



LDAP. Das Wichtigste für Java Professionals.

Essen, 21.01.2010



Stefan Zörner, oose Innovative Informatik GmbH



Stefan Zörner – Stationen

1991-94 **Ausbildung** Math.-techn. Assistent bei der Bayer AG

Studium Mathematik (Diplom 1998), Schwerpunkt Informatik

1998-2001 **Mummert + Partner** AG, Berater, u.a. Sun-Trainer

2001-2006 **IBM** e-business Innovation Center, IT-Architekt

Seit Juli 2006 :

Berater und Trainer bei **oose** Innovative Informatik GmbH

Stefan.Zoerner@oose.de



Veröffentlichungen, Vorträge (Auswahl)

Bücher „Portlets“, 2006

„LDAP für Java-Entwickler“, 3. Auflage 2007

Artikel in Java Magazin und bei IBM developerWorks

Vorträge bei JAX und W-JAX seit 2002, Advisory Board

Sonstiges

Mitarbeit im **Apache Directory Project**, seit August 2005 als

Committer, seit 2006 im PMC, szoerner@apache.org

OMG Certified UML Professional (Intermediate)

iSAQB Certified Professional for Software Architecture

SpringSource Certified Spring Professional



Agenda

- 1** Warum sollte Euch LDAP interessieren?
- 2** Was ist LDAP überhaupt? Ein paar (!) Details.
- 3** Wie spricht man zu LDAP mit Java?
- 4** Wie integriert man LDAP als Benutzerdatenbasis?
- 5** Wenn Ihr neugierig geworden seid ...



→ Warum sollte Euch LDAP interessieren?

Verzeichnisse, Verzeichnisdienste

LDAP

Anwendungsgebiete

Geben Sie nachfolgend Ihre Kontodaten für die Anmeldung bei Confluence ein:

Benutzername:

Passwort:

Meinen Login an diesem Computer speichern

[Passwort vergessen?](#) [Konto einrichten](#)

Möchten Sie noch mehr erleben? Loggen Sie sich jetzt ein und kaufen, bieten und verkaufen Sie oder verwalten Sie Ihr Konto.

Mitgliedsname

[Ich habe meinen Mitgliedsnamen vergessen](#)

Passwort

[Ich habe mein Passwort vergessen](#)

Ich möchte heute eingeloggt bleiben. Aktivieren Sie dieses Feld nicht, wenn Sie an einem öffentlichen oder von mehreren Benutzern verwendeten Computer arbeiten.

yourCOMPANY

Username

Password

For Support Contact: [www.your-itservice.com](#)

Project hosted at [www.sourceforge.net](#)

Copyright Openbravo

The Apache Software Foundation
<http://www.apache.org/>

Welcome to ASF JIRA

Username

Password

Remember my login on this computer

[Forgot Password](#)

Not a member? [Signup](#) for an account.

Options <<

Sign in Cancel

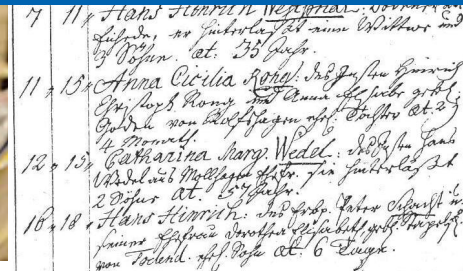
Verzeichnisses in der realen Welt

Verzeichnis:

- Auflistung oder Sammlung von Informationen
- dient dem Zweck, Informationen zu bewahren und bei Bedarf Interessierten zugänglich zu machen

Beispiele für Verzeichnisse der realen Welt

- Telefonbücher (öffentliche oder unternehmensinterne)
- Fahrpläne
- Werksverzeichnisse (z.B. Köchelverzeichnis für Werke Mozarts)
- Kirchen- und Grundbücher



Verzeichnisse in der Welt der Informationstechnologie



Begriff „Verzeichnis“ etabliert für :

- Spezieller Datenspeicher
- Speicherung der Daten erfolgt in Form so genannter Einträge
- Die Menge der Einträge bildet eine baumförmige Struktur (hierarchische Datenbank)

Ein Verzeichnis ist ein spezieller Datenspeicher, mit dessen Hilfe Objekte, die i.d.R. der realen Welt entstammen, mit ihren relevanten Eigenschaften strukturiert abgelegt und effizient abgefragt werden können.

Verzeichnisdienste

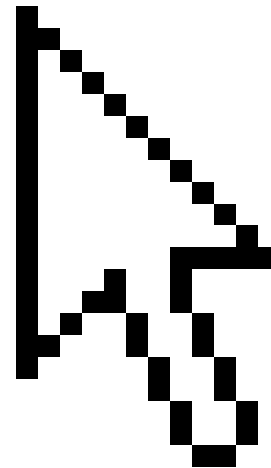


Verzeichnisdienst

- Lösung, die Nutzern den Zugang zu einem Verzeichnis ermöglicht (etwa um Informationen aus dem Verzeichnis abzurufen)
- Anschauliches Beispiel (reale Welt): Telefonauskunft
- Im EDV-Bereich in der Regel eine Softwarekomponente

Verzeichnisdienste ermöglichen den Zugriff auf die Inhalte des Verzeichnisses über eine wohl definierte Schnittstelle – im Falle eines Netzwerkzugriffs wird dazu ein entsprechendes Kommunikationsprotokoll definiert.

Demo: Zugriff auf ein Adressbuch mit Mozilla Thunderbird ...



LDAP – Lightweight Directory Access Protocol

- TCP/IP-basiertes Protokoll, um Operationen auf Verzeichnissen durchzuführen
- Darüber hinaus
 - Informationsmodell
 - Sicherheitsmodell

Standardisierung von LDAP

- Erfolgt über so genannte RFCs (Requests for Comments) der IETF (Internet Engineering Task Force), herstellerunabhängig
 - Aktuell: RFC 4510 („LDAP: Technical Specification Road Map“) (Juni 2006)
- ➔ Alle verbreiteten Verzeichnislösungen unterstützen diese Zugriffsart, z.B. :

- Microsoft Active Directory
- Sun Java System Directory Server
- Novell eDirectory
- IBM Tivoli Directory Server
- OpenLDAP
- ...



Aufgrund einiger Besonderheiten kommen moderne Verzeichnisprodukte in vielen Unternehmen zum Einsatz.

Einige Besonderheiten von Verzeichnissen

- Optimierung auf Suchoperationen und Lesezugriffe
- Möglichkeit der automatischen Bildung von Repliken, dadurch z.B. bessere Zugriffszeiten in geographisch verteilten Organisationen
- Verweise („Referrals“, wörtlich = Empfehlungen) ermöglichen verteilte Verzeichnisse auf standardisierte Weise
- Standardisierung des Informationsmodells und vorgefertigter „Schemata“, sowie des TCP/IP-basierten Zugriffs (LDAP)

Anwendungsbeispiele

- Zentrale Verwaltung von Ressourcen im Netzwerk (Drucker, Arbeitsplatzrechner, Dienste, ...)
- Zentrale Verwaltung von Benutzerdaten, inkl. Organisationsstruktur und Berechtigungen (z.B. auf obige Ressourcen)
- Verwendung der Daten für Bestandslisten, Telefonbücher (online/offline), Generierung von Organigrammen





→ Was ist LDAP überhaupt? Ein paar (!) Details.

Geschichte

Informationsmodell, Operationen

Suchen in Verzeichnissen

LDAP genügt dem Client/Server-Modell. Als Clients können sehr unterschiedliche Softwarekomponenten auftreten.

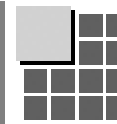
Applikationen für Endanwender

z.B. Mailclients (Outlook, Thunderbird, ...)
LDAP in der Regel vor Benutzer „versteckt“



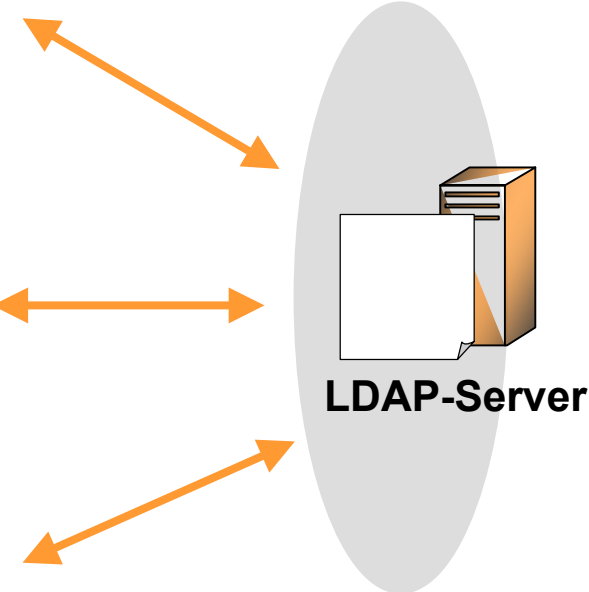
Anwendungen für Spezialisten / Administratoren

Herstellerspezifische oder –unabhängige
Werkzeuge, LDAP ist unmittelbar „erlebbar“



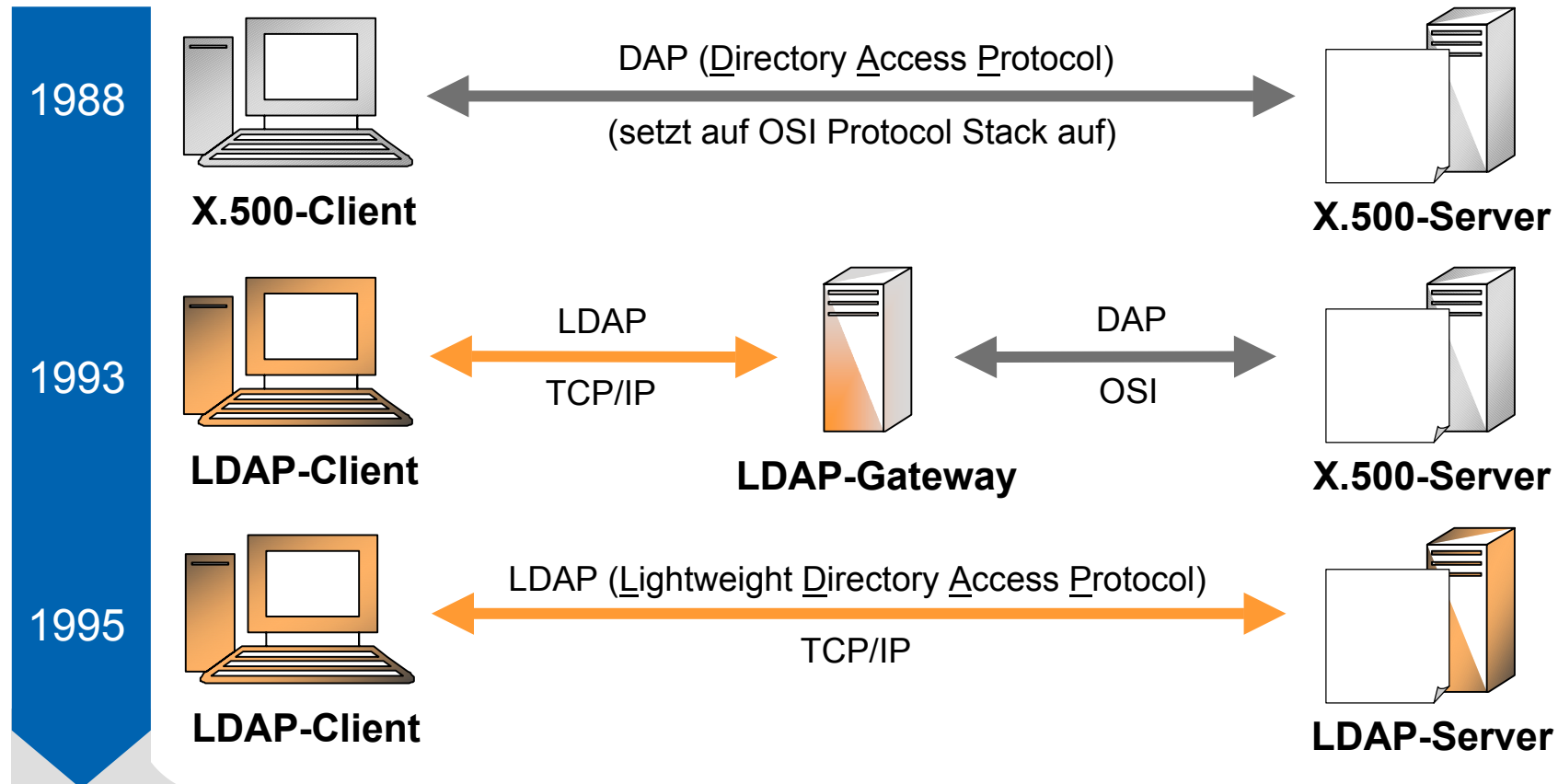
Serverlösungen, die Verzeichnisse integrieren

z.B. Mailserver, Webserver, ...
LDAP-Kenntnisse zur Konfiguration erforderlich



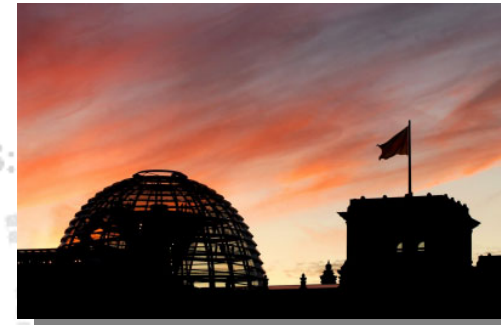
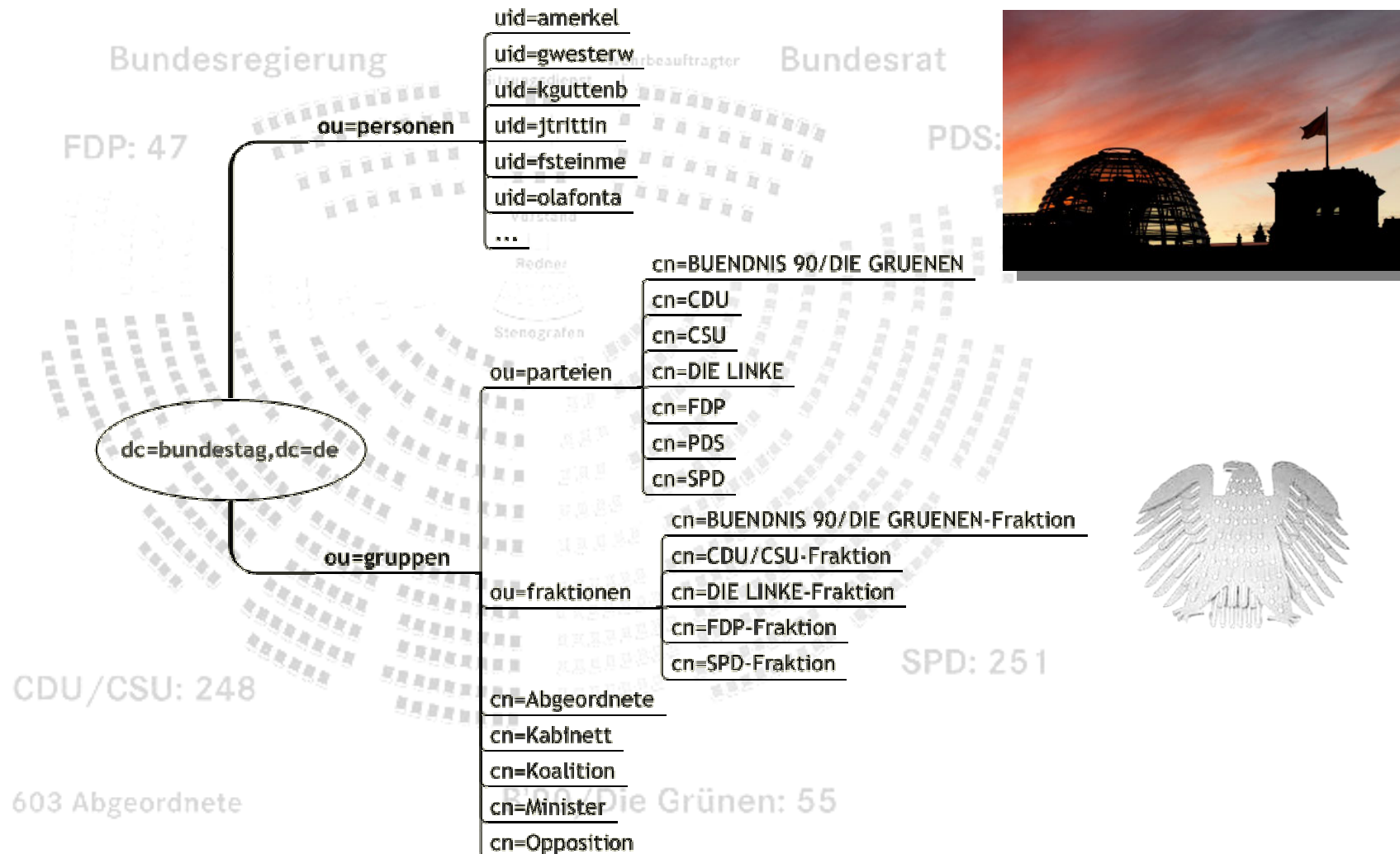
...

In der historischen Entwicklung war LDAP zunächst nur als IP-basierte Zugriffsoption für X.500-Verzeichnisse gedacht.

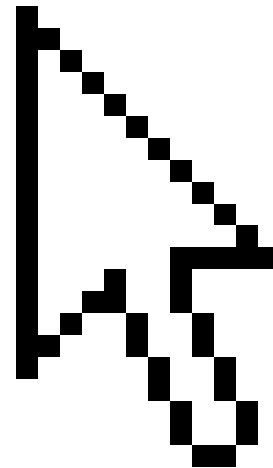
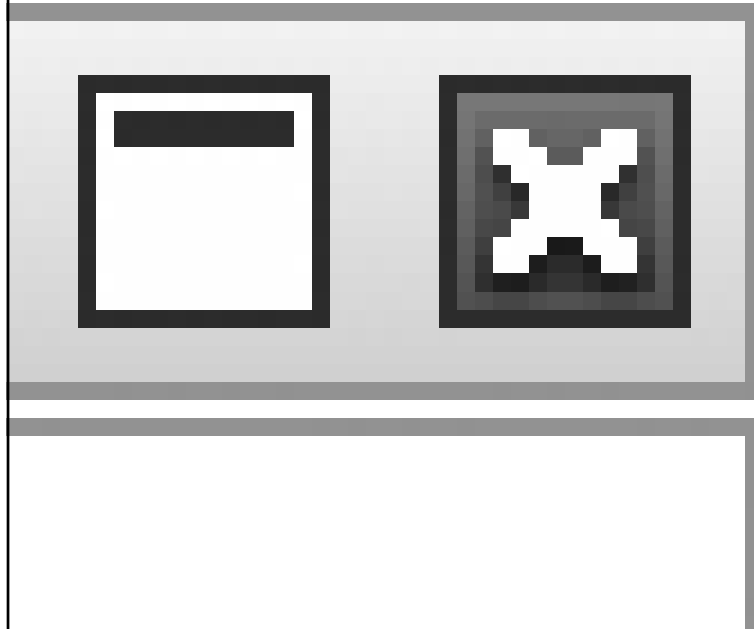


1988: X.500 Standard für Verzeichnisse, 1993: LDAPv1, 1995: LDAPv2,
1995: erster nativer LDAP-Server (University of Michigan), 1996: Netscape Directory Server
1996: LDAPv3 (RFC 2251-2256), aktuelle Fassung von 2006 (RFC 4510)

Als Beispielinhalte betrachten wir Bundestagsabgeordnete mit Gruppenzugehörigkeiten (z.B. Kabinett, Parteien ...)



Demo: Stöbern in einem Verzeichnis mit LDAP Tools



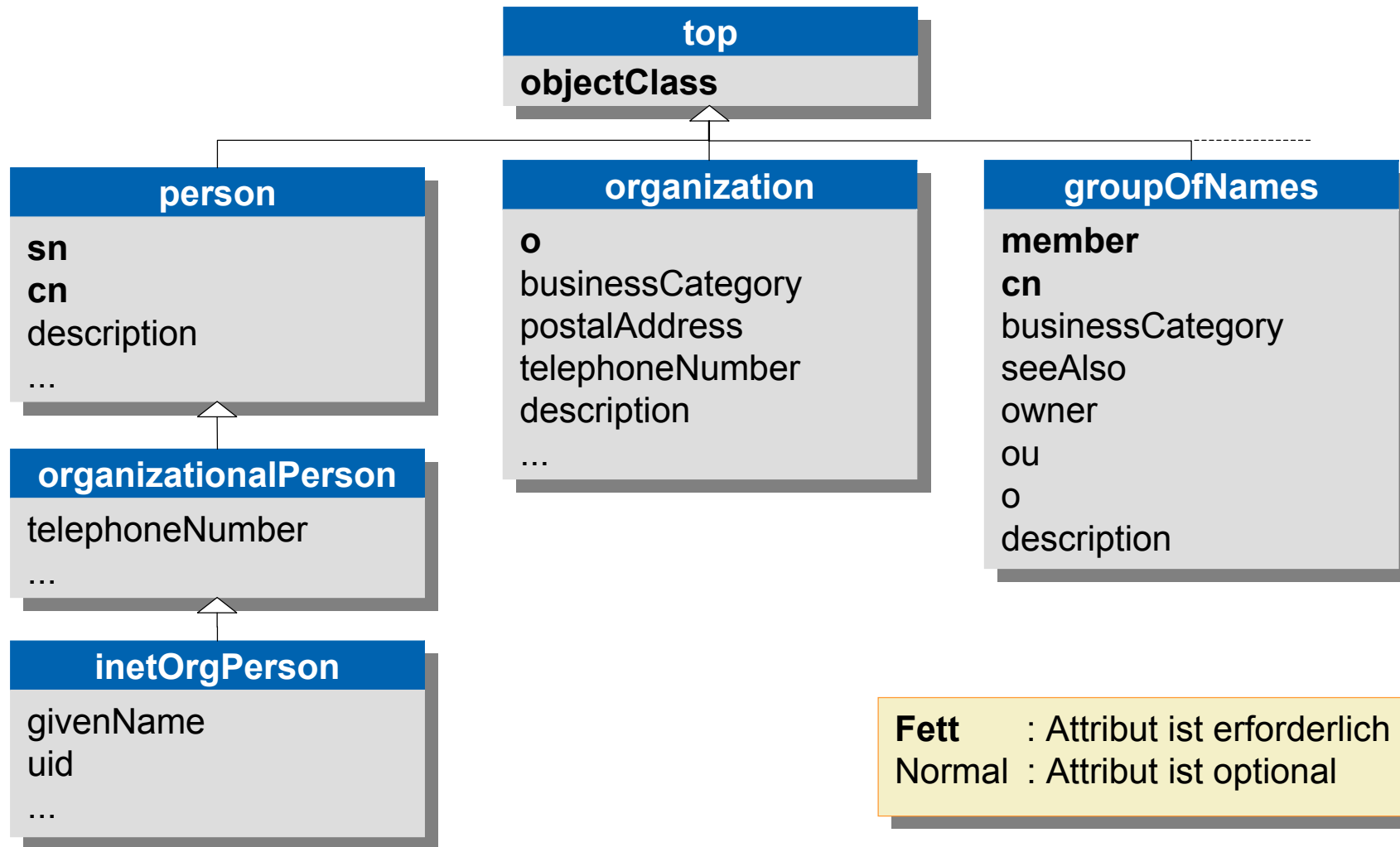
Attribute eines Eintrags im Beispierverzeichnis. So genannte RDNs bilden den eindeutigen Namen im Verzeichnis (DN).

objectclass	top	text attribute
objectclass	person	text attribute
objectclass	organizationalPerson	text attribute
objectclass	inetOrgPerson	text attribute
givenname	Angela	text attribute
sn	Merkel	text attribute
cn	Dr. Angela Merkel	text attribute
title	Dr.	text attribute
mail	angela.merkel@bundestag.de	text attribute
o	CDU	text attribute
labeleduri	http://www.angela-merkel.de Homepage von D...	text attribute
uid	amerkel	text attribute
userpassword	7B 53 48 41 7D 6B 47 42 79 41 42 37 39...	password [SHA]

(Relative) Distinguished Name (R(DN))

- Ein Attributwert im Eintrag ist besonders ausgezeichnet: er legt den eindeutigen Namen auf der Ebene des Baums fest (RDN)
- Die Kette der RDN von einem Eintrag bis zur Wurzel bildet den innerhalb eines Verzeichnisses eindeutigen Namen (DN) des Eintrags.
- Hier: DN=„*uid=amerkel,ou=personen,dc=bundestag,dc=de*“

Ein Ausschnitt der in RFC 2256 und 2798 festgelegten Objektklassen und Attribute als eine Art Klassendiagramm.



Alle 10 Client-Operationen des LDAP v3 Protokolls

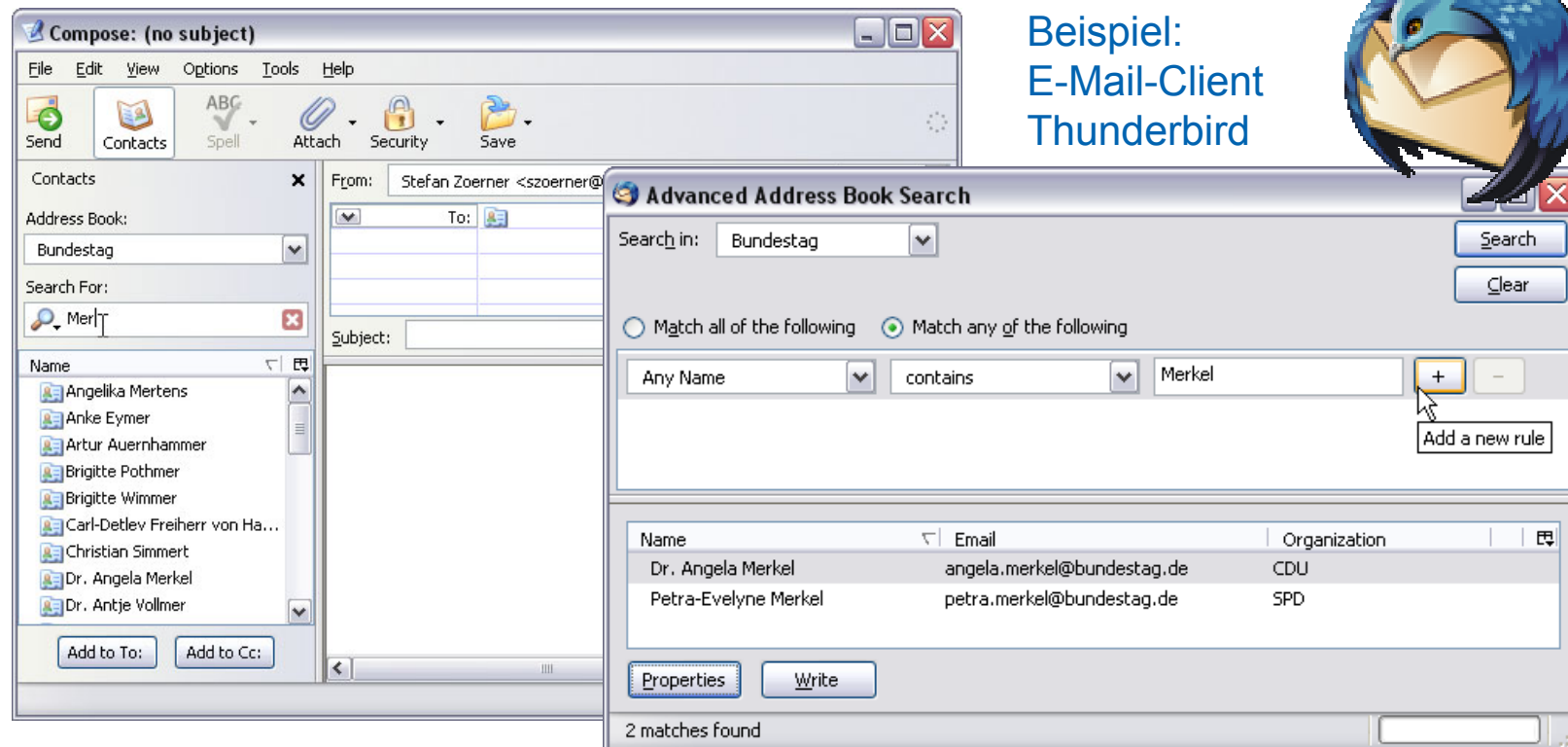
Ähnlich wie SQL kennt LDAP Operationen zum Anlegen, Ändern und Löschen von Einträgen, sowie zum Suchen.

Name	Funktion
Bind	Übermittlung von Authentifizierungsinformationen an den Server, Beginn einer Sitzung
Unbind	Beenden einer Sitzung
Search	Suchen im Verzeichnis
Add	Hinzufügen eines neuen Eintrages
Delete	Löschen eines bestehenden Eintrages
Modify	Ändern von Attributen eines bestehenden Eintrages
Modify DN	Umbenennen eines bestehenden Eintrages, Verschieben innerhalb des Verzeichnisses
Compare	Test eines Attributwertes eines bestimmten Eintrages
Abandon	Abbrechen einer zuvor abgesetzten Operation
Extended	Aufruf einer serverspezifischen Operation, die nicht im Standard beschrieben ist

Suche in LDAP-Verzeichnissen mit Endbenutzersoftware

- Oberfläche (Formulare) zugeschnitten auf konkrete Aufgabe
- Formulierung von Suchkriterien ist möglichst einfach gestaltet
- LDAP-spezifische Syntax und Parameter bleiben dem Benutzer verborgen
- die Mächtigkeit und Flexibilität derselben allerdings auch

Beispiel:
E-Mail-Client
Thunderbird



Advanced Address Book Search

Search in: Bundestag

Search

Clear

Match all of the following Match any of the following

Any Name contains Merkel

+ -

Add a new rule

Name	Email	Organization
Dr. Angela Merkel	angela.merkel@bundestag.de	CDU
Petra-Evelyne Merkel	petra.merkel@bundestag.de	SPD

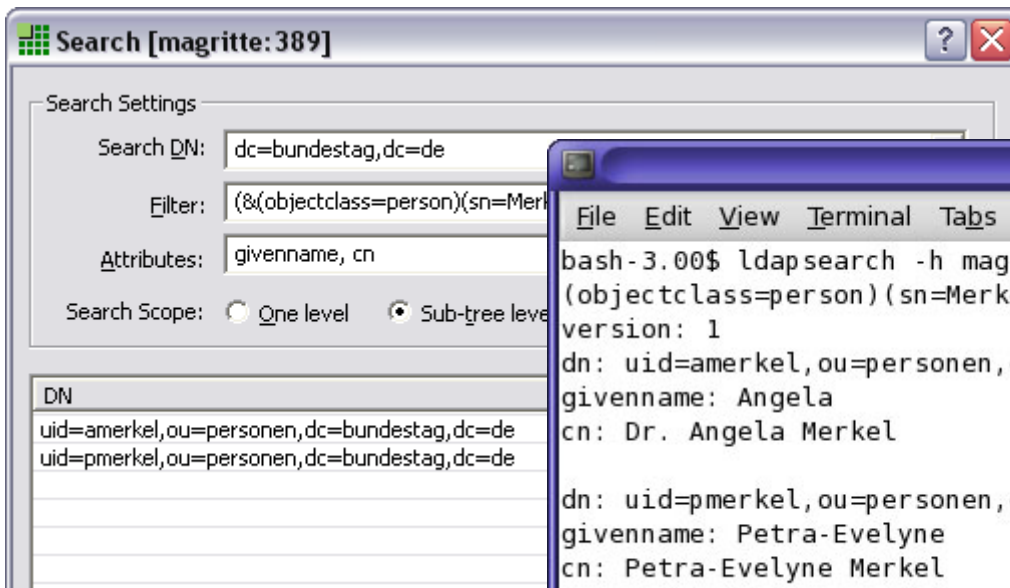
Properties Write

2 matches found

Suchen mit LDAP-Syntax und -Parametern

Wann werden Suchoperationen in LDAP-Syntax abgesetzt?

- Kommandozeilentools (gängiger Befehl: ldapsearch)
- LDAP-Clientanwendungen, Tools zur Administration (z.B. Softerra LDAP Browser/Administrator, Apache Directory Studio ...)
- Bei Individualentwicklung, d.h. Verwendung einer entsprechenden API
- Konfigurationen für Produkte, die LDAP-Verzeichnisse integrieren, z.B. als Benutzerdatenbasis von Applikationsservern

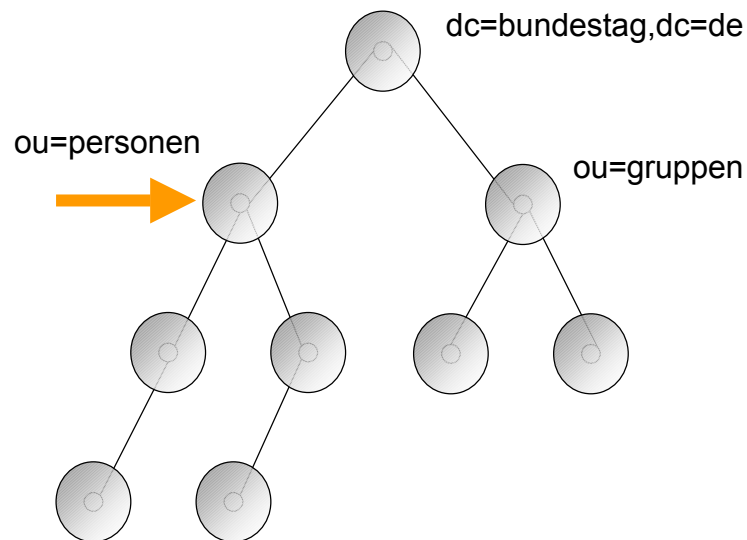


```
seurat (SunOS 5.10)
File Edit View Terminal Tabs Help
bash-3.00$ ldapsearch -h magritte -p 389 -b "dc=bundestag,dc=de" -z 3 -s sub "(&
(objectclass=person)(sn=Merkel))" givenname cn
version: 1
dn: uid=amerkel,ou=personen,dc=bundestag,dc=de
givenname: Angela
cn: Dr. Angela Merkel
dn: uid=pmerkel,ou=personen,dc=bundestag,dc=de
givenname: Petra-Evelyne
cn: Petra-Evelyne Merkel
bash-3.00$
```

Bestimmte Angaben werden bei einer Suche spezifiziert, um den Umfang der betrachteten Menge einzuschränken.

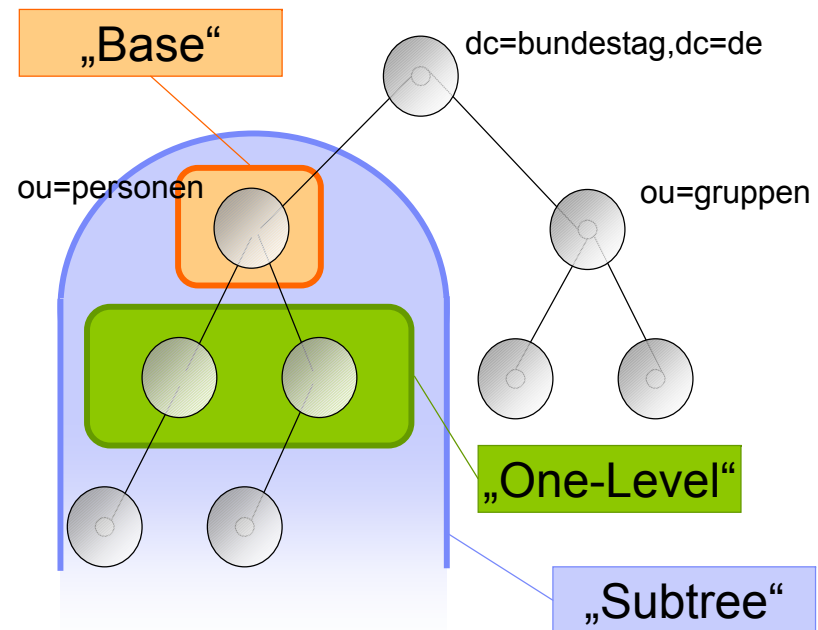
Search Base

- Eintrag, bei dem die Suche gestartet wird
- Ergebnisse liegen niemals oberhalb dieses Eintrages



Search Scope

- Knotenmenge, die bei der Suche betrachtet wird
- Bei „Base“ lediglich ein Eintrag



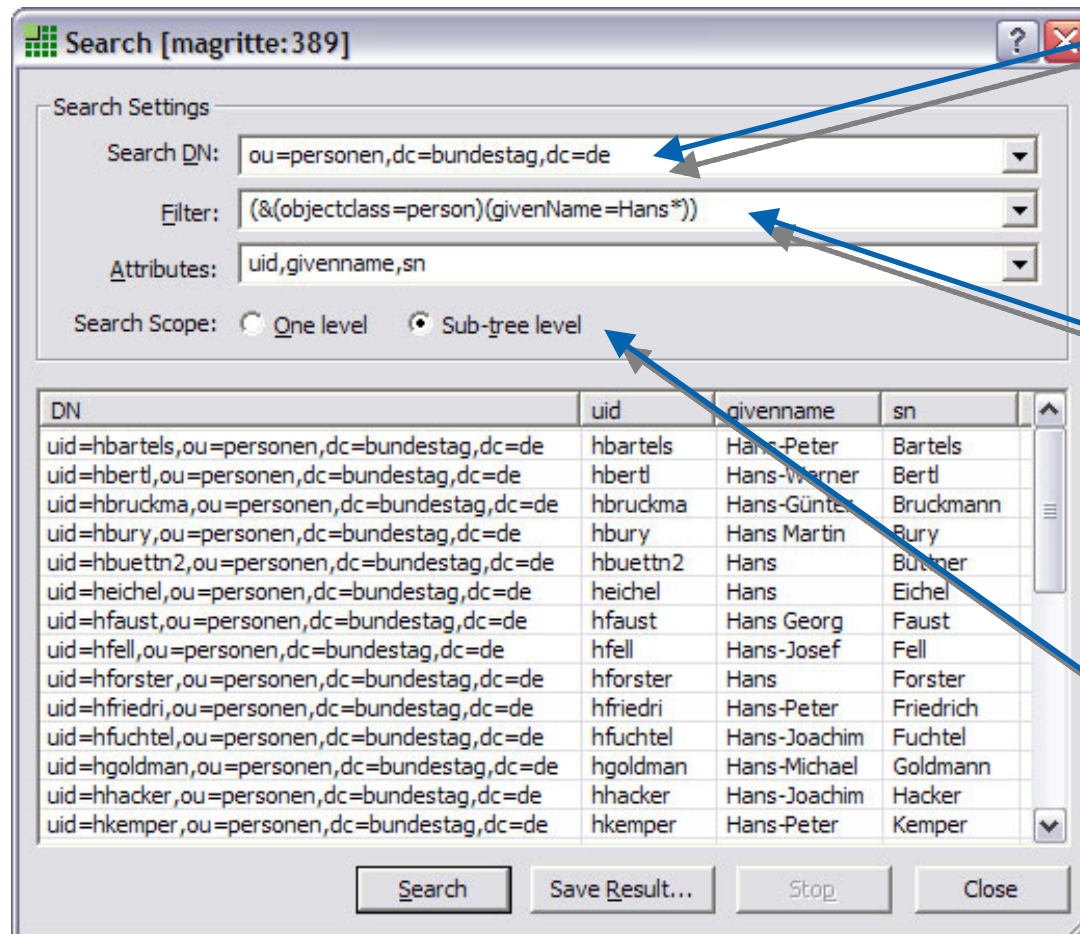
LDAP kennt verschiedene auf Attribute anwendbare Filterarten, um die Ergebnismenge einzugrenzen.

Filter	Operator	Beispiel	Bedeutung
Vorhandensein	=*	<i>(mail=*)</i>	Passt auf alle Einträge, wo das Attribut mindestens einmal vorliegt
Gleichheit	=	<i>(sn=Brandt)</i>	Passt auf alle Einträge, wo eines der Attributauftreten exakt diesen Wert hat
Teilstrings	=	<i>(sn=W*)</i>	Passt auf alle Einträge, die auf das Muster passen (kein vollwertiges Patternmatching!)
Ordnungen	>=, <=	<i>(sn>=M)</i>	Passt auf alle der Ordnungsrelation entsprechenden Einträge
Ähnlichkeit	~=	<i>(sn~=Brant)</i>	Anwendung eines serverspezifischen Ähnlichkeitsalgorithmus (z.B. Soundex)

Kombination mit booleschen Verknüpfungen in Prefix-Schreibweise

- & für UND-Verknüpfung, d.h. *(& (Filter 1) (Filter 2) ... (Filter n))*
- | für ODER-Verknüpfung, d.h. *(| (Filter 1) (Filter 2) ... (Filter n))*
- ! für Negierung, d.h. *(! (Filter))*

In diesem Beispiel wird Softerra LDAP-Browser verwendet, um Suchkriterien zu spezifizieren, und zu suchen.



Search Base

Der konkrete Eintrag „ou=personen,o=bundestag.de“ im Verzeichnis

Search Filter

(&(objectclass=person)(givenname=Hans*))
Einträge, die Personen repräsentieren, deren Vorname mit Hans beginnt

Search Scope

„sub-tree“, d.h. der gesamte Teilbaum unterhalb des Eintrags der Search Base (inklusive)

Die gleichen Parameter werden auch von gängigen Kommandozeilentools erwartet (hier: `ldapsearch`).

```
seurat (SunOS 5.10)
File Edit View Terminal Tabs Help
bash-3.00$ ldapsearch -h magritte -p 389 -b "ou=personen,dc=bundestag,dc=de"
z 4 -s sub "(&(objectclass=person)(givenName=Hans*))" uid givenname cn
version: 1
dn: uid=hbartels,ou=personen,dc=bundestag,dc=de
uid: hbartels
givenname: Hans-Peter
cn: Dr. Hans-Peter Bartels

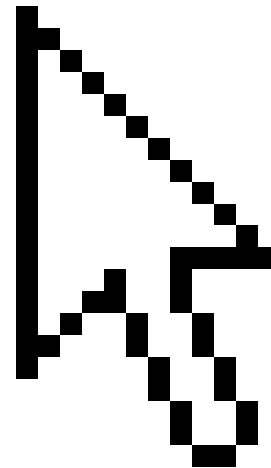
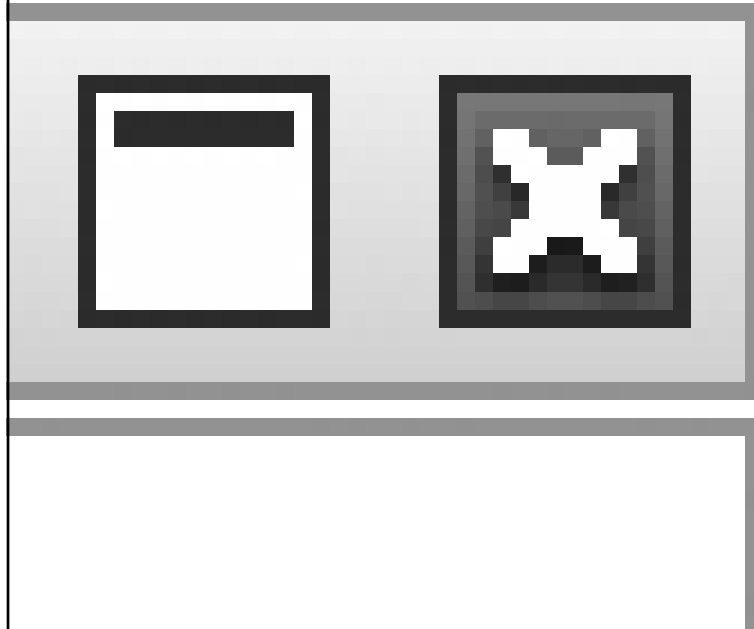
dn: uid=heichel,ou=personen,dc=bundestag,dc=de
uid: heichel
givenname: Hans
cn: Hans Eichel

dn: uid=hfaust,ou=personen,dc=bundestag,dc=de
uid: hfaust
givenname: Hans Georg
cn: Dr. Hans Georg Faust

dn: uid=hfell,ou=personen,dc=bundestag,dc=de
uid: hfell
givenname: Hans-Josef
cn: Hans-Josef Fell
ldap_search: Sizelimit exceeded
bash-3.00$
```

```
seurat (SunOS 5.10)
File Edit View Terminal Tabs Help
User Commands
NAME
    ldapsearch - ldap search tool
SYNOPSIS
    ldapsearch [-n] [-u] [-v] [-t] [-A] [-B]
    [-t] [-T] [-B] [-E] [-J] [-e] [-l
    d debuglevel] [-F sep] [-f file] [-D b
    [-V version] [-Y proxyDN] [-O hopLi
    k path] [-S [-] attribute] [-C patte
    P path] [-N certificate] [-w passwd
    p ldapport] [-o attributename=value]
    s scope] [-a deref] [-l timelimit] [
    [attrs...]
```

Demo: Suchen in einem Verzeichnis mit LDAP Tools





→ Wie spricht man zu LDAP mit Java?

Optionen im Überblick

Native Bibliotheken

Java Naming and Directory Interface

Aus einem Java-Programm heraus gibt es verschiedene APIs bzw. Optionen für einen LDAP-Zugriff.



Verwendung expliziter LDAP-Bibliotheken

- Implementierung von LDAP-Funktionalität unmittelbar auf Basis der Netzwerkfähigkeiten von Java (TCP/IP, Sockets, *java.net*-Package)
- Ergebnis sind APIs, welche den LDAP-Konzepten in Klassen/Schnittstellen und Methodennamen sehr nahe kommen



JNDI (Java Naming and Directory Interface)

- Programmierschnittstelle (API) von Sun zum einheitlichen Zugriff auf verschiedenste Namens- und Verzeichnisdienste, u.a. LDAP-Server
- Abstraktion von LDAP-Konzepten

DSMLv2.0 (Directory Services Markup Language)

- XML-Dokumente beschreiben Operationen auf dem Verzeichnis und die Resultate (Suchergebnisse, Fehlermeldungen, etc.)
- Kommunikation erfolgt nicht über LDAP, sondern z.B. eingebettet in SOAP über HTTP oder Message oriented Middleware

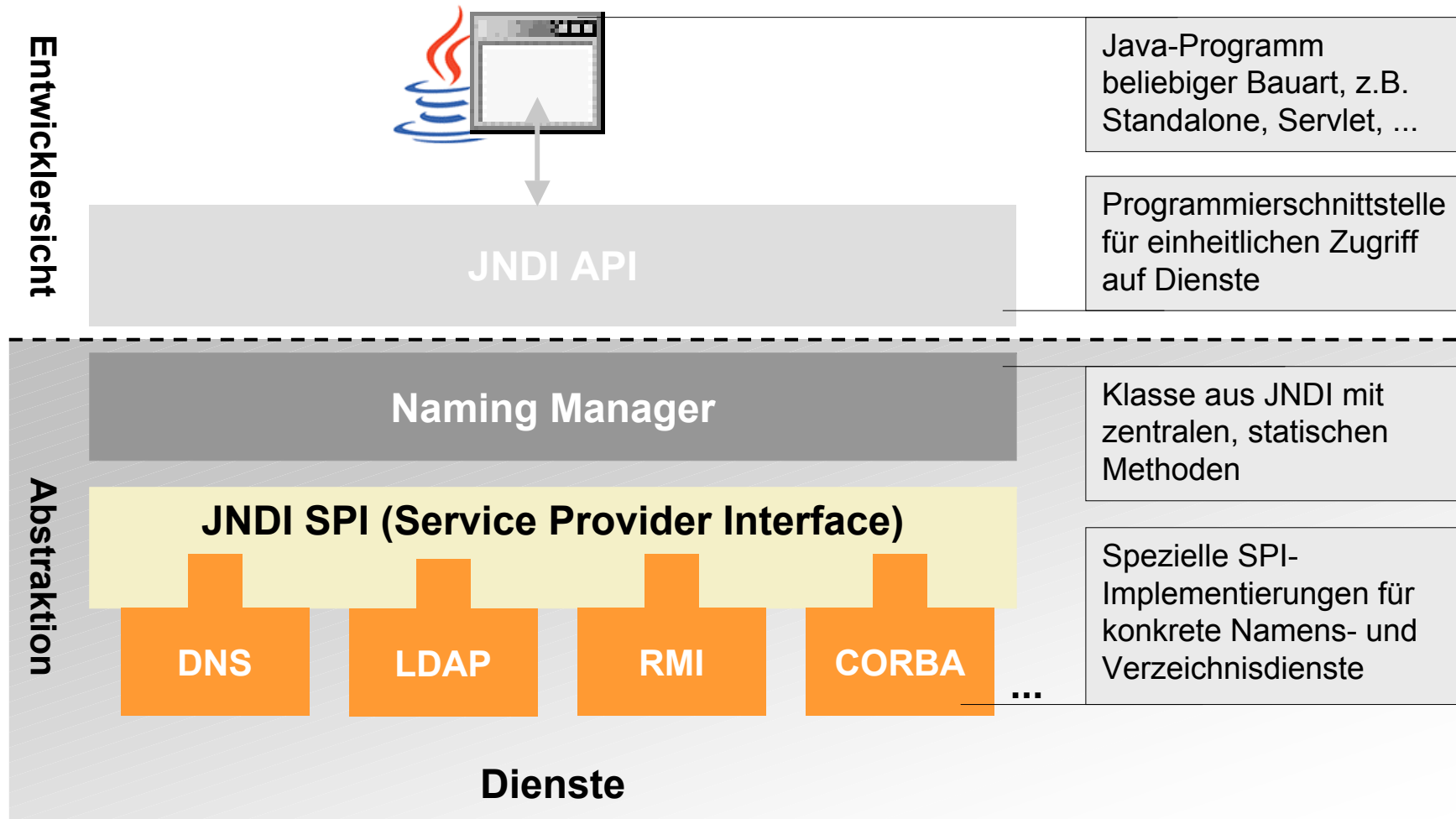
Explizite LDAP-Bibliotheken werden z.B. von Netscape und Novell angeboten, sind aber universell verwendbar.

		
Produkt	Directory SDK for Java	LDAP Classes for Java
Ursprung	Netscape Inc.	Novell Inc.
Bezug jetzt	www.mozilla.org/directory/	www.openldap.org/jldap/
Setzt voraus	JRE >= 1.1.7	JRE >= 1.2
unterstützt	LDAP v2, v3	LDAP v3 (v2)

Mögliche Motivationen zur Verwendung

- Kenntnisse in LDAP oder sogar in klassischen LDAP-APIs vorhanden (z.B. C, Perl), daher geringere Einarbeitungszeit als beim abstrakteren JNDI
- Zugriff auf fortgeschrittene, spezielle Funktionalitäten weitaus direkter möglich (z.B. Schemaoperationen), teilweise sogar ausschließlich (z.B. LDIF)

Die JNDI-Architektur sieht einen Plugin-Mechanismus vor – verschiedene Implementierungen bei gleich bleibender API.



Die zur JNDI API zugehörigen Komponenten sind in Packages unterhalb von *javax.naming* zu finden.

Die Darstellung beinhaltet die wesentlichen Pakete.



javax.naming



Klassen und Schnittstellen zum Zugriff auf Namensdienste

javax.naming.directory



Erweiterung des Zugriff auf Verzeichnisse

javax.naming.ldap



Spezifische Schnittstellen für das LDAP-V3-Protokoll

javax.naming.spi



Schnittstelle zur Realisierung von Service Providern

Bei der Konfiguration mit Properties stellen Schlüssel/Wert-Paare die Eigenschaften zur SPI bereit.

```
import java.util.Properties;
import javax.naming.Context;
import javax.naming.InitialContext;
import javax.naming.NameClassPair;
import javax.naming.NamingEnumeration;
import javax.naming.NamingException;

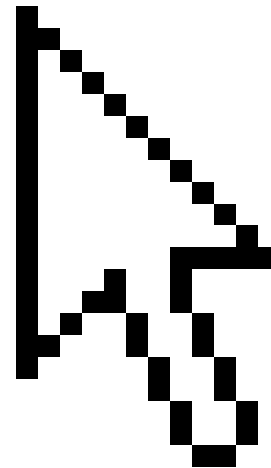
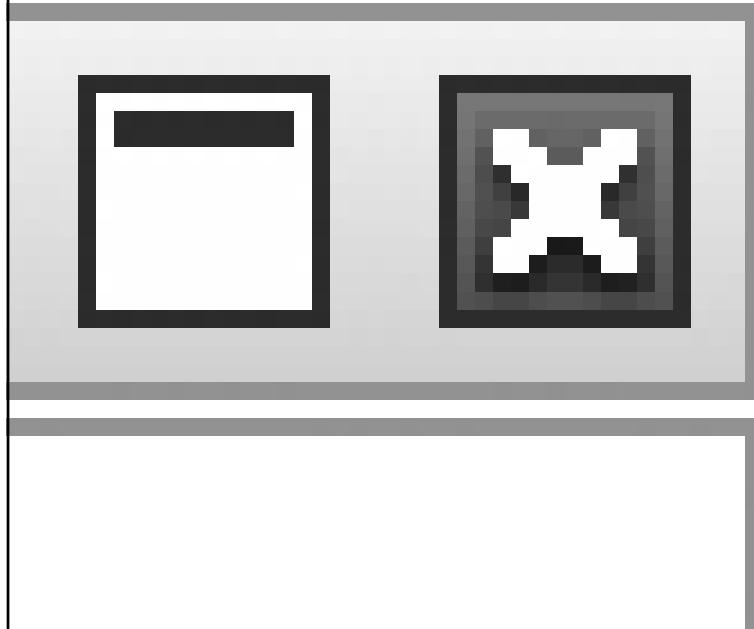
public class HalloLdap {
    public static void main(String[] args) throws NamingException {

        Properties env = new Properties();
        env.put(Context.INITIAL_CONTEXT_FACTORY,
            "com.sun.jndi.ldap.LdapCtxFactory");
        env.put(Context.PROVIDER_URL, "ldap://magritte:389/dc=bundestag,dc=de");
        InitialContext ctx = new InitialContext(env);

        NamingEnumeration<NameClassPair> iter =
            ctx.list("ou=parteien,ou=gruppen");
        while (iter.hasMore()) {
            System.out.println(iter.next());
        }
    }
}
```

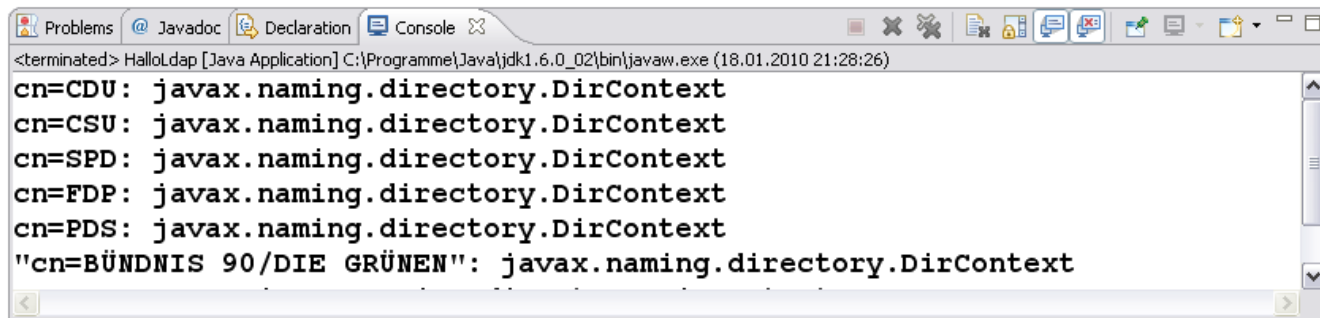


Demo: Zugriff auf ein Verzeichnis mit JNDI

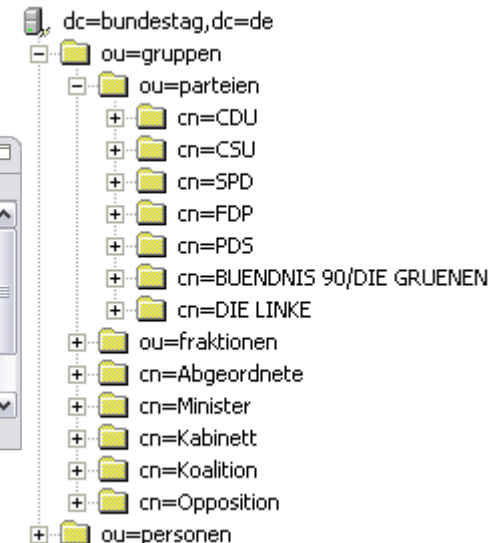


Das vorherige Beispiel führt eine „anonyme“ Anmeldung durch – weitere Angaben zur Authentifizierung sind möglich.

Ausgabe des Beispiels:



```
<terminated> HalloLdap [Java Application] C:\Programme\Java\jdk1.6.0_02\bin\javaw.exe (18.01.2010 21:28:26)
cn=CDU: javax.naming.directory.DirContext
cn=CSU: javax.naming.directory.DirContext
cn=SPD: javax.naming.directory.DirContext
cn=FDP: javax.naming.directory.DirContext
cn=PDS: javax.naming.directory.DirContext
"cn=BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN": javax.naming.directory.DirContext
```



- Nicht jeder LDAP-Server ist so konfiguriert, dass er anonyme Verbindungen zulässt – und selbst wenn werden nur lesende Operationen möglich sein
- Erweiterung um Angaben für Authentifizierung mit User/Passwort

```
env.put(Context.SECURITY_AUTHENTICATION, "simple");
env.put(Context.SECURITY_PRINCIPAL,
        "uid=amerkel,ou=personen,dc=bundestag,dc=de");
env.put(Context.SECURITY_CREDENTIALS, "Kanzlerin123");
```

Alternative zu dynamischen Properties: `jndi.properties`

Ressource-Datei `jndi.properties`:

- Informationen zur Konfiguration von JNDI analog zur Hashtable/Properties
- Datei `jndi.properties` muss sich im Classpath befinden; wird dann automatisch beim Erzeugen des `InitialContext` herangezogen
- Schlüssel: Zeichenketten, die den Werten der Konstanten aus der Schnittstelle `Context` entsprechen (siehe javadoc)



`jndi.properties`

Beispielinhalt der Datei

```
java.naming.factory.initial=com.sun.jndi.ldap.LdapCtxFactory
java.naming.provider.url=ldap://magritte:389/dc=bundestag,dc=de
java.naming.security.authentication=simple
java.naming.security.principal=uid=amerkel,ou=personen,dc=bundestag,dc=de
java.naming.security.credentials=Kanzlerin123
```

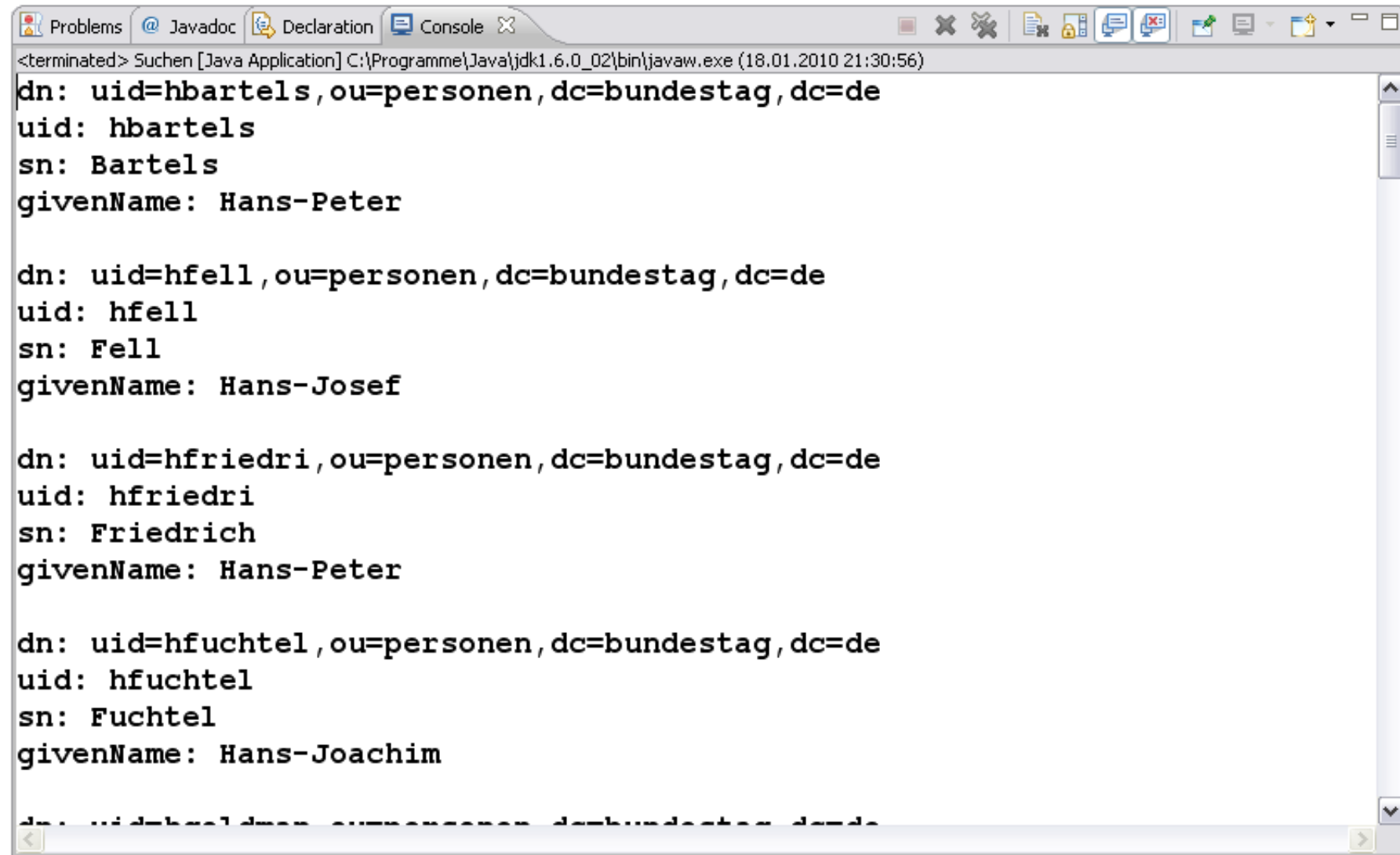
JNDI-Beispiel für eine Suchoperation

```
import javax.naming.*;
import javax.naming.directory.*;
...
DirContext ctx = new InitialDirContext(env);

SearchControls ctls = new SearchControls();
ctls.setSearchScope(SearchControls.SUBTREE_SCOPE);
ctls.setReturningAttributes(new String[] {"uid", "givenName", "sn"});

NamingEnumeration<SearchResult> enm = ctx.search("ou=personen",
        "&(objectClass=person)(givenName=Hans*)", ctls);
while (enm.hasMore()) {
    SearchResult sr = enm.next();
    System.out.println("dn: " + sr.getNameInNamespace());
    Attributes attr = sr.getAttributes();
    System.out.println(attr.get("uid"));
    System.out.println(attr.get("sn"));
    System.out.println(attr.get("givenName"));
    System.out.println();
}
...
```





```
<terminated> Suchen [Java Application] C:\Programme\Java\jdk1.6.0_02\bin\javaw.exe (18.01.2010 21:30:56)
dn: uid=hbartels,ou=personen,dc=bundestag,dc=de
uid: hbartels
sn: Bartels
givenName: Hans-Peter

dn: uid=hfell,ou=personen,dc=bundestag,dc=de
uid: hfell
sn: Fell
givenName: Hans-Josef

dn: uid=hfriedri,ou=personen,dc=bundestag,dc=de
uid: hfriedri
sn: Friedrich
givenName: Hans-Peter

dn: uid=hfuchtel,ou=personen,dc=bundestag,dc=de
uid: hfuchtel
sn: Fuchtel
givenName: Hans-Joachim

dn: uid=hbaldmer,ou=personen,dc=bundestag,dc=de
```



→ Wie integriert man LDAP als Benutzerdatenbasis?

Security in Java EE

Konfiguration am Beispiel Tomcat

Ablauf

Bei Webapplikationen gemäß Java EE werden Security-Anforderungen deklariert, die Laufzeitumgebung konfiguriert.



Generelles Muster der Java EE

- Basisdienste (z.B. Transaktionen, Persistenz) werden durch Container bereitgestellt – Gilt auch für Security
- ➔ Entwicklung der Komponenten unabhängig von konkreter Laufzeitumgebung

Deklarative Security bei Webapplikationen (*web.xml*)

- Innerhalb des Deployment Descriptor können Anforderungen zu folgenden Themen deklariert werden (unabhängig von der Laufzeitumgebung):
 - Login-Konfiguration (BASIC, formbasiert, Client-Zertifikate, ...)
 - Schützenswerte Ressourcen (bzgl. Autorisierung und Transport)
- Zur Inbetriebnahme muss die Laufzeitumgebung konfiguriert werden (z.B. SSL für Vertraulichkeit, Benutzerdatenbasis für Authentifizierung).

Im Folgenden zeigen wir Konfigurationsbeispiele zur LDAP-Integration exemplarisch für Apache Tomcat 6.0.



Realms in Apache Tomcat

- Sog. Realms schlagen die Brücke zwischen Konfiguration in *web.xml* und konkretem Speicher mit Benutzerinformationen
- Tomcat unterstützt verschiedene Realms (z.B. JAAS, JDBC); auch die Implementierung eigener Realms ist möglich
- Vereinbart werden können Realms an verschiedenen Stellen der Konfigurationsdatei *server.xml*
- Details: „Tomcat Realm Configuration HOW-TO“

→ <http://tomcat.apache.org/tomcat-6.0-doc/realm-howto.html>

JNDI-Realm für LDAP-Integration

- Implementierung, die JNDI's LDAP-Provider nutzt
- Vielfältige Konfigurationsmöglichkeiten über Attributangaben

Die im Folgenden gezeigte LDAP-Integration ist auf andere Softwareprodukte (Applikationsserver u.a.) übertragbar.

Um ein Verzeichnis zu integrieren, müssen bestimmte Informationen bereitstehen / Entscheidungen gefällt werden.



a) Verbindungsdaten zum LDAP-Server

- Hostname, Port, ggf. Base DN
z.B. [ldap://magritte:389/dc=bundestag,dc=de](#)
- Anonym vs. konkreter Benutzer
- Verwendung von SSL/TLS (ja/nein), falls ja: Serverzertifikat



b) Identifizierung und Authentifizierung der Benutzer

- Wie wird von den Benutzerangaben (z.B. UID/Kennwort) auf den zugehörigen Eintrag im Verzeichnis geschlossen?
- Mit welchem Verfahren wird der Benutzer authentifiziert?



c) Zuordnung der Rollen

- Wie kann ermittelt werden, welche Rollen ein Benutzer hat
- Wenn Einträge (z.B. Gruppen) diese Rollen repräsentieren, wie erfolgt die Zuordnung der (Java EE-) Rollennamen

Wir gehen im Folgenden davon aus, dass Benutzerkennung und Kennwort als Parameter vorliegen.

Optionen zur Identifizierung des Benutzereintrages

(1) Angabe eines Musters für den DN mit Platzhalter für Benutzerkennung

z.B. `uid={0},ou=personen,dc=bundestag,dc=de`

Angabe „gwesterw“ führt zu

`uid=gwesterw,ou=personen,dc=bundestag,dc=de`

(2) LDAP-Search mit parametrisiertem Filter (flexibler)

Z.B. Search Base = „dc=bundestag,dc=de“, Scope = „Subtree“, Filter:

`(&(objectclass=person)(uid={0}))`

Optionen zur Authentifizierung des Benutzers

(1) Bind am LDAP-Server mit gefundenem DN und gegebenem Kennwort (falls die LDAP-Operation fehlschlägt, wird der Benutzer abgelehnt)

(2) Vergleich des angegebenen Kennwortes mit dem entsprechenden Attribut des gefundenen Benutzereintrages

Für die Identifizierung der Rollen ist entscheidend, wie die entsprechenden Informationen im Verzeichnis vorliegen.

Optionen zur Speicherung von Rollen im Verzeichnis

- (1) Rollen sind als spezielle Attributwerte am Benutzereintrag gespeichert
→ Es sind lediglich die Attributwerte auszulesen
- (2) Rollen entsprechen Einträgen, welche die Mitglieder aufzählen
→ Eine geeignete Suchoperation liefert die Rollen

Eine entsprechende Suchoperation im Beispielerzeichnis

- Search Base `ou=gruppen,dc=bundestag,dc=de`
 - Search Scope: `Subtree`
 - Filter, in den Platzhalter wird der DN des Benutzers eingesetzt
`(&(objectclass=groupOfNames)(member={0}))`
- Liefert alle Gruppeneinträge, die den Benutzer direkt als Mitglied enthalten.
Das Attribut `cn` kann als Rollennamen für das Mapping in Java EE dienen.

Die Suchabfragen lassen sich in einem LDAP-Tool entwickeln und überprüfen. Hier am Beispiel der Rollen:

Search Settings

Search DN: dc=bundestag,dc=de

Filter: (&(objectclass=groupOfNames)(member=uid=gwesterw,ou=personen,dc=bundestag,dc=de))

Attributes: cn, description

Search Scope: One level Sub-tree level

DN	cn	description
cn=Abgeordnete,ou=gruppe...	Abgeordnete	Aktuelle Abgeordnete des Deutschen Bundestages
cn=Minister,ou=gruppen,dc...	Minister	Bundesministerinnen und Bundesminister
cn=FDP,ou=parteien,ou=gr...	FDP	Freie Demokratische Partei
cn=FDP-Fraktion,ou=fraktio...	FDP-Fraktion	FDP-Bundestagsfraktion
cn=manager,ou=tomcat,ou...	manager	Benutzer der Tomcat Manager-App

Search Save Result... Stop Close

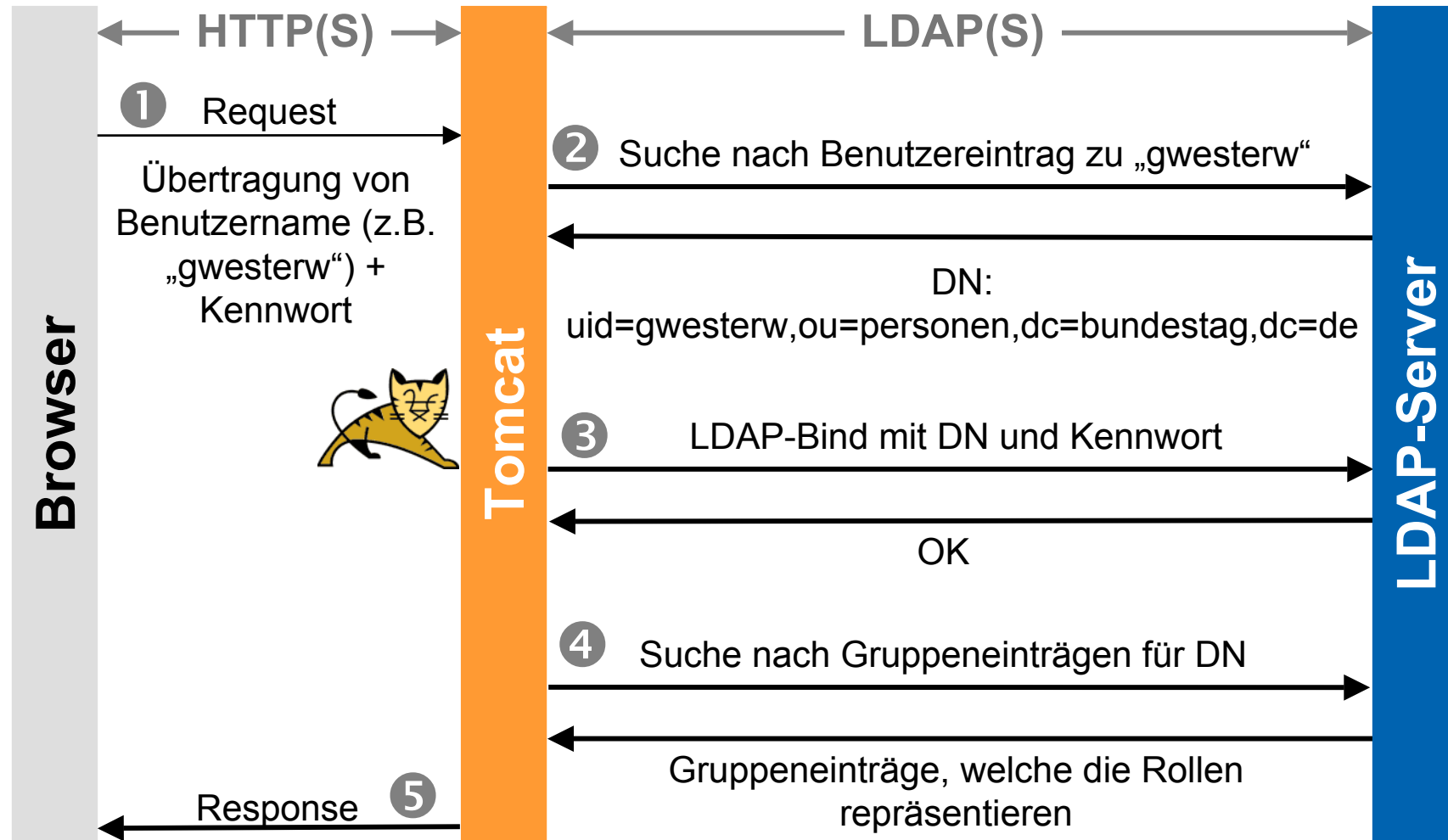
Parameter aus Konfiguration

Im Suchfilter ist der Platzhalter durch dem DN von Benutzer „Guido Westerwelle“ ersetzt.

Suchergebnis



Diese Rollen werden dem konkreten Benutzer durch die Suchabfrage zugesprochen.

Zusammenfassend läuft zwischen einem Browser, Tomcat und dem LDAP-Server dann folgende Kommunikation ab.

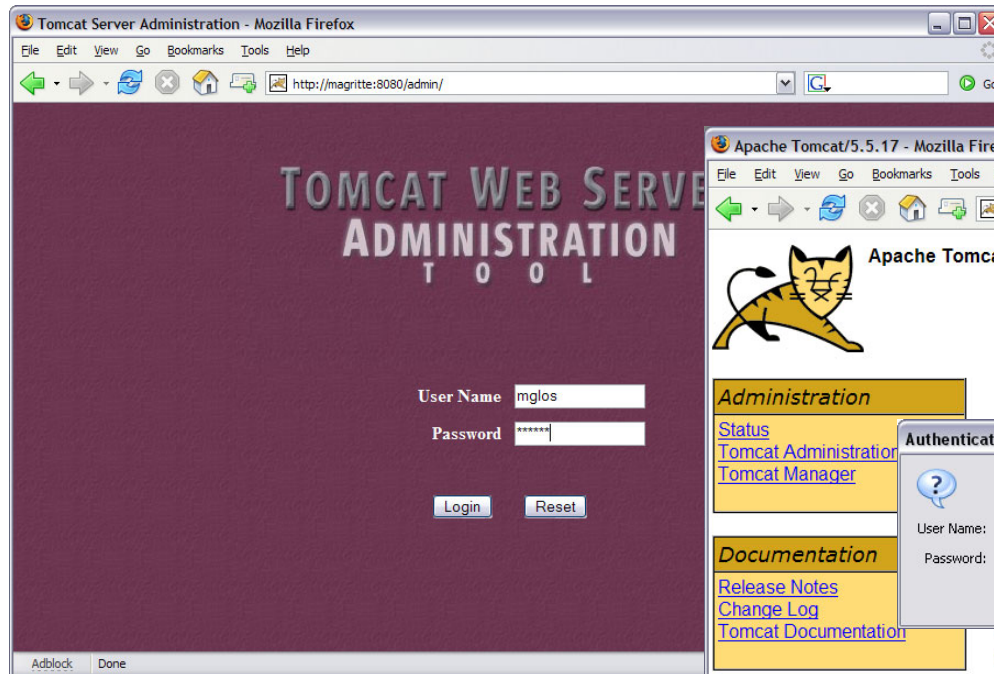


In der Konfigurationsdatei „server.xml“ von Tomcat stellen sich entsprechende Einstellungen wie folgt dar:

```
...  
  
<Realm  
  
a)   className      = "org.apache.catalina.realm.JNDIRealm"  
      connectionURL = "ldap://magritte:389"  
      contextFactory = "com.sun.jndi.ldap.LdapCtxFactory"  
  
b)   userBase      = "ou=personen,dc=bundestag,dc=de"  
      userSubtree   = "true"  
      userSearch    = "( & (objectclass=person) (uid={0})) "  
  
c)   roleBase      = "ou=gruppen,dc=bundestag,dc=de"  
      roleSubtree   = "true"  
      roleSearch    = "( & (objectclass=groupOfNames) (member={0})) "  
      roleName      = "cn"  
  
</>  
  
...
```

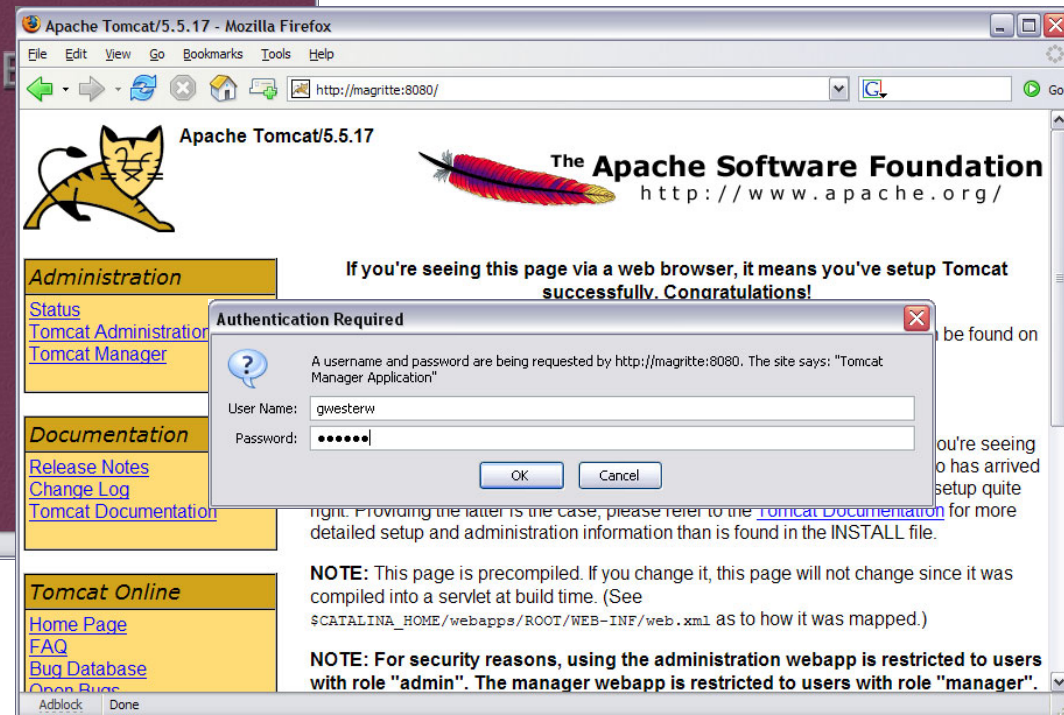


Nach erfolgreicher Konfiguration greift Tomcat für Authentifizierung und Autorisierung auf das Verzeichnis zu.



Manager Application →
(HTTP BASIC Authentication)

← **Administration Tool**
(Formbased Authentication)

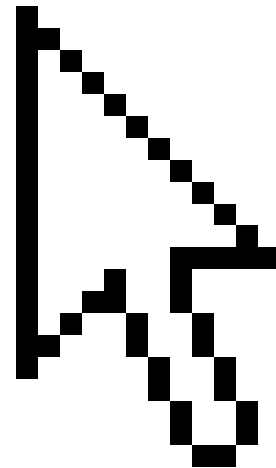
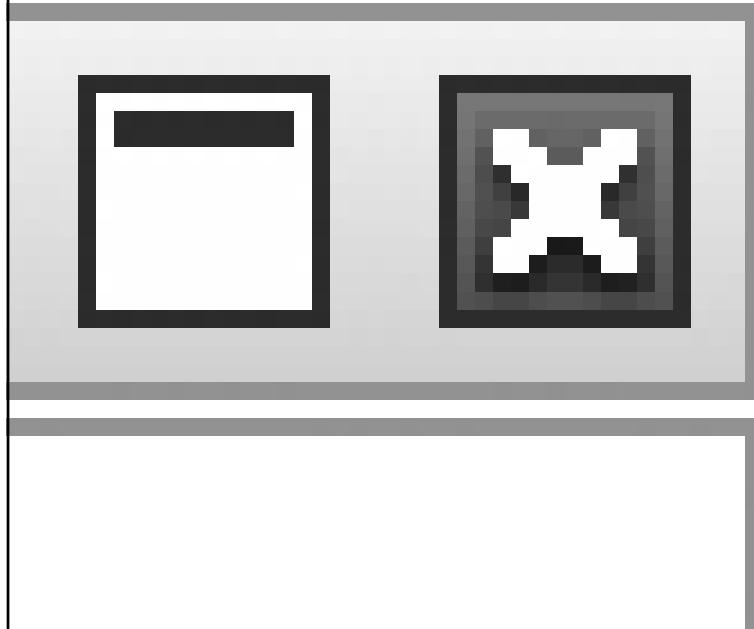


An der Konfiguration können alle deployten Anwendungen teilhaben, nicht nur diese beiden Beispiele.

LOG-File-Ausschnitt ...

```
2008-08-31 08:45:24 JNDIRealm[Catalina]: Connecting to URL ldaps://magritte:636/
2008-08-31 08:45:24 JNDIRealm[Catalina]: a): entry found for oschily with dn uid=oschily,ou=personen,dc=bundestag,dc=de
2008-08-31 08:45:24 JNDIRealm[Catalina]: a): validating credentials by binding as the user
2008-08-31 08:45:24 JNDIRealm[Catalina]: a): binding as uid=oschily,ou=personen,dc=bundestag,dc=de
2008-08-31 08:45:24 JNDIRealm[Catalina]: a): Username oschily successfully authenticated
2008-08-31 08:46:02 JNDIRealm[Catalina]: getRoles(uid=oschily,ou=personen,dc=bundestag,dc=de)
2008-08-31 08:46:02 JNDIRealm[Catalina]: Searching role base 'ou=gruppen,dc=bundestag,dc=de' for attribute 'cn'
2008-08-31 08:46:02 JNDIRealm[Catalina]: With filter expression
    '(&(objectclass=groupOfNames)(member=uid=oschily,ou=personen,dc=bundestag,dc=de))'
2008-08-31 08:46:02 JNDIRealm[Catalina]: retrieving values for attribute cn
2008-08-31 08:46:02 JNDIRealm[Catalina]: retrieving values for attribute cn
2008-08-31 08:46:02 JNDIRealm[Catalina]: retrieving values for attribute cn
2008-08-31 08:46:02 JNDIRealm[Catalina]: retrieving values for attribute cn
2008-08-31 08:46:02 JNDIRealm[Catalina]: Returning 5 roles
2008-08-31 08:46:02 JNDIRealm[Catalina]: Found role Abgeordnete
2008-08-31 08:46:02 JNDIRealm[Catalina]: Found role Kabinett
2008-08-31 08:46:02 JNDIRealm[Catalina]: Found role SPD
2008-08-31 08:46:02 JNDIRealm[Catalina]: Found role SPD-Fraktion
2008-08-31 08:46:02 JNDIRealm[Catalina]: Found role admin
2008-08-31 08:46:02 JNDIRealm[Catalina]: a): entry found for ppau with dn uid=ppau,ou=personen,dc=bundestag,dc=de
2008-08-31 08:46:02 JNDIRealm[Catalina]: a): validating credentials by binding as the user
2008-08-31 08:46:02 JNDIRealm[Catalina]: a): binding as uid=ppau,ou=personen,dc=bundestag,dc=de
2008-08-31 08:46:02 JNDIRealm[Catalina]: a): bind attempt failed
2008-08-31 08:46:02 JNDIRealm[Catalina]: a): entry found for ppau with dn uid=ppau,ou=personen,dc=bundestag,dc=de
2008-08-31 08:46:02 JNDIRealm[Catalina]: a): validating credentials by binding as the user
2008-08-31 08:46:23 JNDIRealm[Catalina]: binding as uid=ppau,ou=personen,dc=bundestag,dc=de
2008-08-31 08:46:23 JNDIRealm[Catalina]: Username ppau successfully authenticated
2008-08-31 08:46:23 JNDIRealm[Catalina]: getRoles(uid=ppau,ou=personen,dc=bundestag,dc=de)
2008-08-31 08:46:23 JNDIRealm[Catalina]: Searching role base 'ou=gruppen,dc=bundestag,dc=de' for attribute 'cn'
2008-08-31 08:46:23 JNDIRealm[Catalina]: With filter expression
    '(&(objectclass=groupOfNames)(member=uid=ppau,ou=personen,dc=bundestag,dc=de))'
2008-08-31 08:46:23 JNDIRealm[Catalina]: retrieving values for attribute cn
2008-08-31 08:46:23 JNDIRealm[Catalina]: retrieving values for attribute cn
2008-08-31 08:46:23 JNDIRealm[Catalina]: retrieving values for attribute cn
2008-08-31 08:46:23 JNDIRealm[Catalina]: Returning 3 roles
2008-08-31 08:46:23 JNDIRealm[Catalina]: Found role Abgeordnete
2008-08-31 08:46:23 JNDIRealm[Catalina]: Found role PDS
2008-08-31 08:46:23 JNDIRealm[Catalina]: Found role Opposition
```


Demo: LDAP-Verzeichnis als Benutzerdatenbasis für Tomcat





→ Wenn Ihr neugierig geworden seid ...

Einige LDAP Server

Apache Directory Studio

Literatur

Kommerzielle LDAP-Server (Auswahl).

Zum Sammeln praktischer Erfahrungen ist die Arbeit mit einem konkreten Server-Produkt unumgänglich.

Sun Java System Directory Server:

→ <http://www.sun.com/software/>

Vormals iPlanet DS/Sun ONE DS, basiert auf Netscape

Microsoft Active Directory:

→ <http://www.microsoft.com/ad/>

Integraler Bestandteil der Windows 2000+ Architektur

IBM Tivoli Directory Server:

→ <http://www.ibm.com/software/tivoli/products/directory-server/>

Setzt auf DB2 als Datenspeicher auf

Weitere Anbieter:

Novell („eDirectory“), Oracle („Internet Directory“), Red Hat ...



Open Source LDAP-Server (Auswahl).

Neben dem Klassiker OpenLDAP sind in den letzten Jahren weitere freie Alternativen entstanden, bzw. im Entstehen begriffen.

OpenLDAP:

→ <http://www.openldap.org/>

Basiert auf dem LDAP-Server der University of Michigan

Fedora Directory Server:

→ <http://directory.fedora.redhat.com/>

Basiert auf dem Netscape Directory Server

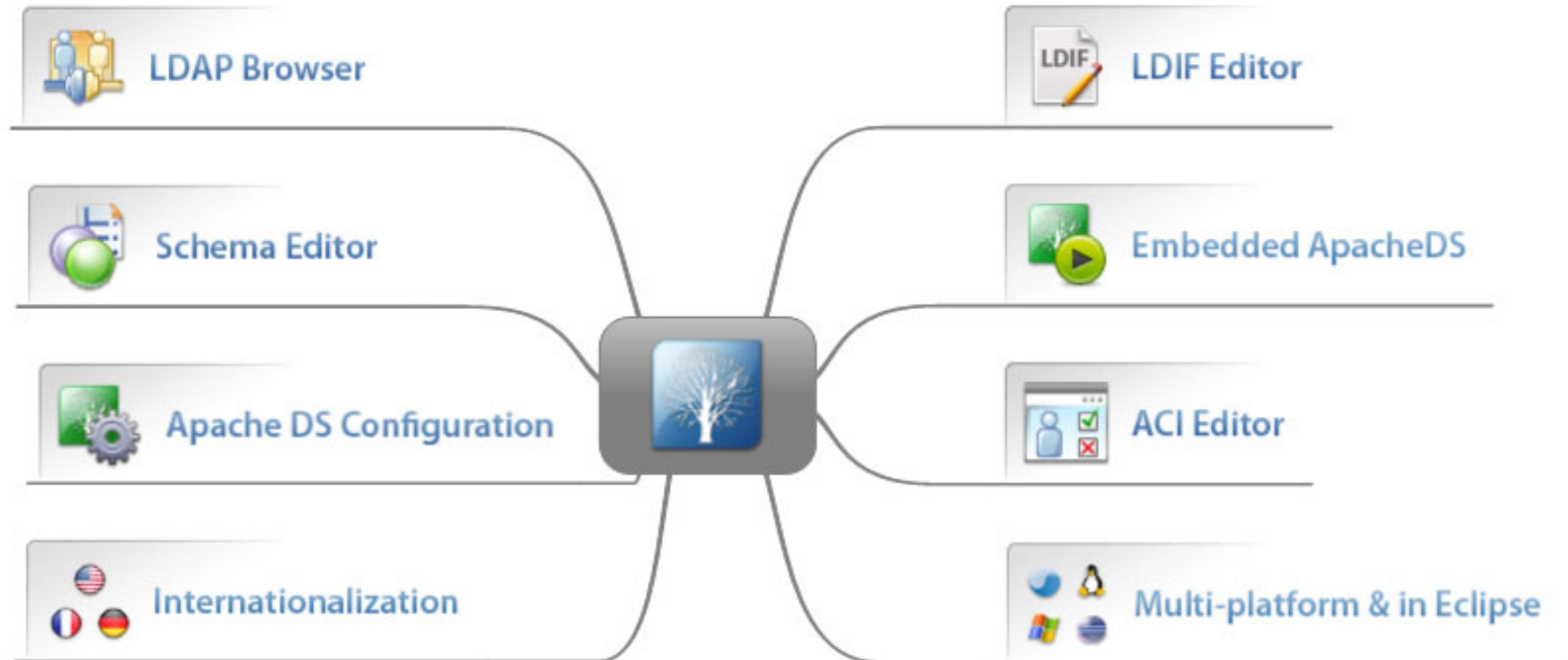
Apache Directory Server:

→ <http://directory.apache.org/>

100% Pure Java, einbettbar in andere Java-Komponenten



Apache Directory Studio



- Eclipse-basierter LDAP-Client
- Arbeitet mit allen gängigen Servern zusammen

Directory Studio: Zahlen und Fakten

- Läuft standalone (RCP) und als Plugin in einer IDE
- Erster Release Februar 2007
- Erster Major Release: September 2007
- 1.5.2: Dezember 2009
- ca.100.000 Downloads allein in 2009 (ca. 1/3 Nicht-Windows)
- Eclipse Community Awards 2009 in der Kategorie „Best Open Source RCP Application“



Free for Mac OS X, Linux & Windows

→ <http://directory.apache.org/studio/downloads.html>

JNDI Tutorial – Die herausragende Online-Quelle zum Java Naming and Directory Interface ...

The JNDI Tutorial

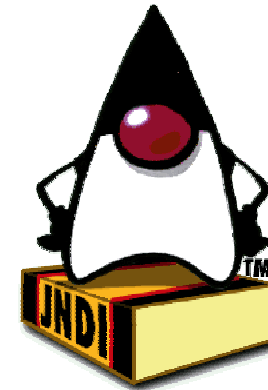
→ <http://java.sun.com/products/jndi/tutorial/>

Umfangreich, aber recht alt.

Trail: Java Naming and Directory Interface

→ <http://java.sun.com/docs/books/tutorial/jndi/>

Verkürzte Fassung, aber mit Neuerungen zu Java 5 und 6



Für Interessierte bietet der Buchmarkt zahlreiche Angebote, um die Kenntnisse im Bereich LDAP zu vertiefen.



LDAP für Java-Entwickler Einstieg und Integration

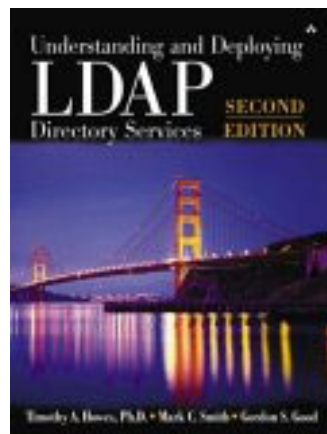
Stefan Zörner

252 Seiten; Entwickler.Press;

3. aktualisierte Auflage (November 2007)

ISBN 978-3-939084-07-5

→ <http://www.entwickler-press.de/>



Understanding and Deploying LDAP Directory Services

von Timothy A. Howes, Mark C. Smith, Gordon S. Good

936 Seiten

Addison-Wesley Professional, Mai 2003 (2. Auflage)

ISBN 0-672323-16-8

→ <http://awprofessional.com/title/0672323168>

Vielen Dank!

Ich freue mich auf Eure Fragen ...



Stefan Zörner :: Stefan.Zoerner@oose.de