트 형식의 PKCS #11 CA 인증서가 포함된 텍스트 파일이며, *trust*는 다음 코드 중 하나입니다.

   - `T` - 이 CA는 클라이언트 인증서를 발급하도록 트러스트되었습니다. LDAP 클라이언트가 이 CA에서 발급한 인증서를 제공하여 인증서 기반의 클라이언트 인증을 수행하는 경우 이 코드를 사용합니다.

- `C` - 이 CA는 서버 인증서를 발급하도록 트러스트되었습니다. 서버가 이 CA에서 발급한 인증서가 있는 다른 서버에 대해 SSL을 통한 복제 공급자 또는 연결 멀티플렉서 역할을 할 경우 이 코드를 사용합니다.
- `CT` - 이 CA는 클라이언트 인증서와 서버 인증서를 모두 발급하도록 트러스트되었습니다. 위의 두 경우가 모두 적용되면 이 코드를 사용합니다.

2. 선택 사항으로, 아래의 `certutil` 명령을 실행하여 설치된 인증서를 확인할 수도 있습니다.

   `certutil -L -d` *serverRoot*`/alias -P slapd-`*serverID*`-`

   `u,,` 트러스트 속성을 사용하면 서버 인증서가 열거되고 `CT,,` 속성을 사용하면 트러스트할 수 있는 CA 인증서가 열거됩니다.

SSL 활성화

서버 인증서 설치와 CA 인증서 트러스트가 끝나면 SSL을 활성화할 수 있습니다. 대체로 SSL을 사용하여 서버를 실행하는 것이 좋습니다. 일시적으로 SSL을 비활성화한 경우 기밀성, 인증 또는 데이터 무결성이 필요한 작업을 처리하기 전에 SSL을 다시 활성화해야 합니다.

SSL을 활성화하려면 먼저 361페이지의 "서버 인증서 얻기 및 설치"에 설명된 것처럼 인증서 데이터베이스를 작성하고 서버 인증서를 얻어서 설치한 후에 CA 인증서를 트러스트해야 합니다.

그런 다음, 아래 절차에 따라 디렉토리 서버에서 SSL 통신을 활성화하고 암호화 메커니즘을 사용합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 이 서버 이름이 포함된 루트 노드를 선택한 다음 오른쪽 창에서 "암호화" 탭을 선택합니다.

   현재의 서버 암호화 설정이 탭에 표시됩니다.

2. "이 서버에 SSL 사용" 확인란을 선택하여 암호화를 사용하도록 지정합니다.
3. "사용할 암호 패밀리" 확인란을 선택합니다.
4. 드롭다운 메뉴에서 사용할 인증서를 선택합니다.
5. "암호 설정"을 눌러 "암호 기본 설정" 대화 상자에서 사용할 암호를 선택합니다. 특정 암호에 대한 자세한 내용은 370페이지의 "암호화 암호 선택"을 참조하십시오.

6. 클라이언트 인증에 대한 기본 설정을 설정합니다.

   클라이언트 인증 허용 안 함. 이 옵션을 사용하면 서버가 클라이언트의 인증서나 SASL 보안 메커니즘을 무시하고 바인드 DN과 암호를 요구합니다.

   클라이언트 인증 허용. 이 옵션이 기본 설정입니다. 이 옵션을 사용하면 클라이언트 요청에 대한 인증이 수행됩니다. 인증서 기반의 인증에 대한 자세한 내용은 372페이지의 "클라이언트 인증 구성"을 참조하십시오.

주	복제 시 인증서 기반의 인증을 사용하는 경우 소비자 서버에서 클라이언트 인증을 허용하거나 필요로 하도록 구성해야 합니다.

   클라이언트 인증 필요. 이 옵션을 사용하면 클라이언트가 서버의 인증 요청에 응답하지 않을 경우 클라이언트 연결이 거부됩니다.

주	Sun ONE 서버 콘솔이 SSL을 통해 Directory Server에 연결하는 경우 "클라이언트 인증 필요"를 선택하면 클라이언트 인증에 사용할 인증서가 Sun ONE 서버 콘솔에 없기 때문에 통신이 비활성화됩니다. 명령줄에서 이 속성을 수정하려면 372페이지의 "클라이언트 인증 허용"을 참조하십시오.

7. 선택 사항으로, 콘솔이 SSL을 통해 Directory Server와 통신하도록 설정하려면 "Sun ONE 서버 콘솔에 SSL 사용"을 선택합니다.
8. 작업이 끝나면 "저장"을 누릅니다.
9. 선택 사항으로, 서버에서 LDAP 및 DSML-over-HTTP 프로토콜 모두의 SSL 통신에 사용할 보안 포트를 설정합니다. 자세한 내용은 34페이지의 "Directory Server의 포트 번호 변경"을 참조하십시오.

   보안 포트에 대한 모든 연결은 SSL을 사용해야 합니다. SSL을 활성화하면 보안 포트 구성 여부에 관계 없이 클라이언트에서 Start TLS 작업을 사용하여 비보안 포트를 통한 SSL 암호화를 수행할 수 있습니다.
10. Directory Server를 다시 시작합니다.

    자세한 내용은 22페이지의 "SSL을 활성화하여 서버 시작"을 참조하십시오.

암호화 암호 선택

*암호*는 데이터를 암호화하고 암호를 해독하는 데 사용하는 알고리즘입니다. 일반적으로 암호는 암호화 중에 사용하는 비트 수가 많을수록 더 *강력*하거나 안전합니다. SSL 암호는 사용된 메시지 인증 유형으로도 식별할 수 있습니다. 메시지 인증은 데이터 무결성을 보장하는 체크섬을 계산하는 별개의 알고리즘입니다. 암호 알고리즘 및 각 장점에 대한 자세한 내용은*Sun ONE Server Console Server Management Guide*의 Appendix B, "Ciphers Used With SSL"을 참조하십시오.

클라이언트가 서버와의 SSL 연결을 시작하려면 클라이언트 및 서버가 정보 암호화에 사용할 암호에 동의해야 합니다. 양방향 암호화 프로세스의 경우 클라이언트와 서버 모두, 지원되는 가장 강력한 암호를 동일하게 사용해야 합니다.

Sun ONE Directory Server는 다음과 같은 SSL 3.0 및 TLS용 암호를 제공합니다.

표 11-1 Sun ONE Directory Server에서 제공하는 암호

암호 이름	설명
없음	암호화 없음. MD5 메시지 인증만 사용(rsa_null_md5)
RC4(128비트)	128비트 암호화 및 MD5 메시지 인증을 사용하는 RC4 암호 (rsa_rc4_128_md5)
RC4(Export)	40비트 암호화 및 MD5 메시지 인증을 사용하는 RC4 암호 (rsa_rc4_40_md5)
RC2(Export)	40비트 암호화 및 MD5 메시지 인증을 사용하는 RC2 암호 (rsa_rc2_40_md5)
DES 또는 Export DES	56비트 암호화 및 SHA 메시지 인증을 사용하는 DES(rsa_des_sha)
DES(FIPS)	56비트 암호화 및 SHA 메시지 인증을 사용하는 FIPS DES. 이 암호는 암호화 모듈 구현을 위한 미국 정부 표준인 FIPS 140-1 (rsa_fips_des_sha)을 준수합니다.
Triple-DES	168비트 암호화 및 SHA 메시지 인증을 사용하는 Triple DES (rsa_3des_sha)
Triple-DES(FIPS)	168비트 암호화 및 SHA 메시지 인증을 사용하는 FIPS Triple DES. 이 암호는 암호화 모듈 구현을 위한 미국 정부 표준인 FIPS 140-1 (rsa_fips_3des_sha)을 준수합니다.
Fortezza	80비트 암호화 및 SHA 메시지 인증을 사용하는 Fortezza 암호
RC4(Export)	128비트 암호화 및 SHA 메시지 인증을 사용하는 Fortezza RC4 암호
없음(Fortezza)	암호화 없음, Fortezza SHA 메시지 인증만 사용

Sun ONE 서버 콘솔에서 계속 SSL을 사용하려면 최소한 다음 암호 중 하나를 선택해야 합니다.

- 40비트 암호화 및 MD5 메시지 인증을 사용하는 RC4 암호
- 암호화 없음, MD5 메시지 인증만 사용(권장되지 않음)
- 56비트 암호화 및 SHA 메시지 인증을 사용하는 DES
- 128비트 암호화 및 MD5 메시지 인증을 사용하는 RC4 암호
- 168비트 암호화 및 SHA 메시지 인증을 사용하는 Triple DES

서버에서 사용할 암호를 선택하려면 아래 절차에 따라 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 이 서버 이름이 포함된 루트 노드를 선택한 다음 오른쪽 창에서 "암호화" 탭을 선택합니다.

   현재의 서버 암호화 설정이 탭에 표시됩니다. 368페이지의 "SSL 활성화"에 설명된 것처럼 서버에서 SSL을 활성화해야 합니다.

2. "암호 설정"을 누릅니다.

   "암호 기본 설정" 대화 상자가 표시됩니다.

3. "암호 기본 설정" 대화 상자에서 이름 옆에 있는 확인란을 선택하거나 선택 취소하여 서버에서 사용할 암호를 지정합니다.

   보안상 특정 암호를 사용하지 않는 경우가 아니면 `없음, MD5`를 제외한 모든 암호를 선택해야 합니다.

주의 "암호화 없음, MD5 메시지 인증만 사용" 암호 옵션은 선택하지 마십시오. 서버는 클라이언트에서 다른 암호를 사용할 수 없을 때 이 옵션을 사용합니다. 이 경우 암호화가 사용되지 않으므로 연결이 안전하지 않습니다.

4. "암호 기본 설정" 대화 상자에서 "확인"을 누른 다음 "암호화" 탭에서 "저장"을 누릅니다.

클라이언트 인증 허용

Directory Server에 클라이언트 인증이 *필요하고* Sun ONE 서버 콘솔이 SSL을 사용하여 연결하도록 구성한 경우에는 더 이상 Sun ONE 서버 콘솔을 사용하여 Sun ONE 서버를 관리할 수 없습니다. 이 경우 해당 명령줄 유틸리티를 사용해야 합니다.

Sun ONE 서버 콘솔을 사용할 수 있도록 디렉토리 구성을 변경하려면 다음 단계에 따라 클라이언트 인증을 *필수*가 아닌 *선택 사항*으로 설정해야 합니다.

1. 아래 명령을 실행하여 `cn=encryption,cn=config` 항목을 수정합니다.

   ```
   ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
   dn: cn=encryption,cn=config
   changetype: modify
   replace: nsSSLClientAuth
   nsSSLClientAuth: allowed
   ```

2. 21페이지의 "명령줄에서 서버 시작 및 중지(Unix)"에 설명된 것처럼 Directory Server를 다시 시작합니다.

   이제 Sun ONE 서버 콘솔을 시작할 수 있습니다.

클라이언트 인증 구성

클라이언트 인증은 서버에서 클라이언트 ID를 확인하는 메커니즘입니다. 클라이언트가 제공한 인증서를 사용하거나 DIGEST-MD5 같은 SASL 기반의 메커니즘을 통해 클라이언트 인증을 수행할 수 있습니다. Solaris 운영 체제의 경우 Directory Server에서 SASL을 통한 GSSAPI 메커니즘을 지원하므로 커버로스 V5를 통해 클라이언트 인증을 허용할 수 있습니다.

인증서 기반의 인증 시에는 SSL 프로토콜을 통해 얻은 클라이언트 인증서를 사용하여 식별할 사용자 항목을 찾습니다. 이 항목에는 인증할 사용자에 대한 동일한 인증서가 있어야 합니다. 이 메커니즘은 SASL 외부 메커니즘이기 때문에 `EXTERNAL`이라고도 합니다. 인증서 기반의 인증에 대해서는 *Sun ONE Server Console Server Management Guide*의 Chapter 10, "Using Client Authentication"에서 자세히 설명합니다.

다음 절에서는 디렉토리 서버에 두 개의 SASL 메커니즘을 구성하는 방법에 대해 설명합니다. 381페이지의 "LDAP 클라이언트에서 보안을 사용하도록 구성"을 참조하십시오.

DIGEST-MD5를 통한 SASL 인증

DIGEST-MD5 메커니즘은 클라이언트에서 보낸 해시 값을 사용자 암호의 해시와 비교하여 클라이언트를 인증합니다. 하지만 이 메커니즘은 사용자 암호를 읽어야 하기 때문에 DIGEST-MD5를 통해 인증을 받으려는 사용자는 디렉토리에 `{CLEAR}` 암호가 있어야 합니다.

DIGEST-MD5 메커니즘 구성

아래 절차에서는 Directory Server에서 DIGEST-MD5를 사용하도록 구성하는 방법에 대해 설명합니다.

1. 콘솔이나 `ldapsearch` 명령을 사용하여 `DIGEST-MD5`가 루트 항목의 `supportedSASLMechanisms` 속성 값인지 확인합니다. 예를 들어 아래 명령은 현재 활성화되어 있는 SASL 메커니즘을 보여줍니다.

   ```
   ldapsearch -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password \
   -s base -b "" "(objectclass=*)" supportedSASLMechanisms
   ```

   ```
   dn:
   supportedSASLMechanisms: EXTERNAL
   supportedSASLMechanisms: DIGEST-MD5
   supportedSASLMechanisms: GSSAPI
   ```

2. DIGEST-MD5가 활성화되어 있지 않으면 아래의 `ldapmodify` 명령을 사용하여 활성화합니다.

   ```
   ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
   dn: cn=SASL, cn=security, cn=config
   changetype: modify
   add: dsSaslPluginsEnable
   dsSaslPluginsEnable: DIGEST-MD5
   -
   replace: dsSaslPluginsPath
   dsSaslPluginsPath: serverRoot/lib/sasl
   ```

3. 374페이지의 "DIGEST-MD5 ID 매핑"에 설명된 것처럼 DIGEST-MD5에 기본 ID 매핑을 사용하거나 새로운 ID 매핑을 작성합니다.

4. DIGEST-MD5를 사용하여 SSL을 통해 서버에 액세스하는 모든 사용자의 암호가 {CLEAR}에 저장되어 있는지 확인합니다. 암호 저장 체계를 구성하는 방법은 7장, "사용자 계정 관리"를 참조하십시오.

주의 디렉토리에 {CLEAR} 암호를 저장하는 경우 6장, "액세스 제어 관리"에 설명된 것처럼 ACI를 통해 암호 값에 대한 액세스를 적절하게 제한해야 합니다. 76페이지의 "속성 값 암호화"에 설명된 것처럼 해당 접미사에 속성 암호화를 구성하여 {CLEAR} 암호의 보안을 강화할 수도 있습니다.

5. SASL 구성 항목이나 DIGEST-MD5 ID 매핑 항목 중 하나를 수정한 경우 디렉토리 서버를 다시 시작합니다.

DIGEST-MD5 ID 매핑

SASL 메커니즘의 ID 매핑은 SASL ID의 자격 증명을 디렉토리에 있는 사용자 항목과 일치시킵니다. 이 메커니즘에 대한 자세한 내용은 378페이지의 "ID 매핑"을 참조하십시오. 매핑 중에 SASL ID에 해당하는 DN을 찾을 수 없으면 인증은 실패합니다.

SASL ID는 각 메커니즘의 고유 형식으로 사용자를 나타내는 *Principal* 문자열입니다. DIGEST-MD5의 경우 클라이언트가 dn: 접두어와 LDAP DN이 포함된 사용자나 클라이언트에서 지정한 텍스트가 u: 접두어 뒤에 오는 Principal을 작성하는 것이 좋습니다. 클라이언트가 보낸 Principal은 매핑 중에 ${Principal} 자리 표시자에서 사용할 수 있습니다.

DIGEST-MD5의 기본 ID 매핑은 서버 구성의 아래 항목에서 지정합니다.

```
dn: cn=default,cn=DIGEST-MD5,cn=identity mapping,cn=config
objectClass: top
objectClass: nsContainer
objectClass: dsIdentityMapping
objectClass: dsPatternMatching
cn: default
dsMatching-pattern: ${Principal}
dsMatching-regexp: dn:(.*)
dsMappedDN: $1
```

이 ID 매핑에서는 Principal dn 필드에 기존 디렉토리 사용자의 DN이 포함되어 있다고 가정합니다.

DIGEST-MD5에 대한 사용자 정의 ID 매핑을 정의하려면 다음을 수행합니다.

1. 기본 매핑 항목을 편집하거나 `cn=DIGEST-MD5,cn=identity mapping,cn=config`에 새 매핑 항목을 작성합니다. ID 매핑 항목의 속성 정의에 대해서는 378페이지의 "ID 매핑"을 참조하십시오. DIGEST-MD5 매핑 예제는 아래 파일에 포함되어 있습니다.

   serverRoot`/slapd-`*serverID*`/ldif/identityMapping_Examples.ldif`

   이 예제에서는 정식 이름이 아닌 Principal 텍스트 필드에 원하는 ID의 사용자 이름이 포함되어 있다고 가정합니다. 아래 명령은 이 매핑이 어떻게 정의되는지 보여줍니다.

   ```
   ldapmodify -a -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
   dn: cn=unqualified-username,cn=DIGEST-MD5,cn=identity mapping,
    cn=config
   objectclass: dsIdentityMapping
   objectclass: dsPatternMatching
   objectclass: nsContainer
   objectclass: top
   cn: unqualified-username
   dsMatching-pattern: ${Principal}
   dsMatching-regexp: u:(.*)@(.*)\.com
   dsSearchBaseDN: dc=$2
   dsSearchFilter: (uid=$1)
   ```

2. Directory Server를 다시 시작하여 새로운 매핑을 적용합니다.

GSSAPI를 통한 SASL 인증(Solaris에만 해당)

SASL을 통한 GSSAPI(Generic Security Services API)를 사용하면 커버로스 V5와 같은 타사 보안 시스템을 통해 클라이언트를 인증할 수 있습니다. GSSAPI 라이브러리는 Solaris 플랫폼에서만 사용할 수 있습니다. SEAM(Sun Enterprise Authentication Mechanism) 1.0.1 서버에 커버로스 V5 구현을 설치하는 것이 좋습니다.

서버는 이 API를 사용하여 사용자 ID를 검증합니다. 그런 후에 SASL 메커니즘에서 GSSAPI 매핑 규칙을 적용하여 이 연결이 유지되는 동안 모든 작업의 바인드 DN으로 지정될 DN을 얻습니다.

커버로스 시스템 구성

제조업체의 지침에 따라 커버로스 소프트웨어를 구성합니다. SEAM 1.0.1 서버를 사용하는 경우 아래 단계도 수행해야 합니다.

1. `/etc/krb5`에 있는 파일을 구성합니다.

2. 사용자와 서비스를 저장할 커버로스 데이터베이스를 작성한 다음, 여기에 LDAP 서비스 사용자를 작성합니다. LDAP 서비스 사용자는 다음과 같습니다.

   `ldap/`*`serverFQDN@REALM`*

   여기서 *serverFQDN*은 서버의 전체 도메인 이름입니다.

3. LDAP 서비스 키 등의 서비스 키를 저장할 키 탭을 작성합니다.

4. 커버로스 데몬 프로세스를 시작합니다.

자세한 단계별 지침은 소프트웨어 설명서를 참조하십시오.

GSSAPI 메커니즘 구성

아래 절차에서는 Solaris 플랫폼의 Directory Server에서 GSSAPI를 사용하도록 구성하는 방법에 대해 설명합니다.

1. 콘솔이나 `ldapsearch` 명령을 사용하여 `GSSAPI`가 루트 항목의 `supportedSASLMechanisms` 속성 값인지 확인합니다. 예를 들어 아래 명령은 현재 활성화되어 있는 SASL 메커니즘을 보여줍니다.

   ```
   ldapsearch -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password \
   -s base -b "" "(objectclass=*)" supportedSASLMechanisms
   ```

   ```
   dn:
   supportedSASLMechanisms: EXTERNAL
   supportedSASLMechanisms: DIGEST-MD5
   ```

2. 기본적으로 GSSAPI는 사용되지 않으므로 아래의 `ldapmodify` 명령을 사용하여 활성화할 수 있습니다.

   ```
   ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
   dn: cn=SASL, cn=security, cn=config
   changetype: modify
   add: dsSaslPluginsEnable
   dsSaslPluginsEnable: GSSAPI
   -
   replace: dsSaslPluginsPath
   dsSaslPluginsPath: serverRoot/lib/sasl
   ```

3. 377페이지의 "GSSAPI ID 매핑"에 설명된 것처럼 GSSAPI에 대한 기본 ID 매핑과 사용자 정의 매핑을 작성합니다.

4. 호스트 시스템에서 서버 커버로스를 구성합니다.

   a. 세션 키를 사용하여 커버로스에 LDAP 서비스 사용자 `ldap/`*`serverHostname@Realm`*을 작성합니다. 여기서,

- *serverHostname*은 서버 호스트 시스템의 전체 도메인 이름입니다. 이 값은 *반드시* 소문자여야 한다는 점만 제외하고 `cn=config`의 `nsslapd-localhost` 속성 값과 *반드시* 동일해야 합니다.
- *Realm*은 서버의 커버로스 영역입니다.

b. LDAP 서비스에는 `/etc/krbs/krb5.keytab` 파일의 키 데이터베이스에 대한 읽기 액세스 권한이 있어야 합니다.

c. DNS는 호스트 시스템에 구성해야 합니다.

5. SASL 구성 항목이나 GSSAPI ID 매핑 항목 중 하나를 수정한 경우 디렉토리 서버를 다시 시작합니다.

GSSAPI ID 매핑

SASL 메커니즘의 ID 매핑은 SASL ID의 자격 증명을 디렉토리에 있는 사용자 항목과 일치시킵니다. 이 메커니즘에 대한 자세한 내용은 378페이지의 "ID 매핑"을 참조하십시오. 매핑 중에 SASL ID에 해당하는 DN을 찾을 수 없으면 인증은 실패합니다.

SASL ID는 각 메커니즘의 고유 형식으로 사용자를 나타내는 *Principal* 문자열입니다. GSSAPI를 사용하는 커버로스에서 Principal은 *uid*`[/`*instance*`][@`*realm*`]` 형식의 ID로 지정됩니다. 여기서 *uid*에는 *instance* 식별자가 선택 사항으로 포함될 수 있으며 이 식별자 뒤에 선택 사항인 *realm*이 옵니다. realm에는 일반적으로 도메인 이름이 포함됩니다. 예를 들어, 다음은 모두 유효한 사용자 Principal입니다.

```
bjensen
bjensen/Sales
bjensen@EXAMPLE.COM
bjensen/Sales@EXAMPLE.COM
```

처음에는 디렉토리에 GSSAPI 매핑이 정의되어 있지 않습니다. 클라이언트에서 Principal을 정의하는 방법에 따라 기본 매핑 및 필요한 사용자 정의 매핑을 모두 정의해야 합니다.

GSSAPI에 대한 ID 매핑을 정의하려면 다음을 수행합니다.

1. `cn=GSSAPI,cn=identity mapping, cn=config`에 새 매핑 항목을 작성합니다. ID 매핑 항목의 속성 정의에 대해서는 378페이지의 "ID 매핑"을 참조하십시오.

GSSAPI 매핑 예제는 아래 파일에 포함되어 있습니다.

serverRoot`/slapd-`*serverID*`/ldif/identityMapping_Examples.ldif`

이 파일에 제공된 기본 GSSAPI 매핑에서는 Principal에 사용자 ID만 포함되어 있으며, 이 ID로 디렉토리의 고정 분기에 있는 사용자를 결정한다고 가정합니다.

```
dn: cn=default,cn=GSSAPI,cn=identity mapping,cn=config
objectclass: dsIdentityMapping
objectclass: nsContainer
objectclass: top
cn: default
dsMappedDN: uid=${Principal},ou=people,dc=example,dc=com
```

이 파일의 다른 예제에서는 알려진 영역이 지정된 Principal에 포함할 사용자 ID를 결정하는 방법을 보여줍니다.

```
dn: cn=same_realm,cn=GSSAPI,cn=identity mapping,cn=config
objectclass: dsIdentityMapping
objectclass: dsPatternMatching
objectclass: nsContainer
objectclass: top
cn: same_realm
dsMatching-pattern: ${Principal}
dsMatching-regexp: (.*)@example.com
dsMappedDN: uid=$1,ou=people,dc=example,dc=com
```

2. Directory Server를 다시 시작하여 새로운 매핑을 적용합니다.

ID 매핑

Directory Server에는 다른 프로토콜의 자격 증명을 디렉토리 DN으로 매핑해야 하는 여러 가지 인증 매커니즘이 있습니다. DSML-over-HTTP 프로토콜과 DIGEST-MD5 및 GSSAPI SASL 메커니즘도 이러한 경우에 해당합니다. 각 메커니즘에서는 ID 매핑을 사용하여 클라이언트가 제공한 프로토콜별 자격 증명에 따라 바인드 DN을 결정합니다.

ID 매핑 중에는 `cn=identity mapping, cn=config` 구성 분기의 항목이 사용됩니다. 이 분기에는 ID 매핑을 수행해야 하는 각 프로토콜의 컨테이너가 포함되어 있습니다.

- `cn=HTTP-BASIC, cn=identity mapping, cn=config` - DSML-over-HTTP 연결에 대한 매핑이 포함되어 있습니다.
- `cn=DIGEST-MD5, cn=identity mapping, cn=config` - DIGEST-MD5 SASL 메커니즘을 사용하는 클라이언트 인증에 대한 매핑이 포함되어 있습니다.
- `cn=GSSAPI, cn=identity mapping, cn=config` - GSSAPI SASL 메커니즘을 사용하는 클라이언트 인증에 대한 매핑이 포함되도록 작성해야 합니다.

매핑 항목은 디렉토리 검색에서 사용하기 위해 프로토콜별 자격 인증 요소를 추출하는 방법을 정의합니다. 검색 결과 한 개의 사용자 항목이 반환되면 매핑이 성공한 것이며, 연결이 유지되는 동안 이 항목을 모든 작업의 바인드 DN으로 사용합니다. 검색 결과 0 또는 두 개 이상의 항목이 반환되면 매핑이 실패하고 다른 매핑이 적용됩니다.

각 분기마다 해당 프로토콜의 기본 매핑과 사용자 정의 매핑이 포함되어야 합니다. 기본 매핑에는 `cn=default` RDN이 있고, 사용자 정의 매핑에는 이름 지정 속성으로 `cn`을 사용하는 다른 RDN이 있을 수 있습니다. 사용자 정의 매핑 중 하나가 성공할 때까지 모든 사용자 정의 매핑이 비결정적 순서로 먼저 평가됩니다. 모든 사용자 정의 매핑이 실패하면 마지막으로 기본 매핑이 적용됩니다. 기본 매핑도 실패하면 클라이언트 인증은 실패합니다.

매핑 항목에는 `top`, `Container` 및 `dsIdentityMapping` 개체 클래스가 있어야 하며, 이 경우 항목에는 다음과 같은 속성이 포함될 수 있습니다.

- `dsMappedDN:` *DN* - 디렉토리 DN을 정의하는 리터럴 문자열. 매핑을 수행할 때 이 DN이 있으면 해당 DN이 바인드에 사용됩니다. 해당 DN이 없을 때 검색을 수행할 다른 속성을 정의할 수도 있습니다.
- `dsSearchBaseDN:` *DN* - 검색할 기본 DN. 이 속성을 지정하지 않으면 매핑은 전체 디렉토리 트리에서 모든 루트 접미사를 검색합니다.
- `dsSearchScope: base|one|sub` - 검색 기본 항목 , 기본 항목보다 한 수준 아래의 자식, 기본 항목 아래의 전체 하위 트리 중 하나인 검색 범위. 이 속성을 지정하지 않으면 매핑 검색의 기본 범위는 전체 하위 트리입니다.
- `dsSearchFilter:` *filterString* - 매핑 검색을 수행할 필터 문자열. LDAP 검색 필터에 대해서는 RFC 2254(`http://www.ietf.org/rfc/rfc2254.txt`)에 정의되어 있습니다.

또한 매핑 항목에는 `dsPatternMatching` 개체 클래스가 포함되어 다음과 같은 속성의 사용을 허용할 수도 있습니다.

- `dsMatching-pattern:` *patternString* - 패턴 일치를 수행할 문자열을 지정합니다.
- `dsMatching-regexp:` *regularExpression* - 패턴 문자열에 적용할 정규 표현식을 지정합니다.

`dsSearchScope`를 제외한 위의 모든 속성 값에는 `${`*keyword*`}` 형식의 자리 표시자가 포함될 수 있습니다. 여기서 *keyword* 는 프로토콜별 자격 증명에 있는 요소 이름입니다. 매핑 중에 자리 표시자는 클라이언트가 제공한 요소의 실제 값으로 대체됩니다.

모든 자리 표시자가 대체된 후에 정의된 패턴 일치가 수행됩니다. 일치하는 패턴은 정규 표현식과 비교됩니다. 정규 표현식이 패턴 문자열과 일치하지 않으면 이 매핑은 실패합니다. 일치하면 괄호 안에 있는 정규 표현식 조건에 일치하는 값을 번호가 매겨진 다른 속성 값의 자리 표시자로 사용할 수 있습니다. 예를 들어, SASL에 아래 매핑을 정의할 수 있습니다.

```
dsMatching-pattern: ${Principal}
dsMatching-regexp: (.*)@(.*)\.(.*)
dsMappedDN: uid=$1,ou=people,dc=$2,dc=$3
```

클라이언트가 `bjensen@example.com` Principal로 인증하면 이 매핑은 `uid=bjensen, ou=people,dc=example,dc=com` 바인드 DN을 정의합니다. 디렉토리에 이 DN이 있으면 매핑이 성공하여 클라이언트 인증이 이루어지고, 연결이 유지되는 동안 수행된 모든 작업은 이 바인드 DN을 사용합니다.

`dsMatching-pattern`은 Posix `regexec(3C)` 및 `regcomp(3C)` 함수 호출을 사용하여 `dsMatching-regexp`와 비교됩니다. Directory Server는 확장 정규 표현식을 사용하며, 비교 시 대소문자는 구분하지 않습니다. 자세한 내용은 이러한 함수에 대한 설명서 페이지를 참조하십시오.

자리 표시자를 포함할 수 있는 속성 값에서 자리 표시자로 사용되지 않은 `$`, `{` 및 `}` 문자는 다른 자리 표시자를 사용하지 않아도 반드시 인코딩해야 합니다. 즉, `$` 는 `\24`, `{` 는 `\7B`, `}`는 `\7D`로 인코딩해야 합니다.

자리 표시자와 대체를 사용하면 프로토콜별 자격 증명에서 사용자 이름과 다른 값을 추출하는 매핑을 작성하고 이 값을 사용하여 매핑된 DN을 정의하거나 디렉토리에서 해당 DN을 검색할 수 있습니다. 디렉토리 클라이언트가 제공한 예상 자격 증명을 추출하는 매핑을 정의하고 특정 디렉토리 구조에 이를 매핑해야 합니다.

주의 제대로 정의되지 않은 매핑을 작성하면 보안에 허점이 생길 수 있습니다. 예를 들어, 패턴 일치를 수행하지 않고 하드 코딩된 DN에 매핑하면 항상 매핑이 성공하기 때문에 디렉토리 사용자가 아닌 클라이언트를 인증할 수도 있습니다.

지나치게 광범위하고 허용 범위가 넓은 한 개의 매핑을 작성하는 것보다 다양한 클라이언트 자격 증명 형식을 처리하는 여러 개의 매핑을 정의하는 것이 더 안전합니다. 항상 클라이언트 자격 증명에 따라 클라이언트 연결을 특정 사용자에게 매핑해야 합니다.

LDAP 클라이언트에서 보안을 사용하도록 구성

다음 절에서는 디렉토리 서버와 보안 연결을 구성하려는 LDAP 클라이언트에서 SSL을 구성 및 사용하는 방법에 대해 설명합니다. SSL 연결에서 서버는 해당 인증서를 클라이언트로 보냅니다. 클라이언트는 먼저 인증서를 트러스트하여 서버를 인증해야 합니다. 그런 후에 클라이언트는 두 SASL 메커니즘(DIGEST-MD5 또는 커버로스 V5를 사용하는 GSSAPI) 중 하나에 대한 정보나 자신의 인증서를 보내 클라이언트 인증 메커니즘 중 하나를 선택적으로 시작할 수 있습니다.

다음 절에서는 SSL을 사용하는 LDAP 클라이언트의 예로 `ldapsearch` 도구를 사용합니다. 디렉토리 서버와 함께 제공된 `ldapmodify`, `ldapdelete` 및 `ldapcompare` 도구는 모두 동일한 방법으로 구성됩니다. 이러한 디렉토리 액세스 도구는 Sun ONE LDAP SDK for C에 기반을 두고 있으며, *Sun ONE Directory Server Resource Kit Tools Reference*에서 자세히 설명합니다.

다른 LDAP 클라이언트에서 SSL 연결을 구성하려면 응용 프로그램과 함께 제공된 설명서를 참조하십시오.

주 일부 클라이언트 응용 프로그램은 SSL만 구현하고 서버에 트러스트할 수 있는 인증서가 있는지 확인하지 않으므로 SSL 프로토콜을 사용하여 데이터 암호화는 제공하지만 기밀성이나 사칭에 대한 보호는 보장할 수 없습니다.

클라이언트에 서버 인증 구성

클라이언트는 서버와 SSL 연결을 구성할 때 서버에서 제공한 인증서를 트러스트해야 합니다. 이렇게 하려면 클라이언트는 다음과 같은 작업을 수행해야 합니다.

- 인증서 데이터베이스를 작성합니다.
- 서버 인증서를 발급하는 인증 기관(CA)을 트러스트합니다.
- LDAP 클라이언트의 SSL 옵션을 지정합니다.

Netscape Communicator는 SSL을 사용하여 HTTP 프로토콜을 통해 웹 서버와 통신하는 클라이언트 응용 프로그램입니다. Communicator를 사용하여 LDAP 클라이언트에서도 사용할 인증서를 관리할 수 있습니다. 또는 `certutil` 명령줄 도구를 사용하여 인증서 데이터베이스를 관리할 수 있습니다.

Communicator를 통한 클라이언트 인증서 관리

아래 절차에서는 Netscape Communicator를 사용하여 클라이언트 시스템에서 인증서 데이터베이스를 관리하는 방법에 대해 설명합니다.

1. Netscape Communicator는 시작과 동시에 인증서 데이터베이스가 있는지 확인하며, 필요한 경우 새 인증서 데이터베이스를 작성합니다. 인증서 데이터베이스는 Communicator의 다른 기본 설정과 함께 파일에 저장됩니다. 예를 들어, UNIX 시스템에서는 `/home/`*`username`*`/.netscape/cert7.db` 파일에 저장됩니다.

   이 절차를 사용할 경우 Communicator에서 작성된 인증서 데이터베이스를 찾아 클라이언트 응용 프로그램에 사용할 경로를 기억해 둡니다.

2. Communicator를 사용하여 액세스할 디렉토리 서버 인증서를 발급한 인증 기관의 웹 사이트를 탐색합니다. Communicator에서 인증 기관의 인증서를 자동으로 검색하며, 트러스트 여부를 묻는 메시지를 표시합니다.

   예를 들어, 내부용으로 배포된 Sun ONE Certificate Server를 사용하는 경우 `https://`*`hostname`*`:444` 형식의 URL을 방문합니다.

3. 인증서를 트러스트하라는 메시지가 Communicator에 표시되면 인증 기관의 인증서를 트러스트합니다. 서버 인증을 위해 CA 인증서를 트러스트해야 합니다.

   CA 웹 사이트에 따라 이 단계를 수행할 수 없는 경우도 있습니다. CA 인증서를 트러스트하라는 메시지가 Communicator에 자동으로 표시되지 않으면 아래 절차를 수행하여 인증서를 수동으로 트러스트합니다.

명령줄을 통한 클라이언트 인증서 관리

명령줄을 통해 인증서를 관리하려면 `certutil` 도구를 사용합니다. 이 도구는 Sun ONE Directory Server Resource Kit에 포함되어 있습니다. 자세한 내용은 *Sun ONE Directory Server Resource Kit Tools Reference*의 Chapter 30, "Security Tools"를 참조하십시오.

1. 아래 명령을 실행하여 클라이언트 호스트 시스템에 인증서 데이터베이스를 작성합니다.

   `certutil -N -d` *`path`* `-P` *`prefix`*

   이 도구는 인증서를 보호하는 암호를 입력하라는 메시지를 사용자에게 표시한 다음 *path*/*prefix*`cert7.db` 및 *path*/*prefix*`key3.db` 파일을 작성합니다.

   LDAP 클라이언트 응용 프로그램 사용자는 자신들만 액세스할 수 있는 위치(예: 홈 디렉토리의 보호된 하위 디렉토리)에 개별적으로 인증서 데이터베이스를 작성해야 합니다.

2. 액세스하려는 디렉토리 서버의 인증서를 발급한 인증 기관에 연락하여 CA 인증서를 요청합니다. 전자 우편을 보내거나 해당 웹 사이트에 액세스하여 PEM 인코딩된 텍스트 버전 형식의 PKCS #11 인증서를 얻을 수 있습니다. 이 인증서를 파일에 저장합니다.

   예를 들어, 내부용으로 배포된 Sun ONE Certificate Server를 사용하는 경우 `https://`*hostname*`:444` 형식의 URL을 방문합니다. 최상위 "검색" 탭에서 "CA 인증서 체인 가져오기"를 선택하고 인코딩된 인증서를 복사합니다.

   또는, 동일한 CA에서 클라이언트 인증서와 서버 인증서를 얻는 경우 366페이지의 "인증 기관 트러스트" 절차를 통해 얻은 CA 인증서를 다시 사용할 수도 있습니다.

3. SSL 연결에 사용할 서버 인증서를 발급하기 위해 CA 인증서를 트러스트할 수 있는 CA로 가져옵니다. 아래 명령을 실행합니다.

   `certutil -A -n "`*certificateName*`" -t "C,," -a -i` *certFile* `-d` *path* `-P` *prefix*

   여기서 *certificateName*은 이 인증서를 식별하기 위해 사용자가 지정한 이름이고 *certFile*은 PEM 인코딩된 텍스트 형식의 PKCS #11 CA 인증서가 있는 텍스트 파일이며, *path*와 *prefix*는 단계 1과 같습니다.

   LDAP 클라이언트 응용 프로그램의 모든 사용자는 CA 인증서를 자신의 인증서 데이터베이스로 가져와야 하며 모든 사용자가 *certFile*에 있는 동일한 인증서를 가져올 수 있습니다.

서버 인증에 대한 SSL 옵션 지정

`ldapsearch` 도구를 사용하여 SSL에서 서버 인증을 수행하려면 사용자는 인증서 데이터베이스 경로만 지정하면 됩니다. 서버는 보안 포트를 통해 SSL 연결을 구성할 때 자체 인증서를 보냅니다. 그런 후에 `ldapsearch` 도구는 사용자의 인증서 데이터베이스에서 서버 인증서를 발급한 CA의 트러스트할 수 있는 CA 인증서를 찾습니다.

아래 명령은 Netscape Communicator에서 인증서 데이터베이스를 작성한 경우 사용자가 자신의 인증서 데이터베이스를 지정하는 방법을 보여줍니다.

```
ldapsearch -h host -p securePort \
           -D "uid=bjensen,dc=example,dc=com" -w bindPassword \
           -Z -P /home/bjensen/.netscape/cert7.db \
           -b "dc=example,dc=com" "(givenname=Richard)"
```

클라이언트에 인증서 기반의 인증 구성

클라이언트 인증의 기본 메커니즘은 인증서를 사용하여 디렉토리 서버에서 사용자를 안전하게 식별하는 것입니다. 인증서 기반의 클라이언트 인증을 수행하려면 다음과 같은 작업을 해야 합니다.

- 모든 디렉토리 사용자에 대한 인증서를 얻어 클라이언트 응용 프로그램이 액세스할 수 있는 위치에 설치합니다.
- 동일한 인증서의 이진 복사본을 사용하여 사용자 디렉토리 항목을 구성합니다. 인증을 수행하는 동안 서버는 클라이언트 응용 프로그램이 제공한 인증서를 이 복사본과 비교하여 사용자를 정확하게 식별합니다.
- *Sun ONE Server Console Server Management Guide*의 Chapter 10, "Using Client Authentication"에 설명된 것처럼 서버에 인증서 기반의 인증을 구성합니다.
- 인증서 기반의 인증에 대한 LDAP 클라이언트의 SSL 옵션을 지정합니다.

이 절차에서는 `certutil` 도구를 사용하여 명령줄을 통해 인증서를 관리해야 합니다. 이 도구는 Sun ONE Directory Server Resource Kit에 포함되어 있습니다. 자세한 내용은 *Sun ONE Directory Server Resource Kit Tools Reference*의 Chapter 30, "Security Tools"를 참조하십시오.

사용자 인증서 얻기 및 설치

인증서 기반의 인증을 사용하여 디렉토리에 액세스하려는 각 사용자는 클라이언트 인증서를 요청하여 설치해야 합니다. 이 절차에서는 381페이지의 "클라이언트에 서버 인증 구성"에 설명된 것처럼 사용자가 이미 인증서 데이터베이스를 구성했다고 가정합니다.

1. 아래 명령을 실행하여 사용자 인증서 요청을 작성합니다.

   ```
   certutil -R \
   -s "cn=Babs Jensen,ou=Sales,o=example.com,l=city,st=state,c=country"\
   -a -d path -P prefix
   ```

   `-s` 옵션은 요청한 인증서의 DN을 지정합니다. 대체로 인증 기관은 인증서 소유자를 정확하게 식별하기 위해 이 예제에 사용된 속성을 모두 필요로 합니다. 단계 9의 인증서 매핑 메커니즘을 통해 인증서 DN이 사용자 디렉토리 DN에 매핑됩니다.

   path 및 *prefix*가 사용자의 인증서와 키 데이터베이스를 찾습니다. `certutil` 도구는 사용자에게 키 데이터베이스 암호를 입력하라는 메시지를 표시한 다음 PEM 인코딩된 텍스트 형식으로 PKCS #10 인증서 요청을 생성합니다.

2. 해당 절차에 따라 인코딩된 인증서 요청을 파일에 저장하여 인증 기관으로 보냅니다. 예를 들어, 전자 우편으로 인증서 요청을 보내야 하는 경우도 있고 CA 웹 사이트에서 요청을 입력할 수 있는 경우도 있습니다.
3. 요청을 보낸 후에는 CA에서 이 요청에 대한 응답으로 인증서를 보내줄 때까지 기다려야 합니다. 요청에 대한 응답 시간은 경우에 따라 달라집니다. 예를 들어, 회사 내부의 CA인 경우 하루나 이틀이면 요청에 대한 응답을 받을 수 있습니다. 회사 외부의 CA를 선택하면 요청에 대한 응답을 받을 때까지 몇 주가 걸릴 수도 있습니다.

4. CA에서 응답을 보내면 새 인증서의 PEM 인코딩된 텍스트를 다운로드하거나 텍스트 파일에 복사합니다. 또한 인코딩된 인증서를 안전한 장소에 백업해 두어야 합니다. 시스템에 저장된 인증서 데이터가 손실될 경우 백업 파일을 사용하여 인증서를 다시 설치할 수 있습니다.

5. 아래 명령을 실행하여 인증서 데이터베이스에 새 사용자 인증서를 설치합니다.

   `certutil -A -n "`*certificateName*`" -t "u,," -a -i` *certFile* `-d` *path* `-P` *prefix*

   여기서 *certificateName*은 이 인증서를 식별하기 위해 사용자가 지정한 이름이고 *certFile*은 PEM 형식의 PKCS #11 CA 인증서가 있는 텍스트 파일이며, *path*와 *prefix*는 단계 1과 같습니다.

   또는 Netscape Communication를 통해 인증서 데이터베이스를 관리하는 경우 CA 웹 사이트에 있는 링크를 사용하여 인증서를 직접 설치할 수도 있습니다. 이 링크를 누른 다음 Communicator에서 제공하는 대화 상자에 따라 단계별로 수행합니다.

6. 아래 명령을 실행하여 인증서 이진 복사본을 작성합니다.

   `certutil -L -n "`*certificateName*`" -d` *path* `-r >` *userCert.bin*

   여기서 *certificateName* 은 설치할 때 인증서에 지정한 이름이고 *path* 는 인증서 데이터베이스의 위치이며, *userCert.bin*은 이진 형식의 인증서가 포함될 출력 파일의 이름입니다.

7. Directory Server에서 클라이언트 인증서를 소유한 사용자의 디렉토리 항목에 `userCertificate` 속성을 추가합니다.

- 콘솔을 통해 인증서를 추가하려면 다음을 수행합니다.

  a. Directory Server 콘솔의 최상위 "디렉토리" 탭의 디렉토리 트리에서 사용자 항목을 찾아 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 팝업 메뉴에서 "일반 편집기로 편집"을 선택합니다.

  b. 일반 편집기에서 "속성 추가"를 누르고 팝업 대화 상자에서 `userCertificate` 속성을 선택합니다.

  c. 일반 편집기에서 새 `userCertificate` 필드를 찾습니다. 해당 "값 설정" 버튼을 눌러 이 속성에 이진 값을 설정합니다.

  d. "값 설정" 대화 상자에 단계 6에서 작성한 *userCert.bin* 파일의 이름을 입력하거나 "찾아보기"를 눌러 해당 찾습니다.

  e. "값 설정" 대화 상자에서 "확인"을 누른 다음 일반 편집기에서 "저장"을 누릅니다.

- 명령줄에서 인증서를 추가하려면 아래 예제와 같이 `ldapmodify` 명령을 사용합니다. 이 명령은 SSL을 사용하여 보안 연결을 통해 인증서를 보냅니다.

```
ldapmodify -h host -p securePort \
           -D "uid=bjensen,dc=example,dc=com" -w bindPassword \
           -Z -P /home/bjensen/.netscape/cert7.db
version: 1
dn: uid=bjensen,dc=example,dc=com
changetype: modify
add: userCertificate
userCertificate: < file:///path/userCert.bin
```

  < 앞뒤의 공백은 중요하므로 표시된 대로 정확하게 사용해야 합니다. < 구문을 사용하여 파일 이름을 지정하려면 `version: 1` 줄에서 LDIF 명령문을 시작해야 합니다. `ldapmodify` 명령은 이 명령문을 처리할 때 속성 값을 지정된 파일의 전체 내용에서 읽은 값으로 설정합니다.

8. 필요한 경우 사용자 인증서를 발급한 CA 인증서를 디렉토리 서버에 설치하여 트러스트합니다. 클라이언트 연결을 허용하려면 이 CA를 트러스트해야 합니다. 366페이지의 "인증 기관 트러스트"를 참조하십시오.

9. *Sun ONE Server Console Server Management Guide*의 Chapter 10, "Using Client Authentication"에 설명된 것처럼 디렉토리 서버에서 인증서 기반의 인증을 구성합니다. 이 절차에서는 서버가 LDAP 클라이언트를 통해 제공된 사용자 인증서를 해당 사용자 DN에 매핑할 수 있도록 `certmap.conf` 파일을 편집합니다.

   `certmap.conf` 파일의 `verifyCert` 매개 변수가 `on`으로 설정되어 있는지 확인합니다. 이렇게 하면 서버가 사용자 항목에 동일한 인증서가 있는지 확인하여 사용자를 증명합니다.

인증서 기반의 클라이언트 인증에 대한 SSL 옵션 지정

`ldapsearch` 도구를 사용하여 SSL에서 인증서 기반의 클라이언트 인증을 수행하려는 경우 사용자는 자신의 인증서를 사용하는 여러 가지 명령줄 옵션을 지정해야 합니다. 보안 포트를 통해 SSL 연결을 구성하면 이 도구는 서버 인증서를 인증한 다음 사용자 인증서를 서버로 보냅니다.

아래 명령은 사용자가 Netscape Communicator에서 작성된 자신의 인증서 데이터베이스에 액세스하는 옵션을 지정하는 방법을 보여줍니다.

```
ldapsearch -h host -p securePort \
           -Z -P /home/bjensen/.netscape/cert7.db \
           -N "certificateName" \
           -K /home/bjensen/.netscape/key3.db -W keyPassword \
           -b "dc=example,dc=com" "(givenname=Richard)"
```

`-Z` 옵션은 인증서 기반의 인증을 나타내고 *certificateName*은 보낼 인증서를 지정하며, `-K` 및 `-W` 옵션은 클라이언트 응용 프로그램이 인증서에 액세스하여 보낼 수 있도록 합니다. `-D` 및 `-w` 옵션을 지정하지 않으면 인증서 매핑을 통해 바인드 DN이 결정됩니다.

클라이언트에 SASL DIGEST-MD5 사용

클라이언트에 DIGEST-MD5 메커니즘을 사용하는 경우에는 사용자 인증서를 설치할 필요가 없습니다. 하지만 암호화된 SSL 연결을 사용하려면 381페이지의 "클라이언트에 서버 인증 구성"에 설명된 것처럼 서버 인증서를 트러스트해야 합니다.

영역 지정

영역은 선택한 인증 ID가 속하는 이름 공간을 정의합니다. DIGEST-MD5 인증에서는 특정 영역에 인증해야 합니다.

Directory Server는 시스템의 전체 호스트 이름을 DIGEST-MD5의 기본 영역으로 사용하며, `nsslapd-localhost` 구성 속성에 있는 호스트 이름의 소문자 값을 사용합니다.

영역을 지정하지 않으면 서버에서 제공하는 기본 영역이 사용됩니다.

환경 변수 지정

UNIX 환경에서 LDAP 도구가 DIGEST-MD5 라이브러리를 찾으려면 `SASL_PATH` 환경 변수를 설정해야 합니다. DIGEST-MD5 라이브러리는 SASL 플러그 인에 의해 동적으로 로드되는 공유 라이브러리이므로 Korn 셸의 경우처럼 SASL_PATH 변수를 다음과 같이 설정해야 합니다.

```
export SASL_PATH=serverRoot/lib/sasl
```

이 경로에서는 Directory Server가 LDAP 도구를 실행할 호스트에 설치되어 있다고 가정합니다.

Windows에서는 레지스트리 키 `[HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Carnegie Mellon\Project Cyrus\SASL Library\Available Plugins]`에 SASL 라이브러리 경로가 지정됩니다. Directory Server를 동일한 호스트에 설치하면 이 키는 자동으로 *serverRoot*`/lib/sasl`로 설정되므로 수정할 필요가 없습니다.

ldapsearch 명령 예제

SSL을 사용하지 않고 DIGEST-MD5 클라이언트 인증을 수행할 수 있습니다. 아래 예제에서는 기본 DIGEST-MD5 ID 매핑을 사용하여 바인드 DN을 결정합니다.

```
ldapsearch -h host -p nonSecurePort -D "" -w bindPassword \
           -o mech=DIGEST-MD5 [-o realm="hostFQDN"] \
           -o authid="dn:uid=bjensen,dc=example,dc=com" \
           -o authzid="dn:uid=bjensen,dc=example,dc=com" \
           -b "dc=example,dc=com" "(givenname=Richard)"
```

위 예제에서는 `-o`(소문자 o) 옵션을 사용하여 SASL 옵션을 지정합니다. Realm은 선택 사항이지만 지정할 경우 서버 호스트 시스템의 전체 도메인 이름을 제공해야 합니다. 프록시 작업용 `authzid`를 사용하지 않는 경우에도 `authid`와 `authzid`는 둘 다 있어야 하며 동일한 값을 가져야 합니다.

`authid` 값은 ID 매핑에 사용되는 Principal입니다. `authid`는 `dn:` 접두어가 사용되고 뒤에 디렉토리의 유효한 사용자 DN이 오거나 `u:` 접두어가 사용되고 뒤에 클라이언트에서 결정되는 문자열이 오는 것이 좋습니다. 이렇게 하면 374페이지의 "DIGEST-MD5 ID 매핑"에 설명된 매핑을 사용할 수 있습니다.

일반적으로 SSL 연결을 사용하여 보안 포트를 통해 암호화를 제공하고 DIGEST-MD5를 사용하여 클라이언트 인증을 제공합니다. 아래 예제에서는 SSL을 통해 동일한 작업을 수행합니다.

```
ldapsearch -h host -p securePort \
           -Z -P /home/bjensen/.netscape/cert7.db \
           -N "certificateName" -W keyPassword \
           -o mech=DIGEST-MD5 [-o realm="hostFQDN"] \
           -o authid="dn:uid=bjensen,dc=example,dc=com" \
           -o authzid="dn:uid=bjensen,dc=example,dc=com" \
           -b "dc=example,dc=com" "(givenname=Richard)"
```

이 예제에서 `-N` 및 `-W` 옵션은 `ldapsearch` 명령에 필요하며 클라이언트 인증에는 사용되지 않습니다. 대신, 서버는 `authid` 값의 Principal에 대해 다시 DIGEST-MD5 ID 매핑을 수행합니다.

클라이언트에 커버로스 SASL GSSAPI 사용

클라이언트에 GSSAPI 메커니즘을 사용하는 경우 사용자 인증서를 설치할 필요는 없지만 커버로스 V5 보안 시스템은 구성해야 합니다. 또한 암호화된 SSL 연결을 사용하려면 381페이지의 "클라이언트에 서버 인증 구성"에 설명된 것처럼 서버 인증서를 트러스트해야 합니다.

클라이언트 호스트에 커버로스 V5 구성

LDAP 클라이언트를 실행할 호스트 시스템에 커버로스 V5를 구성해야 합니다.

1. 설치 지침에 따라 커버로스 V5를 설치합니다. SEAM(Sun Enterprise Authentication Mechanism) 1.0.1 클라이언트 소프트웨어를 설치하는 것이 좋습니다.
2. 커버로스 소프트웨어를 구성합니다. SEAM을 사용하면 `/etc/krb5`에 있는 파일을 구성하여 `kdc` 서버를 설정하고, 기본 영역 및 커버로스 시스템에 필요한 기타 구성을 정의할 수 있습니다.
3. 필요한 경우 `/etc/gss/mech` 파일을 수정하여 `kerberos_v5`를 첫 번째 값으로 표시합니다.

커버로스 인증에 대한 SASL 옵션 지정

1. GSSAPI를 사용하는 클라이언트 응용 프로그램을 사용하기 전에 먼저 아래 명령을 실행하여 커버로스 보안 시스템을 사용자 Principal로 초기화해야 합니다.

   `kinit` *userPrincipal*

   *userPrincipal*은 사용자의 SASL ID입니다(예: `bjensen@example.com`).

2. 아래의 `ldapsearch` 도구 예제에서는 `-o`(소문자 o) 옵션을 사용하여 커버로스 사용에 대한 SASL 옵션을 지정하는 방법을 보여줍니다.

```
ldapsearch -h host -p securePort \
           -Z -P /home/bjensen/.netscape/cert7.db \
           -N "certificateName" -W keyPassword \
           -o mech=GSSAPI [-o realm="example.com" \
           -o authid="bjensen@example.com" \
           -o authzid="bjensen@example.com"] \
           -b "dc=example,dc=com" "(givenname=Richard)"
```

이 예제에서 `-N` 및 `-W` 옵션은 `ldapsearch` 명령에 필요하며 클라이언트 인증에는 사용되지 않습니다. `realm`, `authid` 및 `authzid`는 `kinit` 명령으로 초기화된 커버로스 캐시에 있기 때문에 생략할 수 있습니다. 프록시 작업용 `authzid`를 사용하지 않는 경우에도 `authid`와 `authzid` 값은 둘 다 있어야 하며 동일한 값을 가져야 합니다. `authid` 값은 ID 매핑에 사용되는 Principal입니다. 자세한 내용은 377페이지의 "GSSAPI ID 매핑"을 참조하십시오.

12장

로그 파일 관리

이 장에서는 로깅 정책을 구성하고 서버에서 유지관리하는 상태 정보를 분석하여 Directory Server를 모니터하는 방법에 대해 설명합니다.

Sun ONE Directory Server는 다음 세 가지 유형의 로그를 제공합니다.

- 액세스 로그 - 서버에 연결하는 클라이언트를 열거합니다.
- 오류 로그 - 서버 오류에 대한 정보를 제공합니다.
- 감사 로그 - 접미사 및 구성에 대한 액세스 세부 정보를 제공합니다.

서버의 상태 정보에는 연결 및 캐시 작업에 대한 통계도 포함되어 있습니다. 이 정보는 Directory Server 콘솔 및 항목 모니터 시 LDAP 명령줄 도구에서 사용할 수 있습니다. SNMP를 사용하여 서버를 모니터하는 방법은 13장, "SNMP를 사용한 Directory Server 연결"을 참조하십시오.

이 장은 다음 내용으로 구성되어 있습니다.

- 로그 파일 정책 정의
- 액세스 로그
- 오류 로그
- 감사 로그
- 서버 작업 모니터

로그 파일 정책 정의

다음 절에서는 로그 파일 작성 및 삭제 정책을 정의하는 방법에 대해 설명합니다.

로그 파일 순환 정책 정의

디렉토리에서 현재 로그를 정기적으로 아카이브하고 새 로그를 시작하도록 설정하려면 Directory Server 콘솔에서 로그 파일 순환 정책을 정의할 수 있습니다. 다음과 같은 매개 변수를 구성할 수 있습니다.

- 디렉토리에서 유지관리할 총 로그 수. 이 로그 수에 도달하면 디렉토리는 새 로그를 작성하기 전에 폴더에서 가장 오래된 로그 파일을 삭제합니다. 기본값은 10개입니다. 이 값을 1로 설정하지 마십시오. 이렇게 하면 디렉토리에서 로그를 순환하지 않으므로 로그가 무제한 증가하게 됩니다.
- 각 로그 파일의 최대 크기(MB). 최대 크기를 설정하지 않으려면 이 필드에 -1을 입력합니다. 기본값은 100MB입니다. 로그 파일이 이 최대 크기(또는 다음 단계에서 정의한 최대 수명)에 도달하면 디렉토리는 해당 파일을 아카이브하고 새 파일을 시작합니다. 최대 로그 수를 1로 설정하면 디렉토리는 이 속성을 무시합니다.
- 디렉토리에서 현재 로그 파일을 아카이브하고 새 로그 파일을 작성하는 빈도. 분, 시간, 일, 주 또는 월을 입력합니다. 기본값은 매일입니다. 최대 로그 수를 1로 설정하면 디렉토리는 이 속성을 무시합니다.

로그 파일 삭제 정책 정의

디렉토리에서 아카이브된 이전 로그를 자동 삭제하도록 설정하려면 Directory Server 콘솔에서 로그 파일 삭제 정책을 정의할 수 있습니다.

주 로그 삭제 정책은 이전에 로그 파일 순환 정책을 정의한 경우에만 적용됩니다. 로그 파일이 하나뿐이면 로그 파일 삭제는 작동하지 않습니다.

서버는 로그 순환 시 로그 파일 삭제 정책을 평가하여 적용합니다.

다음과 같은 매개 변수를 구성할 수 있습니다.

- 아카이브된 로그 전체의 최대 크기. 최대 크기에 도달하면 아카이브된 가장 오래된 로그부터 자동으로 삭제됩니다. 최대 크기를 설정하지 않으려면 이 필드에 -1을 입력합니다. 기본값은 500MB입니다. 로그 파일 수를 1로 설정하면 이 매개 변수는 무시됩니다.

- 사용 가능한 최소 디스크 공간. 사용 가능한 디스크 공간이 최소값에 도달하면 아카이브된 가장 오래된 로그부터 자동으로 삭제됩니다. 기본값은 5MB입니다. 로그 파일 수를 1로 설정하면 이 매개 변수는 무시됩니다.
- 로그 파일의 최대 수명. 최대 수명에 도달한 로그 파일은 자동으로 삭제됩니다. 기본값은 1개월입니다. 로그 파일 수를 1로 설정하면 이 매개 변수는 무시됩니다.

수동 로그 파일 순환

자동 로그 파일 작성 또는 삭제 정책을 설정하지 않은 경우 수동으로 로그 파일을 순환할 수 있습니다. 기본적으로 액세스, 오류 및 감사 로그 파일은 아래 디렉토리에 위치해 있습니다.

serverRoot/slapd-*serverID*/logs

로그 파일을 수동으로 순환하려면 다음을 수행합니다.

1. 서버를 종료합니다. 자세한 내용은 20페이지의 "Directory Server 시작 및 중지"를 참조하십시오.
2. 이전 로그 파일을 나중에 참조하려면 순환하는 로그 파일을 이동하거나 이름을 바꿉니다.
3. 서버를 다시 시작합니다. 자세한 내용은 20페이지의 "Directory Server 시작 및 중지"를 참조하십시오.

   서버는 각 로그 구성에 따라 자동으로 새 파일을 작성합니다.

액세스 로그

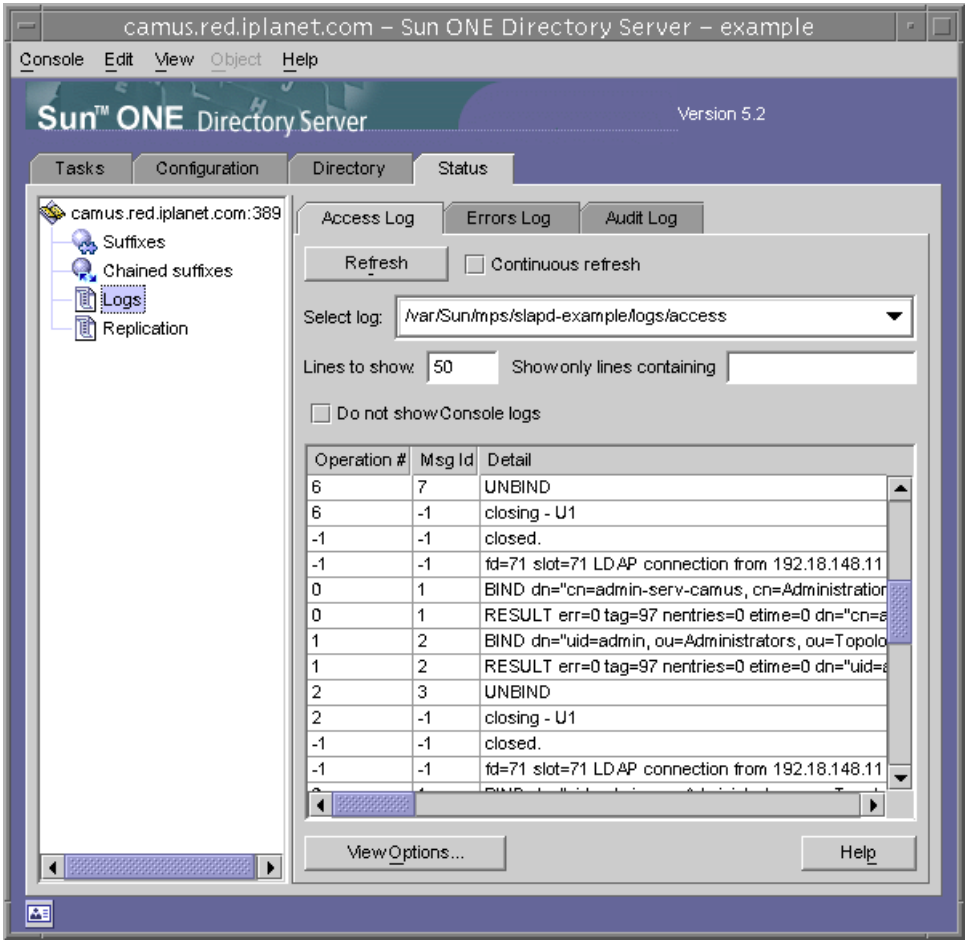
액세스 로그에는 디렉토리에 대한 클라이언트 연결 정보가 포함되어 있습니다.

액세스 로그 보기

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "상태" 탭에서 "로그" 아이콘을 선택한 다음 오른쪽 패널에서 "액세스 로그" 탭을 선택합니다.

   아래 그림과 같이 이 탭에는 선택한 액세스 로그의 최신 항목이 포함된 테이블이 표시됩니다. 액세스 메시지에 대한 자세한 내용은 *Sun ONE Directory Server Reference Manual*의 Chapter 8, "Access Logs and Connection Codes"를 참조하십시오.

그림 12-1 로그 내용 보기



2. 현재 디스플레이를 갱신하려면 "갱신"을 누릅니다. 디스플레이가 10초마다 자동으로 갱신되게 하려면 "계속" 확인란을 선택합니다.
3. 다른 액세스 로그 파일을 보려면 "로그 선택" 드롭다운 메뉴에서 해당 파일을 선택합니다.
4. 다른 번호의 메시지를 표시하려면 "표시할 행" 텍스트 상자에 보려는 번호를 입력한 다음 "갱신"을 누릅니다.

5. 로그 메시지를 필터링하려면 "다음을 포함하는 행만 표시" 텍스트 상자에 문자열을 입력한 다음 "갱신"을 누릅니다. 또한 "콘솔 로그 표시 안 함" 확인란을 선택하여 서버에 대한 콘솔 연결에서 작성된 모든 메시지를 필터링할 수도 있습니다.

6. 로그 항목 테이블의 열을 수정하려면 "보기 옵션"을 누릅니다. "보기 옵션" 대화 상자의 컨트롤을 사용하여 열 순서 변경, 열 추가 또는 제거, 테이블 정렬 기준으로 사용할 열 선택 등의 작업을 수행할 수 있습니다.

액세스 로그 구성

다양한 설정을 구성하여 디렉토리의 액세스 로그 저장 위치, 작성 및 삭제 정책 등 액세스 로그를 사용자 정의할 수 있습니다.

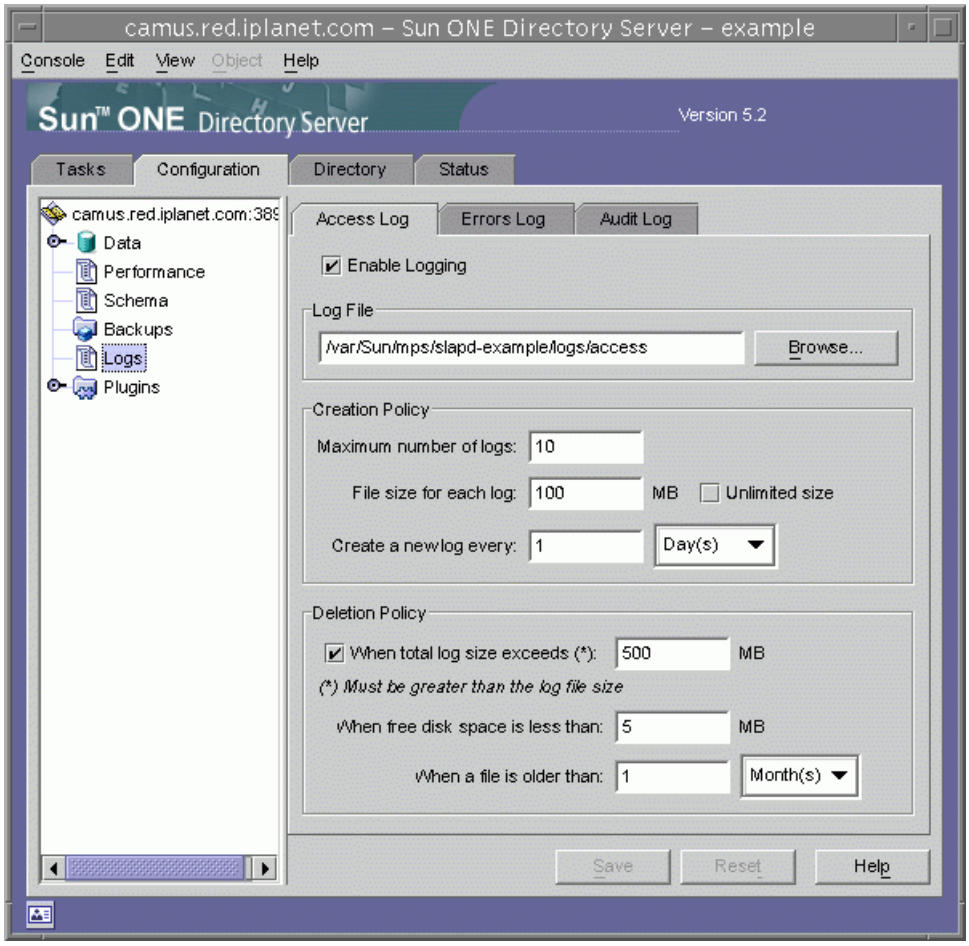
디렉토리에 대한 액세스 로깅을 비활성화할 수도 있습니다. 액세스 로그는 매우 빠른 속도로 증가할 수 있으므로(디렉토리에 대한 2,000회의 액세스마다 액세스 로그가 약 1MB 증가) 비활성화해야 하는 경우가 있습니다. 하지만 액세스 로깅을 비활성화하기 전에 액세스 로그가 유용한 문제 해결 정보를 제공한다는 것을 충분히 고려하십시오.

디렉토리의 액세스 로그를 구성하려면 다음을 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 "로그" 아이콘을 선택한 다음 오른쪽 패널에서 "액세스 로그" 탭을 선택합니다.

   아래 그림과 같이 이 탭에는 액세스 로그 구성 설정이 포함되어 있습니다.

그림 12-2 로그 파일 순환 및 삭제 구성 패널



2. 액세스 로깅을 사용하려면 "로깅 사용" 확인란을 선택합니다.

   디렉토리에서 액세스 로그를 유지관리하지 않도록 설정하려면 이 확인란을 선택 취소합니다.

   액세스 로깅은 기본적으로 사용됩니다.

3. "로그 파일" 필드에 액세스 로그에 사용할 파일 이름과 전체 경로를 입력합니다. 기본적으로 액세스 로그는 아래 파일에 저장됩니다.

   serverRoot/slapd-*serverID*/logs/access

4. 최대 로그 수, 로그 크기 및 아카이브 빈도를 설정합니다.

   이러한 매개 변수에 대한 자세한 내용은 392페이지의 "로그 파일 순환 정책 정의"를 참조하십시오.

5. 아카이브된 전체 로그의 최대 크기, 사용 가능한 최소 디스크 공간 및 로그 파일의 최대 수명을 설정합니다.

   이러한 매개 변수에 대한 자세한 내용은 392페이지의 "로그 파일 삭제 정책 정의"를 참조하십시오.

6. 설정 변경이 끝나면 "저장"을 누릅니다.

오류 로그

오류 로그에는 정상적인 작동 중에 디렉토리에 발생하는 오류 및 이벤트에 대한 자세한 메시지가 포함되어 있습니다.

오류 로그 보기

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "상태" 탭에서 "로그" 아이콘을 선택한 다음 오른쪽 패널에서 "오류 로그" 탭을 선택합니다.

   394페이지의 그림 12-1과 같이 이 탭에는 선택한 오류 로그의 최신 항목이 포함된 테이블이 표시됩니다. 오류 메시지에 대한 자세한 내용은 *Sun ONE Directory Server Reference Manual*의 Appendix A, "Error Codes"를 참조하십시오.

2. 현재 디스플레이를 갱신하려면 "갱신"을 누릅니다. 디스플레이가 10초마다 자동으로 갱신되게 하려면 "계속" 확인란을 선택합니다.

3. 아카이브된 오류 로그를 보려면 "로그 선택" 풀다운 메뉴에서 해당 로그를 선택합니다.

4. 다른 번호의 메시지를 지정하려면 "표시할 행" 텍스트 상자에 보려는 번호를 입력한 다음 "갱신"을 누릅니다.

5. 로그 메시지를 필터링하려면 "다음을 포함하는 행만 표시" 텍스트 상자에 문자열을 입력한 다음 "갱신"을 누릅니다. 또한 "콘솔 로그 표시 안 함" 확인란을 선택하여 서버에 대한 콘솔 연결에서 작성된 모든 오류 메시지를 필터링할 수도 있습니다.

6. 로그 항목 테이블의 열을 수정하려면 "보기 옵션"을 누릅니다. "보기 옵션" 대화 상자의 컨트롤을 사용하여 열 순서 변경, 열 추가 또는 제거, 테이블 정렬 기준으로 사용할 열 선택 등의 작업을 수행할 수 있습니다.

오류 로그 구성

디렉토리의 로그 저장 위치, 로그에 포함할 내용 등 오류 로그에 대한 여러 가지 설정을 변경할 수 있습니다.

오류 로그를 구성하려면 다음을 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 "로그" 아이콘을 선택한 다음 오른쪽 패널에서 "오류 로그" 탭을 선택합니다.

   396페이지의 그림 12-2와 같이 이 탭에는 오류 로그 구성 설정이 포함되어 있습니다.

2. 오류 로깅을 사용하려면 "로깅 사용" 확인란을 선택합니다.

   디렉토리에서 오류 로그를 유지관리하지 않도록 설정하려면 이 확인란을 선택 취소합니다.

   오류 로깅은 기본적으로 사용됩니다.

3. 오류 로그의 세부 정보 수준을 설정하려면 "로그 수준" 버튼을 눌러 "오류 로그 수준" 대화상자를 표시합니다. 자세한 오류 및 디버깅 정보를 표시할 내부 제품 구성 요소를 하나 이상 선택합니다. 선택 사항으로, "세부 정보 표시" 확인란을 선택하여 사소한 메시지를 포함한 최대 런타임 출력을 반환할 수도 있습니다.

   이러한 설정의 기본값을 변경하면 오류 로그가 매우 빠른 속도로 증가할 수 있으므로 충분한 디스크 공간을 보유해야 합니다. Sun ONE 고객 지원 담당자가 요청한 경우가 아니면 로깅 수준은 변경하지 않는 것이 좋습니다.

4. "로그 파일" 필드에 오류 로그에 사용할 파일 이름과 전체 경로를 입력합니다. 기본적으로 오류 로그는 아래 파일에 저장됩니다.

   serverRoot/slapd-*serverID*/logs/error

5. 최대 로그 수, 로그 크기 및 아카이브 빈도를 설정합니다.

   이러한 매개 변수에 대한 자세한 내용은 392페이지의 "로그 파일 순환 정책 정의"를 참조하십시오.

6. 아카이브된 전체 로그의 최대 크기, 사용 가능한 최소 디스크 공간 및 로그 파일의 최대 수명을 설정합니다.

   이러한 매개 변수에 대한 자세한 내용은 392페이지의 "로그 파일 삭제 정책 정의"를 참조하십시오.

7. 설정 변경이 끝나면 "저장"을 누릅니다.

감사 로그

감사 로그에는 각 접미사와 서버 구성의 변경 사항에 대한 자세한 정보가 포함되어 있습니다. 액세스로그 및 오류 로그와 달리 감사 로그는 기본적으로 사용되지 않습니다. 감사 로그를 보려면 먼저 로그를 활성화해야 합니다.

감사 로그 구성

Directory Server 콘솔을 사용하여 감사 로깅을 활성화 및 비활성화하고 감사 로그 파일의 저장 위치를 지정할 수 있습니다.

감사 로그를 구성하려면 다음을 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 "로그" 아이콘을 선택한 다음 오른쪽 패널에서 "감사 로그" 탭을 선택합니다.

   396페이지의 그림 12-2와 같이 이 탭에는 감사 로그 구성 설정이 포함되어 있습니다.

2. 감사 로깅을 사용하려면 "로깅 사용" 확인란을 선택합니다.

   감사 로깅을 비활성화하려면 확인란을 선택 취소합니다. 기본적으로 감사 로깅은 사용되지 않습니다.

3. "로그 파일" 필드에 감사 로그에 사용할 파일 이름과 전체 경로를 입력합니다. 기본적으로 감사 로그는 아래 파일에 저장됩니다.

   serverRoot`/slapd-`*serverID*`/logs/audit`

4. 최대 로그 수, 로그 크기 및 아카이브 빈도를 설정합니다.

   이러한 매개 변수에 대한 자세한 내용은 392페이지의 "로그 파일 순환 정책 정의"를 참조하십시오.

5. 아카이브된 전체 로그의 최대 크기, 사용 가능한 최소 디스크 공간 및 로그 파일의 최대 수명을 설정합니다.

   이러한 매개 변수에 대한 자세한 내용은 392페이지의 "로그 파일 삭제 정책 정의"를 참조하십시오.

6. 설정 변경이 끝나면 "저장"을 누릅니다.

감사 로그 보기

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "상태" 탭에서 "로그" 아이콘을 선택한 다음 오른쪽 패널에서 "감사 로그" 탭을 선택합니다.

   394페이지의 그림 12-1과 같이 이 탭에는 선택한 감사 로그의 최신 항목이 포함된 테이블이 표시됩니다.

2. 현재 디스플레이를 갱신하려면 "갱신"을 누릅니다. 디스플레이가 10초마다 자동으로 갱신되게 하려면 "계속" 확인란을 선택합니다.
3. 아카이브된 감사 로그를 보려면 "로그 선택" 풀다운 메뉴에서 해당 로그를 선택합니다.
4. 다른 번호의 메시지를 표시하려면 "표시할 행" 텍스트 상자에 보려는 번호를 입력한 다음 "갱신"을 누릅니다.
5. 로그 메시지를 필터링하려면 "다음을 포함하는 행만 표시" 텍스트 상자에 문자열을 입력한 다음 "갱신"을 누릅니다.

서버 작업 모니터

서버는 모든 접미사에 대한 캐시 작업, 연결 및 작업 수 등 자체 작업에 대한 카운터와 통계를 항상 유지관리합니다. 이 정보는 오류를 해결하고 서버 성능을 확인하는 데 유용합니다. Directory Server 콘솔로 디렉토리 서버의 현재 작업을 모니터할 수 있습니다.

모니터할 수 있는 대부분의 매개 변수는 Directory Server 성능을 나타내며 구성 및 조정에 의해 영향을 받을 수 있습니다. 구성 가능한 속성 및 각 속성의 조정 방법에 대한 자세한 내용은 *Sun ONE Directory Server 설치 및 조정 설명서*를 참조하십시오.

콘솔에서 서버 모니터

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "상태" 탭에서 상태 트리의 루트에 있는 서버 아이콘을 선택합니다.

   오른쪽 패널에 서버 작업에 대한 현재 정보가 표시됩니다. 서버를 실행하고 있지 않으면 성능 모니터 정보는 표시되지 않습니다.
2. 현재 디스플레이를 갱신하려면 "갱신"을 누릅니다. 표시되는 정보를 서버에서 계속 업데이트하도록 설정하려면 "계속" 확인란을 선택합니다.

   서버 상태 패널에는 다음과 같은 정보가 표시됩니다.

- 서버를 시작한 날짜 및 시간
- 서버의 현재 날짜 및 시간. 복제를 활성화한 경우 각 서버의 날짜가 동일한지 정기적으로 확인해야 합니다.
- 자원 요약 테이블. 이 테이블에는 다음과 같은 자원의 시작 후 총 수와 시작 후 분 당 평균이 각각 표시됩니다.

표 12-1 자원 요약 테이블

자원	시작 후 총 수와 분 당 평균
연결	구성된 클라이언트 연결 수
시작한 작업	클라이언트에서 요청한 작업 수
완료한 작업	클라이언트에서 중단하지 않은 작업 수
클라이언트에게 전송한 항목	검색 결과로 반환된 항목 수
클라이언트에게 전송한 바이트	클라이언트 요청에 대한 응답으로 전송된 총 바이트 수

- 현재 자원 사용 테이블. 이 테이블에는 패널을 마지막으로 갱신했을 때 사용 중이었던 다음과 같은 자원이 표시됩니다.

표 12-2 현재 자원 사용

자원	최근 실시간 사용
활성 스레드	요청 처리에 사용된 스레드 수. 복제나 연결과 같은 내부 서버 메커니즘에서 추가 스레드를 작성할 수도 있습니다.
연결 열기	각 연결은 다수의 작업과 여러 개의 스레드를 차지할 수 있습니다.
사용 가능한 남은 연결	서버에서 동시에 열 수 있는 남은 연결의 총 수. 이 개수는 현재 열려 있는 연결 수와 서버에서 열 수 있는 동시 연결의 총 수에 따라 결정됩니다. 동시 연결의 총 수는 대체로 운영 체제에서 결정되며 작업에 사용할 수 있는 파일 설명자 수로 표시됩니다. Windows 및 AIX의 경우, 운영 체제에서 허용되는 동시 연결 수를 생성하지만 파일 설명자에 기반을 두지는 않습니다. 자세한 내용은 운영 체제 설명서를 참조하십시오.
클라이언트에서 읽기 대기 중인 스레드	서버에서 클라이언트 요청을 받기 시작한 후 어떤 이유로든 해당 요청의 전송이 중지된 경우에는 스레드가 읽기 대기할 수 있습니다. 일반적으로 읽기 대기 중인 스레드는 네트워크 또는 클라이언트의 속도가 느리다는 것을 나타냅니다.
사용 중인 데이터베이스	이 서버에서 호스트하는 접미사 수. 연결 접미사는 이 개수에 포함되지 않습니다.

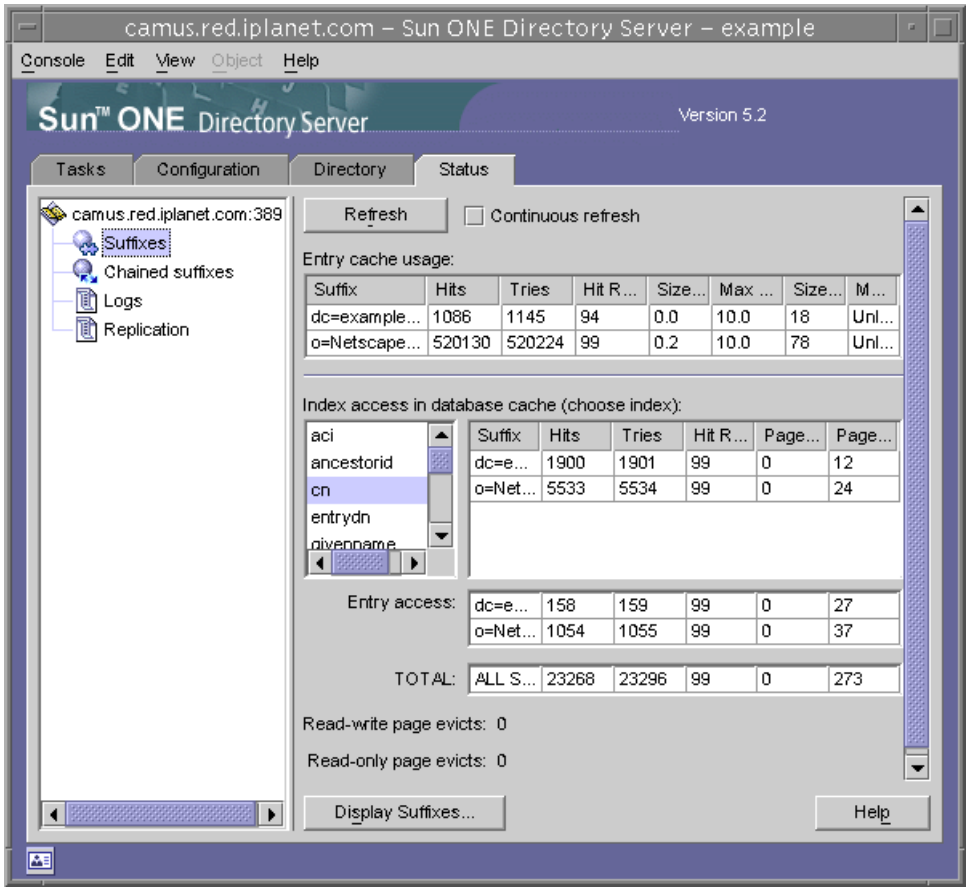
- 연결 상태 테이블. 이 테이블에는 현재 열려 있는 각 연결에 대한 다음과 같은 정보가 표시됩니다.

표 12-3 연결 상태 테이블

열 머리글	설명
열린 시간	연결이 구성된 서버 시간
시작됨	연결 중에 요청된 작업 수
완료됨	클라이언트에서 중단하지 않아 연결 중에 서버에서 완료한 작업 수
다른 이름으로 바인드됨	클라이언트에서 서버에 바인드할 때 사용한 고유 이름을 제공합니다. 클라이언트가 서버에 인증하지 않은 경우에는 바인드되지 않음이 표시됩니다.
상태	• 차단되지 않음 - 서버가 유휴 상태이거나 연결을 통해 활발하게 데이터를 송수신하고 있음을 나타냅니다. • 차단됨 - 서버가 연결을 통한 데이터 읽기 또는 쓰기 대기 중임을 나타냅니다. 이는 네트워크 또는 클라이언트의 느린 속도 때문일 수 있습니다.
유형	LDAP 연결인지 또는 DSML-over-HTTP 연결인지 표시합니다.

3. 왼쪽 상태 트리에서 "접미사" 노드를 누릅니다. 아래 그림과 같이 이 패널에는 각 접미사 데이터베이스 캐시의 색인 사용 및 항목 캐시에 대한 모니터 정보가 표시됩니다.

그림 12-3 접미사 모니터 패널



원할 경우 갱신 모드를 설정합니다. 패널 아래쪽에 있는 "접미사 표시"를 눌러 테이블에 표시할 접미사를 선택합니다.

- 첫 번째 테이블에는 각 항목 캐시에 대한 다음과 같은 정보가 표시됩니다.

표 12-4 항목 캐시 사용

열 머리글	설명
접미사	접미사의 기본 DN
적중	디스크가 아닌 캐시로부터 읽은 항목 수
시도	캐시로부터 요청된 항목 수
적중률(%)	시도에 대한 적중률(백분율)
크기(MB)	지정된 접미사에서 읽은 항목 캐시 내용의 현재 크기
최대 크기(MB)	현재 구성의 최대 캐시 크기
크기(항목)	지정된 접미사에서 읽은 현재 캐시 항목 수
최대 크기(항목)	현재 구성의 최대 캐시 항목 수

다음 테이블에서는 각 접미사의 데이터베이스 캐시에 대한 액세스를 보여줍니다.

- 첫 번째 테이블은 구성된 색인을 통한 데이터베이스 캐시 액세스를 보여줍니다. 속성 이름 목록에서 색인 통계를 보려는 속성을 선택합니다. 선택한 속성이 색인화되어 있는 접미사의 데이터만 테이블에 표시됩니다.
- 항목 액세스 테이블은 항목 검색을 위한 데이터베이스 캐시 액세스를 보여줍니다.
- 마지막 테이블의 "전체"는 모든 데이터베이스 캐시에 대한 전체 액세스를 보여줍니다.

세 테이블에는 모두 다음과 같은 열이 있습니다.

표 12-5 데이터베이스 캐시 액세스

열 머리글	설명
접미사	접미사의 기본 DN
적중	색인을 통해 읽은 항목 수
시도	색인을 통해 요청된 항목 수
적중률(%)	시도에 대한 적중률(백분율)
읽은 페이지	디스크에서 접미사 캐시로 읽어온 페이지 수
기록한 페이지	캐시에서 디스크로 다시 기록한 페이지 수. 읽기-쓰기 페이지를 수정한 후에 새 페이지 공간을 확보하기 위해 캐시에서 제거하면 접미사 페이지가 디스크에 기록됩니다.

- 테이블 아래에 있는 다음과 같은 페이지 제거는 모든 데이터베이스 캐시에 누적됩니다. 캐시에서 제거된 페이지는 디스크에 기록해야 하므로 서버 성능에 영향을 줄 수 있습니다. 페이지 제거 수가 작을수록 더 바람직합니다.
  - 읽기/쓰기 페이지 제거 - 새 페이지 공간을 확보하기 위해 캐시에서 제거된 읽기/쓰기 페이지 수를 표시합니다. 수정되지 않은 제거된 읽기/쓰기 페이지라는 점에서 이 값은 "기록한 페이지"와 다릅니다.
  - 읽기 전용 페이지 제거 - 새 페이지 공간을 확보하기 위해 캐시에서 제거된 읽기 전용 페이지 수를 표시합니다.

4. 필요한 경우 왼쪽 상태 트리에서 "연결 접미사" 노드를 누릅니다. 이 패널에는 디렉토리에 구성된 연결 접미사에 대한 액세스 정보가 표시됩니다. 원할 경우 갱신 모드를 설정합니다.

   목록에서 연결 접미사 DN을 선택하면 해당 상태를 볼 수 있습니다. 오른쪽 테이블에는 이 연결 접미사에 대해 수행된 모든 작업 횟수가 표시됩니다.

명령줄에서 서버 모니터

아래 항목에 대한 검색 작업을 수행하여 LDAP 클라이언트에서 디렉토리 서버의 현재 작업을 모니터할 수 있습니다.

- `cn=monitor`
- `cn=monitor, cn=ldbm database, cn=plugins, cn=config`
- `cn=monitor,cn=`*`dbName`*`,cn=ldbm database,cn=plugins,cn=config`
- `cn=monitor,cn=`*`dbName`*`,cn=chaining database,cn=plugins,cn=config`

여기서 *dbName*은 모니터할 접미사의 데이터베이스 이름입니다. 기본적으로 각 연결 정보를 제외한 `cn=monitor` 항목은 익명으로 바인드된 클라이언트를 포함한 모든 사람이 읽을 수 있습니다.

아래 예제에서는 일반 서버 통계를 보는 방법을 보여줍니다.

```
ldapsearch -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password \
           -s base -b "cn=monitor" "(objectclass=*)"
```

이러한 항목에서 사용할 수 있는 모든 모니터링 속성에 대해서는 *Sun ONE Directory Server Reference Manual*의 해당 절을 참조하십시오.

- Chapter 4, "Monitoring Attributes"
- Chapter 5, "Database Monitoring Attributes"
- Chapter 5, "Database Monitoring Attributes under cn=*dbName*"
- Chapter 5, "Chained Suffix Monitoring Attributes"

SNMP를 사용한 Directory Server 연결

SNMP(Simple Network Management Protocol)는 장치와 응용 프로그램을 실시간으로 모니터 및 관리하기 위한 표준화된 관리 프로토콜입니다. Directory Server는 SNMP 관리자 응용 프로그램에서 모니터할 수 있도록 하위 에이전트 인터페이스를 제공합니다. 이러한 인터페이스를 통해 네트워크 응용 프로그램은 디렉토리 서버 상태를 확인하고 서버 작업에 대한 메트릭을 얻을 수 있습니다.

하지만 Directory Server SNMP 하위 에이전트에는 읽기 전용 값만 포함되므로 SNMP 관리 응용 프로그램에서 서버에 대한 작업을 수행할 수는 없습니다. 또한 하위 에이전트는 이벤트를 보고하는 메시지인 SNMP 트랩을 보내지 않습니다.

일반적으로 12장, "로그 파일 관리"에 설명된 작업과 오류 로그가 서버에 대한 훨씬 자세한 정보를 제공하며 서버 구성에 안전하게 액세스하여 수정하려는 경우에는 주로 LDAP 프로토콜이 사용됩니다. 하지만 SNMP 하위 에이전트를 사용하면 Directory Server 인스턴스를 기존의 네트워크 관리 시스템에 통합할 수 있습니다.

이 장은 다음 내용으로 구성되어 있습니다.

- Sun ONE 서버의 SNMP
- Directory Server MIB에 대한 개요
- SNMP 설정
- Directory Server에 SNMP 구성
- SNMP 하위 에이전트 시작 및 중지

Sun ONE 서버의 SNMP

관리 응용 프로그램은 SNMP를 사용하여 에이전트 또는 하위 에이전트 응용 프로그램을 실행하는 응용 프로그램과 장치를 쿼리할 수 있습니다. SNMP 에이전트 또는 하위 에이전트는 SNMP 관리자의 쿼리에 응답하여 응용 프로그램 또는 장치로부터 정보를 수집합니다. 이 정보는 에이전트에 대한 MIB(Management Information Base)에 정의된 테이블의 변수로 구성됩니다.

일반적으로 네트워크 관리자는 하위 에이전트의 SNMP 변수를 쿼리하고 하위 에이전트는 요청된 값을 반환합니다. 또한 SNMP는 에이전트가 *트랩* 메시지를 모든 네트워크 관리자에게 보내 이벤트를 보고할 수 있도록 하는 메커니즘을 정의합니다. 하지만 Directory Server에서는 트랩을 구현하지 않으므로 해당 하위 에이전트도 트랩 메시지를 보내지 않습니다.

호스트 시스템에 여러 개의 하위 에이전트를 설치할 수 있습니다. 예를 들어 한 개의 호스트에 Directory Server, Enterprise Server 및 Messaging Server가 모두 설치되어 있는 경우 각 서버의 하위 에이전트는 동일한 마스터 에이전트와 통신합니다. Windows 환경에서 마스터 에이전트는 Windows 운영 체제에서 제공하는 SNMP 서비스입니다. UNIX 환경에서는 Sun ONE 관리 서버와 함께 마스터 에이전트가 설치됩니다.

자세한 내용은 *Sun ONE Server Console Server Management Guide*의 Chapter 11, "Using SNMP to Monitor Servers"를 참조하십시오.

SNMP를 통해 모니터할 서버를 설정하는 일반 절차는 다음과 같습니다.

1. Directory Server MIB을 컴파일하여 SNMP 관리 시스템에 통합합니다. 자세한 내용은 시스템 설명서를 참조하십시오.
2. 시스템에 SNMP를 설정한 다음, 사용하는 플랫폼에 따라 관리 서버 콘솔을 통해 SNMP 마스터 에이전트를 구성 및 시작합니다.
3. Directory Server 콘솔을 통해 SNMP 하위 에이전트를 구성합니다.
4. 플랫폼에 필요한 경우 Directory Server 콘솔을 통해 SNMP 하위 에이전트를 시작합니다.
5. MIB에 정의되어 에이전트를 통해 제공된 SNMP 관리 대상 개체에 액세스합니다. 이 단계는 전적으로 SNMP 관리 시스템에 따라 결정됩니다.

Directory Server 구성별 단계에 대해서는 다음 절에서 설명합니다.

Directory Server MIB에 대한 개요

Directory Server의 MIB에는 다음과 같은 개체 식별자가 있습니다.

```
iso.org.dod.internet.private.enterprises.netscape.nsldap
(nsldapd OBJECT IDENTIFIER ::= { 1.3.6.1.4.1.1450.7 })
```

또한 MIB은 아래 파일에 정의되어 있습니다.

serverRoot`/plugins/snmp/netscape-ldap.mib`

MIB은 SNMP를 통해 모니터할 수 있는 변수와 각 변수에 포함된 값 유형을 정의합니다. 디렉토리 MIB은 네 개의 관리 대상 개체 테이블로 구분됩니다.

- 작업 테이블 - 디렉토리 서버의 바인드, 작업, 참조 및 오류에 대한 통계가 포함되어 있습니다. 이러한 변수 값은 `cn=snmp,cn=monitor` 디렉토리 항목의 속성에서 확인할 수도 있습니다. *Sun ONE Directory Server Reference Manual*의 Chapter 4, "Monitoring Attributes"를 참조하십시오.
- 항목 테이블 - 디렉토리 항목 및 항목 캐시 적중 수가 포함되어 있습니다. 이러한 변수 값은 작업 변수와 함께 `cn=snmp,cn=monitor` 디렉토리 항목의 속성에 사용됩니다. *Sun ONE Directory Server Reference Manual*의 Chapter 4, "Monitoring Attributes"를 참조하십시오.
- 상호 작용 테이블 - 이 디렉토리 서버에서 마지막으로 통신한 5개 디렉토리 서버에 대한 통계가 포함되어 있습니다. 이 테이블의 개체에 대해서는 *Sun ONE Directory Server Deployment Guide*의 Chapter 8, "SNMP Monitoring"에서 설명합니다.
- 엔티티 테이블 - 이 Directory Server 인스턴스를 설명하는 변수(예: 서버 ID 및 버전)가 포함되어 있습니다. 이 테이블의 개체에 대해서는 *Sun ONE Directory Server Deployment Guide*의 Chapter 8, "SNMP Monitoring"에서 설명합니다.

디렉토리의 MIB을 사용하려면 먼저 아래 디렉토리에 있는 MIB과 함께 컴파일해야 합니다.

serverRoot`/plugins/snmp/mibs`

MIB 컴파일 방법에 대한 자세한 내용은 SNMP 제품 설명서를 참조하십시오.

SNMP 설정

디렉토리에 대한 SNMP 모니터링 설정 단계는 호스트 플랫폼이 UNIX, AIX 또는 Windows인지 여부에 따라 결정됩니다.

1. 다음 절에 설명된 것처럼 사용하는 플랫폼에 SNMP를 설정합니다.
   - 410페이지의 "UNIX 플랫폼의 경우"
   - 410페이지의 "AIX 플랫폼의 경우"
   - 411페이지의 "Windows 플랫폼의 경우"
2. 411페이지의 "Directory Server에 SNMP 구성"에 설명된 지침에 따라 수행합니다.
3. 412페이지의 "SNMP 하위 에이전트 시작 및 중지"에 설명된 것처럼 SNMP를 다시 시작합니다.

UNIX 플랫폼의 경우

AIX 이외의 UNIX 시스템에서 Directory Server에 대한 SNMP 지원을 설정하려면 관리 서버 콘솔을 사용하여 마스터 에이전트를 구성 및 시작해야 합니다.

기본 포트 설정(SNMP는 161)을 사용하는 경우에는 관리 서버와 Directory Server를 root 사용자로 실행해야 합니다. 마스터 에이전트에서 1000보다 높은 포트를 사용하도록 다시 구성하면 root 사용자가 될 필요가 없습니다.

기본적으로 마스터 에이전트는 포트 161을 사용하므로 대부분의 플랫폼에서 기본 SNMP 에이전트의 기본 포트와 충돌합니다. 마스터 에이전트를 시작하기 전에 기본 SNMP 에이전트를 비활성화하거나 마스터 에이전트에서 다른 포트를 사용하도록 구성해야 합니다. 기본 SNMP 에이전트를 비활성화하려면 플랫폼 설명서를 참조하십시오. 마스터 에이전트를 구성 및 시작하려면 *Sun ONE Server Console Server Management Guide*의 Chapter 11, "Configuring the Master Agent on UNIX Systems"에 설명된 지침에 따라 수행합니다.

AIX 플랫폼의 경우

AIX 플랫폼에서는 마스터 에이전트를 설정할 필요가 없습니다. AIX에서 SNMP 데몬을 실행하면 이 데몬이 마스터 에이전트를 대체하는 SMUX를 제공합니다. 하지만 이 경우에는 AIX SNMP 데몬 구성을 변경해야 합니다.

기본 포트 설정(SMUX는 199)을 사용하는 경우에는 관리 서버와 Directory Server를 root 사용자로 실행해야 합니다. 마스터 에이전트에서 1000보다 높은 포트를 사용하도록 다시 구성하면 root 사용자가 될 필요가 없습니다.

AIX는 여러 개의 구성 파일을 사용하여 통신을 필터링합니다. SNMP 데몬이 SMUX 하위 에이전트로부터 받은 메시지를 승인하도록 구성 파일 중 하나인 `snmpd.conf`를 변경해야 합니다. 자세한 내용은 `snmpd.conf`에 대한 온라인 설명서 페이지를 참조하십시오. 각 하위 에이전트를 정의하는 줄을 추가해야 합니다.

예를 들어 `snmpd.conf`에 아래 줄을 추가할 수 있습니다.

```
smux 1.3.6.1.4.1.1.1450.7 "" IP_address  net_mask
```

여기서 *IP_address*는 하위 에이전트를 실행하는 호스트의 IP 주소, *net_mask*는 호스트의 네트워크 마스크입니다.

주 루프백 주소 127.0.0.1은 사용하지 마십시오. 항상 호스트의 실제 IP 주소를 사용해야 합니다.

추가 정보는 AIX 플랫폼 설명서를 참조하십시오.

Windows 플랫폼의 경우

Windows의 마스터 에이전트는 다른 플랫폼에서와 같은 SNMP 에이전트가 *아닌* SNMP 서비스라는 것에 주의해야 합니다. SNMP 서비스는 Windows 레지스트리에 저장된 정보를 사용하여 DLL을 호출함으로써 디렉토리 서버의 모니터링 정보에 액세스합니다.

Windows 시스템에서 Directory Server에 대한 SNMP 지원을 설정하려면 먼저 Windows 제어판을 통해 SNMP 서비스를 설치 및 구성해야 합니다. 자세한 내용은 Windows 운영 체제 설명서를 참조하십시오.

Directory Server에 SNMP 구성

사용하는 플랫폼에 SNMP 에이전트 또는 서비스를 설정한 후에는 Directory Server 인스턴스에 SNMP 매개 변수를 구성해야 합니다. Directory Server 콘솔에서 SNMP 설정을 구성하려면 다음을 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에 있는 구성 트리의 루트에서 서버 노드를 선택한 다음 오른쪽 패널에서 "SNMP" 탭을 선택합니다.

2. "통계 모음 사용" 확인란을 선택합니다. 자원 사용을 향상시키기 위해 기본적으로 SNMP 변수에 대한 통계는 수집되지 않습니다. SNMP를 사용하지 않으며 LDAP를 통해 `cn=snmp,cn=monitor` 항목의 속성을 모니터하지 않는 경우에는 이 확인란을 선택 취소된 상태로 그대로 두어야 합니다.
3. UNIX 서버의 경우 마스터 에이전트의 호스트 이름과 포트 번호를 해당 텍스트 필드에 입력해야 합니다.

   기본값은 각각 `localhost`와 포트 `199`입니다.
4. "설명 등록정보" 상자의 텍스트 필드에 정보를 입력합니다. 다음과 같은 값은 이 서버에서 제공하는 SNMP 엔티티 테이블에 반영됩니다.
   - 설명 - 디렉토리 서버에 대한 설명을 입력합니다. 이 필드는 Sun ONE 서버 콘솔의 토폴로지 트리에 있는 이 인스턴스의 설명 필드와 유사합니다.
   - 조직 - 디렉토리 서버가 속하는 회사 또는 내부 조직 이름을 입력합니다.
   - 위치 - 디렉토리 서버 호스트의 지리적 위치를 입력합니다.
   - 연락처 - 디렉토리 서버 관리자의 전자 우편 주소나 연락처 정보를 입력합니다.
5. "저장"을 눌러 변경 사항을 저장합니다.
6. 다음 절에 설명된 것처럼 UNIX 플랫폼의 SNMP 하위 에이전트 또는 Windows 플랫폼의 SNMP 서비스를 시작하거나 다시 시작합니다.

SNMP 하위 에이전트 시작 및 중지

아래 절차에서는 SNMP 하위 에이전트(AIX를 포함한 UNIX 플랫폼) 또는 SNMP 서비스(Windows 플랫폼)를 시작, 다시 시작 또는 중지하는 방법에 대해 설명합니다.

주 동일한 호스트에 다른 서버 인스턴스를 추가하여 SNMP 네트워크의 일부로 포함하려면 SNMP 하위 에이전트(UNIX 및 AIX) 또는 SNMP 서비스(Windows)를 다시 시작해야 합니다.

UNIX 및 AIX 플랫폼의 경우

UNIX에서 실행되는 디렉토리의 SNMP 하위 에이전트를 시작, 중지 및 다시 시작하려면 다음을 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에 있는 구성 트리의 루트에서 서버 노드를 선택한 다음 오른쪽 패널에서 "SNMP" 탭을 선택합니다.
2. "설명 등록정보" 상자 아래에 있는 하위 에이전트 제어 버튼을 사용하여 하위 에이전트를 시작, 중지 또는 다시 시작합니다.

   디렉토리를 중지해도 디렉토리 하위 에이전트는 중지되지 않습니다. 하위 에이전트를 중지하려면 이 탭에서 명시적으로 지정해야 합니다.

Windows 플랫폼의 경우

Windows에서 실행되는 디렉토리의 SNMP 서비스를 시작, 중지 및 다시 시작하려면 다음을 수행합니다.

1. Windows 제어판을 열고 "서비스"를 선택합니다.
2. 서비스 목록에서 SNMP를 선택합니다.
3. SNMP 서비스를 시작하려면 "시작"을 누르고 SNMP 서비스를 중지하려면 "중지"를 누릅니다. SNMP 서비스를 다시 시작하려면 "중지"를 누른 다음 "시작"을 누릅니다.

   디렉토리를 중지해도 Windows SNMP 서비스는 중지되지 않으므로 제어판에서 명시적으로 지정해야 합니다.

8장

복제 관리

복제란 특정 Directory Server의 디렉토리 내용이 하나 이상의 다른 디렉토리 서버로 자동 복사되는 메커니즘입니다. 항목 추가, 수정 또는 삭제까지 모든 종류의 쓰기 작업은 자동으로 다른 Directory Server에 미러링됩니다. 복제 개념, 복제 시나리오, 디렉토리 배포 시 복제 계획 방법 등에 대한 자세한 내용은 *Sun ONE Directory Server Deployment Guide*의 Chapter 6, "Designing the Replication Process"를 참조하십시오.

Sun ONE Directory Server 5.2에는 다음과 같은 여러 복제 기능이 새로 추가되었습니다.

- WAN을 통한 여러 마스터 복제(MMR) 기능을 사용하면 멀리 떨어져 있는 마스터 간에 복제 계약을 작성하여 보다 효과적으로 데이터를 배포할 수 있습니다.
- 이제 MMR은 네 개의 완전 연결된 마스터를 동시에 지원하므로 페일오버 기능이 강화되었습니다.
- 이진 복사본을 사용하여 대규모 복제본을 훨씬 빠른 속도로 초기화할 수 있습니다.
- 단편 복제 기능을 사용하여 복제할 속성 집합을 지정함으로써 보다 효과적으로 데이터를 배포할 수 있습니다.
- 새로운 명령줄 도구는 복제 배포를 모니터할 수 있도록 도와줍니다.

이 장에서는 마스터, 허브 및 소비자 서버와 관련해서 모든 유형의 복제 시나리오를 설정하는 작업에 대해 설명합니다. 이 장은 다음 내용으로 구성되어 있습니다.

- 소개
- 구성 복제 단계 요약
- 복제 관리자 선택
- 전용 소비자 구성
- 허브 구성
- 마스터 복제본 구성

- 복제 계약 작성
- 단편 복제 구성
- 복제본 초기화
- 참조 무결성 플러그 인 활성화
- SSL을 통한 복제
- WAN을 통한 복제
- 복제 토폴로지 수정
- 이전 릴리스를 사용한 복제
- 레트로 변경 로그 플러그 인 사용
- 복제 상태 모니터
- 일반적인 복제 충돌 해결

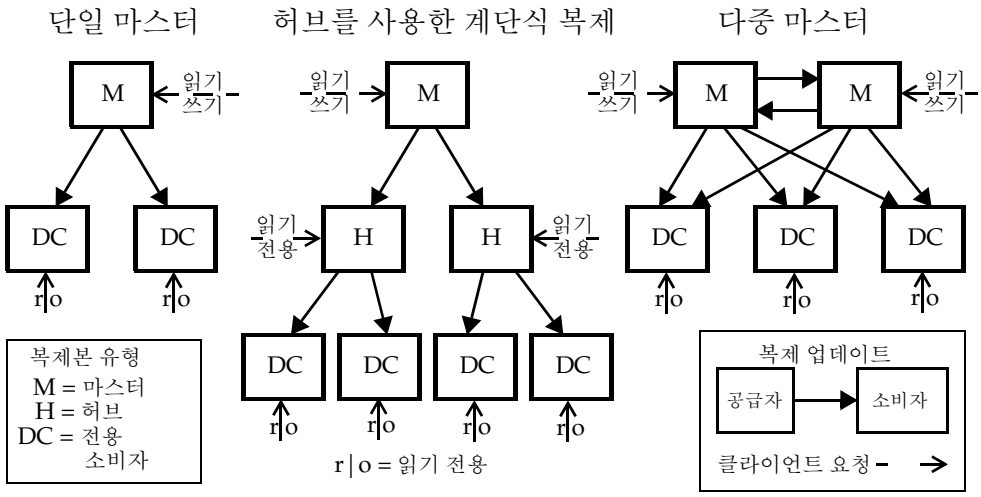
소개

복제 구성은 복잡한 작업입니다. 시작하기 전에 조직에서 어떻게 복제를 배포할지, 즉 단일 마스터, 다중 마스터 또는 허브를 사용한 계단식 복제 중에서 어떤 유형을 선택할지 등을 명백히 이해해야 합니다. 복제 단위는 접미사 또는 하위 접미사로, 해당 접미사의 모든 항목이 함께 복제됩니다. 배포 시에 각 접미사는 포함된 데이터에 대한 마스터, 허브 또는 전용 소비자 중 하나로 식별되어야 합니다.

서버에 있는 복제된 접미사를 *복제본*이라고 합니다. 마스터는 클라이언트의 읽기 및 쓰기 작업을 모두 허용하는 복제본입니다. 허브와 전용 소비자는 읽기 전용 복제본으로, 복제 메커니즘을 통해서만 업데이트를 받습니다. 허브는 마스터나 다른 허브로부터 업데이트를 받아 다른 허브 또는 전용 소비자로 전달합니다. 전용 소비자는 마스터나 허브로부터 업데이트를 받기만 합니다.

아래 다이어그램은 일반적인 복제 시나리오에서 복제본 간의 관계를 보여줍니다.

그림 8-1 일반적인 복제 시나리오



본 설명서에서는 *공급자*와 *소비자*라는 용어를 사용하여 복제 계약에 사용된 두 서버의 역할을 나타냅니다. 공급자는 복제 업데이트를 보내는 서버인 반면, 소비자는 복제 업데이트를 받는 서버입니다. 위의 다이어그램은 다음과 같은 관계를 보여줍니다.

- 단일 마스터는 소비자가 아닌 공급자입니다.
- 다중 마스터 복제 시 마스터는 공급자인 *동시에* 다른 마스터의 소비자입니다.
- 허브는 항상 공급자이자 소비자입니다.
- 전용 소비자는 소비자일 뿐입니다.

대부분의 복제 설정은 해당 유형에 관계 없이 계약의 공급자 또는 소비자 역할에 설정된 복제본에 적용됩니다.

구성 복제 단계 요약

아래 단계에서는 단일 접미사를 복제한다고 가정합니다. 두 개 이상의 접미사를 복제하는 경우 각 서버에 병렬로 구성할 수 있습니다. 즉, 각 단계를 반복하여 여러 개의 접미사에 대한 복제를 구성할 수 있습니다.

복제 토폴로지를 구성하려면 다음과 같은 순서로 진행해야 합니다.

1. 단일 마스터를 제외한 모든 서버에서 복제 관리자 항목을 정의합니다. 또는 간단하게 모든 서버에서 기본 복제 관리자를 사용하도록 지정합니다.
2. 전용 소비자 복제본이 포함된 모든 서버에서 다음을 수행합니다.
   a. 소비자 복제본에 대한 빈 접미사를 작성합니다.
   b. 복제 마법사를 통해 이 접미사에서 소비자 복제본을 활성화합니다.
   c. 선택 사항으로, 고급 복제본 설정을 구성합니다.
3. 필요한 경우 허브 복제본이 포함된 모든 서버에서 다음을 수행합니다.
   a. 허브 복제본에 대한 빈 접미사를 작성합니다.
   b. 복제 마법사를 통해 이 접미사에서 허브 복제본을 활성화합니다.
   c. 선택 사항으로, 고급 복제본 설정을 구성합니다.
4. 마스터 복제본이 포함된 모든 서버에서 다음을 수행합니다.
   a. 마스터 중 하나에서 마스터 복제본이 될 접미사를 선택하거나 작성합니다.
   b. 복제 마법사를 통해 이 접미사에서 마스터 복제본을 활성화합니다.
   c. 선택 사항으로, 고급 복제본 설정을 구성합니다.
5. 다음 순서로 모든 공급자 복제본에서 복제 계약을 구성합니다.
   a. 다중 마스터 집합의 마스터 간
   b. 마스터 및 전용 소비자 간
   c. 마스터 및 허브 복제본 간

   선택 사항으로, 이 단계에서 단편 복제를 구성하고 소비자 및 허브 복제본을 초기화할 수 있습니다. 다중 마스터 복제의 경우 데이터의 원래 복사본이 포함된 마스터 복제본을 사용하여 모든 마스터를 초기화합니다.
6. 마스터로부터 직접 공급된 모든 허브 복제본에서 복제 계약을 구성합니다. 이 계약은 허브 복제본과 해당 소비자 간에 설정됩니다. 선택 사항으로, 이 단계에서 소비자 복제본을 초기화할 수 있습니다. 계단식 복제 시 모든 수준의 허브에 대해 이 단계를 반복합니다.

주 복제 계약을 작성하기 전에 모든 복제본을 작성 및 구성해야 합니다. 이렇게 함으로써 복제 계약을 작성한 후에 소비자 복제본을 즉시 초기화할 수 있습니다. 소비자 초기화는 항상 복제 설정의 마지막 단계에 수행해야 합니다.

복제 관리자 선택

복제 설정의 핵심 부분은 공급자가 복제 업데이트를 보내기 위해 소비자 서버에 바인드할 때 사용하는 항목인 *복제 관리자*를 선택하는 것입니다. 전용 소비자, 허브, 다중 마스터 복제에 사용되는 마스터 등 업데이트를 받는 접미사가 포함된 서버에는 복제 관리자 항목이 최소한 하나 이상 있어야 합니다.

Directory Server에는 모든 서버에 사용할 수 있는 기본 복제 관리자가 있습니다. 해당 DN은 `cn=Replication Manager,cn=replication,cn=config`입니다.

주 단순한 복제 시나리오에서는 기본 복제 관리자를 사용하는 것이 좋습니다. 복제 마법사는 자동으로 이 항목을 사용하여 소비자 복제본을 구성함으로써 복제본의 배포를 간소화합니다.

복제 마법사는 기본 복제 관리자의 암호가 정의되어 있지 않으면 암호를 설정하라는 메시지를 표시합니다. 나중에 기본 복제 관리자의 암호를 선택하려면 다음을 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 "데이터" 노드를 선택한 다음 오른쪽 패널에서 "복제" 탭을 선택합니다.
2. "복제 관리자" 머리글 아래의 두 텍스트 필드에 새 암호를 입력합니다.
3. 암호 확인이 끝나면 "저장"을 누릅니다. 입력한 두 암호가 일치하지 않으면 "저장" 버튼이 활성화되지 않습니다.

또는 복제 관리자로 사용할 새 항목을 작성할 수도 있습니다. 예를 들어, 여러 개의 복제 관리자 항목이 복제된 각 접미사에 대해 다른 암호를 사용하도록 설정할 수 있습니다. 새로운 복제 관리자를 작성하는 다른 이유는 SSL을 통한 인증서 사용과 같이 다른 복제 인증 모델을 지원하기 위한 것입니다.

복제 관리자 항목에는 복제 계약을 정의할 때 선택한 인증 방법에 필요한 속성이 포함되어 있어야 합니다. 예를 들어, 기본 복제 관리자는 단순한 인증을 위한 `userPassword` 속성을 허용하는 `person` 개체 클래스입니다. 인증서를 사용하여 복제 관리자를 바인드하는 방법은 298페이지의 "SSL을 통한 복제"를 참조하십시오.

이 복제 관리자 항목은 소비자 서버의 복제된 접미사에 저장할 수 없습니다. 복제 관리자는 `cn=replication,cn=config`에 정의하는 것이 바람직합니다.

주의 복제 관리자 항목의 DN과 암호를 사용하여 서버에 대한 작업을 수행하거나 바인드해서는 안 됩니다. 복제 관리자는 복제 메커니즘에서만 사용되며 다른 용도로 사용하려면 복제본을 다시 초기화해야 합니다.

각 소비자의 복제 관리자를 선택한 후 다음을 수행합니다.

1. 선택 또는 작성한 복제 관리자 DN을 기록해 두거나 기억합니다. 나중에 해당 공급자에서 소비자와의 복제 계약을 작성할 때 이 DN과 암호를 사용해야 합니다.
2. 암호 만료 정책을 정의한 경우 복제 관리자를 제외해야 하며, 그렇지 않으면 암호 만료 시 제대로 복제되지 않습니다. 암호 관리자 항목에 대한 암호 만료를 비활성화하려면 암호가 만료되지 않는 암호 정책을 작성한 다음 복제 관리자 항목에 할당합니다. 자세한 내용은 256페이지의 "개별 암호 정책 관리"를 참조하십시오.

전용 소비자 구성

전용 소비자는 복제된 접미사의 읽기 전용 복사본으로, 특수 복제 관리자로 바인드하는 마스터 서버로부터 업데이트를 받아 항목을 변경합니다. 소비자 서버 구성은 복제본을 저장할 빈 접미사를 준비하는 단계와 복제 마법사를 사용하여 이 접미사에서 복제를 활성화하는 단계로 이루어져 있습니다. 선택 사항인 고급 옵션에는 다른 복제 관리자 선택, 참조 설정, 지연 제거 설정 등이 있습니다.

다음 절에서는 서버에 한 개의 전용 소비자 복제본을 구성하는 단계에 대해 설명합니다. 특정 접미사의 전용 소비자 복제본이 포함될 각 서버에서 모든 절차를 반복합니다.

소비자 복제본에 대한 접미사 작성

원하는 마스터 복제본과 동일한 DN을 가진 접미사가 없으면 이 DN을 사용하여 소비자에 대한 빈 접미사를 작성합니다. 자세한 내용은 87페이지의 "접미사 작성"을 참조하십시오.

내용이 포함된 접미사가 있으면 마스터를 사용하여 복제본을 초기화할 때 이 내용이 손실됩니다.

소비자 복제본 활성화

복제 마법사를 사용하면 간편하게 전용 소비자 복제본을 활성화할 수 있습니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 소비자 복제본으로 사용할 접미사 및 "데이터" 노드를 모두 확장한 다음 접미사 아래의 "복제" 노드를 선택합니다.

   오른쪽 패널에 복제본 상태 정보가 표시됩니다.

2. "복제 활성화" 버튼을 눌러 복제 마법사를 시작합니다.

3. 기본적으로 "소비자 복제본" 라디오 버튼이 선택됩니다. "다음"을 눌러 계속합니다.

4. 기본 복제 관리자의 암호를 입력하지 않은 경우 암호 및 암호 확인 필드에 원하는 암호를 입력하라는 메시지가 표시됩니다. 두 필드에 같은 암호를 입력하고 "다음"을 눌러 계속합니다.

   기본 복제 관리자의 암호가 정의되어 있으면 마법사는 자동으로 이 단계를 건너뜁니다.

5. 복제 마법사는 복제 구성을 업데이트하는 동안 상태 메시지를 표시합니다. 업데이트가 끝나면 "닫기"를 누릅니다.

이제 복제본에서 업데이트를 받을 수 있다는 복제 상태가 표시되고 왼쪽 패널의 아이콘이 이에 따라 바뀝니다.

고급 소비자 구성

기본적으로 마법사는 복제본에서 기본 복제 관리자를 사용하도록 구성합니다. 사용할 다른 복제 관리자 항목을 작성한 경우에는 고급 구성을 설정해야 합니다. 이 대화 상자를 사용하여 수정할 참조와 지연 제거를 설정할 수도 있습니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 "데이터" 노드와 구성할 접미사 노드를 모두 확장한 다음 접미사 아래의 "복제" 노드를 선택합니다.
2. 오른쪽 패널에서 "고급" 버튼을 눌러 "고급 복제본 설정" 대화 상자를 표시합니다.
3. "바인드 DN" 탭에서 "추가" 및 "삭제" 버튼을 사용하여 유효한 복제 관리자 DN 목록을 작성합니다. 이렇게 하면 공급자가 이 복제본과의 계약에서 목록에 있는 DN 중 하나를 사용할 수 있습니다. 이름을 입력하거나 디렉토리를 탐색하여 새 DN을 추가할 수도 있습니다.

   인증서를 사용하여 SSL을 통한 복제를 구성하려면 인증서 항목의 DN을 복제 관리자 중 하나로 입력합니다.
4. 입력이 끝나면 "확인"을 누르거나, "선택 사항" 탭을 선택하여 추가 고급 구성을 설정합니다.
5. "고급 복제본 설정" 대화 상자의 "선택 사항" 탭에 있는 LDAP URL 목록은 이 소비자로 보내진 수정 요청에 대한 추가 참조를 지정합니다. "추가" 또는 "삭제" 버튼을 사용하여 LDAP URL 목록을 작성합니다.

   복제 메커니즘은 자동으로 소비자에서 복제 토폴로지의 알려진 모든 마스터에 대한 참조를 반환하도록 구성합니다. 이러한 기본 참조는 클라이언트에서 일반 연결을 통한 단순한 인증을 사용한다고 가정합니다. 보안 연결을 위해 클라이언트에서 SSL을 사용하여 마스터에 바인드할 수 있게 하려면 보안 *port* 번호를 사용하는 `ldaps://`*servername*`:`*port* 형식의 참조를 추가하십시오.

   하나 이상의 LDAP URL을 참조로 추가한 경우 목록 아래의 확인란을 선택하면 소비자는 마스터 복제본이 아닌 LDAP URL에 대한 참조만 보냅니다. 예를 들어, 클라이언트에서 기본 포트가 아닌 마스터 서버에 있는 보안 포트를 항상 참조하게 하려면 보안 포트에 대한 LDAP URL 목록을 작성한 다음 이 확인란을 선택합니다. 특정 마스터 또는 Directory Server 프록시에서 모든 업데이트를 처리하도록 지정하려면 배타적 참조를 사용할 수도 있습니다.
6. 또한 "선택 사항" 탭에서 지연 제거를 변경할 수 있습니다.

   소비자 서버는 복제본 내용 업데이트에 대한 내부 정보를 저장해야 하며, 지연 제거 매개변수는 이 정보의 보관 기간을 지정합니다. 이 매개 변수는 공급자 서버에 있는 변경 로그의 MaxAge 매개 변수와 관련이 있습니다. 두 매개 변수 중에서 작은 값이 두 서버 간의 복제를 비활성화하거나 중단했다가 다시 정상적으로 복구할 수 있는 최대 기간을 지정합니다. 대부분의 경우 이 기간은 기본값 7일이면 충분합니다.
7. "확인"을 눌러 복제본에 대한 고급 복제 구성을 저장합니다.

허브 구성

허브 복제본은 소비자 및 마스터로서의 기능을 동시에 수행함으로써 복제된 데이터를 다수의 소비자로 배포하며, 공급자로부터 복제 업데이트를 받아 소비자로 보내야 합니다. 허브 복제본은 수정을 승인하지 않고 마스터에 대한 참조를 반환합니다.

허브 서버 구성은 복제본을 저장할 빈 접미사를 준비하는 단계와 복제 마법사를 사용하여 이 접미사에서 복제를 활성화하는 단계로 이루어져 있습니다. 선택 사항인 고급 옵션에는 다른 복제 관리자 선택, 참조 설정, 지연 제거 설정, 변경 로그 매개 변수 설정 등이 있습니다.

다음 절에서는 한 개의 허브 서버를 구성하는 단계에 대해 설명합니다. 특정 접미사의 허브 복제본이 포함될 각 서버에서 모든 절차를 반복합니다.

허브 복제본에 대한 접미사 작성

원하는 마스터 복제본과 동일한 DN을 가진 접미사가 없으면 이 DN을 사용하여 허브 서버에 대한 빈 접미사를 작성합니다. 자세한 내용은 87페이지의 "접미사 작성"을 참조하십시오.

내용이 포함된 접미사가 있으면 마스터를 사용하여 복제본을 초기화할 때 이 내용이 손실됩니다.

허브 복제본 활성화

복제 마법사를 사용하면 간편하게 허브 복제본을 활성화할 수 있습니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 허브 복제본으로 사용할 접미사 및 "데이터" 노드를 모두 확장한 다음 접미사 아래의 "복제" 노드를 선택합니다.

   오른쪽 패널에 복제본 상태 정보가 표시됩니다.

2. "복제 활성화" 버튼을 눌러 복제 마법사를 시작합니다.

3. "허브 복제본" 라디오 버튼을 선택하고 "다음"을 눌러 계속합니다.

4. 변경 로그 파일을 선택하지 않은 경우 파일을 선택하라는 메시지가 표시됩니다. 텍스트 필드에 기본 변경 로그 파일이 표시됩니다. 기본값을 사용하지 않으려면 변경 로그 파일 이름을 입력하거나 "찾아보기"를 눌러 파일 선택기를 표시합니다.

   변경 로그가 활성화되어 있으면 마법사는 이 단계를 건너뜁니다.

5. "다음"을 누릅니다. 기본 복제 관리자의 암호를 입력하지 않은 경우 암호 및 암호 확인 필드에 원하는 암호를 입력하라는 메시지가 표시됩니다. 두 필드에 같은 암호를 입력하고 "다음"을 눌러 계속합니다.

   기본 복제 관리자의 암호가 정의되어 있으면 마법사는 자동으로 이 단계를 건너뜁니다.

6. 복제 마법사는 복제 구성을 업데이트하는 동안 상태 메시지를 표시합니다. 업데이트가 끝나면 "닫기"를 누릅니다.

이제 복제본에서 업데이트를 받을 수 있다는 복제 상태가 표시되고 왼쪽 패널의 아이콘이 이에 따라 바뀝니다.

고급 허브 구성

공급자로서의 허브 서버에는 변경 로그가 필요하며, 마법사는 허브 복제본에서 기본 변경 로그 설정을 사용하도록 구성합니다. 이 설정을 수정하려면 다음을 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 "데이터" 노드를 선택한 다음 오른쪽 패널에서 "복제" 탭을 선택합니다.

2. "변경 로그 사용" 확인란을 선택하고 "재설정" 버튼을 눌러 이 탭의 내용을 갱신해야 할 수도 있습니다. 이렇게 하면 복제 마법사에서 선택한 변경 로그 파일이 표시됩니다.

3. 변경 로그 파일의 이름을 변경하고 다음과 같은 변경 로그 매개 변수를 업데이트할 수 있습니다.

   a. 최대 변경 로그 레코드 수 - 소비자에게 업데이트를 보내기 위해 저장할 수정 사항의 총 수를 지정합니다. 기본적으로 이 값은 제한되지 않습니다. 레코드 수를 제한하면 복제본에서 여러 개의 큰 수정 사항을 받을 경우 디스크 공간이 절약됩니다.

   b. 변경 로그의 최대 수명 - 허브에서 소비자로 보내야 하는 업데이트를 저장하는 시간을 지정합니다. 기본적으로 이 값은 제한되지 않습니다. 최대 수명 매개 변수는 변경 로그의 크기를 제한할 수 있는 좋은 방법입니다.

또한 복제 마법사는 기본 복제 관리자를 사용합니다. 사용할 다른 복제 관리자 항목을 작성한 경우에는 고급 구성을 설정해야 합니다. 이 대화 상자를 사용하여 수정할 참조와 지연 제거를 설정할 수도 있습니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 "데이터" 노드와 구성할 접미사 노드를 모두 확장한 다음 접미사 아래의 "복제" 노드를 선택합니다.
2. 오른쪽 패널에서 "고급" 버튼을 눌러 "고급 복제본 설정" 대화 상자를 표시합니다.
3. "바인드 DN" 탭에서 "추가" 및 "삭제" 버튼을 사용하여 유효한 복제 관리자 DN 목록을 작성합니다. 이렇게 하면 공급자가 이 복제본과의 계약에서 목록에 있는 DN 중 하나를 사용할 수 있습니다. 이름을 입력하거나 디렉토리를 탐색하여 새 DN을 추가할 수도 있습니다.

   인증서를 사용하여 SSL을 통한 복제를 구성하려면 인증서 항목의 DN을 복제 관리자 중 하나로 입력합니다.
4. 입력이 끝나면 "확인"을 누르거나, "선택 사항" 탭을 선택하여 추가 고급 구성을 설정합니다.
5. "고급 복제본 설정" 대화 상자의 "선택 사항" 탭에 있는 LDAP URL 목록은 이 허브로 보내진 수정 요청에 대한 추가 참조를 지정합니다. "추가" 또는 "삭제" 버튼을 사용하여 LDAP URL 목록을 작성합니다.

   복제 메커니즘은 자동으로 허브에서 복제 토폴로지의 알려진 모든 마스터에 대한 참조를 반환하도록 구성합니다. 이러한 기본 참조는 클라이언트에서 일반 연결을 통한 단순한 인증을 사용한다고 가정합니다. 보안 연결을 위해 클라이언트에서 SSL을 사용하여 마스터에 바인드할 수 있게 하려면 보안 *port* 번호를 사용하는 `ldaps://`*servername*`:`*port* 형식의 참조를 추가하십시오.

   하나 이상의 LDAP URL을 참조로 추가한 경우 목록 아래의 확인란을 선택하면 서버는 마스터 복제본이 아닌 LDAP URL에 대한 참조만 보냅니다. 예를 들어, 클라이언트에서 기본 포트가 아닌 마스터 서버에 있는 보안 포트를 항상 참조하게 하려면 보안 포트에 대한 LDAP URL 목록을 작성한 다음 이 확인란을 선택합니다. 특정 마스터 또는 Directory Server 프록시에서 모든 업데이트를 처리하도록 지정하려면 배타적 참조를 사용할 수도 있습니다.
6. 또한 "선택 사항" 탭에서 지연 제거를 변경할 수 있습니다.

   허브 서버는 복제본 내용 업데이트에 대한 내부 정보를 저장해야 하며, 지연 제거 매개 변수는 이 정보의 보관 기간을 지정합니다. 이 매개 변수는 자체 변경 로그가 *아닌* 업데이트를 공급하는 서버에 있는 변경 로그의 MaxAge 매개 변수와 관련이 있습니다. 두 매개 변수 중에서 작은 값이 두 서버 간의 복제를 비활성화하거나 중단했다가 다시 정상적으로 복구할 수 있는 최대 기간을 지정합니다. 대부분의 경우 이 기간은 기본값 7일이면 충분합니다.
7. "확인"을 눌러 복제본에 대한 고급 복제 구성을 저장합니다.

마스터 복제본 구성

마스터 복제본에는 데이터의 마스터 복사본이 포함되어 있으며 업데이트를 다른 모든 복제본으로 전파하기 전에 모든 수정 사항을 중앙 집중식으로 관리합니다. 마스터는 모든 변경 사항을 기록하고, 소비자 상태를 확인하며, 필요한 경우 소비자에게 업데이트를 보냅니다. 다중 마스터 복제 시 마스터 복제본은 다른 마스터로부터 업데이트를 받기도 합니다.

마스터 서버 구성은 마스터 복제본이 포함된 접미사 정의, 복제 마법사를 사용하여 마스터 복제본 활성화, 필요한 경우 고급 복제를 위한 구성 등의 단계로 이루어져 있습니다.

다음 절에서는 한 개의 마스터 서버를 구성하는 단계에 대해 설명합니다. 특정 접미사의 마스터 복제본이 포함될 각 서버에서 모든 절차를 반복합니다.

마스터 복제본에 대한 접미사 정의

마스터 서버에서 복제할 항목이 포함될 접미사를 선택하거나 새로 작성합니다. 자세한 내용은 87페이지의 "접미사 작성"을 참조하십시오.

복제 계약을 작성하기 전의 모든 초기 데이터가 접미사에 포함되어 있어야 합니다. 이렇게 하면 이 데이터를 사용하여 즉시 소비자 복제본을 초기화할 수 있습니다. 올바른 다중 마스터를 구성 및 초기화하려면 마스터 중 하나에만 모든 초기 데이터가 포함되고 다른 마스터의 접미사는 비어 있어야 합니다.

마스터 복제본 활성화

복제 마법사를 사용하면 간편하게 마스터 복제본을 활성화할 수 있습니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 마스터 복제본으로 사용할 접미사 및 "데이터" 노드를 모두 확장한 다음 접미사 아래의 "복제" 노드를 선택합니다.

   오른쪽 패널에 복제본 상태 정보가 표시됩니다.

2. "복제 활성화" 버튼을 눌러 복제 마법사를 시작합니다.

3. "마스터 복제본" 라디오 버튼을 선택하고 "다음"을 눌러 계속합니다.

4. 복제본 ID를 입력합니다. 1에서 65534까지의 고유한 정수를 선택하십시오.

   복제본 ID는 개별 접미사에 대한 모든 마스터 복제본에서 고유해야 합니다. 각 복제본의 다른 마스터에서만 고유하면 동일한 서버에 있는 다른 접미사의 마스터 복제본은 같은 복제본 ID를 사용할 수 있습니다.

5. "다음"을 누릅니다. 변경 로그 파일을 선택하지 않은 경우 파일을 선택하라는 메시지가 표시됩니다. 텍스트 필드에 기본 변경 로그 파일이 표시됩니다. 기본값을 사용하지 않으려면 변경 로그 파일 이름을 입력하거나 "찾아보기"를 눌러 파일 선택기를 표시합니다.

   변경 로그가 활성화되어 있으면 마법사는 이 단계를 건너뜁니다.

6. "다음"을 누릅니다. 기본 복제 관리자의 암호를 입력하지 않은 경우 암호 및 암호 확인 필드에 원하는 암호를 입력하라는 메시지가 표시됩니다. 단일 마스터 복제 시에는 복제 관리자가 사용되지 않지만 이 경우에도 암호를 입력해야만 계속할 수 있습니다. 두 필드에 같은 암호를 입력하고 "다음"을 눌러 계속합니다.

   기본 복제 관리자의 암호가 정의되어 있으면 마법사는 자동으로 이 단계를 건너뜁니다.

7. 복제 마법사는 복제 구성을 업데이트하는 동안 상태 메시지를 표시합니다. 업데이트가 끝나면 "닫기"를 누릅니다.

이제 복제 상태에 이 마스터의 복제본 ID가 표시되고 왼쪽 패널의 아이콘이 바뀌어 이 접미사에 대한 복제가 활성화되어 있음을 나타냅니다.

고급 다중 마스터 구성

기본적으로 마법사는 마스터 복제본에서 기본 변경 로그 설정을 사용하도록 구성합니다. 변경 로그 설정을 수정하려면 다음을 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 "데이터" 노드를 선택한 다음 오른쪽 패널에서 "복제" 탭을 선택합니다.

2. "변경 로그 사용" 확인란을 선택하고 "재설정" 버튼을 눌러 이 탭의 내용을 갱신해야 할 수도 있습니다. 이렇게 하면 복제 마법사에서 선택한 변경 로그 파일이 표시됩니다.

3. 변경 로그 파일의 이름을 변경하고 다음과 같은 변경 로그 매개 변수를 업데이트할 수 있습니다.

   a. 최대 변경 로그 레코드 수 - 소비자에게 업데이트를 보내기 위해 저장할 수정 사항의 총 수를 지정합니다. 기본적으로 이 값은 제한되지 않습니다. 레코드 수를 제한하면 복제본에서 여러 개의 큰 수정 사항을 받을 경우 디스크 공간이 절약됩니다.

   b. 변경 로그의 최대 수명 - 허브에서 소비자로 보내야 하는 업데이트를 저장하는 시간을 지정합니다. 기본적으로 이 값은 제한되지 않습니다. 최대 수명 매개 변수는 변경 로그의 크기를 제한할 수 있는 좋은 방법입니다.

또한 복제 마법사는 기본 복제 관리자를 사용합니다. 사용할 다른 복제 관리자 항목을 작성한 경우에는 고급 구성을 설정해야 합니다. 이 대화 상자를 사용하여 수정할 참조와 지연 제거를 설정할 수도 있습니다. 단일 마스터를 구성하는 경우에는 이 절차를 건너뛰어도 됩니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 "데이터" 노드와 구성할 접미사 노드를 모두 확장한 다음 접미사 아래의 "복제" 노드를 선택합니다.

2. 오른쪽 패널에서 "고급" 버튼을 눌러 "고급 복제본 설정" 대화 상자를 표시합니다.

3. "바인드 DN" 탭에서 "추가" 및 "삭제" 버튼을 사용하여 유효한 복제 관리자 DN 목록을 작성합니다. 이렇게 하면 공급자가 이 복제본과의 계약에서 목록에 있는 DN 중 하나를 사용할 수 있습니다. 이름을 입력하거나 디렉토리를 탐색하여 새 DN을 추가할 수도 있습니다.

   인증서를 사용하여 SSL을 통한 복제를 구성하려면 인증서 항목의 DN을 복제 관리자 중 하나로 입력합니다.

4. 입력이 끝나면 "확인"을 누르거나, "선택 사항" 탭을 선택하여 추가 고급 구성을 설정합니다.

5. "고급 복제본 설정" 대화 상자의 "선택 사항" 탭에 있는 LDAP URL 목록은 이 마스터로 보내진 수정 요청에 대한 추가 참조를 지정합니다. 288페이지의 "다중 마스터 초기화 후의 수렴"에 설명된 것처럼 마스터를 초기화하면 자동으로 즉시 참조가 반환됩니다. "추가" 또는 "삭제" 버튼을 사용하여 LDAP URL 목록을 작성합니다.

   복제 메커니즘은 자동으로 허브에서 복제 토폴로지의 알려진 모든 마스터에 대한 참조를 반환하도록 구성합니다. 이러한 기본 참조는 클라이언트에서 일반 연결을 통한 단순한 인증을 사용한다고 가정합니다. 보안 연결을 위해 클라이언트에서 SSL을 사용하여 마스터에 바인드할 수 있게 하려면 보안 *port* 번호를 사용하는 `ldaps://`*servername*`:`*port* 형식의 참조를 추가하십시오.

   하나 이상의 LDAP URL을 참조로 추가한 경우 목록 아래의 확인란을 선택하면 서버는 마스터 복제본이 아닌 LDAP URL에 대한 참조만 보냅니다. 예를 들어, 클라이언트에서 기본 포트가 아닌 마스터 서버에 있는 보안 포트를 항상 참조하게 하려면 보안 포트에 대한 LDAP URL 목록을 작성한 다음 이 확인란을 선택합니다.

6. 또한 "선택 사항" 탭에서 지연 제거를 변경할 수 있습니다.

   마스터 서버는 복제본 내용 업데이트에 대한 내부 정보를 저장해야 하며, 지연 제거 매개변수는 이 정보의 보관 기간을 지정합니다. 이 매개 변수는 자체 변경 로그가 *아닌* 업데이트를 공급하는 마스터 서버에 있는 변경 로그의 MaxAge 매개 변수와 관련이 있습니다. 두 매개 변수 중에서 작은 값이 두 서버 간의 복제를 비활성화하거나 중단했다가 다시 정상적으로 복구할 수 있는 최대 기간을 지정합니다. 대부분의 경우 이 기간은 기본값 7일이면 충분합니다.

7. "확인"을 눌러 복제본에 대한 고급 복제 구성을 저장합니다.

복제 계약 작성

복제 계약은 특정 소비자에게 업데이트를 보내는 방법을 구성 및 제어하는 공급자의 매개 변수 집합입니다. 복제 계약은 소비자에게 업데이트를 보내는 공급자 복제본에서 업데이트할 모든 소비자에 대해 작성해야 합니다.

다음과 같은 순서로 복제 계약을 작성합니다.

1. 다중 마스터 집합의 마스터 간. 복제할 접미사의 원래 복사본이 포함된 마스터부터 시작합니다.
2. 허브를 통해 복제되지 않은 전용 소비자와 마스터 간
3. 마스터 및 허브 복제본 간
4. 허브 복제본 및 해당 소비자 간

예를 들어, 269페이지의 그림 8-1에 표시된 것처럼 마스터 두 개와 전용 소비자 세 개로 구성된 다중 마스터 복제 토폴로지에서는 다음과 같은 순서로 8개의 복제 계약을 작성하게 됩니다.

- 한 개의 마스터와 다른 마스터 간
- 다른 마스터와 첫 번째 마스터 간
- 한 개의 마스터와 각 전용 소비자 세 개 간
- 다른 마스터와 각 전용 소비자 세 개 간

복제 계약을 작성하려면 다음을 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 "데이터" 노드와 공급자 접미사 노드를 모두 확장한 다음 접미사 아래의 "복제" 노드를 선택합니다.

   오른쪽 패널에 복제본 상태 정보가 표시됩니다.

2. 정의된 복제 계약 목록 옆에 있는 "새로 만들기" 버튼을 누릅니다.

3. "복제 계약" 대화 상자의 메뉴에서 소비자 복제본이 포함된 기존 서버를 선택하거나 "기타" 버튼을 눌러 다른 서버를 정의합니다.

   "기타" 버튼을 누른 경우 소비자 서버의 전체 도메인 이름과 LDAP 포트 번호를 입력합니다. 복제 업데이트에 대한 보안 연결을 활성화하기 위해 이 포트에서 SSL을 사용하는 경우 보안 포트 확인란을 선택합니다.

4. 소비자 서버에 있는 복제 관리자 항목의 DN과 암호를 입력합니다. 기본적으로 이 DN은 기본 복제 관리자의 DN입니다.

   보안 포트가 있는 소비자를 선택한 경우 "옵션" 버튼을 눌러 DN 필드의 의미를 지정할 수 있습니다. 암호를 사용하여 연결하면 공급자는 암호화된 SSL 연결을 통한 단순 인증 및 통신을 사용합니다. 인증서를 사용하여 연결하면 DN 필드에는 인증서가 포함된 항목의 DN이 지정되며 암호를 입력할 필요가 없습니다.

5. 선택 사항으로, 이 계약에 대한 설명 문자열을 입력합니다. 이 마스터 복제본에 대한 복제 계약 목록에 소비자 서버 이름과 포트 번호, 그리고 설명 문자열이 표시됩니다.

6. 작업이 끝나면 "확인"을 누릅니다. 방금 입력한 연결 매개 변수를 테스트할 것인지 확인하는 대화 상자가 표시됩니다.

7. 지정된 복제 관리자 및 암호를 사용하여 특정 서버와 포트 번호에 대한 연결을 테스트하려면 "예"를 누릅니다. 매개 변수를 올바로 지정했지만 서버가 오프라인 상태인 경우에는 연결이 실패해도 이 계약을 사용할 수 있습니다.

   작업이 끝나면 마스터 복제본에 대한 복제 계약 목록에 이 계약이 표시됩니다.

나중에 다음과 같이 복제 계약을 편집하여 소비자 서버에 있는 복제 관리자의 DN과 암호를 변경할 수 있습니다.

1. 목록에서 복제 계약을 선택하고 "편집" 버튼을 누릅니다.
2. "복제 계약" 대화 상자에서 "연결" 탭을 선택합니다.
3. 소비자 서버의 복제 관리자 DN 또는 암호를 편집합니다.
4. 선택 사항으로, 계약에 대한 설명 문자열을 편집합니다.
5. "확인"을 눌러 새 설정을 저장하면 이 소비자에게 업데이트를 보낼 때 즉시 새 설정이 사용됩니다.

   다른 탭의 구성 매개 변수에 대해서는 286페이지의 "단편 복제 활성화" 및 299페이지의 "WAN을 통한 복제"에서 설명합니다.
6. 각 복제 계약을 작성한 후 선택 사항으로 이 접미사에 대한 단편 복제를 구성한 다음, 286페이지의 "복제본 초기화"에 설명된 것처럼 즉시 복제본을 초기화할 수 있습니다.

단편 복제 구성

기본적으로 복제는 복제된 접미사의 전체 항목을 소비자 복제본에 복사합니다. Sun ONE Directory Server 5.2의 새 기능인 단편 복제 기능을 사용하면 복제 중에 복제하거나 제외할 속성의 부분 집합을 지정할 수 있습니다. 단편 복제는 복제 계약에 구성되므로 마스터의 각 소비자 복제본에 대한 속성 집합을 정의할 수 있으며, 배포할 데이터를 제어하고 복제 대역폭과 소비자 자원을 보다 효율적으로 사용할 수 있습니다.

예를 들어, 복제 대역폭을 줄이려면 `photo`, `jpegPhoto`, `audio`와 같이 일반적으로 큰 값을 갖는 속성을 복제하지 않도록 선택할 수 있습니다. 이 경우 소비자에서는 이러한 속성을 사용할 수 없습니다. 다른 예로, `uid` 및 `userpassword` 속성만 인증 전용 소비자 서버로 복제하도록 선택할 수도 있습니다.

단편 복제 시 고려 사항

속성의 단편 집합을 활성화하거나 수정하려면 소비자 복제본을 다시 초기화해야 하므로 배포 전에 단편 복제 요구를 결정하여 처음 복제본을 초기화하기 전에 속성 집합을 정의해야 합니다.

특정 속성에 대한 ACI, 역할, CoS 등 복잡한 기능의 종속성을 감안하여 소규모 속성 집합을 복제할 때는 특히 주의해야 합니다. 또한 ACI, 역할 또는 CoS 메커니즘의 지정자나 필터에 명시된 다른 속성을 복제하지 않으면 데이터 보안이 손상되거나 검색 시 다른 속성 집합이 반환될 수 있습니다. 제외할 속성 목록을 관리하는 것이 포함할 속성 목록을 관리하는 것보다 안전하고 실수할 위험이 적습니다.

복제할 속성 집합에서 복제된 항목의 일부만 스키마를 따르도록 허용하는 경우에는 소비자 서버에서 스키마 검사를 비활성화해야 합니다. 복제 메커니즘에서 소비자에 대한 스키마 검사를 생략하기 때문에 비준수 항목을 복제해도 오류가 발생하지는 않지만 소비자에 비준수 항목이 포함되므로 클라이언트에 일관된 상태를 표시하려면 스키마 검사를 비활성화해야 합니다.

단편 복제는 허브 및 전용 소비자와 마스터 복제본 간의 복제 계약에 구성됩니다. 다중 마스터 복제 환경에서 두 마스터 복제본 간의 단편 복제 구성은 지원되지 않습니다. 또한, 여러 개의 마스터가 동일한 복제본과의 복제 계약을 구성하는 경우 모든 계약이 동일한 속성 집합을 복제해야 합니다.

Sun ONE Directory Server 5.2에서 제공하는 단편 복제 기능은 Directory Server의 이전 버전과 호환되지 *않습니다*. 단편 복제 계약을 구성하려면 마스터와 소비자 복제본이 모두 Directory Server 5.2 인스턴스에 있어야 합니다.

속성 집합 정의

속성 집합은 복제본에 대한 단편 복제를 활성화할 때 다른 모든 속성을 제외하고 복제되는 속성 목록입니다. 마스터 서버에서 원하는 대로 속성 집합을 정의한 다음 각 속성 집합을 복제 계약과 연결할 수 있습니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 "데이터" 노드를 선택한 다음 오른쪽 패널에서 "복제" 탭을 선택합니다.
2. "복제" 탭의 아래쪽에 있는 "복제된 속성 집합 관리" 버튼을 누릅니다. 이 버튼을 표시하기 위해 아래로 스크롤해야 할 수도 있습니다.

3. "추가"를 눌러 새 속성 집합을 정의하거나 목록에서 기존 속성 집합을 선택하고 "편집"을 눌러 수정합니다. 표시된 "속성 집합" 대화 상자에서 "복제" 열의 확인란을 선택하거나 선택 취소하여 집합에서 해당 속성을 제외하거나 포함합니다. 속성 이름 옆의 확인란이 선택되어 있으면 해당 속성이 복제된다는 것을 나타냅니다.

   기본적으로 모든 속성이 선택되므로 특별히 복제하지 않으려는 속성만 선택 취소하는 것이 좋습니다. 처음부터 다시 선택 항목을 지정하려면 "모두 선택" 버튼을 눌러 모든 속성을 다시 선택합니다. 다수의 속성을 선택 취소하면 디렉토리 서버는 선택 취소된 속성을 *제외한 모든 속성*을 복제합니다. 나중에 새 속성을 스키마에 정의하여 복제된 항목에서 사용하면 속성 집합을 편집하여 해당 속성을 선택 취소하지 않을 경우 이러한 새 속성도 복제됩니다.

   "선택 안 함" 버튼을 눌러 모든 속성을 선택 취소한 다음 속성 집합에 포함할 속성을 선택할 수도 있습니다. "선택 안 함" 버튼을 누른 후에 원하는 속성 집합을 정의하면 *선택한 속성만* 복제됩니다. 나중에 새 속성을 스키마에 정의하여 복제된 항목에서 사용해도 속성 집합을 편집하여 해당 속성을 선택하지 않을 경우 이러한 새 속성은 복제되지 않습니다.

주 `objectClass`, `nsUniqueId` 및 `nsDS50ruv` 속성과 RDN 이름 지정 속성은 속성 집합에서 제외해도 *항상* 복제됩니다. 이는 LDAP 수정에 `objectClass` 및 이름 지정 속성이 필요하고, `nsUniqueId` 및 `nsDS50ruv` 속성이 있어야만 복제가 제대로 작동하기 때문입니다.

ACI 속성을 제외하면 소비자 복제본의 액세스 제어에 영향을 주게 됩니다. `userPassword` 속성을 제외하면 어떤 사용자도 소비자 복제본에 대해 인증되지 않습니다.

---

4. 선택 사항으로, 이 속성 집합에 대한 설명 문자열을 입력하거나 수정합니다. 설명 문자열은 이 속성 집합을 사용하는 복제 계약을 편집할 때와 정의된 속성 집합 목록에 표시되는 텍스트입니다. 설명 문자열을 제공하지 않으면 서버는 포함되거나 제외되는 속성을 기준으로 설명 문자열을 생성합니다.

5. 모두 마쳤으면 "저장"을 누릅니다.

단편 복제 활성화

단편 복제는 다음과 같이 기존 복제 계약에서만 활성화할 수 있습니다.

1. 281페이지의 "복제 계약 작성"에 설명된 것처럼 복제 계약을 작성하거나 이전에 정의한 계약을 선택하여 수정합니다.
2. 304페이지의 "복제 계약 비활성화"에 설명된 것처럼 복제 계약을 비활성화합니다. 단편 복제 구성을 수정하려면 *반드시* 계약을 비활성화해야 합니다.
3. 비활성화된 계약을 선택하고 "편집"을 누릅니다. 표시되는 "복제 계약" 대화 상자에서 "복제된 속성" 탭을 선택합니다.
4. "속성 집합만 복제합니다" 확인란을 선택합니다.
5. 드롭다운 목록에서 기존 속성 집합을 선택하거나 "새로 만들기"를 눌러 284페이지의 "속성 집합 정의"에 설명된 것처럼 새 속성 집합을 정의합니다. "복제된 속성 집합 관리"를 눌러 기존 속성 집합 정의를 보고 수정할 수도 있습니다.

   단편 복제 시에는 한 개의 속성 집합만 복제 계약에 연결할 수 있습니다. 해당 속성 집합에는 복제할 속성 목록이 포함되어 있어야 합니다.
6. 속성 집합을 선택했으면 "확인"을 누릅니다. 단편 복제를 구성했으므로 소비자 복제본을 다시 초기화해야 함을 알려주는 메시지가 표시됩니다. "확인"을 눌러 메시지를 닫습니다.
7. "활성화"를 눌러 복제 계약을 다시 활성화합니다.
8. 복제되는 속성에 따라 소비자 서버에서 스키마 검사를 비활성화해야 합니다.
9. 다른 마스터에서도 이 복제본과 복제 계약을 구성한 경우 이 절차를 반복하여 모든 마스터에서 동일한 속성 집합을 사용하여 단편 복제를 활성화해야 합니다.
10. 이제 소비자 복제본을 초기화하거나, 이미 복제된 경우 다시 초기화해야 합니다. 아래의 "복제본 초기화"를 참조하십시오.

복제본 초기화

복제 계약을 작성한 경우 실제로 복제가 시작되기 전에 소비자 복제본을 초기화해야 합니다. 초기화 중에 공급자 복제본의 데이터가 소비자 복제본으로 복사됩니다.

특정 오류 조건이나 구성 변경 시에는 복제본을 다시 초기화해야 합니다. 다시 초기화하면 소비자에 있는 복제된 접미사의 내용이 삭제되고 마스터에 있는 접미사의 내용으로 교체됩니다. 이렇게 함으로써 복제본이 동기화되어 복제 업데이트를 계속할 수 있습니다. 또한, 여기에 설명된 모든 초기화 방법은 자동으로 소비자 복제본의 색인을 재구성하므로 소비자가 클라이언트 읽기 요청에 대해 적절하게 응답할 수 있습니다.

초기화 시기

복제를 수행하려면 두 복제본이 모두 구성된 후에 복제본을 초기화해야 합니다. 접미사의 데이터가 완전히 소비자에 복사되면 공급자는 소비자에 대한 업데이트 작업을 재생할 수 있습니다.

정상 작동 시에는 소비자를 다시 초기화할 필요가 없지만 어떤 이유로든 백업을 사용하여 단일 마스터 데이터를 복원한 경우에는 백업에서 업데이트하는 모든 복제본을 다시 초기화해야 합니다. 다중 마스터 복제 시 다른 마스터에서 업데이트하지 않은 소비자는 다시 초기화하지 않아도 됩니다.

콘솔에서 온라인으로, 또는 명령줄에서 수동으로 복제본을 초기화할 수 있습니다. 콘솔을 사용한 온라인 초기화는 소규모 소비자를 초기화할 때 편리합니다. 복제 계약을 사용하여 직접 온라인으로 복제본을 초기화할 수도 있습니다. 하지만 각 복제본이 순서대로 초기화되므로 이 방법은 다수의 복제본을 초기화할 때는 적합하지 않습니다. 명령줄을 사용한 수동 초기화는 단일 LDIF 파일을 사용하여 다수의 소비자를 동시에 초기화할 수 있는 효과적인 방법입니다.

마지막으로 숙련된 관리자는 Directory Server 5.2의 새 기능인 이진 복사 기능을 사용하여 마스터나 소비자 복제본을 복제할 수 있습니다. 이 기능의 특정 제한 사항으로 인해 이진 복사는 수백만 개의 항목이 포함된 복제본과 같이 대규모 데이터베이스 파일이 있는 복제본에만 실용적이며 시간 효율적입니다.

다중 마스터 복제 시 복제본 초기화

다중 마스터 복제의 경우 다음과 같은 순서로 복제본을 초기화해야 합니다.

1. 특정 마스터에 복제할 전체 데이터 집합이 있는지 확인합니다. 이 마스터를 사용하여 다른 마스터의 복제본을 초기화할 수 있습니다.
2. 해당 마스터 또는 마스터 중 하나의 LDIF 파일을 사용하여 소비자 복제본을 초기화합니다.

계단식 복제 시 복제본 초기화

계단식 복제의 경우 항상 다음과 같은 순서로 복제본을 초기화해야 합니다.

1. 다중 마스터 복제도 있는 경우 특정 마스터에 복제할 전체 데이터 집합이 있는지 확인합니다. 이 마스터를 사용하여 다른 마스터의 복제본을 초기화할 수 있습니다.
2. 해당 마스터 복제본을 사용하여 첫 수준의 허브 복제본에 있는 복제본을 초기화합니다.
3. 여러 수준의 허브가 있는 경우 이전에 초기화한 수준의 허브를 사용하여 각 수준을 초기화합니다.
4. 마지막 수준의 허브 복제본에서 전용 소비자에 있는 복제본을 초기화합니다.

다중 마스터 초기화 후의 수렴

다중 마스터 복제의 경우 특정 마스터를 초기화하는 동안 다른 마스터에서 변경 작업을 처리할 수 있습니다. 따라서 초기화가 완료되면 새 마스터는 초기화 데이터에 없는 새 업데이트도 받아야 합니다. 초기화에 상당한 시간이 걸리면 보류 중인 업데이트 수도 증가합니다.

보류 중인 업데이트의 수렴을 허용하기 위해 새로 초기화된 마스터는 초기화 후의 클라이언트 작업 시 자동으로 읽기 전용 모드로 설정됩니다. 이 설정은 콘솔을 사용한 온라인 초기화, 명령줄에서 LDIF 파일을 사용한 초기화, 백업을 사용한 이진 복사 등 모든 유형의 초기화에 적용되며 Sun ONE Directory Server 5.2의 새 기능입니다.

따라서 다중 마스터 구성의 마스터는 초기화 후에 복제 업데이트를 처리하고 읽기 작업을 허용하지만 클라이언트의 모든 쓰기 요청에 대해서는 참조를 반환합니다. 279페이지의 "고급 다중 마스터 구성"에 설명된 것처럼 참조를 정의할 수 있습니다. 다음과 같은 경우에 마스터는 읽기-쓰기 모드로 돌아갑니다.

- `ds5BeginReplicaAcceptUpdates` 구성 속성을 `start`로 설정하여 업데이트 작업을 명시적으로 허용한 경우. 업데이트를 활성화하기 전에 새 마스터 복제본이 다른 마스터와 수렴되었는지 확인해야 합니다. 이는 Directory Server 콘솔의 복제 구성 패널이나 명령줄을 통해 확인할 수 있습니다(아래 절차 참조).

  수동 작업을 사용하면 업데이트를 허용하기 전에 새 마스터가 다른 마스터와 완전히 동기화되었는지 확인할 수 있으므로 초기화된 마스터에서 업데이트를 활성화하는 데 바람직한 방법입니다.

- 이전에 `ds5referralDelayAfterInit` 속성을 설정한 경우 마스터 복제본은 지정된 지연 후에 자동으로 정상적인 읽기-쓰기 모드로 전환됩니다. 이 속성은 서버에 있는 각 마스터 복제본에 별도로 설정할 수 있습니다.

  이 속성을 설정하려면 마스터 복제본이 초기화 후에 다른 마스터와 충분히 수렴될 수 있는 지연을 확인해야 합니다. 이 지연은 예상되는 초기화 크기 및 길이와 다른 마스터에서 동시에 발생하는 변경 속도에 따라 결정됩니다. 마스터에서 초기화 후의 변경 사항을 복제하는 동시에 업데이트 작업을 허용할 경우 알 수 없는 오류가 발생할 수 있습니다. 복제 오류가 발생하면 *Sun ONE Directory Server Reference Manual*의 Appendix A, "Error Codes"를 참조하십시오.

주 새 기능으로 인해 마스터 복제본에서 참조를 보내는 경우 쓰기 작업을 수행하려는 클라이언트는 구성된 홉 수 제한에 도달할 수 있습니다. 이 경우 클라이언트가 사용 가능한 마스터에 도달할 수 있도록 이 클라이언트의 홉 수 제한을 늘려야 합니다. 모든 마스터 복제본을 초기화 또는 다시 초기화하면 클라이언트 업데이트를 허용하는 복제본이 없기 때문에 모든 쓰기 작업이 실패합니다.

항상 초기화된 마스터를 주의해서 모니터하고 참조 속성을 적절하게 설정하여 서버 응답을 최적화해야 합니다.

콘솔을 통해 업데이트 허용

다중 마스터 복제본의 초기화 후에 업데이트 작업을 명시적으로 허용하려면 아래 단계에 따라 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 "데이터" 노드와 복제된 접미사 노드를 모두 확장한 다음 접미사 아래의 "복제" 노드를 선택합니다.

   콘솔의 오른쪽 패널에 복제본이 초기화되었으며 현재 업데이트 작업에 대해 참조를 반환한다는 메시지가 표시됩니다. 이 메시지에 자동 참조 지연이 활성화되었다는 설명이 있어도 이 절차에 따라 지연을 무시할 수 있습니다.

2. 복제본이 다른 마스터와 수렴되었는지 확인하려면 `insync` 도구를 사용합니다. 모든 서버의 수정 사항 간에 지연이 0(제로)이거나 복제할 변경 사항이 복제본에 없으면(`-1` 지연) 복제본은 동기화된 것입니다. 자세한 내용은 *Sun ONE Directory Server Reference Manual*의 Chapter 1, "insync"를 참조하십시오.

3. 메시지 오른쪽에 있는 버튼을 눌러 업데이트 작업을 즉시 허용합니다.

명령줄을 통해 업데이트 허용

수렴을 확인하고 업데이트 작업을 명시적으로 허용하여 다중 마스터 복제본의 초기화 프로세스를 자동화하는 스크립트에는 다음과 같은 명령을 사용할 수 있습니다.

1. 복제본이 다른 마스터와 수렴되었는지 확인하려면 `insync` 도구를 사용합니다. 모든 서버의 수정 사항 간에 지연이 0(제로)이거나 복제할 변경 사항이 복제본에 없으면(`-1` 지연) 복제본은 동기화된 것입니다. 자세한 내용은 *Sun ONE Directory Server Reference Manual*의 Chapter 1, "insync"를 참조하십시오.

2. 아래 명령을 실행하여 `ds5BeginReplicaAcceptUpdates` 구성 속성을 수정합니다.

   ```
   % ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
   dn:cn=replica, cn=suffixName, cn=mapping tree, cn=config
   changetype: modify
   add: ds5BeginReplicaAcceptUpdates
   ds5BeginReplicaAcceptUpdates: start
   ^D
   ```

복제본을 초기화하면 `ds5BeginReplicaAcceptUpdates` 속성이 자동으로 삭제되어 초기화 후의 업데이트 작업이 다시 거부됩니다.

자동 참조 지연 설정

`ds5referralDelayAfterInit` 구성 속성은 복제본에서 참조를 반환할 초기화 후의 시간(초)을 지정합니다. 복제본은 지정된 지연 후에 클라이언트로부터의 업데이트 작업을 자동으로 처리합니다. 이 속성은 288페이지의 "다중 마스터 초기화 후의 수렴"에 설명된 조건에 따라 각 복제본에 적합한 값으로 설정해야 합니다.

복제본을 최근에 초기화했으며 아직 업데이트를 허용하지 않은 경우 이 속성 값을 변경하면 동적으로 해당 복제본에 영향을 주게 됩니다. 이 값을 수정하여 진행 중인 지연의 길이를 늘리거나 줄일 수 있습니다. 지연이 아직 경과하지 않았으며 복제본에서 업데이트를 허용하는 경우에는 이 속성을 설정해도 영향을 주지 않습니다.

이 속성의 기본값은 -1로, 복제본이 업데이트 작업을 무제한으로 거부합니다. 이 경우 초기화 후에 측정되는 지연이 경과하면 자동으로 업데이트를 허용하도록 지연을 정의할 수도 있습니다. 이미 경과한 지연을 설정하면 복제본이 즉시 업데이트를 허용하게 됩니다.

1. 아래 명령을 실행하여 ds5referralDelayAfterInit 속성을 설정합니다.

```
% ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn:cn=replica, cn=suffixName, cn=mapping tree, cn=config
changetype: modify
replace: ds5referralDelayAfterInit
ds5referralDelayAfterInit: seconds
^D
```

콘솔에서 복제본 초기화

콘솔을 사용한 온라인 복제본 초기화는 소비자를 초기화 또는 다시 초기화할 수 있는 가장 손쉬운 방법입니다. 하지만 다수의 항목(1-2백만 개 이상)을 초기화하는 경우에는 이 프로세스에 많은 시간이 소요될 수 있으므로 명령줄을 사용한 수동 소비자 초기화가 더 효율적일 수 있습니다. 자세한 내용은 292페이지의 "명령줄에서 복제본 초기화"를 참조하십시오.

주 콘솔을 사용하여 소비자 복제본을 초기화하는 경우 접미사에 대한 모든 작업(검색 포함)은 초기화 프로세스가 완료될 때까지 마스터 서버로 보내집니다.

Directory Server 콘솔을 사용하면 단편 복제가 구성된 복제본의 초기화를 투명하게 처리할 수 있습니다. 선택한 속성만 초기화 중에 소비자로 보내집니다.

온라인 복제본 초기화

콘솔을 사용하여 복제본을 초기화 또는 다시 초기화하려면 다음을 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 "데이터" 노드와 마스터 복제본의 접미사 노드를 모두 확장한 다음 접미사 아래의 "복제" 노드를 선택합니다.

   오른쪽 패널에 복제본 상태 정보가 표시됩니다.

2. 정의된 계약 목록에서 초기화할 소비자에 해당하는 복제 계약을 선택하고 "작업 > 원격 복제본 초기화"를 누릅니다.

   확인 메시지가 표시되어 소비자 복제본에 저장된 모든 정보가 제거된다고 경고합니다.

3. 확인 대화 상자에서 "예"를 누릅니다.

   온라인 소비자 초기화가 즉시 시작됩니다. 복제 계약의 아이콘에 빨간색 기어가 표시되어 초기화 프로세스의 상태를 나타냅니다.

4. "갱신 > 지금 갱신" 또는 "갱신 > 계속 갱신"을 눌러 소비자 초기화의 상태를 따릅니다.

   강조 표시된 계약에 대한 모든 메시지는 목록 아래의 텍스트 상자에 표시됩니다.

복제 및 초기화 상태에 대한 자세한 내용은 318페이지의 "복제 상태 모니터"를 참조하십시오.

명령줄에서 복제본 초기화

명령줄을 사용한 수동 복제본 초기화는 다수의 항목을 복제하는 배포에 대한 가장 빠른 소비자 초기화 방법입니다. 성능 문제로 인해 온라인 프로세스가 부적절한 경우 수동 프로세스를 사용하는 것이 좋습니다. 하지만 수동 소비자 초기화 프로세스는 온라인 소비자 초기화 프로세스보다 훨씬 복잡합니다.

복제본을 수동으로 초기화 또는 다시 초기화하려면 먼저 접미사 데이터의 원래 복사본을 LDIF 파일로 내보내야 합니다. 단편 복제본을 초기화하는 경우에는 파일을 필터링하여 복제된 속성만 유지해야 합니다. 그런 후에 해당 파일을 모든 소비자 서버로 전송하여 가져옵니다. 다중 마스터 복제 배포 시에는 원본 마스터에서 내보낸 LDIF 파일을 사용하여 다른 마스터 및 모든 소비자를 초기화할 수 있습니다. 계단식 복제 환경에서는 동일한 파일을 사용하여 허브 복제본과 해당 소비자를 모두 초기화할 수 있습니다.

항상 구성된 마스터 복제본에서 내보낸 LDIF 파일부터 시작해야 합니다. 복제 데이터가 포함되지 않은 임의의 LDIF를 사용하여 모든 복제본을 초기화할 수는 없습니다. 먼저 LDIF 파일을 마스터 복제본으로 가져온 다음 아래 절차에 따라 내보내야 합니다.

LDIF로 복제본 내보내기

`db2ldif -r` 또는 `db2ldif.pl -r` 명령을 사용하여 복제본 내용을 LDIF 파일에 저장할 수 있습니다. 자세한 내용은 140페이지의 "명령줄에서 LDIF로 내보내기"를 참조하십시오. 이러한 명령을 사용하여 복제본을 내보내려면 *반드시* `-r` 옵션을 사용해야 합니다.

아래 예제에서는 전체 `dc=example,dc=com` 복제본을 `example_master.ldif` 파일로 내보냅니다.

Solaris 패키지

```
# /usr/sbin/directoryserver stop
# /usr/sbin/directoryserver db2ldif -r -s "dc=example,dc=com" \
  -a /var/ds5/slapd-serverID/ldif/example_master.ldif
# /usr/sbin/directoryserver start
```

기타 설치

```
# ServerRoot/slapd-serverID/stop-slapd
# ServerRoot/slapd-serverID/db2ldif -r -s "dc=example,dc=com" \
  -a ServerRoot/slapd-serverID/ldif/example_master.ldif
# ServerRoot/slapd-serverID/start-slapd
```

필요한 경우 LDIF 파일을 필터링한 다음 소비자 호스트로 전송하여 소비자 복제본을 초기화할 수 있습니다.

단편 복제를 위한 LDIF 파일 필터링

단편 복제를 구성한 경우 내보낸 LDIF 파일을 소비자 서버에 복사하기 전에 사용하지 않는 속성을 필터링하여 제거해야 합니다. Directory Server는 이러한 용도로 `fildif` 도구를 제공합니다. 이 도구는 특정 LDIF 파일을 필터링하여 복제 계약에 정의된 속성 집합에서 허용하는 속성만 유지합니다.

이 도구는 서버 구성을 읽어 속성 집합 정의를 확인합니다. 구성 파일을 읽으려면 root로 `fildif` 도구를 실행해야 합니다. 예를 들어, 아래 명령은 이전 예제의 `dc=example,dc=com` 접미사에서 내보낸 파일을 필터링합니다.

```
# CAMUS=/var/Sun/mps/slapd-camus
# /var/Sun/mps/shared/bin/fildif \
-i $CAMUS/ldif/example_master.ldif \
-o $CAMUS/ldif/filtered.ldif -c $CAMUS/config/dse.ldif \
-b "cn=rousseau.example.com:389, cn=replica, \
cn=dc=example\,dc=com, cn=mapping tree, cn=config"
```

`-i` 및 `-o` 옵션은 각각 입력 파일과 출력 파일을 나타냅니다. `-c` 옵션은 복제 계약과 속성 집합 정의가 포함된 구성 파일입니다. `dse.ldif` 파일은 복제 계약 및 속성 집합을 포함한 `cn=config` 항목의 내용이 저장되는 위치입니다.

`-b` 옵션은 단편 복제가 정의된 복제 계약의 DN입니다. Directory Server 콘솔에서 디렉토리 관리자로 `cn=config` 접미사를 탐색하면 이 항목을 찾을 수 있습니다. 접미사에 대한 `cn=replica` 항목 아래에서 이 항목을 선택한 다음 "편집 > DN 복사" 메뉴 항목을 사용하여 이 DN을 클립보드에 복사한 후 명령을 입력할 때 사용할 수 있습니다.

`fildif` 도구의 전체 명령줄 구문에 대해서는 *Sun ONE Directory Server Reference Manual*의 Chapter 1, "LDIF Command-Line Utilities"에서 설명합니다.

그런 후에 `fildif` 도구에서 생성된 `filtered.ldif` 파일을 사용하여 이 복제 계약의 소비자를 초기화할 수 있습니다. 파일을 소비자 서버로 전송하여 다음 절에 설명된 것처럼 가져옵니다.

소비자 복제본으로 LDIF 파일 가져오기

Directory Server 콘솔의 가져오기 기능을 사용하거나, `ldif2db` 명령 또는 `ldif2db.pl` 스크립트(Solaris 패키지의 `directoryserver ldif2db` 또는 `directoryserver ldif2db-task`)를 사용하여 마스터 복제본 내용이 포함된 LDIF 파일을 소비자 복제본으로 가져올 수 있습니다. 모든 가져오기 작업과 마찬가지로 이러한 스크립트를 사용하여 가져오기를 수행하려면 디렉토리 관리자의 바인드 DN과 암호가 필요합니다. 가져오기 방법에 대해서는 134페이지의 "명령줄에서 LDIF 가져오기"에서 설명합니다.

아래 예제에서는 LDIF 파일을 가져와서 `dc=example,dc=com` 소비자 복제본을 초기화하는 방법을 보여줍니다.

Solaris 패키지

```
# /usr/sbin/directoryserver stop
# /usr/sbin/directoryserver ldif2db -s "dc=example,dc=com" \
  -i example_master.ldif
# /usr/sbin/directoryserver start
```

기타 설치

```
# ServerRoot/slapd-serverID/stop-slapd
# ServerRoot/slapd-serverID/ldif2db -s "dc=example,dc=com" \
  -i example_master.ldif
# ServerRoot/slapd-serverID/start-slapd
```

`ldif2db.pl` 스크립트를 사용하는 경우 미리 서버를 중지할 필요가 없습니다. 자세한 내용은 *Sun ONE Directory Server Reference Manual*의 Chapter 2, "ldif2db.pl"을 참조하십시오.

이진 복사를 사용한 복제본 초기화

Directory Server 5.2의 새 기능인 이진 복사 기능은 한 서버의 이진 백업 파일을 사용하여 다른 서버에 동일한 디렉토리 내용을 복원함으로써 전체 서버를 복제합니다. 이 고급 기능은 디렉토리 서버의 데이터베이스 파일과 상호 작용하며 숙련된 관리자만 사용해야 합니다.

이진 복사 제한

이진 복사 기능은 한 시스템의 데이터베이스 파일을 다른 시스템으로 이동하기 때문에 다음과 같은 엄격한 제한이 적용됩니다.

- 두 시스템은 서비스 팩이나 패치를 비롯한 동일한 운영 체제 및 하드웨어를 사용해야 합니다.
- 두 시스템에 설치된 Directory Server는 이진 형식(32비트 또는 64비트), 서비스 팩 및 패치 수준까지 동일해야 합니다.
- 두 서버의 디렉토리 트리와 구성된 접미사는 동일해야 합니다. *반드시 모든* 접미사의 데이터베이스 파일을 함께 복사해야 하며 개별 접미사는 복사할 수 없습니다.
- VLV(가상 목록 보기) 색인을 비롯한 두 서버의 각 접미사 색인은 동일하게 구성되어야 하며, 접미사의 데이터베이스 이름도 같아야 합니다.
- `o=NetscapeRoot` 접미사가 포함된 Directory Server는 복사할 수 없으므로 Sun ONE 관리 서버의 구성 디렉토리가 될 수 없습니다.
- 각 서버에는 동일한 접미사가 복제본으로 구성되어 있어야 하며, 두 서버의 복제본은 같은 역할(마스터, 허브 또는 소비자)을 가져야 합니다. 단편 복제를 구성하는 경우 모든 마스터 서버에서 동일하게 구성해야 합니다.
- 속성 암호화는 두 서버에서 모두 사용할 수 없습니다.
- 속성 값 고유성 플러그 인을 사용하는 경우 두 서버에서 동일하게 구성해야 하며, 아래 절차에 설명된 것처럼 새 복사본에서 다시 구성해야 합니다.

위의 조건에 모두 부합되면 다른 마스터 서버의 이진 복사본을 사용하여 마스터를, 또는 다른 소비자 서버의 이진 복사본을 사용하여 소비자를 초기화하거나 다시 초기화할 수 있습니다. 아래의 두 절차에서는 이진 복사를 수행하는 대체 방법에 대해 설명합니다. 하나는 서버를 중지할 필요가 없는 방법이고 다른 하나는 최소 디스크 공간을 사용하는 방법입니다.

서버를 중지하지 않는 이진 복사

아래 절차는 정상적인 백업 기능을 사용하여 서버에 있는 데이터베이스 파일의 복사본을 작성하기 때문에 이진 복사에 권장되는 방법입니다. 정상적인 백업을 수행하면 서버를 중지할 필요 없이 모든 데이터베이스 파일을 일관된 상태로 유지할 수 있습니다.

하지만 이 절차에는 주의해야 하는 특정 제한 사항이 있습니다. 백업 및 복원 작업 시 같은 시스템에 데이터베이스 파일의 복사본이 작성되므로 데이터베이스 파일에 필요한 각 시스템의 디스크 공간이 두 배로 증가합니다. 또한 디렉토리에 기가바이트의 데이터가 포함되어 있을 경우 데이터베이스 파일에 대한 실제 복사 작업에 상당한 시간이 소요될 수 있습니다. 디스크 공간이 제한되어 있거나 데이터베이스 파일이 대규모일 경우 296페이지의 "최소 디스크 공간을 사용한 이진 복사"를 참조하십시오.

1. 새 복제본의 대상 시스템에 Directory Server를 설치하고, 필요한 경우 서버의 새 인스턴스를 작성한 다음 295페이지의 "이진 복사 제한"에 따라 구성합니다.
2. 복제 토폴로지에 이 복제본과 연결된 모든 복제 계약을 작성합니다. 여기에는 공급자와 이 복제본 간의 계약 및 전용 소비자가 아닌 경우 이 복제본과 해당 소비자 간의 계약이 포함됩니다.
3. 초기화하려는 복제본과 같은 유형(마스터, 허브 또는 소비자)의, 완전히 구성 및 초기화된 접미사를 선택하고 142페이지의 "콘솔에서 서버 백업"의 절차에 따라 정상적인 백업을 수행합니다.
4. `ftp` 명령 등을 사용하여 백업 디렉토리의 파일을 대상 시스템의 디렉토리로 복사 또는 전송합니다.
5. 143페이지의 "백업을 사용한 데이터 복원"의 절차에 따라 파일을 대상 서버에 로드합니다.
6. 다중 마스터 복제 시나리오에서 새 마스터를 초기화한 경우 288페이지의 "다중 마스터 초기화 후의 수렴"의 절차에 따라 새 복제본이 클라이언트로부터의 업데이트 작업을 허용하도록 설정합니다.

최소 디스크 공간을 사용한 이진 복사

아래 절차에서는 데이터베이스 파일의 백업 복사본을 만들지 않으므로 최소 디스크 공간을 사용하며, 따라서 소요되는 시간도 단축됩니다. 하지만 이 경우에는 데이터베이스 파일의 일관된 상태를 유지하기 위해 복제되는 서버를 중지해야 합니다.

주의 다중 마스터 복제 시나리오에서 이미 사용되고 있는 마스터를 다시 초기화할 때는 이 절차를 사용할 수 *없습니다*. 이 절차는 소비자 서버를 다시 초기화하거나 새 마스터 서버를 초기화하는 경우에만 사용해야 합니다. 기존 마스터 복제본을 다시 초기화하려면 온라인 초기화를 사용하거나 LDIF 파일을 가져오거나 296페이지의 "서버를 중지하지 않는 이진 복사" 절차에 따라 수행합니다.

1. 새 복제본의 대상 시스템에 Directory Server를 설치하고, 필요한 경우 서버의 새 인스턴스를 작성한 다음 295페이지의 "이진 복사 제한"에 따라 구성합니다.
2. 복제 토폴로지에 이 복제본과 연결된 모든 복제 계약을 작성합니다. 여기에는 공급자와 이 복제본 간의 계약 및 전용 소비자가 아닌 경우 이 복제본과 해당 소비자 간의 계약이 포함됩니다.
3. 20페이지의 "Directory Server 시작 및 중지"에 설명된 것처럼 초기화 또는 다시 초기화할 대상 서버를 중지합니다.
4. 초기화하려는 복제본과 같은 유형(마스터, 허브 또는 소비자)의, 완전히 구성 및 초기화된 접미사를 선택하고 서버도 중지합니다. 다중 마스터 구성의 마스터 복제본을 복제하는 경우 이 복제본을 중지하기 전에 다른 마스터의 최신 변경 사항이 모두 적용되어 있는지 확인해야 합니다.
5. `ftp` 명령 등을 사용하여 트랜잭션 로그를 비롯한 소스 복제본 시스템의 모든 데이터베이스 파일을 대상 시스템으로 복사 또는 전송합니다. 파일 위치를 변경하지 않은 경우 데이터베이스 파일과 트랜잭션 로그는 *ServerRoot*`/slapd-`*serverID*`/db` 디렉토리에 위치해 있습니다.

   마스터 또는 허브 복제본을 초기화하는 경우에는 기본적으로 *ServerRoot*`/slapd-`*serverID*`/changelog`에 위치해 있는 변경 로그의 모든 파일도 복사해야 합니다.
6. 소스 및 대상 서버를 모두 다시 시작합니다.

참조 무결성 플러그 인 활성화

참조 무결성 플러그 인을 사용하는 경우 모든 마스터 서버에서 이 플러그 인을 활성화해야 하지만 허브나 소비자 서버에서는 활성화할 필요가 없습니다. 83페이지의 "복제에 참조 무결성 사용"을 참조하십시오.

SSL을 통한 복제

모든 복제 작업이 SSL 연결을 통해 수행되도록 복제에 사용되는 Directory Server를 구성할 수 있습니다. 이렇게 하려면 다음을 수행합니다.

1. 공급자 및 소비자 서버에서 모두 SSL을 사용하도록 구성합니다.

   자세한 내용은 11장, "보안 구현"을 참조하십시오.

주 공급자 서버 인증서가 다음과 같은 경우에는 SSL을 통한 복제가 제대로 수행되지 않습니다.

- 자체 서명된 인증서
- SSL 핸드셰이크 중에 클라이언트 역할을 할 수 없는 SSL 서버 전용 인증서

---

2. 소비자 서버의 접미사에 대한 복제가 구성되어 있지 않으면 273페이지의 "소비자 복제본 활성화"에 설명된 것처럼 복제를 활성화합니다.
3. 273페이지의 "고급 소비자 구성"의 절차에 따라 소비자 및 다른 복제 관리자의 인증서 항목 DN을 정의합니다.
4. 공급자 서버의 접미사에 대한 복제가 구성되어 있지 않으면 275페이지의 "허브 복제본 활성화" 또는 278페이지의 "마스터 복제본 활성화"에 설명된 것처럼 복제를 활성화합니다.
5. 공급자 서버에서 보안 SSL 포트를 통해 소비자에게 업데이트를 보내는 새 복제 계약을 작성합니다. 281페이지의 "복제 계약 작성"의 절차에 따라 수행합니다. 소비자 서버의 보안 포트를 지정하고 암호나 인증서를 사용하는 SSL 옵션을 선택합니다. 복제 관리자나 인증서 중에서 선택한 SSL 옵션의 DN을 입력합니다.

복제 계약의 구성이 끝나면 공급자는 SSL을 통해 모든 복제 업데이트 메시지를 소비자에게 보내며, 해당 옵션을 선택한 경우 인증서를 사용합니다. 콘솔에서 SSL용으로 구성된 계약을 사용하면 소비자 초기화 시에도 보안 연결이 사용됩니다.

WAN을 통한 복제

Sun ONE Directory Server 5.2에서는 WAN을 통해 연결된 시스템 간의 다중 마스터 복제(MMR)를 비롯한 모든 형식의 복제를 수행할 수 있습니다. 복제 메커니즘에 대한 내부 향상 기능을 통해 공급자 서버는 대기 시간이 길고 대역폭이 작은 네트워크에서도 적절한 지연을 유지하여 소비자 초기화 및 업데이트를 수행할 수 있습니다.

주 실제 복제 지연 및 업데이트 성능은 수정 속도, 항목 크기, 서버 하드웨어, 평균 대기 시간, 평균 대역폭 등 다양한 요인에 의해 결정됩니다. 사용자 환경에서의 복제에 대한 질문이 있으면 Sun Professional Services 담당자에게 문의하십시오.

복제 메커니즘의 내부 매개 변수는 기본적으로 WAN에 최적화되어 있습니다. 하지만 위에 명시된 요인들로 인해 복제 속도가 느려질 경우 실제 테스트를 통해 창 크기 및 그룹 크기 매개 변수를 조정할 수 있습니다. 네트워크 사용량이 많은 시간을 피해 복제를 예약함으로써 전체적인 네트워크 사용을 향상시킬 수도 있습니다. 마지막으로 Solaris 및 Linux 플랫폼에 설치된 Directory Server는 대역폭 사용을 최적화하기 위한 복제 데이터 압축 기능을 지원합니다.

네트워크 매개 변수 구성

아래의 두 매개 변수는 네트워크에서 보다 효율적으로 항목을 전송하기 위해 복제 메커니즘에서 항목을 그룹화하는 방법을 결정합니다. 또한 공급자 및 소비자가 복제 업데이트 메시지와 승인을 교환하는 방법에도 영향을 줍니다.

- 창 크기(기본값 10) - 소비자로부터의 즉각적인 응답 없이 보낼 수 있는 최대 업데이트 메시지 수를 나타냅니다. WAN 환경에서는 각각의 메시지 후에 승인을 기다리지 않고 다수의 메시지를 한 번에 보내는 것이 더욱 효율적입니다.
- 그룹 크기(기본값 1) - 하나의 업데이트 메시지로 처리할 수 있는 최대 데이터 수정 항목 수를 나타냅니다. 데이터 크기와 네트워크 등록정보에 따라 대규모 메시지를 보내서 그룹 크기를 증대하는 것이 더 효율적일 수도 있습니다.

대체로 기본값이 가장 적합하지만 디렉토리 항목 수가 특별히 많거나 작은 경우 또는 복제할 수정 속도가 매우 빠른 경우에는 이러한 매개 변수를 수정하여 WAN상의 복제 성능에 대한 효과를 테스트하는 것이 좋습니다.

모든 복제 계약에서 두 네트워크 매개 변수를 구성할 수 있으므로 각 소비자의 특정 네트워크 조건에 따라 복제 성능을 조정할 수 있습니다.

다음과 같이 창 크기 및 그룹 크기 매개 변수를 수정하는 경우 복제를 중단할 필요가 없습니다.

1. Directory Server 콘솔의 "구성" 탭을 선택하고 "데이터" 노드와 복제된 접미사 노드를 확장합니다.
2. 접미사 아래의 "복제" 노드를 선택하고 오른쪽 패널에서 구성할 복제 계약을 선택한 다음 "편집"을 누릅니다.
3. "복제 계약" 대화 상자의 "네트워크" 탭을 선택하고 창 크기(1에서 1000까지) 및 그룹 크기(1에서 100까지)에 새 값을 입력합니다. 그룹 크기는 창 크기보다 작거나 같아야 합니다.
4. "확인"을 눌러 새 값을 저장하고 "복제 계약" 대화 상자를 닫습니다.

   다음 복제 업데이트를 해당 소비자로 보낼 때는 새 매개 변수가 적용됩니다.

복제 작업 예약

복제본 간에 즉시 동기화할 필요가 없으면 WAN상에서 데이터를 복제하는 다른 방법으로 네트워크 사용량이 적은 기간에 업데이트를 예약할 수 있습니다. 네트워크 가용성이 커지면 업데이트 속도도 상당히 증가할 수 있으며, 복제 메시지로 인해 이미 사용량이 많은 네트워크의 혼잡을 가중시키는 것을 방지할 수 있습니다.

다음과 같이 복제 계약을 통해 모든 소비자에 개별적으로 일간 또는 주간 업데이트를 예약할 수 있습니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 "데이터" 노드와 복제된 접미사 노드를 확장합니다.
2. 접미사 아래의 "복제" 노드를 선택하고 오른쪽 패널에서 구성할 복제 계약을 선택한 다음 "편집"을 누릅니다.
3. "복제 계약" 대화 상자의 "일정" 탭을 선택하고 주간 일정 옆에 있는 라디오 버튼을 선택합니다.

4. 다음과 같이 일정을 정의합니다.

   a. 주간 업데이트의 경우 복제를 수행할 요일 옆에 있는 확인란을 선택합니다. 특정 요일의 복제를 보다 자세히 제한하려면 선택 사항으로 시간 범위(24시간 형식 사용)를 입력할 수도 있습니다.

   b. 일간 업데이트의 경우 "모두"를 눌러 매일 복제하도록 선택하고 복제를 수행할 시간 범위(24시간 형식)를 입력합니다.

      자정 전후로 이어진 시간 범위는 지정할 수 없습니다.

5. "확인"을 눌러 새 값을 저장하고 "복제 계약" 대화 상자를 닫습니다.

   새 일정이 즉시 적용되므로 해당 소비자에 대한 다음 복제 업데이트는 일정에 처음 부합될 때까지 지연됩니다.

데이터 압축

복제의 대역폭 사용량을 줄이려면 소비자를 업데이트할 때 데이터를 압축하여 보내도록 복제를 구성할 수 있습니다. 복제 메커니즘은 지원되는 Solaris 및 Linux 플랫폼에서만 사용할 수 있는 Zlib 압축 라이브러리를 이용합니다. 압축을 사용하려면 공급자와 소비자 모두 Solaris 또는 Linux 플랫폼에서 실행해야 합니다.

복제 압축을 구성하려면 마스터 서버에 있는 복제 계약 항목의 `ds5ReplicaTransportCompressionLevel` 속성을 설정해야 합니다. 이 속성은 다음 값 중 하나를 가집니다.

`0` - 압축을 수행하지 않습니다. 이것은 `ds5ReplicaTransportCompressionLevel` 속성이 정의되어 있지 않을 때의 기본 동작입니다.

`1` - Zlib 라이브러리의 기본 압축 수준을 사용합니다.

`2` - Zlib 라이브러리의 최소 크기 압축 수준을 사용합니다.

`3` - Zlib 라이브러리의 최대 속도 압축 수준을 사용합니다.

실제 테스트를 통해 WAN 환경에서 예상되는 복제 사용량에 가장 적합한 압축 수준을 선택해야 합니다. 압축 및 압축 해제를 수행하면 복제 속도가 저하되므로 네트워크 지연이 크지 않은 LAN상에서는 이 매개 변수를 설정하지 마십시오.

예를 들어, `east.example.com`에 있는 소비자에 복제 업데이트를 보낼 때 가장 빠른 압축을 사용하려면 아래의 `ldapmodify` 명령을 실행합니다.

```
ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: cn=east.example.com:389,cn=replica,cn="suffixDN",
 cn=mapping tree,cn=config
changetype: modify
add: ds5ReplicaTransportCompressionLevel
ds5ReplicaTransportCompressionLevel: 3
^D
```

복제 토폴로지 수정

이 절에서는 복제 계약 편집 또는 제거, 복제본 수준 올리기, 내리기 또는 비활성화, 소비자에 대한 업데이트 강제, 변경 로그 관리 등 기존 복제 토폴로지를 관리하는 절차에 대해 설명합니다.

복제 계약 관리

마스터 접미사에 대한 복제 패널에서 계약의 인증 정보 변경, 특정 소비자에 대한 복제 중단 또는 토폴로지에서 소비자 제거 등 복제 계약을 관리할 수 있습니다.

복제 관리자 변경

복제 계약을 편집하여 소비자 서버에 바인드할 때 사용하는 복제 관리자 ID를 변경할 수 있습니다. 복제 중단을 방지하려면 복제 계약을 수정하기 전에 소비자에 새 복제 관리자 항목 또는 인증서 항목을 정의해야 합니다. 하지만 바인드 실패로 인해 복제가 중단된 경우 복제 메커니즘은 복제 복구 설정의 제한 내에서 오류 수정에 필요한 모든 업데이트를 자동으로 보냅니다 (273페이지의 "고급 소비자 구성" 참조).

소비자 인증에 사용되는 복제 관리자를 변경하려면 다음을 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 "데이터" 노드와 복제된 접미사 노드를 모두 확장한 다음 접미사 아래의 "복제" 노드를 선택합니다.
2. 오른쪽 패널에서 수정할 복제 계약을 선택하고 "편집"을 누릅니다.
3. "복제 계약" 대화 상자에서 "연결" 탭을 선택합니다.

   상태 줄에 소비자 서버의 호스트 이름 및 포트가 표시됩니다.
4. DN 및 암호 필드를 수정하여 다른 복제 관리자 항목의 DN 및 암호나 소비자 서버에 있는 인증서 항목의 DN을 지정합니다.

5. 복제 계약에서 보안 포트를 통한 SSL을 사용하는 경우 "옵션" 버튼을 눌러 보안 인증 유형을 선택할 수도 있습니다. 암호를 사용하여 연결하면 공급자는 지정된 DN에 대해 암호화된 SSL 연결을 통한 단순 인증을 사용합니다. 인증서를 사용하여 연결하면 DN 필드에는 인증서 항목의 DN이 지정되며 암호를 입력할 필요가 없습니다.

   기존 복제 계약을 비보안 인증에서 보안 인증으로, 또는 그 반대로 전환할 수는 없습니다. 다른 보안 설정으로 복제를 활성화하려면 새 복제 계약을 작성해야 합니다.

6. "확인"을 눌러 변경 사항을 저장합니다.

복제 계약 복사

복제 계약 복사는 대규모 복제 토폴로지에서 공급자 복제본의 다수 소비자를 구성할 수 있는 간단한 방법입니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 "데이터" 노드와 복제된 접미사 노드를 모두 확장한 다음 접미사 아래의 "복제" 노드를 선택합니다.

2. 복제 계약 목록에서 복사할 계약을 선택합니다. 소비자에 대한 보안 연결을 사용하는 새 계약을 작성하려면 보안 포트를 사용하는 기존 계약을 선택해야 합니다. 새로운 비보안 계약을 작성하려면 역시 비보안 계약을 선택해야 합니다.

   "편집"을 누른 다음 "복제 계약" 대화 상자의 탭을 탐색하여 계약 구성을 확인합니다. 이러한 탭의 구성에 대해서는 해당 절에서 설명합니다.

   - 연결 탭은 302페이지의 "복제 관리자 변경"에서 설명합니다.
   - 일정 및 네트워크 탭은 299페이지의 "WAN을 통한 복제"에서 설명합니다.
   - 복제된 속성 탭은 283페이지의 "단편 복제 구성"에서 설명합니다.

3. 같은 복제 계약이 선택된 상태에서 "복사" 버튼을 누릅니다.

4. 목록에서 새 소비자의 호스트 이름과 포트 번호를 선택하거나 "호스트 추가" 버튼을 눌러 다른 호스트와 포트를 사용합니다. 이 목록과 "호스트 추가" 대화 상자를 사용하면 복사되는 소비자 계약과 동일한 보안 유형의 소비자만 선택할 수 있습니다.

5. 목록에서 호스트 이름을 선택하고 "확인"을 눌러 해당 소비자 서버에 대한 새 복제 계약을 작성합니다.

6. 새 계약은 기존 계약의 모든 구성 정보를 복사하므로 같은 암호를 사용하여 두 서버에서 동일한 복제 관리자 항목을 정의해야 합니다. 예를 들어, 새 계약의 구성을 수정하여 복제 관리자 DN을 변경하려면 목록에서 해당 DN을 선택하고 "편집"을 누릅니다.

복제 계약 비활성화

복제 계약을 비활성화하면 마스터에서 지정된 소비자로 업데이트를 보내지 않습니다. 이 경우 해당 서버에 대한 복제가 중지되지만 모든 계약 설정은 그대로 유지됩니다. 나중에 계약을 다시 활성화하면 복제를 계속할 수 있습니다. 중단 후에 복제 메커니즘을 계속하는 방법은 아래의 "복제 계약 활성화"를 참조하십시오.

복제 계약을 비활성화하려면 다음을 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 "데이터" 노드와 복제된 접미사 노드를 모두 확장한 다음 접미사 아래의 "복제" 노드를 선택합니다.
2. 오른쪽 패널에서 비활성화할 복제 계약을 선택합니다.
3. 계약 목록 아래의 상자에서 "작업 > 계약 비활성화"를 선택합니다.
4. "예"를 눌러 복제 계약 비활성화를 확인합니다.

목록에서 이 계약에 대한 아이콘이 바뀌어 계약이 비활성화되었음을 표시합니다.

복제 계약 활성화

복제 계약을 활성화하면 지정된 소비자부터 복제가 계속됩니다. 하지만 복제 복구 설정에서 허용하는 기간보다 오랫동안 복제가 중단되었으며 다른 공급자가 소비자를 업데이트하지 않은 경우에는 소비자를 다시 초기화해야 합니다. 복제 복구 설정은 공급자 변경 로그의 최대 크기 및 수명과 소비자의 지연 제거로 구성됩니다(273페이지의 "고급 소비자 구성" 참조).

중단 기간이 짧고 복제를 복구할 수 있으면 마스터는 계약이 다시 활성화될 때 자동으로 소비자를 업데이트합니다.

복제 계약을 활성화하려면 다음을 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 "데이터" 노드와 복제된 접미사 노드를 모두 확장한 다음 접미사 아래의 "복제" 노드를 선택합니다.
2. 오른쪽 패널에서 활성화할 복제 계약을 선택합니다.
3. 계약 목록 아래의 상자에서 "활성화" 버튼을 누릅니다.
4. 필요한 경우 소비자 복제본을 다시 초기화합니다.

복제 계약 삭제

복제 계약을 삭제하면 해당 소비자에 대한 복제가 중지되고 계약에 대한 모든 구성 정보가 제거됩니다. 나중에 복제를 계속하려면 계약을 삭제하지 말고 304페이지의 "복제 계약 비활성화"에 설명된 것처럼 계약을 비활성화하십시오.

복제 계약을 삭제하려면 다음을 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 "데이터" 노드와 복제된 접미사 노드를 모두 확장한 다음 접미사 아래의 "복제" 노드를 선택합니다.
2. 오른쪽 패널에서 삭제할 복제 계약을 선택합니다.
3. 계약 목록 오른쪽에 있는 "삭제" 버튼을 누릅니다.
4. "예"를 눌러 복제 계약 삭제를 확인합니다.

복제본 수준 올리기 또는 내리기

복제본 수준을 올리거나 내리면 복제 토폴로지에서 해당 역할이 변경됩니다. 전용 소비자의 수준을 올리면 허브가 되고 허브의 수준을 올리면 마스터가 됩니다. 이와 마찬가지로 마스터의 수준을 내리면 허브가 되고 허브의 수준을 내리면 전용 소비자가 됩니다. 하지만 마스터 수준을 직접 소비자로 내리거나 소비자 수준을 직접 마스터로 올릴 수는 없습니다.

다중 마스터 복제 메커니즘에서 수준 올리기 및 내리기를 사용하면 토폴로지의 유연성이 크게 증가합니다. 이전에 소비자 복제본으로 처리한 사이트의 규모가 커지면 증가한 로드를 처리하기 위해 여러 개의 복제본이 있는 허브가 필요합니다. 복제본 내용에 대한 다수의 수정이 로드에 포함되어 있으면 신속한 로컬 변경을 허용하는 마스터가 되어 다른 사이트의 다른 마스터로 변경 사항을 복제할 수 있습니다.

복제본 수준을 올리거나 내리려면

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 "데이터" 노드와 복제된 접미사 노드를 모두 확장한 다음 접미사 아래의 "복제" 노드를 선택합니다.
2. 오른쪽 패널에서 "변경 > 복제본 수준 올리기/내리기" 메뉴 항목을 선택합니다.

3. 복제 마법사에서는 허용되는 새 역할만 선택하여 새 복제본 역할에 대한 구성 절차만 수행할 수 있습니다. 다음과 같은 결과에 주의해야 합니다.

   - 마스터 수준을 허브로 내리면 복제본은 읽기 전용이 되어 나머지 마스터로 참조를 보내도록 구성됩니다. 새 허브는 허브나 전용 소비자 등 해당 소비자를 모두 유지합니다.
   - 단일 마스터 수준을 허브로 내리면 마스터 복제본이 없는 토폴로지가 됩니다. 마법사는 새 마스터가 정의될 것이라는 가정 하에 이 작업을 허용합니다. 하지만 새 마스터를 다중 마스터로 추가하여 다른 마스터의 수준을 내리기 전에 초기화하는 것이 바람직합니다.
   - 허브 수준을 소비자로 내리면 모든 복제 계약이 삭제됩니다. 다른 허브나 마스터가 허브 소비자를 업데이트하지 않은 경우 해당 소비자는 더 이상 업데이트되지 않습니다. 나머지 허브나 마스터에서 새 계약을 작성하여 소비자를 업데이트해야 합니다.
   - 소비자 수준을 허브로 올리면 해당 변경 로그가 활성화되며 소비자와의 새 계약을 정의할 수 있습니다.
   - 허브 수준을 마스터로 올리면 복제본이 수정 요청을 허용하며 다른 마스터, 허브 또는 전용 소비자와의 새 계약을 정의할 수 있습니다.

복제본 비활성화

복제본을 비활성화하면 복제 토폴로지에서 이 복제본이 제거되어 마스터, 허브 또는 소비자 역할에 따라 업데이트되거나 업데이트를 보내지 않습니다. 공급자를 비활성화하면 모든 복제 계약이 삭제되며 다시 복제본을 활성화할 경우 새로 복제 계약을 작성해야 합니다.

복제본을 비활성화하려면 다음을 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 "데이터" 노드와 복제된 접미사 노드를 모두 확장한 다음 접미사 아래의 "복제" 노드를 선택합니다.
2. 오른쪽 패널에서 "변경 > 복제 비활성화" 메뉴 항목을 선택합니다.
3. 확인 대화 상자에서 "예"를 누릅니다.
4. 선택 사항으로, 이 접미사에 대한 쓰기 권한 및 참조를 재설정합니다. 복제본을 비활성화해도 이 설정은 그대로 유지됩니다. 예를 들어, 비활성화된 소비자도 이전의 마스터 복제본으로 계속 수정 요청을 보냅니다.

   쓰기 권한 및 참조를 수정하려면 "구성" 탭에서 이 접미사 노드를 선택하고 오른쪽 패널의 "설정" 탭에서 원하는 항목을 수정합니다. 자세한 내용은 120페이지의 "액세스 권한 및 참조 설정"을 참조하십시오.

변경 로그 이동

변경 로그는 지정된 공급자 복제본에 대한 모든 수정 사항의 내부 기록으로, 서버에서 다른 복제본을 수정할 때 사용됩니다. 변경 로그의 내용은 서버에서 자동으로 관리하며 서버를 다시 시작한 후에도 다중 마스터 업데이트를 통해 업데이트됩니다.

Directory Server의 이전 버전에서는 LDAP를 통해 변경 로그를 액세스할 수 있었지만 지금은 서버에서 내부용으로만 사용됩니다. 변경 로그를 읽어야 하는 응용 프로그램이 있으면 이전 버전과의 호환성을 위해 레트로 변경 로그 플러그 인을 사용합니다. 자세한 내용은 315페이지의 "레트로 변경 로그 플러그 인 사용"을 참조하십시오.

관리자는 변경 로그가 저장된 디스크가 가득찬 경우와 같이 파일을 다른 위치로 이동할 필요가 있을 때만 변경 로그를 수정해야 합니다.

주의 변경 로그를 비활성화하거나 새 위치로 이동한 경우에는 다시 초기화해야 합니다. 두 경우 모두, 서버에 있는 복제본의 모든 소비자를 다시 초기화해야 합니다.

운영 체제의 `rename` 또는 `mv` 명령이 아닌 Directory Server 콘솔을 사용하여 변경 로그를 이동해야 합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 "데이터" 노드를 선택한 다음 오른쪽 패널에서 "복제" 탭을 선택합니다.
2. 텍스트 필드에 새 위치를 입력합니다. 이 위치는 지금부터 변경 로그를 저장할 새 경로와 디렉토리 이름입니다. 예를 들어 기본 위치인 *ServerRoot*`/slapd-`*serverID*`/changelogdb`의 변경 로그를 *ServerRoot*`/slapd-`*serverID*`/newchangelog`로 이동할 수 있습니다.

   이전 위치의 기존 변경 로그는 삭제되며 새 위치에 새 변경 로그가 유지됩니다.
3. "복제" 탭에서 "저장"을 누릅니다.
4. Directory Server를 다시 시작합니다.
5. 286페이지의 "복제본 초기화"에 설명된 것처럼 소비자를 다시 초기화합니다.

복제본을 동기화 상태로 유지

일반적인 유지관리를 위해 복제에 사용된 디렉토리 서버를 중지한 경우 서버가 다시 온라인 상태가 될 때 즉시 복제를 통해 업데이트되도록 해야 합니다. 다중 마스터 환경의 마스터인 경우 다중 마스터 집합의 다른 마스터가 디렉토리 정보를 업데이트해야 합니다. 유지관리를 위해 오프라인 상태로 설정했던 허브 복제본이나 전용 소비자가 다시 온라인 상태가 되면 마스터 복제본이 이를 업데이트해야 합니다.

이 절에서는 복제 재시도 알고리즘 및 다음 재시도를 기다리지 않고 복제 업데이트를 수행하도록 강제하는 방법에 대해 설명합니다.

주 이 절에 설명된 절차는 복제가 이미 설정되어 있으며 소비자를 초기화한 경우에만 사용할 수 있습니다.

복제 재시도 알고리즘

공급자는 소비자를 성공적으로 복제하지 못한 경우 증분 시간 간격에 따라 정기적으로 복제를 다시 시도합니다. 재시도 패턴은 20, 40, 80, 160초의 순서로 이루어져 있으며 이후에는 160초마다 재시도를 수행합니다.

항상 공급자 복제본과 소비자 복제본의 동기화를 유지하도록 복제 계약을 구성한 경우에도 5분 이상 오프라인 상태였던 복제본을 즉시 업데이트하기는 어렵습니다.

서버가 온라인 상태가 될 때 디렉토리 정보를 즉시 동기화하려면 Directory Server 콘솔 또는 사용자 정의 스크립트를 사용할 수 있습니다.

콘솔에서 복제 업데이트 강제

소비자 또는 다중 마스터 복제 구성의 마스터가 일정 기간 후에 다시 온라인 상태가 될 때 즉시 복제 업데이트를 보내도록 하려면 최신 버전의 디렉토리 데이터가 포함된 공급자에서 다음 단계를 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 "데이터" 노드와 마스터 복제본의 접미사 노드를 모두 확장한 다음 접미사 아래의 "복제" 노드를 선택합니다.

   오른쪽 패널에 복제본 상태 정보가 표시됩니다.

2. 목록에서 업데이트할 소비자에 해당하는 복제 계약을 선택한 다음 "작업 > 지금 업데이트 보내기"를 누릅니다.

   이렇게 하면 업데이트할 정보가 포함된 복제본에 대한 복제가 시작됩니다.

명령줄에서 복제 업데이트 강제

업데이트할 소비자에서 공급자에게 즉시 복제 업데이트를 보내도록 요청하는 스크립트를 실행합니다. 이 스크립트는 310페이지의 코드 예제 8-1에 나와 있습니다.

이 예제를 복사하여 `replicate_now.sh`와 같은 의미 있는 이름을 지정합니다. 코드 예제 8-1에 사용된 변수에는 실제 값을 입력해야 합니다.

주 이 스크립트는 오프라인 상태였던 서버가 다시 온라인 상태가 되면 즉시 자동으로 실행되도록 구성할 수 없기 때문에 관리자가 스크립트를 실행해야 합니다.

코드 예제 8-1 Replicate_Now 스크립트 예제

```
#!/bin/sh
SUP_HOST=supplier_hostname
SUP_PORT=supplier_portnumber
SUP_MGRDN=supplier_directoryManager
SUP_MGRPW=supplier_directoryManager_passwd
MY_HOST=consumer_hostname
MY_PORT=consumer_portnumber

ldapsearch -1 -h ${SUP_HOST} -p ${SUP_PORT} -D "${SUP_MGRDN}" \
-w ${SUP_MGRPW} -b "cn=mapping tree, cn=config" \
"(&(objectclass=nsds5replicationagreement) \
(nsDS5ReplicaHost=${MY_HOST})(nsDS5ReplicaPort=${MY_PORT}))" \
dn nsds5ReplicaUpdateSchedule > /tmp/$$

cat /tmp/$$ |
awk '
BEGIN { s = 0 }
/^dn: / { print $0;
    print "changetype: modify";
    print "replace: nsds5ReplicaUpdateSchedule";
    print "nsds5ReplicaUpdateSchedule: 0000-2359 0123456";
    print "-";
    print "";
    print $0;
    print "changetype: modify";
    print "replace: nsds5ReplicaUpdateSchedule";
}

/^nsds5ReplicaUpdateSchedule: / { s = 1; print $0; }

/^$/ {
  if ( $s == 1 )
    { print "-" ; print ""; }
  else
    { print "nsds5ReplicaUpdateSchedule: 0000-2359 0123456";
      print "-" ; print ""; };
  s = 0; }

' > /tmp/ldif.$$

echo "Ldif is in /tmp/ldif.$$"
echo

ldapmodify -c -h ${SUP_HOST} -p ${SUP_PORT} -D "${SUP_MGRDN}" \
-w ${SUP_MGRPW} -f /tmp/ldif.$$
```

이 스크립트를 사용하려면 변수를 복제 환경의 실제 값으로 대체해야 합니다.

표 8-1 Replicate_Now 변수

변수	정의
supplier_hostname	현재 소비자와의 복제 계약 정보를 얻기 위해 연결할 공급자 서버의 호스트 이름
supplier_portnumber	공급자에서 사용 중인 LDAP 포트
supplier_directoryManager	공급자에서 사용된 권한 있는 디렉토리 관리자의 DN 또는 `cn=config`에 쓰기 권한이 있는 `admin` 사용자의 DN
supplier_directoryManager_passwd	권한 있는 디렉토리 관리자 암호 또는 공급자의 `admin` 사용자 암호
consumer_hostname	현재 소비자의 호스트 이름
consumer_portnumber	소비자에서 사용 중인 LDAP 포트

SSL 연결을 통해 업데이트 작업을 수행하려면 적절한 매개 변수와 값을 사용하여 스크립트의 `ldapmodify` 명령을 수정해야 합니다. 자세한 내용은 381페이지의 "LDAP 클라이언트에서 보안을 사용하도록 구성"을 참조하십시오.

이전 릴리스를 사용한 복제

이 절에서는 Sun ONE Directory Server의 이전 릴리스를 사용한 복제 구성 방법에 대해 설명합니다.

Sun ONE Directory Server 5.1과 5.2는 다음과 같은 점을 제외하고 모든 복제 구성에 대해 완전히 호환됩니다.

- Directory Server 5.2 마스터와 5.1 소비자 복제본 간의 단편 복제는 불가능하며 구성해서는 안 됩니다.
- 5.2 마스터와 5.1 소비자 간의 계약을 구성하기 전에 `cn=config`의 `nsslapd-schema-repl-useronly`를 `on`으로 설정해야 합니다. 그렇지 않으면 5.2의 스키마가 5.1로 복제될 때 충돌이 발생합니다. 이 설정을 사용하면 `99user.ldif` 파일에 저장된 사용자 정의 스키마 요소만 복제됩니다. 337페이지의 "스키마 정의 복제"를 참조하십시오.

- Directory Server 5.2의 스키마 파일인 11rfc2307.ldif는 RFC 2307에 따라 변경되었으므로 314페이지의 "Directory Server 5.1 스키마 업데이트"에 설명된 것처럼 5.1 서버의 해당 파일을 업데이트해야 합니다.
- 허브로 수준이 낮춰진 5.2 마스터도 5.1 소비자의 참조 목록에 표시되지만 수준을 낮추는 내부 메커니즘 때문에 수준이 낮춰진 복제본의 포트 번호는 0(제로)이 됩니다. 이 참조 URL은 사용할 수 없으며 대부분의 클라이언트는 이 참조를 따를 수 없을 경우 자동으로 다른 마스터에 대한 참조를 시도합니다. 그러나 이러한 5.1 복제본에 액세스하는 클라이언트에서 참조에 대한 홉 수 제한을 늘려야 할 수도 있습니다. 5.2 소비자 복제본은 사용할 수 없는 참조 URL을 표시하거나 수준이 낮춰진 마스터로 반환하지 않습니다.

Sun ONE Directory Server 5.2는 다음과 같은 조건에 부합될 경우 Directory Server의 4.x 릴리스와의 복제 시나리오에서 호출할 수 있습니다.

- Directory Server 5.2가 마스터로 구성되어 있지만 소비자로서만 Directory Server 4.x 공급자에 복제됩니다.
- 한 개의 소비자 복제본이 레거시 4.x 공급자와 5.2 공급자 모두의 소비자가 될 수는 없습니다. 하지만 5.2 서버에는 각각 레거시 Directory Server에서 공급하는 복제본과 5.2 Directory Server에서 공급하는 복제본 등 여러 개의 복제본이 포함될 수 있습니다.
- 레거시 4.x 공급자의 소비자로 구성된 Directory Server 5.2 복제본은 토폴로지에서 이 접미사의 허브 복제본 역할을 할 수 없습니다.

Directory Server 5.2를 레거시 Directory Server의 소비자로 사용할 때의 가장 큰 이점은 복제된 환경의 이전이 용이하다는 것입니다. 복제된 환경의 이전 단계에 대한 자세한 내용은 *Sun ONE Directory Server 설치 및 조정 설명서*의 Chapter 2, "Upgrading From Previous Versions"를 참조하십시오.

Directory Server 5.2를 Directory Server 4.x의 소비자로 구성

Directory Server 5.2를 Directory Server 4.x 릴리스의 소비자로 사용하려면 다음과 같이 구성해야 합니다.

1. 278페이지의 "마스터 복제본 활성화"에 설명된 것처럼 복제본을 *마스터* 복제본으로 활성화합니다. 이 복제본은 4.x 공급자의 소비자가 되지만 마스터 복제본으로 구성해야 합니다.
2. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 "데이터" 노드와 복제된 접미사 노드를 모두 확장한 다음 접미사 아래의 "복제" 노드를 선택합니다.

3. 오른쪽 패널에서 이 복제본에 대해 "변경 > 4.x 호환성 활성화"를 선택합니다. 또는 "개체" 메뉴에서 "4.x 호환성 활성화"를 선택합니다.
4. "4.x 호환성 활성화" 창에서 레거시 공급자 서버가 바인드할 때 사용할 바인드 DN 및 암호를 지정합니다. 기본 복제 관리자를 비롯한 관리자 항목을 바인드 DN에 사용할 수도 있습니다. 바인드 DN에 대한 자세한 내용은 271페이지의 "복제 관리자 선택"을 참조하십시오.

   공급자가 이 서버의 보안 포트를 복제 업데이트에 사용하는 경우 서버 인증서의 DN을 입력하여 보안 인증을 사용할 수도 있습니다.
5. "확인"을 누릅니다. 이제 소비자 복제본에서 레거시 공급자의 업데이트를 받을 수 있습니다.
6. 4.x 마스터에서 복제할 내용에 사용된 모든 속성 및 개체 클래스가 5.2 복제본 서버의 스키마에 정의되어 있는지 확인합니다.
7. 4.x 마스터에서 작성된 LDIF 복제본 파일을 가져와서 5.2 복제본을 초기화합니다. 이 파일의 첫 항목에는 4.x 복제 메커니즘에 필요한 `copiedfrom` 속성이 포함되어 있습니다.

서버에서 4.x 호환성을 활성화하면 기본적으로 설치된 레거시 복제 플러그 인이 구성됩니다. 이 플러그 인은 레거시 공급자의 업데이트를 처리하고 복제된 접미사 내용에 대한 업데이트를 수행합니다.

주 4.x 호환성을 활성화하면 이 복제본은 클라이언트의 모든 수정 요청에 대해 참조를 반환합니다. Directory Server 5.2는 마스터 복제본으로 구성되어 있지만 이 접미사에 대한 수정 요청을 수행하지 않고 4.x 공급자 서버에 대한 참조를 반환합니다.

레거시 복제 설정을 완료하려면 이제 레거시 공급자가 Directory Server 5.2로 복제되도록 구성해야 합니다. 4.x Directory Server에서 복제 계약을 구성하는 방법은 레거시 Directory Server와 함께 제공된 설명서를 참조하십시오.

Directory Server 5.1 스키마 업데이트

Directory Server 5.2의 스키마 파일인 `11rfc2307.ldif`는 RFC 2307 (`http://www.ietf.org/rfc/rfc2307.txt`)에 따라 변경되었습니다. 5.2 서버와 5.1 서버 간의 복제를 구성 또는 활성화하려면 먼저 5.1 서버에서 스키마를 업데이트해야 합니다. 스키마 파일은 두 서버 버전에서 모두 *ServerRoot*`/slapd-`*serverID*`/config/schema/`에 위치해 있습니다.

1. 5.2 서버의 `11rfc2307.ldif` 파일을 5.1 서버에 복사합니다.

- 5.1 서버의 Solaris 패키지가 설치되어 있는 경우 이전의 `10rfc2307.ldif` 파일도 삭제해야 합니다.
- 기타 플랫폼에 5.1 서버의 zip 파일이 설치되어 있는 경우에는 기존 `11rfc2307.ldif` 파일을 덮어씁니다.

2. 다음과 같은 스키마 파일도 이 변경에 의해 영향을 받으므로 5.2 서버에서 복사하여 5.1 서버의 기존 파일을 덮어써야 합니다.
   - `20subscriber.ldif`
   - `30ns-common.ldif`
   - `50ns-admin.ldif`
   - `50ns-certificate.ldif`
   - `50ns-directory.ldif`
   - `50ns-legacy.ldif`
   - `50ns-mail.ldif`
   - `50ns-mlm.ldif`
   - `50ns-msg.ldif`
   - `50ns-netshare.ldif`
3. 5.1 서버를 다시 시작하여 복제 구성 및 복제본 초기화를 계속합니다. 다른 스키마 요소와 동기화될 때 서버 간에 복제되는 스키마 속성도 있지만 이것은 복제 메커니즘의 정상적인 동작입니다.
4. 이전 버전의 스키마를 사용하는 모든 응용 프로그램을 업데이트해야 할 수도 있습니다. 새로운 `11rfc2307.ldif` 파일에서는 다음과 같은 사항이 수정되었습니다.
   - `automount` 속성과 `automountInformation` 속성이 제거되었습니다.
   - `ipHost` 개체 클래스의 허용되는 속성 목록에 `o $ ou $ owner $ seeAlso $ serialNumer`가 포함되지 않습니다.

- `ieee802Device` 개체 클래스의 필수 속성 목록에 `cn`이 포함되지 않습니다.
- `ieee802Device` 개체 클래스의 허용되는 속성 목록에 `description $ l $ o $ ou $ owner $ seeAlso $ serialNumber`가 포함되지 않습니다.
- `bootableDevice` 개체 클래스의 필수 속성 목록에 `cn`이 포함되지 않습니다.
- `bootableDevice` 개체 클래스의 허용되는 속성 목록에 `description $ l $ o $ ou $ owner $ seeAlso $ serialNumber`가 포함되지 않습니다.
- `nisMap` 개체 클래스의 OID가 `1.3.6.1.1.1.2.9`로 변경되었습니다.

레트로 변경 로그 플러그 인 사용

Directory Server 5.2 마스터 복제본에서 4.x 스타일의 변경 로그를 유지하도록 하려면 레트로 변경 로그 플러그 인을 사용할 수 있습니다. Sun ONE Meta Directory와 같이 Directory Server 4.x 변경 로그 형식을 사용하여 변경 로그에서 정보를 읽는 응용 프로그램에는 이 플러그 인이 필요합니다.

레트로 변경 로그 플러그 인은 레거시 4.x 소비자 복제본에 대한 공급자로서의 Directory Server 5.2를 지원하지 *않습니다*. 311페이지의 "이전 릴리스를 사용한 복제"에 설명된 것처럼 4.x 공급자의 Directory Server 5.2 소비자만 지원됩니다. 레트로 변경 로그 플러그 인은 복제 프로토콜과 별개로 작동하므로 복제 토폴로지에 영향을 주지 않으며 단일 마스터 복제 시나리오의 모든 서버에서 활성화할 수 있습니다. 다중 마스터 환경에서는 제대로 작동하지 않으므로 활성화하지 마십시오.

레트로 변경 로그는 서버의 5.2 변경 로그와 별도로 유지관리되며 특수 접미사인 `cn=changelog`에 있는 별도의 데이터베이스에 저장됩니다. 레트로 변경 로그는 단일 수준의 항목들로 구성됩니다. 변경 로그의 각 항목에는 `changeLogEntry` 개체 클래스가 있으며 아래 표에 열거된 속성을 포함할 수 있습니다.

표 8-2 레트로 변경 로그 항목의 속성

속성	정의
changeNumber	한 개의 값을 갖는 이 속성은 항상 포함되며 각 변경을 고유하게 식별하는 정수 값을 갖습니다. 이 숫자는 변경 수행 순서와 관련이 있습니다. 숫자가 클수록 나중에 변경된 것입니다.
targetDN	이 속성에는 LDAP 작업에 의해 영향을 받는 항목의 DN이 포함됩니다. modrdn 작업의 경우 targetDN 속성에는 수정 또는 이동되기 전의 항목 DN이 포함됩니다.
changeTime	이 속성은 변경 작업이 수행된 시간을 지정합니다.
changeType	LDAP 작업 유형을 지정합니다. 이 속성은 add, delete, modify 또는 modrdn 값 중 하나를 가질 수 있습니다.
changes	추가 및 수정 작업의 경우 항목 변경 사항이 LDIF 형식으로 포함됩니다.
newRDN	modrdn 작업의 경우 항목의 새 RDN을 지정합니다.
deleteOldRdn	modrdn 작업의 경우 이전의 RDN이 삭제되었는지 여부를 지정합니다.
newSuperior	modrdn 작업의 경우 항목의 newSuperior 속성을 지정합니다.

레트로 변경 로그 플러그 인 활성화

레트로 변경 로그 플러그 인의 구성 정보는 dse.ldif의 cn=Retro Changelog Plugin,cn=plugins,cn=config 항목에 저장됩니다.

Directory Server 콘솔에서 레트로 변경 로그 플러그 인을 활성화하려면 다음을 수행합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 "플러그 인" 노드를 확장한 다음 아래로 스크롤하여 "레트로 변경 플러그 인"을 선택합니다.
2. 오른쪽 패널에서 "플러그 인 활성화" 확인란을 선택하고 "저장"을 누릅니다. 플러그 인을 비활성화하려면 이 확인란을 선택 취소합니다.
3. 플러그 인을 활성화 또는 비활성화한 후에는 디렉토리 서버를 다시 시작해야 합니다.

명령줄에서 레트로 변경 로그 플러그 인을 활성화하려면 다음을 수행합니다.

1. 아래 명령을 실행하여 레트로 변경 로그 플러그 인의 구성 항목을 수정합니다.

```
ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: cn=Retro Changelog Plugin,cn=plugins,cn=config
changetype: modify
replace: nsslapd-pluginenabled
nsslapd-pluginenabled: on
```

2. 서버를 다시 시작합니다. 서버를 다시 시작하는 방법은 20페이지의 "Directory Server 시작 및 중지"를 참조하십시오.

레트로 변경 로그 지우기

변경 로그 항목은 지정된 기간 후에 자동으로 제거할 수 있습니다. 변경 로그의 항목이 자동으로 삭제되기까지의 기간을 구성하려면 `cn=Retro Changelog Plugin, cn=plugins, cn=config` 항목의 `nsslapd-changelogmaxage` 구성 속성을 설정해야 합니다. 이 속성은 다음과 같이 명령줄에서만 설정할 수 있습니다.

```
ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -p password
dn: cn=Retro Changelog Plugin,cn=plugins,cn=config
changetype: modify
replace: nsslapd-changelogmaxage
nsslapd-changelogmaxage: IntegerTimeunit
```

`nsslapd-changelogmaxage` 속성은 한 개의 값을 가지며 다음과 같은 형식으로 지정됩니다.

```
nsslapd-changelogmaxage: IntegerTimeunit
```

여기서 *Integer*는 숫자를 나타내고 *TimeUnit*는 `s`(초), `m`(분), `h`(시간), `d`(일) 또는 `w`(주) 중 하나로 지정될 수 있습니다. *Integer* 변수와 *Timeunit* 변수 사이에는 공백을 사용할 수 없습니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
nsslapd-changelogmaxage: 2d
```

레트로 변경 로그는 변경 로그에 대한 다음 작업을 수행할 때 지워집니다.

레트로 변경 로그 액세스

변경 로그는 검색 작업을 지원하며, 다음과 같은 형식의 필터를 사용한 검색에 최적화되어 있습니다.

```
(&(changeNumber>=X)(changeNumber<=Y))
```

변경 로그 크기를 줄이기 위해 항목을 삭제할 수는 있지만 일반적으로 레트로 변경 로그 항목에 대한 추가 또는 수정 작업은 허용되지 않습니다. 기본 액세스 제어 정책을 수정하는 경우에만 레트로 변경 로그에 대한 수정 작업을 수행해야 합니다.

레트로 변경 로그가 작성되면 기본적으로 다음과 같은 액세스 제어 규칙이 적용됩니다.

- 레트로 변경 로그 상위 항목인 `cn=changelog`에 대해 인증된 모든 사용자(`userdn=all`인 익명 액세스가 아닌 `userdn=anyone`)에게 읽기, 검색 및 비교 권한이 부여됩니다.
- 디렉토리 관리자에게 암묵적으로 부여되는 경우를 제외하고 쓰기 및 삭제 액세스 권한은 부여되지 않습니다.

변경 로그 항목에는 암호와 같은 중요한 정보의 수정 사항이 포함될 수 있으므로 익명 사용자에게 읽기 액세스 권한을 부여해서는 안 됩니다. 인증된 사용자도 레트로 변경 로그 내용을 볼 수 없게 하려면 이 로그 내용에 대한 액세스를 추가로 제한할 수 있습니다.

레트로 변경 로그에 적용되는 기본 액세스 제어 정책을 수정하려면 `cn=changelog` 항목의 `aci` 속성을 수정해야 합니다. `aci` 속성 설정에 대한 자세한 내용은 6장, "액세스 제어 관리"를 참조하십시오.

복제 상태 모니터

새로운 명령줄 도구와 Directory Server 콘솔을 사용하여 복제 상태를 모니터할 수 있습니다.

명령줄 도구

다음 세 개의 명령줄 도구를 사용하여 복제 배포를 모니터할 수 있습니다.

- `repldisc` - 복제 배포 시 알려진 모든 서버를 "찾아서" 테이블을 구성합니다.
- `insync` - 공급자와 하나 이상의 소비자 복제본 간의 동기화 상태를 나타냅니다.
- `entrycmp` - 두 개 이상의 복제본에 있는 동일 항목을 비교합니다.

위의 세 도구는 아래 디렉토리에 위치해 있습니다.

ServerRoot/shared/bin

각 도구의 전체 명령줄 구문과 사용 예에 대해서는 *Sun ONE Directory Server Reference Manual*의 Chapter 1, "Replication Monitoring Tools"에서 설명합니다.

복제 상태 탭

Directory Server 콘솔에서 복제 상태 요약을 보려면

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "상태" 탭에서 "복제" 노드를 선택합니다.

   오른쪽 패널에는 이 서버에 구성된 각 복제 계약에 대한 정보가 포함된 테이블이 표시됩니다.

2. 복제 상태를 모니터하려면 "계속 갱신" 확인란을 선택합니다. 예를 들어, 언제 복제본의 초기화가 끝났는지 확인할 수 있습니다.

3. 아직 소비자에 복제되지 않은 마스터의 최종 수정 사항을 확인하려면 "보류 중인 변경 번호" 버튼을 누릅니다. 이 작업에 오랜 시간이 소요될 수 있다는 경고와 확인하라는 메시지가 표시됩니다. 보류 중인 변경 번호를 확인하려면 소비자의 업데이트 레코드를 다운로드하여 이를 마스터의 변경 로그와 비교해야 합니다. 로그가 클 경우 이 작업에 많은 시간과 서버 자원이 소요될 수 있습니다.

4. 열 머리글을 클릭하고 크기를 조정하여 테이블 레이아웃을 수정할 수 있습니다. "보기 옵션" 버튼을 누르고 표시하려면 열만 선택하여 테이블 내용을 수정할 수도 있습니다. 아래의 표 8-3에는 서버의 각 계약에 대해 테이블에 표시할 수 있는 복제 매개 변수가 나와 있습니다.

표 8-3 Directory Server 콘솔 상태 탭의 복제 매개 변수

테이블 머리글	설명
접미사	복제되는 접미사 또는 하위 접미사의 이름을 지정합니다.
원격 복제본	소비자 서버의 호스트 이름 및 포트가 포함됩니다.
설명	이 복제 계약에서 제공하는 설명 문자열이 포함됩니다.
상태	계약이 비활성화되었는지, 소비자를 초기화하는 중인지 또는 증분 업데이트를 통해 정상적으로 복제하는지 여부를 나타냅니다.
요약	최신 이벤트(초기화 또는 업데이트의 시작이나 끝)와 마지막으로 수신한 메시지가 포함됩니다.
전송된 업데이트	복제를 활성화하거나 서버를 다시 시작한 후 소비자에게 전송된 개별 업데이트의 총 수를 누적합니다.
시작된 마지막 업데이트	최근 복제 업데이트가 시작된 시기를 나타냅니다.
종료된 마지막 업데이트	최근 복제 업데이트가 종료된 시기를 나타냅니다.
마지막 업데이트 메시지	최근 복제 업데이트의 상태를 제공합니다.
마지막 초기화 메시지	소비자에 대한 마지막 초기화 상태를 제공합니다.
시작된 마지막 초기화	소비자 복제본에 대한 최근 초기화가 시작된 시기를 나타냅니다.
종료된 마지막 초기화	소비자 복제본에 대한 최근 초기화가 종료된 시기를 나타냅니다.

일반적인 복제 충돌 해결

다중 마스터 복제 시에는 일관성이 낮은 복제 모델이 사용되므로 여러 서버에서 동일한 항목을 동시에 수정할 수 있습니다. 따라서 두 서버 간에 업데이트를 전송하는 경우 충돌하는 변경 사항을 해결해야 합니다. 대체로 이러한 충돌은 각 서버의 변경에 연결된 타임스탬프에 따라 자동으로 해결되며 최근 변경 사항이 우선합니다.

하지만 변경 충돌을 해결하기 위해 수동 작업이 필요한 경우도 있습니다. 복제 프로세스에서 자동으로 해결할 수 없는 변경 충돌이 있는 항목에는 작동 가능 속성인 `nsds5ReplConflict`가 충돌 표식으로 포함되어 있습니다.

충돌 문제가 있는 항목을 찾으려면 이 속성이 포함된 항목을 정기적으로 검색합니다. 예를 들어 아래의 `ldapsearch` 명령을 사용할 수 있습니다.

```
% ldapsearch -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password \
-b "dc=example,dc=com" "(nsds5ReplConflict=*)"
```

`nsds5ReplConflict` 속성은 기본적으로 색인화됩니다.

이름 지정 충돌 해결

다른 서버에서 동일한 DN을 가진 두 항목이 작성되면 복제 충돌 해결 메커니즘에서 두 번째로 작성된 항목의 이름을 자동으로 바꿉니다. 각 디렉토리 항목에는 작동 가능 속성인 `nsuniqueid`에 지정된 고유 식별자가 포함되어 있으며, 이름 지정 충돌이 발생하면 이 고유 ID가 비고유 DN에 추가됩니다.

첫 번째 서버가 변경 사항을 두 번째 서버로 복제하기 전에 두 번째 서버가 작성되면 두 서버에서 동일한 DN을 가진 두 항목을 작성할 수 있습니다. 예를 들어, `uid=bjensen, ou=People,dc=example,dc=com` 항목을 두 마스터에서 동시에 작성하면 복제 후에 다음 두 항목이 두 서버에 모두 포함됩니다.

- `uid=bjensen,ou=People,dc=example,dc=com`
- `nsuniqueid=66446001-1dd211b2+uid=bjensen,dc=example,dc=com`

두 번째 항목은 고유 DN을 갖도록 이름을 바꿔야 합니다. 충돌하는 항목을 삭제하고 충돌하지 않는 이름을 사용하여 항목을 다시 추가할 수도 있지만 항목을 처음 작성된 상태대로 유지하는 가장 확실한 방법은 이름을 바꾸는 것입니다. 이름 변경 절차는 이름 지정 속성이 한 개 값을 갖는지 또는 여러 값을 갖는지에 따라 달라집니다. 각 절차에 대해서는 아래에서 설명합니다.

여러 값을 갖는 이름 지정 속성이 있는 항목의 이름 변경

여러 값을 갖는 이름 지정 속성이 있는 충돌 항목의 이름을 바꾸려면

1. 이름 지정 속성에 새 값을 사용하여 항목의 이름을 바꾸고 이전 RDN을 유지합니다. 예를 들어 아래 명령을 실행합니다.

   ```
   ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
   ```

   ```
   dn: nsuniqueid=66446001-1dd211b2+uid=bjensen,dc=example,dc=com
   changetype: modrdn
   newrdn: uid=NewValue
   deleteoldrdn: 0
   ^D
   ```

2. 이름 지정 속성의 이전 RDN 값과 충돌 표식 속성을 제거합니다. 예를 들어 아래 명령을 실행합니다.

```
ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password

dn: uid=NewValue,dc=example,dc=com
changetype: modify
delete: uid
uid: bjensen
-
delete: nsds5ReplConflict
^D
```

주 고유 식별자 속성인 nsuniqueid는 삭제할 수 없으므로 RDN을 수정하려면 두 단계를 수행해야 합니다.

한 개의 값을 갖는 이름 지정 속성이 있는 항목의 이름 변경

이름 지정 속성이 한 개의 값을 가지면 항목의 이름을 단순히 동일한 속성의 다른 값으로 바꿀 수 없으므로 일시적으로 다음을 수행해야 합니다.

1. 다른 이름 지정 속성을 사용하여 항목의 이름을 바꾸고 이전 RDN을 유지합니다. 예를 들어 아래 명령을 실행합니다.

   ```
   ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password

   dn: nsuniqueid=66446001-1dd211b2+dc=HR,dc=example,dc=com
   changetype: modrdn
   newrdn: o=TempName
   deleteoldrdn: 0
   ^D
   ```

2. 이름 지정 속성의 이전 RDN 값과 충돌 표식 속성을 제거합니다. 예를 들어 아래 명령을 실행합니다.

   ```
   ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password

   dn: o=TempName,dc=example,dc=com
   changetype: modify
   replace: dc
   dc: uniqueValue
   -
   delete: nsds5ReplConflict
   ^D
   ```

주 고유 식별자 속성인 nsuniqueid는 삭제할 수 없으므로 RDN을 수정하려면 두 단계를 수행해야 합니다.

3. 해당 이름 지정 속성에 충돌하지 않는 새 값을 사용하여 항목의 이름을 바꿉니다. 예를 들어 아래 명령을 실행합니다.

```
ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: o=TempName,dc=example,dc=com
changetype: modrdn
newrdn: dc=uniqueValue
deleteoldrdn: 1
^D
```

`deleteoldrdn` 속성 값을 `1`로 설정하여 임시 속성 값 쌍인 `o=`*TempName*을 삭제합니다. 이 속성을 유지하려면 `deleteoldrdn` 속성 값을 `0`으로 설정할 수 있습니다.

고아 항목 충돌 해결

삭제 작업을 복제할 때 소비자 서버에서 삭제할 항목에 자식 항목이 있음을 발견하면 충돌 해결 프로시저는 *연결* 항목을 작성하여 디렉토리에 고아 항목이 발생하지 않도록 방지합니다.

이와 마찬가지로 추가 작업을 복제할 때 소비자 서버에서 부모 항목을 찾을 수 없으면 충돌 해결 프로시저는 새 항목이 고아 항목이 되지 않도록 부모가 될 연결 항목을 작성합니다.

연결 항목은 `glue` 개체 클래스와 `extensibleObject` 개체 클래스를 포함하는 임시 항목으로, 다음과 같은 여러 가지 방법으로 작성할 수 있습니다.

- 충돌 해결 프로시저에서 일치하는 고유 식별자를 가진 삭제된 항목을 발견한 경우에는 해당 항목에 `glue` 개체 클래스와 `nsds5ReplConflict` 속성이 추가되어 연결 항목을 작성합니다.

  이 경우 정상적인 항목으로 유지하기 위해 연결 항목을 수정하여 `glue` 개체 클래스와 `nsds5ReplConflict` 속성을 제거하거나 연결 항목 및 해당 자식 항목을 삭제할 수 있습니다.

- 서버는 `glue` 개체 클래스와 `extensibleObject` 개체 클래스가 있는 최소 항목을 작성합니다.

  이 경우 항목을 수정하여 의미 있는 항목으로 설정하거나 항목 및 해당 자식 항목을 모두 삭제해야 합니다.

잠재적 상호 운용성 문제 해결

우편 서버처럼 속성 고유성에 의존하는 응용 프로그램과의 상호 운용성을 위해 `nsds5ReplConflict` 속성이 포함된 항목에 대한 액세스를 제한해야 할 수도 있습니다. 이러한 항목에 대한 액세스를 제한하지 않으면 한 개의 속성만 필요한 응용 프로그램이 `nsds5ReplConflict`가 포함된 충돌 해결 항목과 원래 항목을 모두 받게 되므로 작업이 실패합니다.

액세스를 제한하려면 아래 명령을 실행하여 익명 읽기 액세스를 부여하는 기본 ACI를 수정해야 합니다.

`ldapmodify -h` *hostname* `-D "cn=Directory Manager" -w` *password*

```
dn: dc=example,dc=com
changetype: modify
delete: aci
aci: (target ="ldap:///dc=example,dc=com")
 (targetattr !="userPassword"
 (version 3.0;acl "Anonymous read-search  access";
 allow (read, search, compare)(userdn = "ldap:///anyone");)
-
add: aci
aci: (target="ldap:///dc=example,dc=com")
 (targetattr!="userPassword")
 (targetfilter="(!(nsds5ReplConflict=*))")(version 3.0;acl
 "Anonymous read-search access";allow (read, search, compare)
 (userdn="ldap:///anyone");)
^D
```

새 ACI는 검색 결과에서 `nsds5ReplConflict` 속성이 포함된 모든 항목을 필터링합니다.

PTA(Pass-Through Authentication) 플러그 인 사용

PTA(Pass-Through Authentication)는 한 디렉토리 서버에서 다른 디렉토리 서버를 참조하여 바인드 요청을 인증하는 메커니즘입니다. 디렉토리 서버는 PTA 플러그 인의 기능을 사용하여 로컬 접미사에 저장되지 않은 항목에 대한 단순한 바인드 작업(암호 기반)을 허용할 수 있습니다.

Sun ONE Directory Server 5.2에서는 PTA를 사용하여 Directory Server의 여러 인스턴스에 있는 사용자 및 구성 디렉토리를 관리할 수 있습니다.

주 한 개의 서버를 사용자 디렉토리 및 구성 디렉토리에 모두 사용하는 경우에는 Directory Server 콘솔에 PTA 플러그 인이 표시되지 않지만 새로 작성하여 PTA를 사용할 수 있습니다.

이 장의 다음 절에서는 PTA 플러그 인에 대해 설명합니다.

- Directory Server의 PTA 사용 방법
- PTA 플러그 인 구성

Directory Server의 PTA 사용 방법

Directory Server의 각 인스턴스에 구성 디렉토리와 사용자 디렉토리를 따로 설치하면 설치 프로그램이 자동으로 PTA를 설정하여 구성 관리자 사용자(일반적으로 `admin`)가 관리 업무를 수행할 수 있도록 허용합니다.

이 경우 admin 사용자 항목이 구성 디렉토리의 o=NetscapeRoot에 저장되기 때문에 PTA가 필요하며 admin으로 사용자 디렉토리에 바인드를 시도하면 일반적으로 실패하게 됩니다. PTA를 통해 사용자 디렉토리는 자격 증명을 구성 디렉토리로 전송하여 확인 받을 수 있으며, 이 확인 결과에 따라 admin 사용자의 바인드를 허용합니다.

이 예제에서 사용자 디렉토리는 PTA 서버, 즉 바인드 요청을 다른 디렉토리 서버로 전달하는 서버 역할을 합니다. 구성 디렉토리는 *인증 서버*, 즉 항목이 포함되어 있으며 요청하는 클라이언트의 바인드 자격 증명을 확인하는 서버 역할을 합니다.

이 장에서는 *PTA 하위 트리*란 용어도 사용합니다. PTA 하위 트리는 PTA 서버에 존재하지 *않는* 하위 트리입니다. 사용자의 바인드 DN에 이 하위 트리가 포함되어 있으면 사용자 자격 증명은 인증 디렉토리로 전달됩니다.

아래의 단계 시퀀스는 PTA가 어떻게 작동하는지 보여줍니다.

1. PTA 하위 트리 o=NetscapeRoot가 포함된 구성 디렉토리 서버(인증 디렉토리)를 configdir.example.com 호스트에 설치합니다.
2. dc=example,dc=com 접미사의 데이터가 포함된 사용자 디렉토리 서버(PTA 디렉토리)를 userdir.example.com 호스트에 설치합니다.
3. 사용자 디렉토리 설치 중에 구성 디렉토리 서버를 가리키는 LDAP URL을 지정하라는 메시지가 표시됩니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

   ```
   ldap://configdir.example.com/o=NetscapeRoot
   ```

4. 설치 프로그램이 지정된 LDAP URL을 사용하여 사용자 디렉토리에 PTA 플러그 인을 구성 및 활성화합니다.

   이제 사용자 디렉토리가 PTA 디렉토리로 구성되어 o=NetscapeRoot가 포함된 DN을 가진 항목에 대한 모든 바인드 요청을 구성 디렉토리 configdir.example.com으로 보냅니다.
5. 설치가 완료되면 admin 사용자는 사용자 디렉토리에 바인드를 시도하여 사용자 데이터를 작성하기 시작합니다.

   admin 항목은 구성 디렉토리에 uid=admin, ou=Administrators, ou=TopologyManagement,o=NetscapeRoot로 저장되므로, PTA 플러그 인 구성에 정의된 것처럼 사용자 디렉토리는 이 바인드 요청을 구성 디렉토리로 전달합니다.
6. 구성 디렉토리는 암호를 포함한 바인드 자격 증명을 인증하여 다시 사용자 디렉토리로 확인을 보냅니다.
7. 이 확인 결과에 따라 admin 사용자의 바인드를 허용합니다.

PTA 플러그 인 구성

PTA 플러그 인 구성 정보는 PTA 서버의 `cn=Pass Through Authentication, cn=plugins,cn=config` 항목에 지정됩니다.

사용자 디렉토리와 구성 디렉토리를 별개의 서버 인스턴스에 설치하면 사용자 디렉토리의 구성에 PTA 플러그 인 항목이 자동으로 추가됩니다. 두 디렉토리를 한 개의 인스턴스에 설치한 경우 다른 디렉토리와 PTA를 수행하려면 먼저 플러그 인 구성 항목을 작성해야 합니다.

플러그 인 구성 항목 작성

1. 아래 명령을 실행하여 플러그 인 구성 항목을 작성합니다.

```
ldapmodify -a -h PTAhost -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: cn=Pass Through Authentication,cn=plugins,cn=config
objectClass: top
objectClass: nsSlapdPlugin
objectClass: extensibleObject
cn: Pass Through Authentication
nsslapd-pluginPath: serverRoot/lib/passthru-plugin.extension
nsslapd-pluginInitfunc: passthruauth_init
nsslapd-pluginType: preoperation
nsslapd-plugin-depends-on-type: database
nsslapd-pluginId: passthruauth
nsslapd-pluginVersion: 5.2
nsslapd-pluginVendor: Sun Microsystems, Inc.
nsslapd-pluginDescription: pass through authentication plugin
nsslapd-pluginEnabled: on or off
nsslapd-pluginarg0: ldap[s]://authenticatingHost[:port]/PTAsubtree options
```

여기서 *serverRoot*는 설치에 따라 결정되며 *extension*은 HP-UX의 경우 `.sl`, 다른 모든 UNIX 플랫폼의 경우 `.so`, Windows의 경우 `.dll`이 됩니다.

플러그 인 인수는 인증 디렉토리 서버의 호스트 이름을 식별하는 LDAP URL, 선택 사항 포트 및 PTA 하위 트리를 지정합니다. 포트를 지정하지 않으면 389(LDAP)와 636(LDAPS)이 기본 포트가 됩니다. 다음 절에 설명된 연결 매개 변수를 선택 사항으로 설정할 수도 있습니다. *PTAsubtree*가 *PTAhost*에 있으면 플러그 인이 바인드 요청을 *authenticatingHost*로 전달하지 *않으므로* 바인드는 PTA 없이 로컬로 처리됩니다.

2. 20페이지의 "Directory Server 시작 및 중지"에 설명된 것처럼 서버를 다시 시작합니다.

보안 연결을 사용하도록 PTA 구성

PTA 플러그 인은 암호를 포함한 바인드 자격 증명을 인증 디렉토리로 보내야 하므로 보안 연결을 사용하는 것이 좋습니다. PTA 디렉토리가 SSL을 통해 인증 디렉토리와 통신하도록 구성하려면 다음을 수행합니다.

- 11장, "보안 구현"에 설명된 것처럼 PTA 디렉토리와 인증 디렉토리에서 모두 SSL을 구성 및 활성화합니다.
- LDAP URL에 LDAPS 및 보안 포트를 사용하도록 PTA 플러그 인 구성을 새로 작성하거나 수정합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

  ```
  ldaps://configdir.example.com:636/o=NetscapeRoot
  ```

연결 매개 변수(선택 사항) 설정

PTA 플러그 인 인수는 LDAP URL 뒤에 오는 연결 매개 변수 집합을 선택 사항으로 허용합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
ldap[s]://host[:port]/subtree [maxconns,maxops,timeout,ldapver,connlife]
```

매개 변수는 표시된 순서대로 지정해야 합니다. 이러한 매개 변수는 선택 사항이지만 한 개만 개별적으로 지정할 수는 없습니다. 한 개의 매개 변수를 지정하려면 모두 지정해야 합니다. 일부 매개 변수만 사용자 정의하려면 아래에 제공된 기본값을 지정하십시오. *subtree* 매개 변수와 선택 사항 매개 변수 사이에는 공백이 있어야 합니다.

각각의 LDAP URL에 대해 다음과 같은 선택 사항 매개 변수를 구성할 수 있습니다.

- *maxconns* - PTA 서버에서 인증 서버에 대해 동시에 열 수 있는 최대 연결 수. 이 매개 변수는 인증 서버로 전달할 수 있는 동시 바인드 수를 제한합니다. 기본값은 3개입니다.
- *maxops* - PTA 디렉토리 서버에서 단일 연결 내에 인증 디렉토리 서버로 동시에 보낼 수 있는 최대 바인드 요청 수. 이 매개 변수는 동시 PTA 수를 추가로 제한합니다. 기본값은 5개입니다.
- *timeout* - PTA 서버에서 인증 서버의 응답을 기다리는 최대 지연(초). 기본값은 300초(5분)입니다.
- *ldapver* - PTA 서버에서 인증 서버에 연결할 때 사용할 LDAP 프로토콜 버전. 허용되는 값은 LDAPv2의 경우 2, LDAPv3의 경우 3입니다. 기본값은 3입니다.

- *connlife* - PTA 서버에서 인증 서버에 대한 연결을 다시 사용할 시간 제한(초). 이 시간이 만료된 후 클라이언트에서 PTA 하위 트리의 바인드를 요청하면 서버는 PTA 연결을 닫고 새 연결을 엽니다. 바인드 요청이 시작되어 서버에서 시간 제한이 초과되었다는 것을 확인한 경우에만 연결이 닫힙니다. 이 옵션을 지정하지 않거나 LDAP URL에 한 개의 인증 서버만 열거되어 있으면 시간 제한은 실행되지 않습니다. 두 개 이상의 호스트가 열거되어 있으면 기본값은 300초(5분)입니다.

PTA 플러그 인 인수에 대한 아래 예제에서는 연결 수를 10개로 늘리고 시간 제한을 1분(60초)으로 줄입니다. 다른 모든 매개 변수에 대해서는 기본값이 지정됩니다.

```
ldaps://configdir.example.com:636/o=NetscapeRoot 10,5,60,3,300
```

여러 개의 서버 및 하위 트리 지정

PTA 플러그 인에 여러 개의 인수를 구성하여 다수의 인증 서버, 다수의 PTA 하위 트리 또는 둘 모두를 지정할 수 있습니다. 각 인수에는 한 개의 LDAP URL이 포함되며 자체 연결 옵션 집합을 가질 수 있습니다.

한 개의 PTA 하위 트리에 여러 개의 인증 서버가 있는 경우 이러한 인증 서버는 페일오버 서버 역할을 합니다. PTA 연결이 시간 제한에 도달하면 플러그 인은 열거된 순서대로 인증 서버에 연결하며, 모든 연결이 시간 초과되면 인증이 실패합니다.

여러 개의 PTA 하위 트리가 정의되어 있으면 플러그 인은 바인드 DN에 따라 해당 서버로 인증 요청을 전달합니다. 아래 예제에서는 두 개의 PTA 하위 트리를 정의하는 PTA 플러그 인 인수 네 개를 보여줍니다. 각 하위 트리에는 인증용 페일오버 서버와 서버별 연결 매개 변수가 있습니다.

```
nsslapd-pluginarg0: ldaps://configdir.example.com/o=NetscapeRoot
 10,10,60,3,300
nsslapd-pluginarg1: ldaps://configbak.example.com/o=NetscapeRoot
 3,5,300,3,300
nsslapd-pluginarg2: ldaps://east.example.com/ou=East,ou=People,
 dc=example,dc=com 10,10,300,3,300
nsslapd-pluginarg3: ldaps://eastbak.example.com/ou=East,ou=People,
 dc=example,dc=com 3.5,300,3,300
```

PTA 플러그 인 구성 수정

언제든지 PTA 플러그 인을 다시 구성하여 활성화 또는 비활성화하거나 인증 호스트나 PTA 하위 트리를 변경할 수 있습니다.

1. PTA 플러그 인 구성 항목(`cn=Pass Through Authentication, cn=plugins,cn=config`)을 편집하여 `nsslapd-pluginenabled` 속성과 `nsslapd-pluginarg`*N* 속성을 수정합니다. 콘솔이나 `ldapmodify` 유틸리티 중 하나를 사용하여 구성을 편집할 수 있습니다.

   예를 들어, 아래 명령은 위에 열거된 연결 매개 변수와 SSL을 사용하여 PTA 플러그 인을 활성화합니다.

   ```
   dn: cn=Pass Through Authentication,cn=plugins,cn=config
   changetype: modify
   replace: nsslapd-pluginenabled
   nsslapd-pluginenabled: on
   -
   replace: nsslapd-pluginarg0
   nsslapd-pluginarg0: ldaps://configdir.example.com:636/
    o=NetscapeRoot 10,10,60,3,300
   -
   replace: nsslapd-pluginarg1
   nsslapd-pluginarg1: ldaps://configbak.example.com:636/
    o=NetscapeRoot 3,5,300,3,300
   ^D
   ```

2. 20페이지의 "Directory Server 시작 및 중지"에 설명된 것처럼 서버를 다시 시작합니다.

UID 고유성 플러그 인 사용

UID 고유성 플러그 인은 지정된 속성 값이 디렉토리 또는 하위 트리의 모든 항목에서 고유한지 확인하며, 기존의 속성 값이 포함된 항목을 추가하려는 작업이나 속성을 디렉토리에 있는 값으로 수정하려는 작업을 모두 중지합니다.

이 플러그 인은 `uid` 속성의 고유성을 확인하지만 기본적으로 사용되지 않습니다. 플러그 인의 새 인스턴스를 작성하여 다른 속성 값에 대한 고유성을 실행할 수도 있습니다. UID 고유성 플러그 인은 단일 서버의 속성 값 고유성만 제한적으로 확인합니다.

이 장은 다음 내용으로 구성되어 있습니다.

- 개요
- uid 속성에 대한 고유성 실행
- 다른 속성에 대한 고유성 실행
- 복제 시 고유성 플러그 인 사용

개요

UID 고유성 플러그 인은 사전 작업 플러그 인으로, 서버에서 디렉토리를 업데이트하기 전에 모든 LDAP 작업을 검사하여 이 작업으로 동일한 속성 값을 가진 두 개의 항목이 작성되는지 여부를 확인합니다. 이 경우 서버는 작업을 종료하고 오류 19, `LDAP_CONSTRAINT_VIOLATION`을 클라이언트로 반환합니다.

디렉토리에 있는 하나 이상의 하위 트리 또는 특정 개체 클래스 항목에서 고유성을 실행하도록 플러그 인을 구성할 수 있습니다. 이 구성은 속성 값에 대한 고유성을 실행할 항목 집합을 결정합니다. 이 집합의 항목을 대상으로 하고 속성 값이 이 집합의 모든 항목에서 고유하지 않을 경우에만 작업을 종료할 수 있습니다.

다른 속성에 대한 고유성을 실행하려면 UID 고유성 플러그 인의 인스턴스를 여러 개 정의할 수 있습니다. 값의 고유성을 실행할 각 속성 및 항목 집합에 대해 한 개의 플러그 인 인스턴스를 정의합니다. 동일한 속성에 여러 개의 플러그 인 인스턴스를 정의하여 각 항목 집합에 "별도의" 고유성을 실행할 수도 있습니다. 지정된 속성 값은 각 집합에 한 번만 허용됩니다.

기존 디렉토리에서 속성 고유성을 활성화해도 기존 항목에서의 고유성은 검사되지 않습니다. 고유성은 항목을 추가하거나 속성을 추가 또는 수정한 경우에만 실행됩니다.

UID 고유성 플러그 인은 다중 마스터 복제 작업에 영향을 주기 때문에 기본적으로 비활성화됩니다. 복제 사용 시 UID 고유성 플러그 인을 사용할 수도 있지만 427페이지의 "복제 시 고유성 플러그 인 사용"에 설명된 동작에 주의해야 합니다.

uid 속성에 대한 고유성 실행

이 절에서는 디렉토리의 `uid` 속성에 대한 기본 고유성 플러그 인을 사용 및 구성하는 방법에 대해 설명합니다. 다른 속성에 대한 고유성을 실행하려면 425페이지의 "다른 속성에 대한 고유성 실행"을 참조하십시오.

콘솔에서 플러그 인 구성

콘솔을 사용하는 경우 다른 속성에 대한 고유성을 실행하기 위해 기본 `uid` 고유성 플러그 인을 수정해서는 안 됩니다. `uid` 고유성 플러그 인을 사용하지 않으려면 비활성화된 상태로 그대로 두고 425페이지의 "다른 속성에 대한 고유성 실행"에 설명된 것처럼 다른 속성에 대한 새 플러그 인 인스턴스를 작성합니다.

1. Directory Server 콘솔의 최상위 "구성" 탭에서 "플러그 인" 노드를 확장하여 `uid uniqueness` 플러그 인을 선택합니다.
2. 오른쪽 패널에서 확인란을 선택하여 플러그 인을 활성화합니다.

   초기화 기능이나 플러그 인 모듈 경로 필드는 수정하지 마십시오.
3. 고유성을 실행할 하위 트리의 지정 방법에 따라 플러그 인 인수를 수정합니다.

- 단일 하위 트리의 기본 DN을 지정하려면 인수 2의 값을 편집합니다. 두 개 이상의 하위 트리를 지정하려면 "추가"를 눌러 인수를 추가하고 새 텍스트 필드에 각 하위 트리의 기본 DN을 입력합니다.

- 기본 항목의 개체 클래스로 하위 트리를 지정하려면 인수를 아래 값으로 설정합니다.

  인수 1: `attribute=uid`
  인수 2: `markerObjectClass=`*baseObjectClass*

  플러그 인은 지정된 *baseObjectClass*를 가진 모든 디렉토리 항목 아래의 하위 트리에서 `uid` 고유성을 실행합니다. 예를 들어, `ou=Employees` 및 `ou=Contractors`와 같은 많은 분기에 사용자 항목이 있는 경우 `markerObjectClass=organizationalUnit`를 지정합니다.

  표식 개체 클래스 아래의 분기 범위는 상당히 클 수 있으므로 해당 개체 클래스에 따라 속성 고유성 실행을 특정 항목으로 더욱 제한할 수 있습니다. "추가"를 눌러 세 번째 플러그인 인수를 추가하고 아래 값으로 설정합니다.

  인수 3: `requiredObjectClass=`*entryObjectClass*

  플러그 인은 *baseObjectClass*가 포함된 항목의 하위 트리에서 *entryObjectClass*가 있는 항목을 대상으로 하는 작업에만 고유성을 실행합니다. 예를 들어, 일반 사용자 항목이 있는 경우 `requiredObjectClass=inetorgperson`을 지정합니다.

4. `uid` 고유성 플러그 인의 편집이 끝나면 "저장"을 누릅니다. 변경 사항을 적용하려면 서버를 다시 시작해야 한다는 메시지가 표시됩니다.
5. 서버를 다시 시작하여 `uid` 속성 값에 대한 고유성을 실행합니다.

명령줄에서 플러그 인 구성

아래 절차에서는 `ldapmodify` 명령을 사용하여 `uid` 고유성 플러그 인을 활성화 및 구성하는 방법에 대해 설명합니다. 플러그 인 구성 항목의 DN은 `cn=uid uniqueness,cn=plugins,cn=config`입니다.

1. 아래 명령에서 `nsslapd-pluginEnabled` 속성을 `on` 또는 `off`로 설정하여 플러그 인을 각각 활성화하거나 비활성화합니다.

```
ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: cn=uid uniqueness,cn=plugins,cn=config
changetype: modify
replace: nsslapd-pluginEnabled
nsslapd-pluginEnabled: on or off
^D
```

2. 고유성을 실행할 하위 트리의 지정 방법에 따라 플러그 인 인수를 수정합니다.

- 단일 하위 트리의 기본 DN을 지정하려면 아래 명령을 실행하여 `nsslapd-pluginarg1` 값을 수정합니다.

```
ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: cn=uid uniqueness,cn=plugins,cn=config
changetype: modify
replace: nsslapd-pluginArg1
nsslapd-pluginArg1: subtreeBaseDN
^D
```

두 개 이상의 하위 트리를 지정하려면 아래 명령을 실행하여 하위 트리의 전체 기본 DN이 각 인수 값으로 지정된 인수를 추가합니다.

```
ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: cn=uid uniqueness,cn=plugins,cn=config
changetype: modify
add: nsslapd-pluginArg2
nsslapd-pluginArg2: subtreeBaseDN
-
add: nsslapd-pluginArg3
nsslapd-pluginArg3: subtreeBaseDN
-
...
^D
```

- 기본 항목의 개체 클래스에 따라 하위 트리를 지정하려면 인수를 아래 값으로 설정합니다. `uid` 속성에 대한 고유성은 *baseObjectClass*가 포함된 항목 아래의 하위 트리에서 실행됩니다. 이 개체 클래스가 있는 항목을 대상으로 하는 작업에만 고유성을 실행하도록 선택 사항으로 세 번째 인수에 *entryObjectClass*를 지정할 수도 있습니다.

```
ldapmodify -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
dn: cn=uid uniqueness,cn=plugins,cn=config
changetype: modify
replace: nsslapd-pluginArg0
nsslapd-pluginArg0: attribute=uid
-
replace: nsslapd-pluginArg1
nsslapd-pluginArg1: markerObjectClass=baseObjectClass
-
replace: nsslapd-pluginArg2
nsslapd-pluginArg2: requiredObjectClass=entryObjectClass
^D
```

3. 서버를 다시 시작하여 변경 사항을 적용합니다.

다른 속성에 대한 고유성 실행

UID 고유성 플러그 인을 사용하여 모든 속성에 대한 고유성을 실행할 수 있습니다. 디렉토리에서 `cn=plugins,cn=config` 아래에 새 항목을 작성하여 플러그 인의 새 인스턴스를 작성해야 합니다.

1. `ldapmodify` 명령을 사용하여 새 플러그 인 인스턴스의 구성 항목을 추가합니다. 명령의 첫 부분은 다음과 같습니다. 나머지 부분은 다음 단계에 나와 있습니다.

   ```
   ldapmodify -a -h host -p port -D "cn=Directory Manager" -w password
   dn: cn=plug-in_name,cn=plugins,cn=config
   objectClass: top
   objectClass: nsSlapdPlugin
   objectClass: extensibleObject
   cn: plug-in_name
   nsslapd-pluginDescription: Enforce unique attribute values
   nsslapd-pluginType: preoperation
   nsslapd-plugin-depends-on-type: database
   nsslapd-pluginPath: serverRoot/lib/uid-plugin.extension
   nsslapd-pluginVersion: 5.2
   nsslapd-pluginVendor: Sun Microsystems, Inc.
   nsslapd-pluginId: NSUniqueAttr
   nsslapd-pluginInitfunc: NSUniqueAttr_Init
   nsslapd-pluginEnabled: state
   ...
   ```

   명령의 첫 부분에서 *plug-in_name*은 속성 이름이 포함된, 자신을 잘 나타내는 짧은 이름(예: `cn=mail uniqueness`)이어야 합니다. *serverRoot* 및 라이브러리 *extension*은 사용하는 플랫폼에 따라 결정됩니다. 마지막으로, 서버를 다시 시작할 때의 새 인스턴스 *state*를 `on` 또는 `off` 중 하나로 지정합니다.

2. 서버의 플러그 인 서명을 확인하는 경우 새 고유성 플러그 인 구성에 서명을 추가해야 합니다. 고유성 플러그 인은 UID 고유성 플러그 인의 새 인스턴스이므로 아래 파일에 있는 동일한 서명 정보를 사용해야 합니다.

serverRoot/plugins/signatures/plugin.signatures

이 파일은 서버 설치 시의 사용자 ID(예: root)로만 읽을 수 있습니다. 이 파일에서 dn: cn=uid uniqueness,cn=plugins,cn=config 항목 아래에 있는 정보를 찾습니다. 파일에 제공된 값을 사용하여 새 플러그 인 인스턴스에 다음과 같은 속성을 추가합니다. ds-signedPlugin 개체 클래스도 추가해야 합니다.

```
objectClass: ds-signedPlugin
ds-pluginDigest:: 02Q7yVLYsC8FInPrvbAKYq7Rj0o=
ds-pluginSignature:: MIIBjwYJKoZIhvcNAQcCoIIBgDCCAXwCAQExCzAJBg
 UrDgMCGgUAMAsGCSqGSIb3DQEHATGCAVswggFXAgEBMFYwTTELMAkGA1UEBhMC
 VVMxGTAXBgNVBAoTEFN1biBNaWNyb3N5c3RlbXMxIzAhBgNVBAMTGlBsdWdpbi
 BTaWduaW5nIENlcnRpZmljYXRlAgUA5X1ATjAJBgUrDgMCGgUAoF0wGAYJKoZI
 A2WjAjBgkqhkiG9w0BCQQxFgQU77mUWWJWttkH89eLwTr/fQtz+BswDQYJKoZI
 hvcNAQEBBQAEgYAzZwvgwo+OdKNkXWxlP+pUNpHesL6UQcvXcm37mEQyikRvLs
 hy3X0JutFhEXaCfU4UX76A3Zzedr2Iy0YEGkiPCu3g8jnkFEG/ux0ZMeOPiulF
 f9PUfqpnz6phq19eBZxZ/MBFLxtlzJHG42Ext/un4ZzQIg==
...
```

플러그 인 서명에 대한 자세한 내용은 38페이지의 "플러그 인 서명 확인"을 참조하십시오. 플러그 인 서명을 확인하지 않는 경우에는 이러한 속성을 추가할 필요가 없습니다. 이 구성에 따르면 새 플러그 인 인스턴스가 서명되지는 않지만 플러그 인이 정상적으로 작동합니다.

3. 명령의 나머지 부분은 고유성을 실행할 하위 트리의 지정 방법에 따라 플러그 인 인수를 지정합니다.

- 기본 DN에 따라 하나 이상의 하위 트리를 정의하려면 첫 번째 인수는 고유한 속성 이름이고 이후의 인수는 하위 트리에 있는 기본 항목의 전체 DN이어야 합니다.

```
nsslapd-pluginarg0: attribute_name
nsslapd-pluginarg1: subtreeBaseDN
nsslapd-pluginarg2: subtreeBaseDN
...
^D
```

- 기본 항목의 개체 클래스에 따라 하위 트리를 정의하려면 첫 번째 인수에 `attribute=`*attribute_name*을 포함하여 고유한 속성 이름을 지정해야 합니다. 두 번째 인수는 고유성을 실행할 하위 트리의 기본 항목을 지정하는 *baseObjectClass*여야 합니다. 이 개체 클래스가 있는 항목을 대상으로 하는 작업에만 고유성을 실행하도록 선택 사항으로 세 번째 인수에 *entryObjectClass*를 지정할 수도 있습니다.

  ```
  nsslapd-pluginarg0: attribute=attribute_name
  nsslapd-pluginarg1: markerObjectClass=baseObjectClass
  nsslapd-pluginarg2: requiredObjectClass=entryObjectClass
  ^D
  ```

  모든 플러그 인 인수에서 `=` 부호의 앞뒤에는 공백이 없어야 합니다.

4. 서버를 다시 시작하여 고유성 플러그 인의 새 인스턴스를 서버에 로드합니다.

복제 시 고유성 플러그 인 사용

UID 고유성 플러그 인은 복제 작업의 일부로 업데이트를 수행하는 경우 속성 값을 검사하지 않으므로 단일 마스터 복제에는 영향이 없지만 다중 마스터 복제 시 속성 고유성을 자동으로 실행할 수 없습니다.

단일 마스터 복제 시나리오

클라이언트 응용 프로그램은 항상 마스터 복제본을 수정하므로 마스터 서버에서 UID 고유성 플러그 인을 사용해야 합니다. 복제된 접미사에서 고유성을 실행하도록 플러그 인을 구성해야 합니다. 마스터에서 원하는 속성 값이 고유한지 확인하기 때문에 소비자 서버에서 플러그 인을 사용할 필요는 없습니다.

단일 마스터의 소비자에서 UID 고유성 플러그 인을 사용해도 복제나 정상적인 서버 작업을 방해하지는 않지만 성능이 약간 저하될 수 있습니다.

다중 마스터 복제 시나리오

UID 고유성 플러그 인은 다중 마스터 복제 시나리오에 적합하지 않습니다. 다중 마스터 복제 시에는 느슨하게 일관적인 복제 모델을 사용하기 때문에 두 서버에서 모두 플러그 인을 사용해도 같은 속성 값이 두 서버에 동시에 추가되는 것을 감지하지 못합니다.

하지만 다음과 같은 조건을 만족할 경우 UID 고유성 플러그 인을 사용할 수 있습니다.

- 이름 지정 속성에 대한 고유성 검사를 수행하는 경우
- 모든 마스터에서 동일한 하위 트리의 동일한 속성에 대해 고유성 플러그 인을 사용하는 경우

이러한 조건을 만족하면 복제 시 고유성 충돌이 이름 지정 충돌로 보고됩니다. 이름 지정 충돌은 수동으로 해결해야 합니다. 복제 충돌 해결에 대한 자세한 내용은 320페이지의 "일반적인 복제 충돌 해결"을 참조하십시오.

타사 사용권 내용

이 제품에는 다음과 같은 저작권 고지 사항의 적용을 받는 소프트웨어가 포함되어 있습니다. 여기에 명시된 모든 상표 및 등록 상표는 해당 소유자의 자산입니다.

CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:
1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. Neither the name of the University nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.
THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY HARVARD AND ITS CONTRIBUTORS “AS IS” AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL HARVARD OR ITS CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:
1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. The name “Carnegie Mellon University” must not be used to endorse or promote products derived from this software without prior written permission. For permission or any other legal details, please contact Office of Technology Transfer Carnegie Mellon University 5000 Forbes Avenue Pittsburgh, PA 15213-3890 (412) 268-4387, fax: (412) 268-7395 tech-transfer@andrew.cmu.edu
4. Redistributions of any form whatsoever must retain the following acknowledgment: “This product includes software developed by Computing Services at Carnegie Mellon University (http://www.cmu.edu/computing/).”
CARNEGIE MELLON UNIVERSITY DISCLAIMS ALL WARRANTIES WITH REGARD TO THIS SOFTWARE, INCLUDING ALL IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS, IN NO EVENT SHALL CARNEGIE MELLON UNIVERSITY BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, INDIRECT OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR ANY DAMAGES WHATSOEVER RESULTING FROM LOSS OF USE, DATA OR PROFITS, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, NEGLIGENCE OR OTHER TORTIOUS ACTION, ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE USE OR PERFORMANCE OF THIS SOFTWARE.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:
1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. All advertising materials mentioning features or use of this software must display the following acknowledgement: This product includes software developed by Kungliga Tekniska Högskolan and its contributors.

4. Neither the name of the Institute nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.
THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE INSTITUTE AND CONTRIBUTORS “AS IS” AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE INSTITUTE OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

Copyright (C) 1987, 1988 Student Information Processing Board of the Massachusetts Institute of Technology. Permission to use, copy, modify, and distribute this software and its documentation for any purpose and without fee is hereby granted, provided that the above copyright notice appear in all copies and that both that copyright notice and this permission notice appear in supporting documentation, and that the names of M.I.T. and the M.I.T. S.I.P.B. not be used in advertising or publicity pertaining to distribution of the software without specific, written prior permission. M.I.T. and the M.I.T. S.I.P.B. make no representations about the suitability of this software for any purpose. It is provided “as is” without express or implied warranty.

Copyright (c) 1996 Regents of the University of Michigan. All rights reserved. Redistribution and use in source and binary forms are permitted provided that this notice is preserved and that due credit is given to the University of Michigan at Ann Arbor. The name of the University may not be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission. This software is provided “as is” without express or implied warranty.

Copyright 1992 Network Computing Devices, Inc. Permission to use, copy, modify, and distribute this software and its documentation for any purpose and without fee is hereby granted, provided that the above copyright notice appear in all copies and that both that copyright notice and this permission notice appear in supporting documentation, and that the name of Network Computing Devices may not be used in advertising or publicity pertaining to distribution of the software without specific, written prior permission. Network Computing Devices makes no representations about the suitability of this software for any purpose. It is provided “as is” without express or implied warranty.
NETWORK COMPUTING DEVICES DISCLAIMS ALL WARRANTIES WITH REGARD TO THIS SOFTWARE, INCLUDING ALL IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS, IN NO EVENT SHALL NETWORK COMPUTING DEVICES BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, INDIRECT OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR ANY DAMAGES WHATSOEVER RESULTING FROM LOSS OF USE, DATA OR PROFITS, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, NEGLIGENCE OR OTHER TORTIOUS ACTION, ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE USE OR PERFORMANCE OF THIS SOFTWARE.

Copyright (c) 2001-2002 The Apache Software Foundation. All rights reserved.
Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:
1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. The end-user documentation included with the redistribution, if any, must include the following acknowledgment: “This product includes software developed by the Apache Software Foundation (http://www.apache.org/).” Alternately, this acknowledgment may appear in the software itself, if and wherever such third-party acknowledgments normally appear.
4.The names “Xerces” and “Apache Software Foundation” must not be used to endorse or promote products derived from this software without prior written permission. For written permission, please contact apache@apache.org.
5. Products derived from this software may not be called “Apache”, nor may “Apache” appear in their name, without prior written permission of the Apache Software Foundation.
THIS SOFTWARE IS PROVIDED “AS IS” AND ANY EXPRESSED OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT

LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE APACHE SOFTWARE FOUNDATION OR ITS CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

COPYRIGHT Copyright (c) 1997-2000 Messaging Direct Ltd. All rights reserved.
Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:
1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY MESSAGING DIRECT LTD. “AS IS” AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL MESSAGING DIRECT LTD. OR ITS EMPLOYEES OR AGENTS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE. END COPYRIGHT

COPYRIGHT Copyright (c) 2000 Fabian Knittel. All rights reserved.
Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:
1. Redistributions of source code must retain any existing copyright notice, and this entire permission notice in its entirety, including the disclaimer of warranties.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. Redistributions in binary form must reproduce all prior and current copyright notices, this list of conditions, and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
THIS SOFTWARE IS PROVIDED “AS IS” AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR(S) BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE. END COPYRIGHT

The source code to the Standard Version of Perl can be obtained from CPAN sites, including http://www.perl.com/.

This product incorporates compression code by the Info-ZIP group. There are no extra charges or costs due to the use of this code, and the original compression sources are freely available from ftp://ftp.cdrom.com/pub/infozip/ on the Internet.

색인

가

다

라

마

바

사

아

자

차

카

파

하

A

B

C

D

F

G

I

L

M

N

P

R

S

T

U

V

W