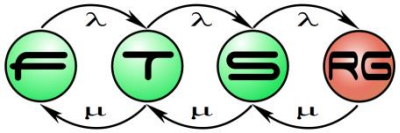
Címtár szolgáltatások

Szatmári Zoltán

Tóth Dániel



Előző és következő részek tartalmából

- Modellezés
- Szkriptelés
- Felhasználókezelés
  - Alapjai, hitelesítés (OPRE)
  - Engedélyezés (OPRE)
  - **Központosított felhasználókezelés, címtárak**

Tartalom

- **A felhasználókezelés nehézségei**

- Címtár szolgáltatások
  - LDAP
  - Active Directory

DEMO Felhasználókezelés nehézségei

- Sok rendszer
- Sok felhasználó (minden rendszeren külön-külön)
- Egyszer csak kitör a káosz
  - Elburjánzó felhasználói fiókok
  - Szétszinkronizálódó jelszavak
  - Webes alkalmazásnak, VPN-nek is kéne beléptetés, teljesen más rendszert használnak…

Megoldások a káoszra

- Elburjánzó felhasználói fiókok
  → felhasználói életciklus kezelésére eljárásrend

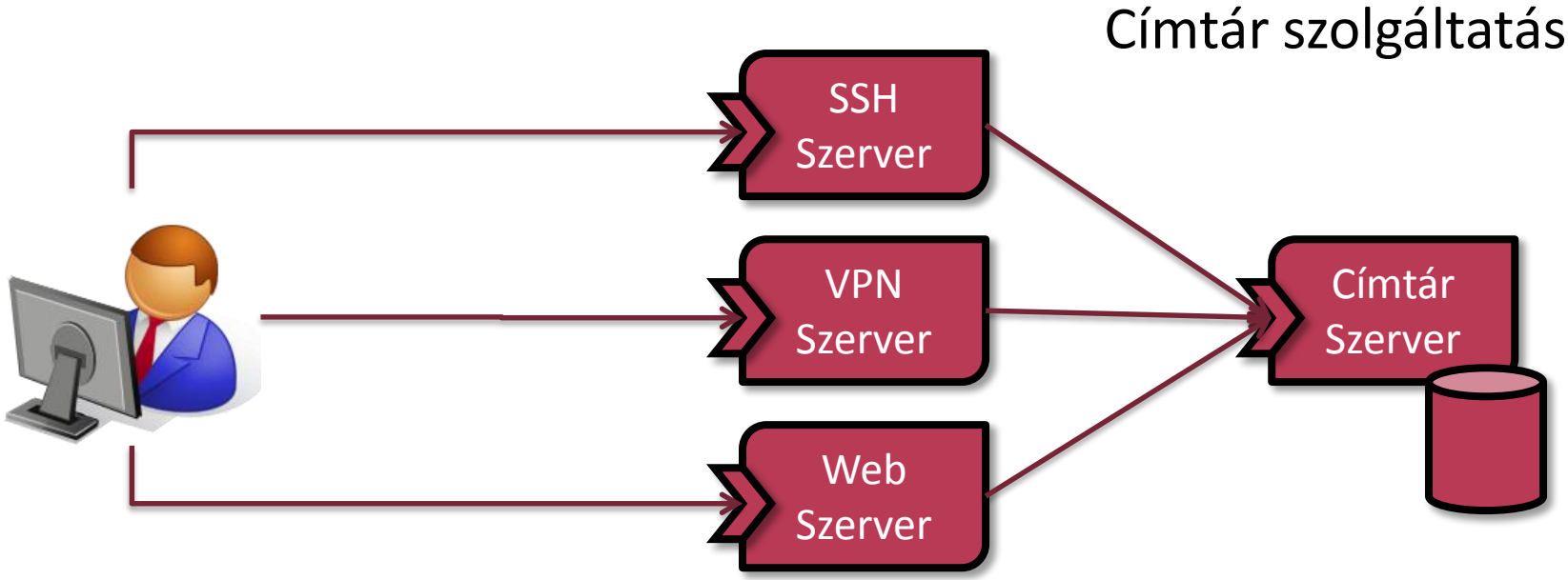
- Sok rendszer igényel hitelesítést
  → **központosított felhasználói adattár**

Címtár (directory) szolgáltatás

- Definíció:
  - nyilvános adattár
  - „intelligens” címjegyzék (phone directory)
- Tárolt adatok
  - felhasználó adatai (e-mail címek, különböző fajta nevek, azonosítók, ...)
  - számítógépek adatai
  - biztonsági információk
  - bármi egyéb

Címtár szolgáltatás hitelesítésre

Hogy fogja ez megoldani a hitelesítést?



Beléptetés *minden esetben* a címtárban tárolt felhasználói adatok lekérdezésével történik.

Hogy néz ki egy címtár?

- Speciális adatbázis struktúra
  - szigorúan hierarchikus (általában objektum-orientált)
- Domináns műveletek:
  - keresés
  - olvasás
  - batch jellegű hozzáadás / módosítás

User
+ ID + Name + Real Name + Personal data… + Shared Secret (Password, etc.) + Private Datastore path

Címtárak fejlődéstörténete

- DNS (Domain Name Service)
- NIS (Network Information System)
  - volt Sun Yellow Pages (Sun Microsystems, 1988, SunOS 4.0)
- A korszerűbbek
  - X.500 / LDAP
  - Active Directory

Tartalom

- A felhasználókezelés nehézségei
- Címtár szolgáltatások
  - **LDAP**
    - **LDAP bevezetés**
    - LDAP felépítés
    - LDAP a gyakorlatban
    - Összefoglalás
  - Active Directory

Lightweight Directory Access Protocol (LDAP)

Kibocsátó: Internet Engineering Task Force (IETF)
Legutóbbi verzió: LDAPv3 – RFC 4510, 2006
Cél: elosztott címtárszolgáltatások megvalósítása, elérése

X.500

- ISO/OSI X.500 egy szabványcsalád
  - Eredetileg X.400-as levelezés támogatására
- Alapfogalmak: X.500
  - Modellek: X.501
  - Hitelesítés: X.509 (Tovább él az SSL certificate-ekben)
  - Attribútumok: X.520
  - Osztályok: X.521
  - Elérési protokoll: X.519
- Ennek része a DAP (Directory Access Protocol)
  - Az ISO/OSI hálózati szolgáltatásokra épül → TCP/IP-re nem jó!
  - Az IETF kézbe vette a dolgot → Ebből lett az LDAP

LDAP

- **LDAP**: **L**ightweight **D**irectory **A**ccess **P**rotocol
- **L**, mint pehelysúlyú: az X.500 kódnevű protokollcsalád könnyített változata.
- **D**, mint címtárszolgáltatás: elsősorban egy számítógépes hálózat felhasználóit és erőforrásait tartalmazó adatbázis közvetítésére szolgál
- **A**, mint elérés: támogatja az adatok frissítését, törlését, beszúrását és lekérdezését
- **P**, mint az elektronikus kommunikáció egyik nyelve: egy TCP/IP felett megvalósított bináris protokoll

Alaptulajdonságok és fogalmak

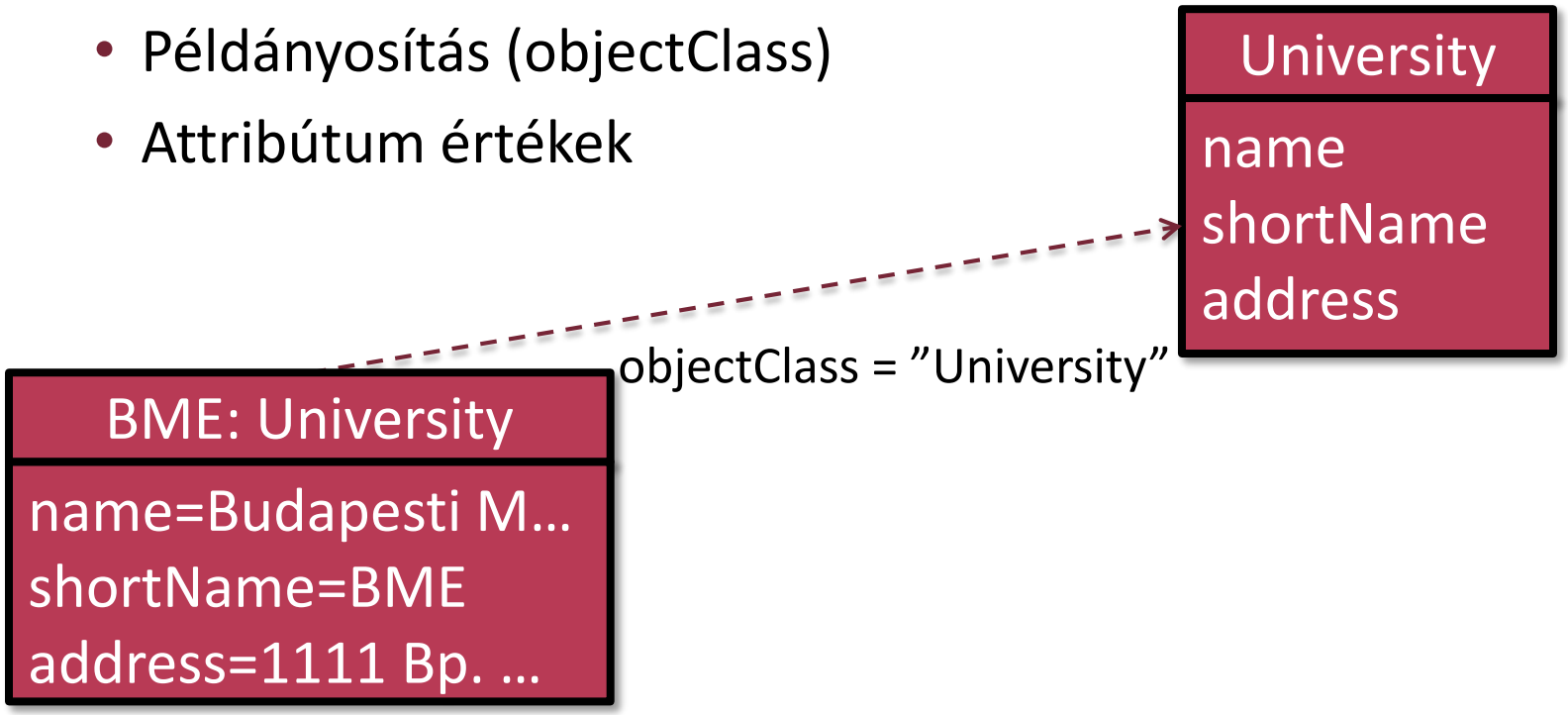
- Csomópontok, bejegyzések (**entry**)
  - Objektum-orientált szemlélet
- Hierarchikus felépítés (**directory tree**)
- Kitüntetett attribútum (**relative distinguished name - rdn**)
- Megkülönböztető név (**distinguished name - dn**)
- Többértékű attribútumok

DEMO Példa LDAP adatbázis építés

- Készítsük el az egyetemünk LDAP adatbázisát!
  - Csomópontok
  - Objektum-orientált szemlélet
  - Hierarchia
  - Kitüntetett attribútum
  - Megkülönböztető név
  - Többértékű attribútum

Csomópontok, bejegyzések

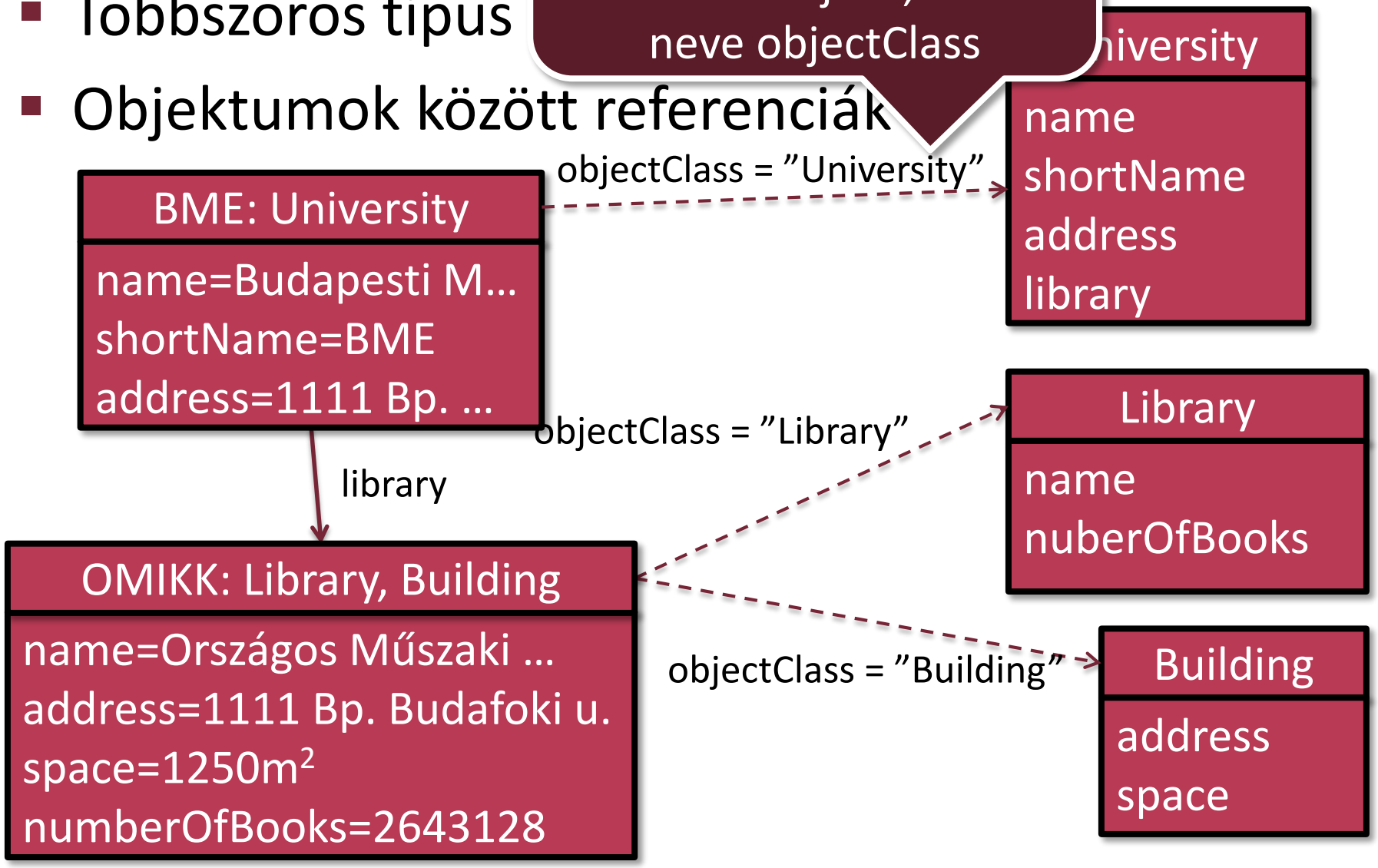
- Az alapvető modellezési alapfogalmak jelennek meg
  - Séma (metamodell szint)
    - Attribútumok
  - Egyed (példánymodell szint)
    - Példányosítás (objectClass)
    - Attribútum értékek



Objektum élet

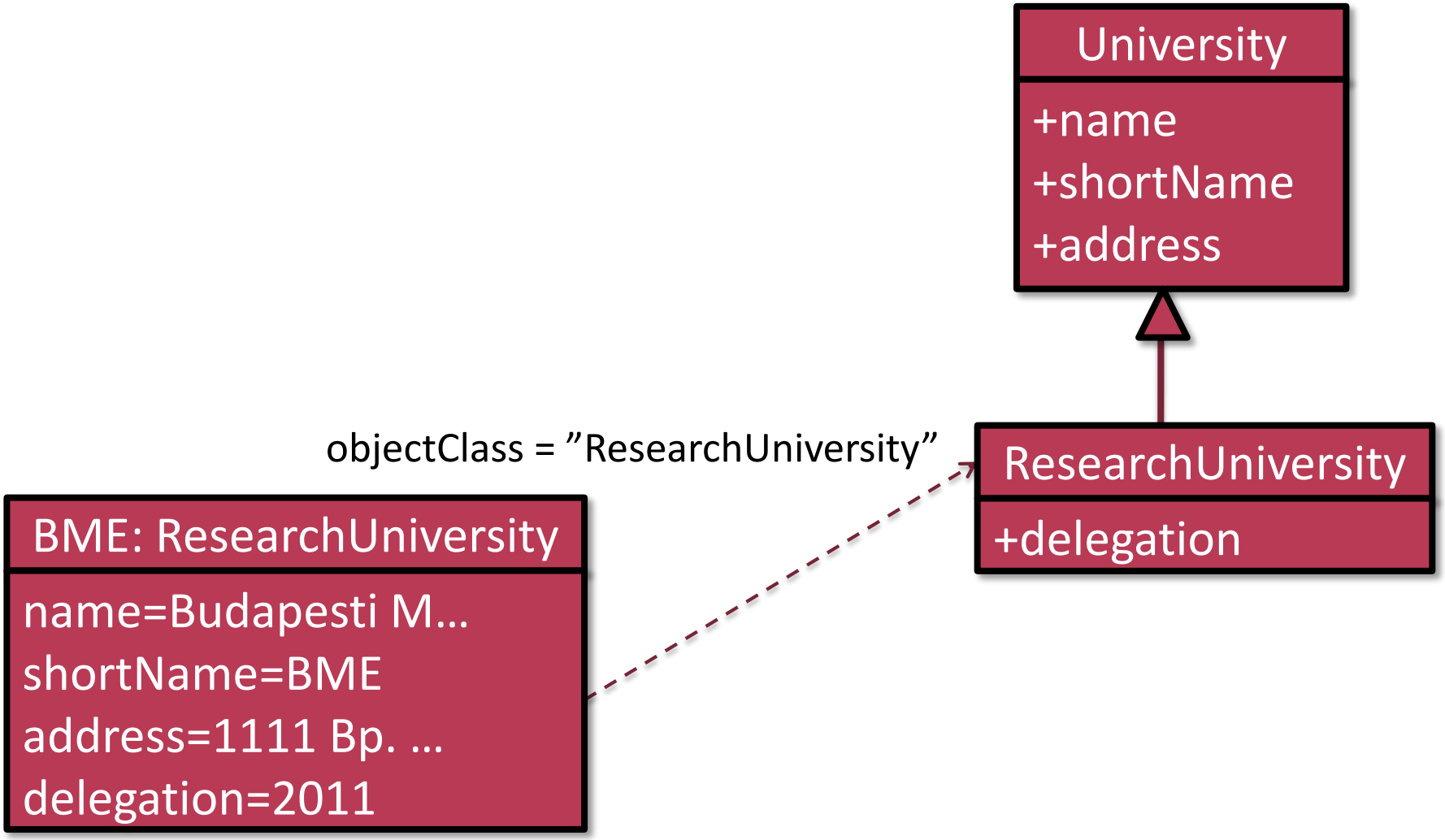
- Többszörös típus
- Objektumok között referenciák

A típus-példány kapcsolatot is egy referencia írja le, ennek neve objectClass



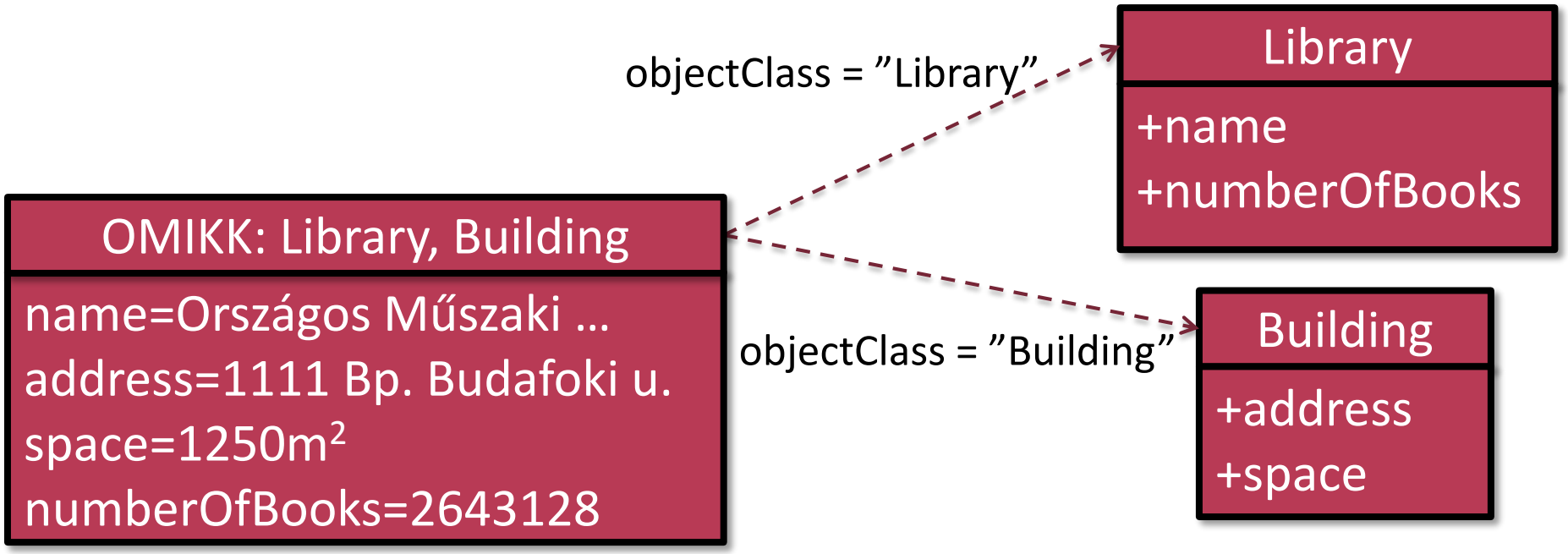
Objektum-orientált szemlélet

- Öröklődnek az attribútumok, referenciák



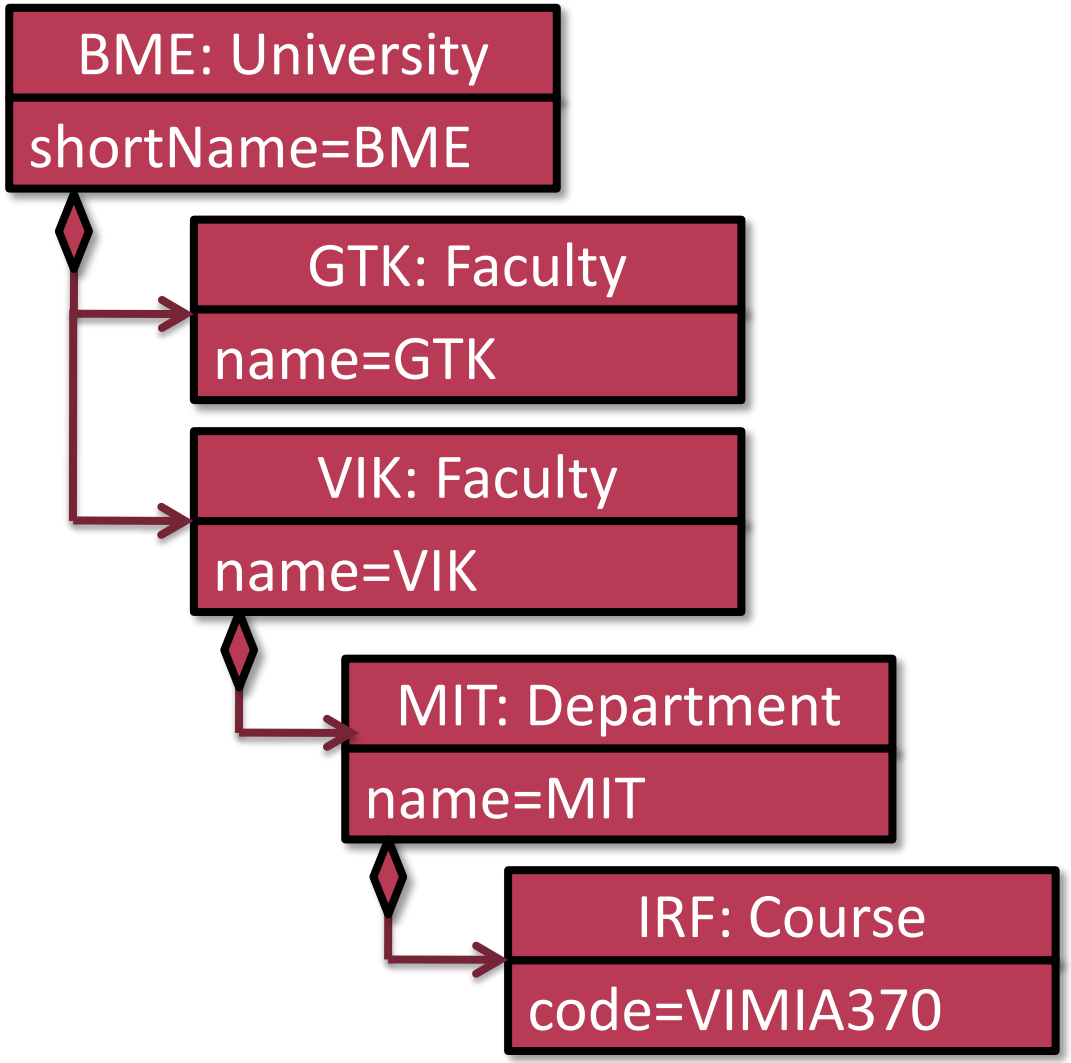
Objektum-orientált szemlélet

- Egy objektumnak több típusa is lehet, ilyenkor az osztályokban definiált attribútumok uniója szerepel az objektumban.

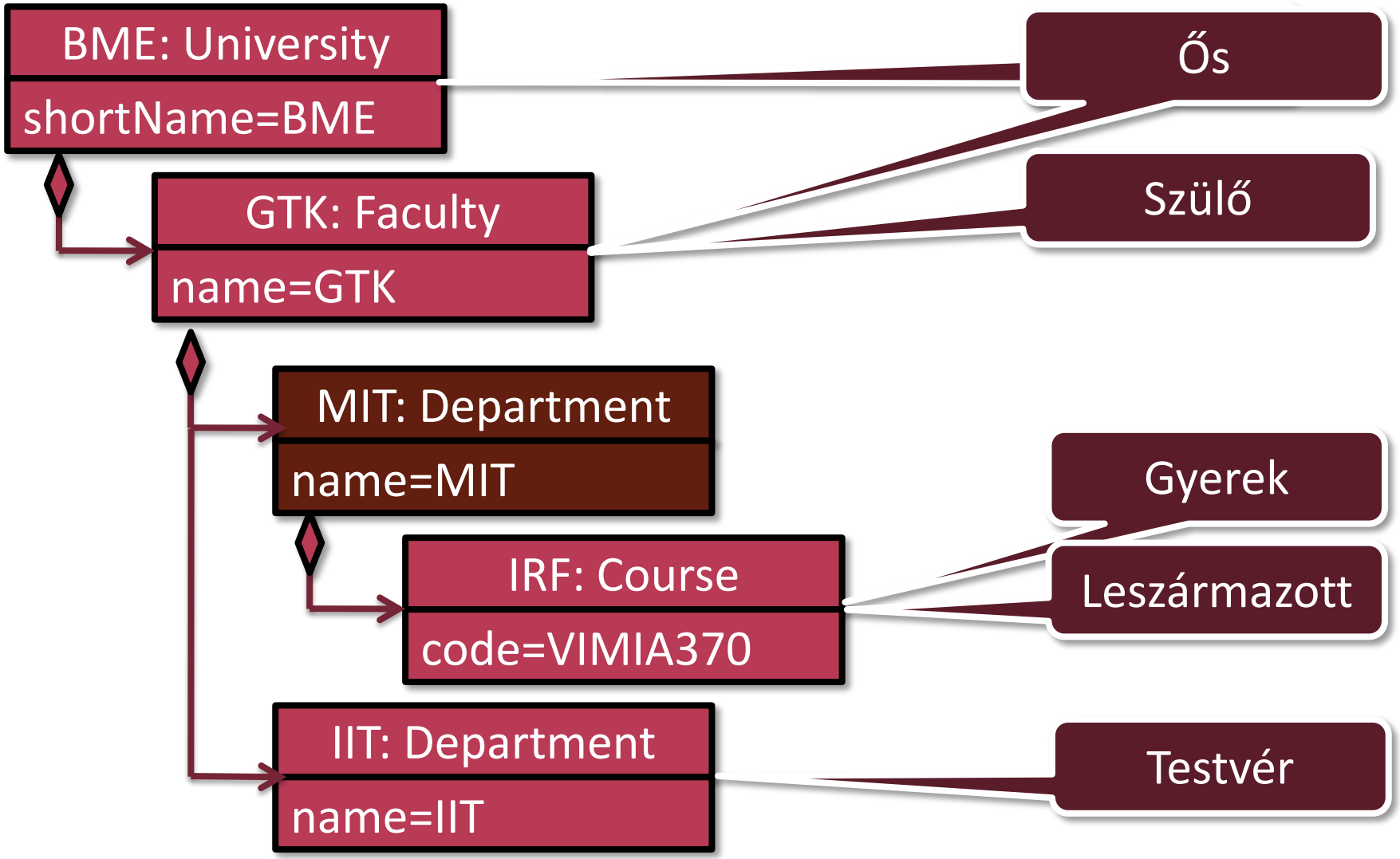


Hierarchikus felépítés

- A csomópontok tartalmazási hierarchiát alkotnak

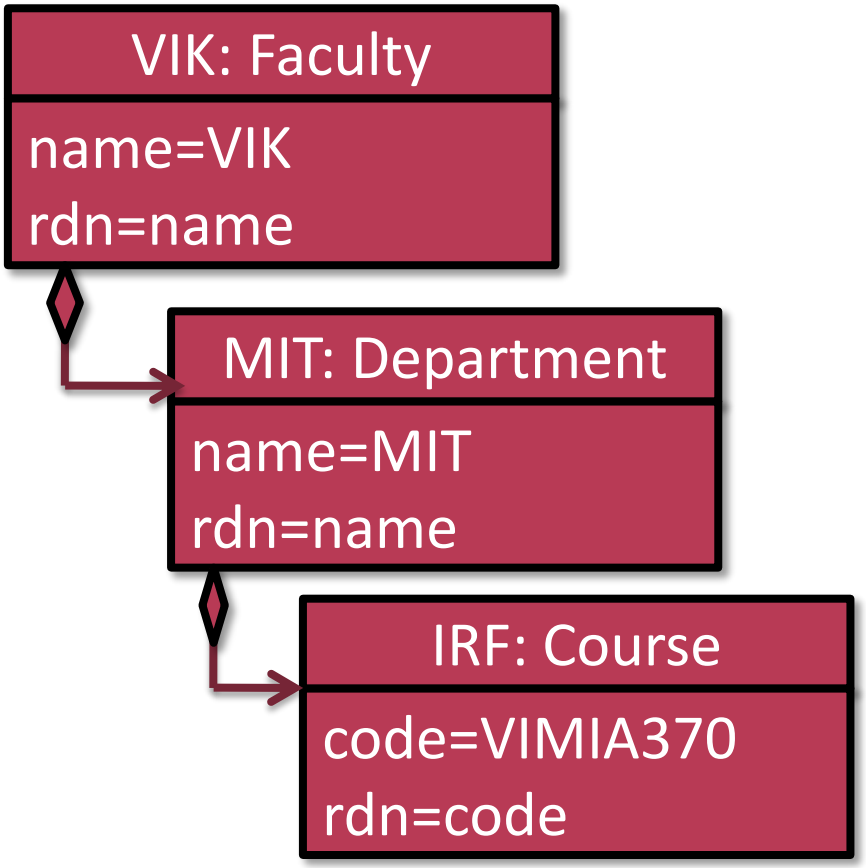


Csomópontok közötti viszonyok



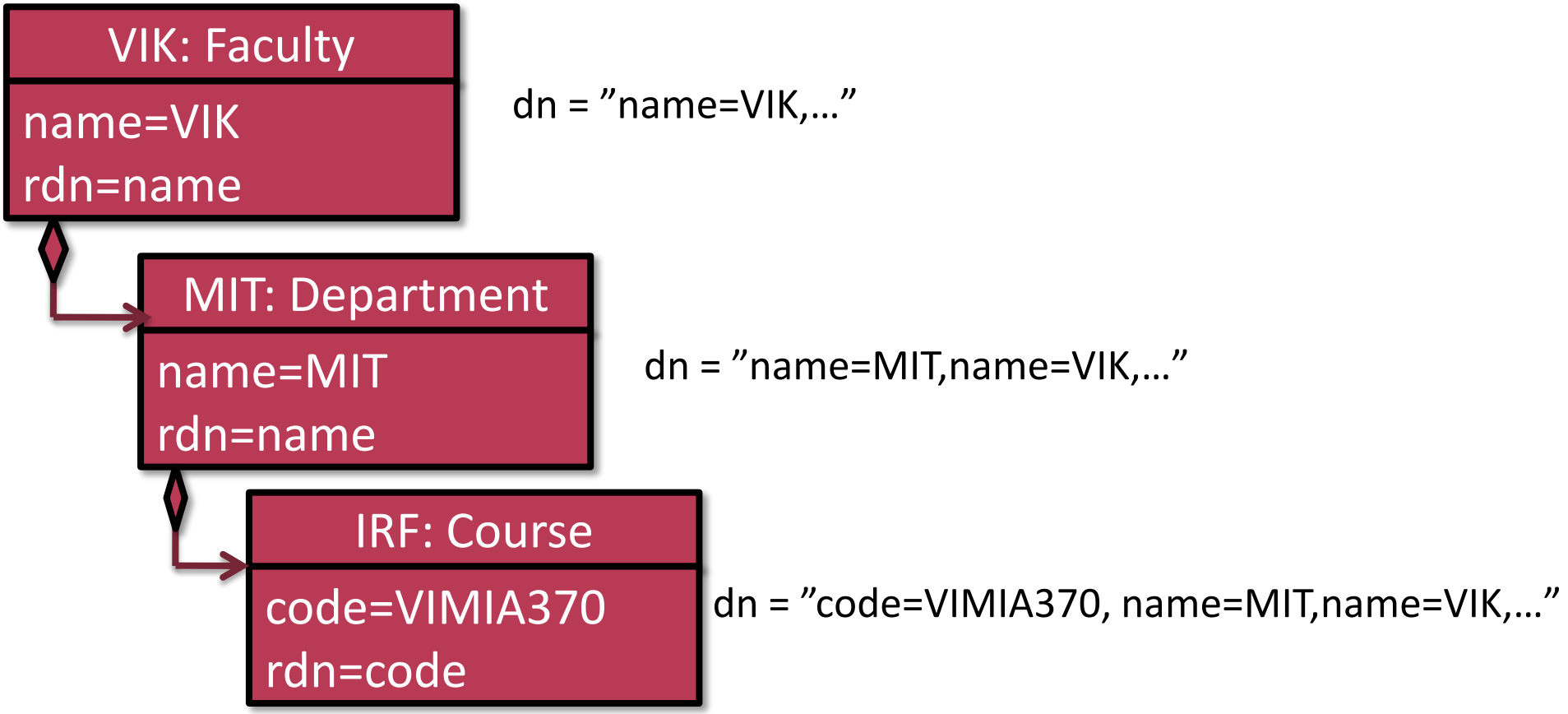
Kitüntetett attribútum

- RDN (relative distinguished name)
  - Megmutatja, hogy melyik attribútumot akarjuk egyedi névként használni (adatbázis elsődleges kulcs)



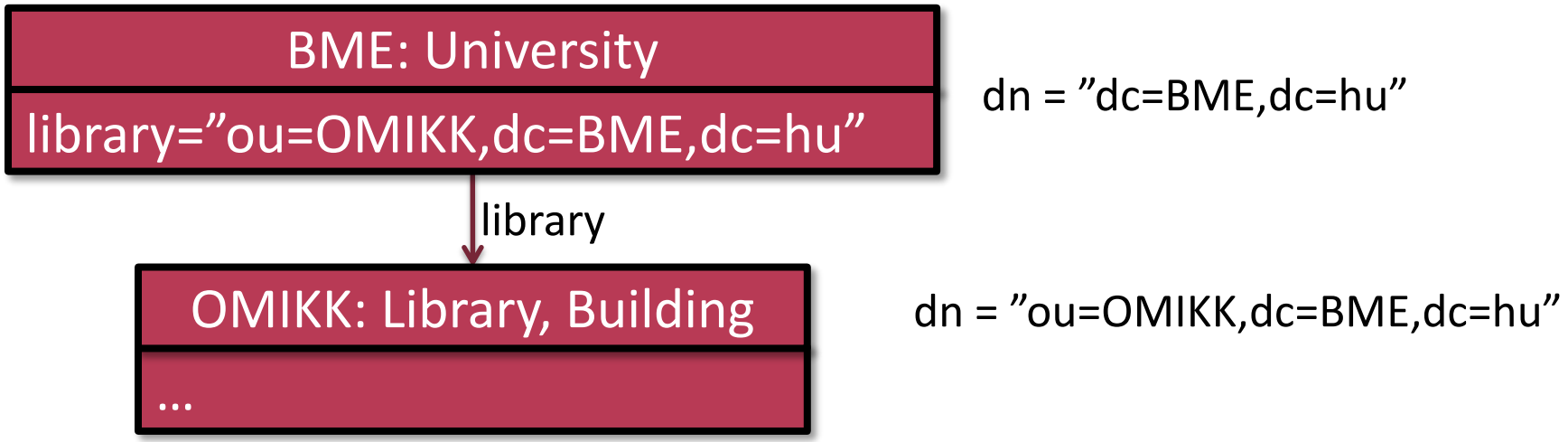
Megkülönböztető név

- DN (distinguished name)
  - A tartalmazások mentén egyedileg azonosítható minden objektum a szülők RDN listájával.



Megkülönböztető név

- Kitüntetett gyökér elem
  - Jellemzően valamilyen domain-ből származik
  - Pl.: "dc=bme,dc=hu"
- A DN felépítéséből adódóan egyedi azonosítást tesz lehetővé
  - Referenciák ez alapján hivatkoznak a célpontra



Többértékű attribútumok

- Attribútumok felvehetnek
  - Egy értéket
    - Pl.: kód
  - Több értéket (lista)
    - Pl.: hallgató

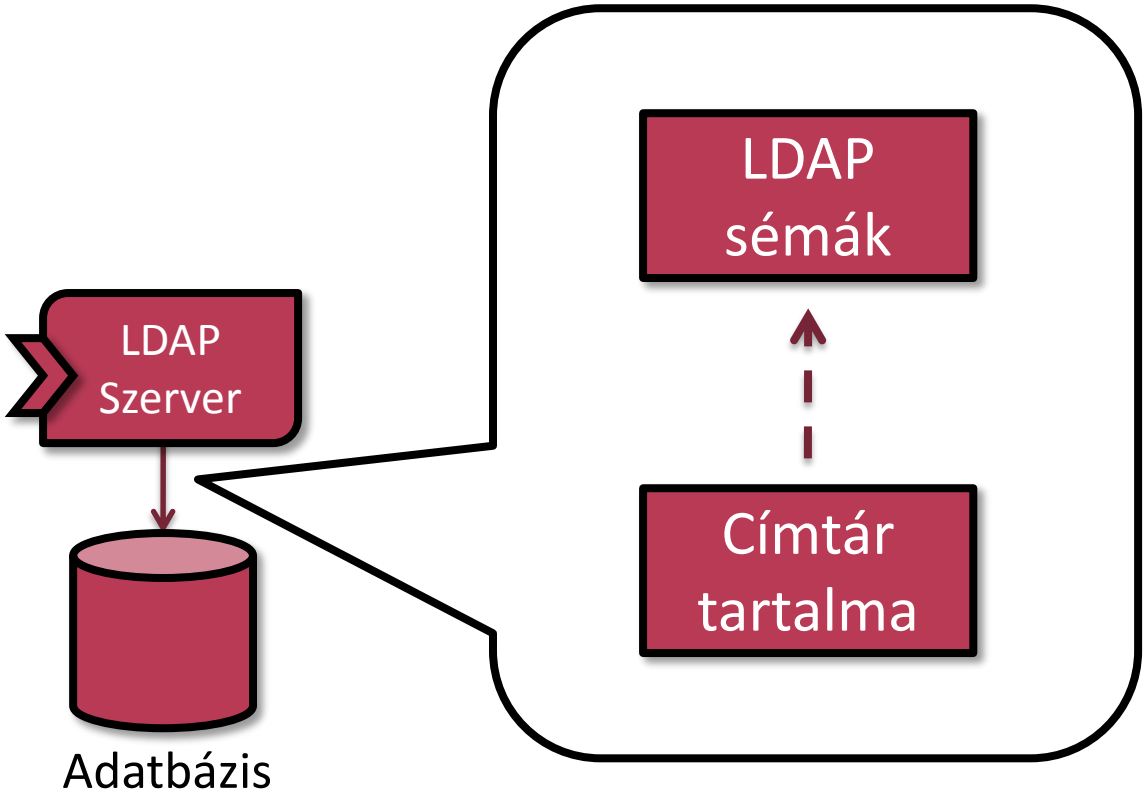
dn = ”code=VIMIA370,ou=MIT,ou=VIK,dc=BME,dc=hu”

IRF: Course
code=VIMIA370 rdn=code student="nk=ABCDEF,year=2010,dc=bme,dc=hu" student="nk=GHIJKL,year=2011,dc=bme,dc=hu" …

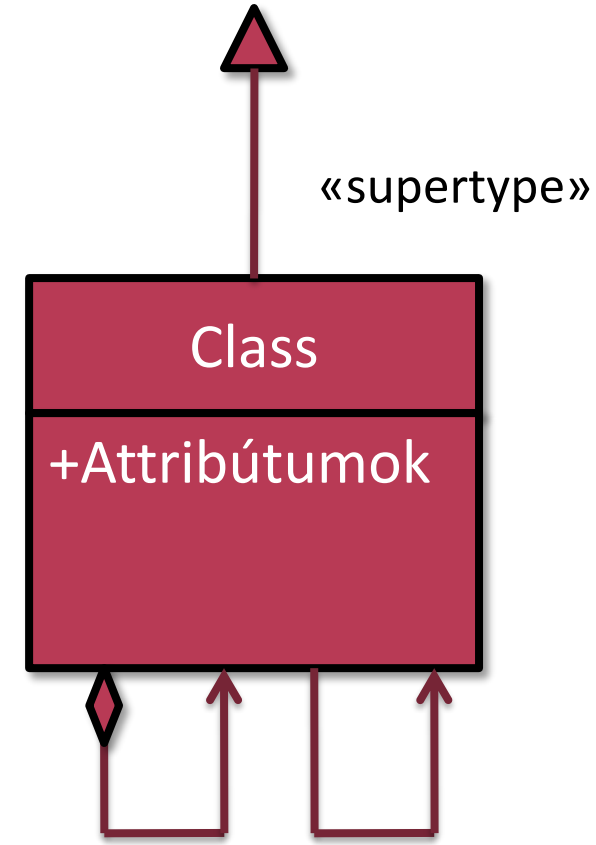
Tartalom

- LDAP
  - LDAP bevezetés
  - **LDAP felépítés**
  - LDAP a gyakorlatban
  - Összefoglalás

LDAP felépítése

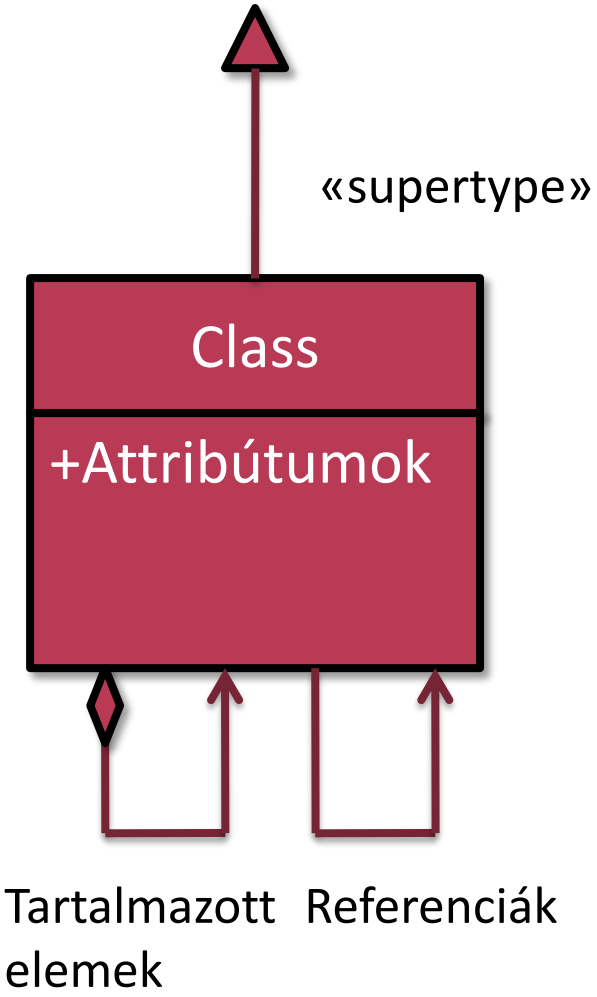


LDAP séma



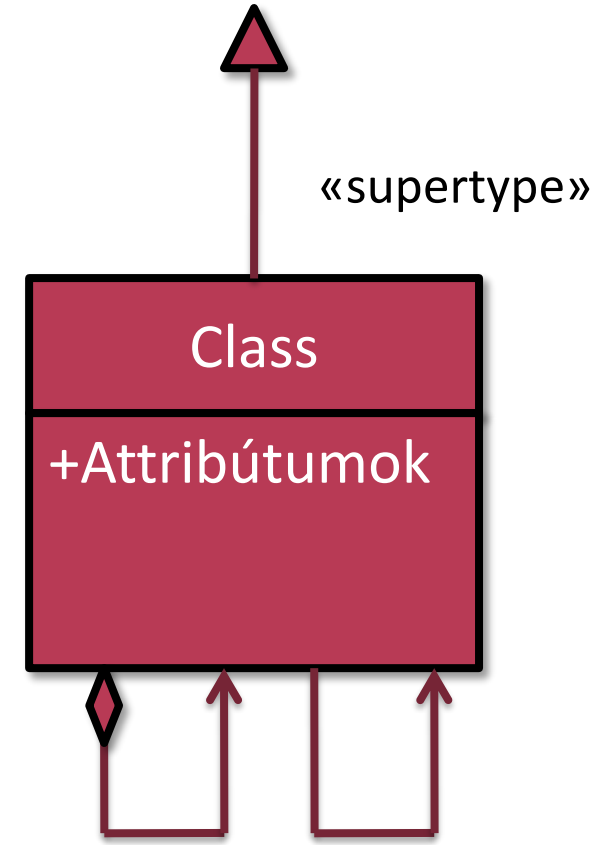
- Statikus
  - Működés közben nem változik
  - Konfigurációs fájlokban adják meg (ASN.1 formátumban)
- Szabványos
  - Van számos többé-kevésbe de facto szabvány séma
  - Pl. core, cosine (X.500), java, nis, inetorgperson

LDAP séma



- Minden elemnek van egy azonosítója (OID)
  - osztálynak és attribútumnak is
    - Pl.: inetOrgPerson 2.16.840.1.113730.3.2.2
  - álnevek használata
    - Pl.: uid és userid
- Van öröklés az osztályok között
- Attribútumok
  - lehetnek kötelezőek, opcionálisak,
  - van multiplicitásuk is (lista)
- A referenciák valójában string attribútumok

LDAP séma



- Osztályok típusai
  - Absztrakt
    - Alapvető struktúra kialakítása
    - A felhasználó számára nincs releváns információja.
    - Pl.: top
  - Strukturális
    - Alapvető tulajdonságokat ad meg
    - Egymást kizáró osztályok
    - Pl.: person és group
  - Kiegészítő
    - Egyes sémák kiegészítésére
    - Pl.: inetOrgPerson, PosixAccount

Példa osztály: Person

```
objectclass ( 2.5.6.6 NAME 'person'
        DESC 'RFC2256: a person'
        SUP top STRUCTURAL
        MUST ( sn $ cn )
        MAY ( userPassword $
            telephoneNumber $
            seeAlso $
            description )
)
```

Megvalósítások

IBM Tivoli Directory Server,
IBM DB2 backend adatbázissal

OpenLDAP (open source)
Pl. BerkleyDB 4.2 backend
adatbázissal (lehet más is)

Oracle Internet Directory
Sun Java System Directory Server
JDBC alapú adatbázisokkal

Linux, UNIX (Pl. AIX),
VMware ESX server, stb.
PAM (Pluggable Authentication Modules)
használatával

Hálózati beléptetés (Pl. VPN, WLAN esetén)

Webalkalmazások: Apache, PHP,
Tomcat stb.

Adatbáziskezelők: MySQL, PostgreSQL stb.

Tartalom

- LDAP
  - LDAP bevezetés
  - LDAP felépítés
  - **LDAP a gyakorlatban**
  - Összefoglalás

DEMO LDAP címtár a gyakorlatban

- OpenLDAP szerver
- Apache Directory Studio kliens

- Szervezeti egységekbe csoportosítás
- Felhasználók csoportokba rendelése
- Attribútumok

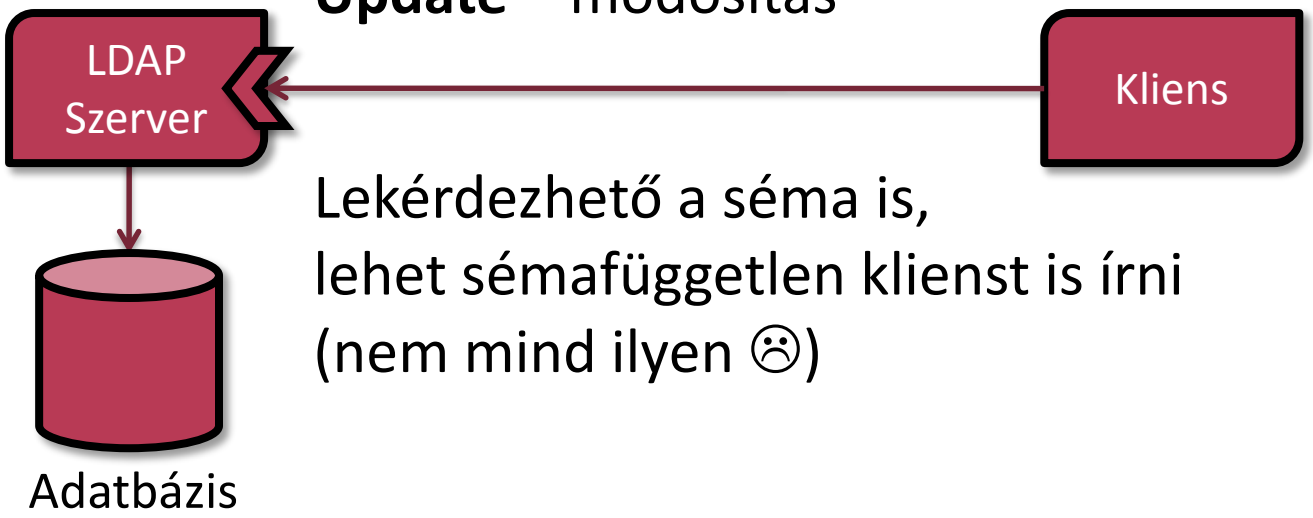
Szöveges LDAP transzfer formátum

LDIF (LDAP data interchange format):

```
dn: uid=don,dc=thefamily,dc=local
cn: Don Corleone
givenName: Don
sn: Corleone
uid: don
telephoneNumber: +1 888 555 6789
mail: don@thefamily.local
sons: cn=michael,dc=thefamily,dc=local
sons: cn=santino,dc=thefamily,dc=local
sons: cn=fredo,dc=thefamily,dc=local
objectClass: inetOrgPerson
objectClass: maffiaPerson
objectClass: person
objectClass: top
```

LDAP műveletek

Alapműveletek:
Bind – autentikáció
Search – lekérdezés, keresés
Update – módosítás



Lekérdezhető a séma is,
lehet sémafüggetlen klienst is írni
(nem mind ilyen ☹)

Gyakori LDAP osztályok

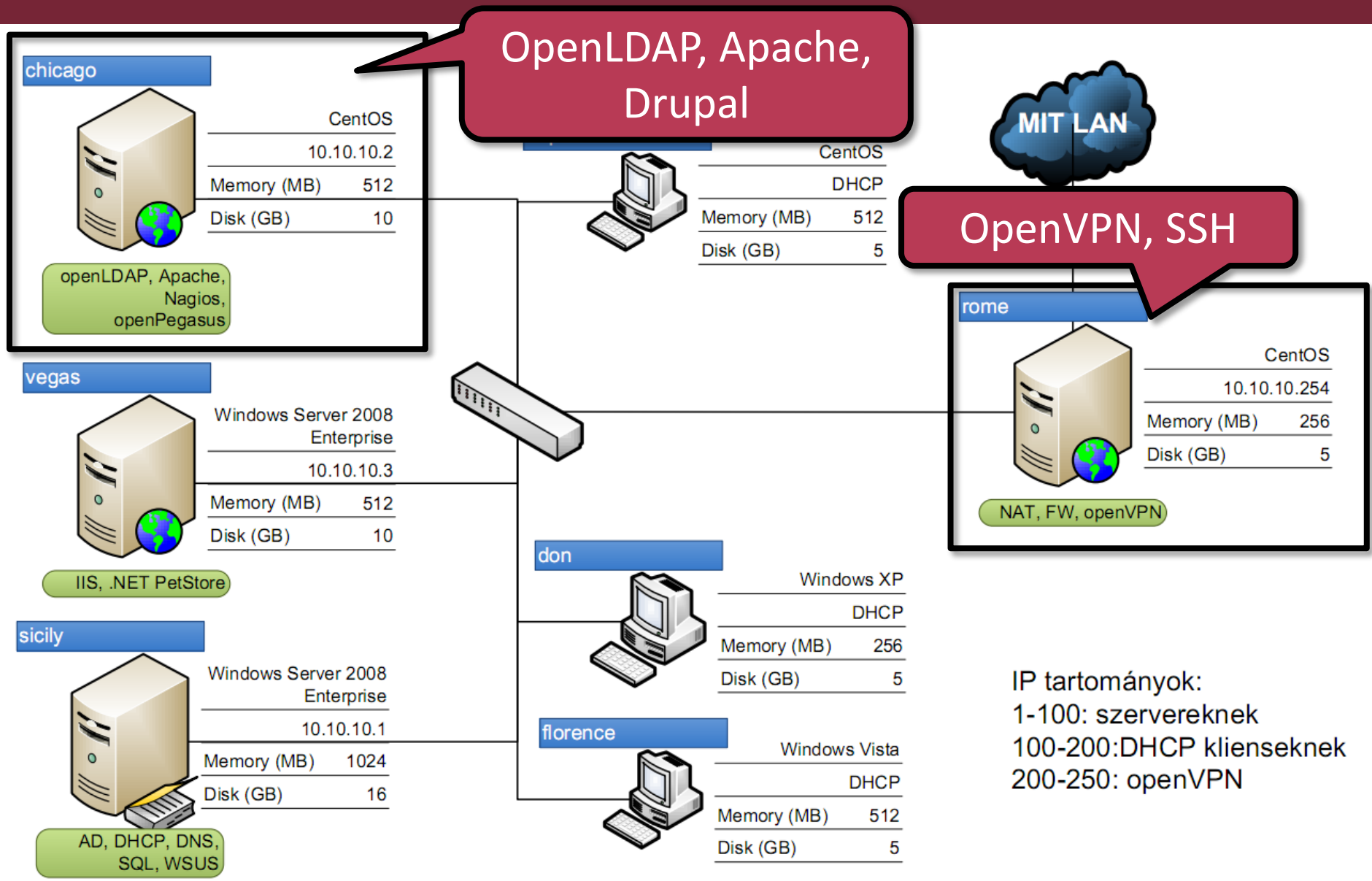
Osztályok és RDN-nek használt attribútumaik

- dcObject
  - Domain component (dc)
- organizationalUnit
  - Organizational unit (ou)
- person
  - Common name (cn)
  - Surname (sn)
- groupOfNames
  - Common name (cn)

LDAP URL

- Csomópontok egy halmazának kiválasztására
- `proto://host:port/DN?attributes?scope?filter`
  - Proto - ldap/ldaps
  - Host:port – a címtár szerver elérhetősége
  - DN – keresés kiindulóponja
  - Attributes - keresett attribútumok listája
  - Scope – keresés mélysége
    - base: pontosan azt az egy csomópontot keressük
    - one: csak egy szinten keresünk
    - sub: teljes részfában keresünk
  - Filter – keresőkifejezés
    - Pl.: (&(objectClass=maffiaPerson)(uid=don))
    - kvázi szabványos „prefix” leíró nyelv

Példarendszer



IP tartományok:
1-100: szervereknek
100-200:DHCP klienseknek
200-250: openVPN

DEMO Felhasználók hitelesítése LDAP alapján

- PosixUser, PosixGroup és groupOfNames LDAP sémák
  - Linux shell bejelentkezés (PAM modul, pl. SSH)
  - VPN csatlakozás (OpenVPN ldap_auth_plugin)
  - Webes hozzáférés-szabályozás
    - Apache Basic hitelesítés (mod_auth_ldap)
    - Keretrendszer által támogatott hitelesítés (pl. Drupal, WP)

DEMO Az LDAP egyéb felhasználásai

- Hierarchikusan strukturált adatok tárolása
  - DNS (PowerDNS LDAP modul + DNSDomain séma)
  - Növény- és állatrendszertani adatok tárolása

DEMO Hozzáférés LDAP adatbázishoz

- LDAP menedzsment eszközök
  - Apache Directory Studio
  - Webes menedzsment felület (phpLDAPAdmin)
- Programozási nyelvek
  - Java, C#, PHP, …
  - Gyakorlatilag bármelyik nyelv rendelkezik megfelelő függvénykönyvtárral

DEMO Python

- PyLDAP
  - http://pyldap.readthedocs.org/en/latest/index.html

```
#!/usr/bin/env python3
import pprint
from pyldap import LDAPClient
client = LDAPClient()
client.set_credentials("SIMPLE", ("cn=root,dc=irf,dc=local", "**"))
conn=client.connect()

result=conn.search("dc=irf,dc=local", 2, "(cn=cotter)")

pp = pprint.PrettyPrinter(indent=4)
pp.pprint(result)
```

DEMO Hozzáférés LDAP adatbázishoz

- LDAP adatbázis **parancssorból** történő használata
  - ldapsearch
  - ldapadd
  - ldapmodify
- Jellemző parancssori kapcsolók
  - -x : Egyszerű azonosítás használata
  - -b: Keresés gyökér eleme
  - -D: Felhasználó DN-je
  - -W: jelszó bekérése
  - -H: LDAP szerver URI-je
  - '(ObjectClass=posixAccount)': keresési kritérium

Tartalom

- LDAP
  - LDAP bevezetés
  - LDAP felépítés
  - LDAP a gyakorlatban
  - **Összefoglalás**

Hogyan építsünk LDAP-ot?

- Objektum struktúra ránk van bízva, de ne toljunk ki magunkkal!
  - Mindenkinek lehet gyereke, de célszerű csak `DomainComponent` vagy `OrganizationalUnit`okat használni tartalmazóelemként
  - A `DomainComponent`ek célszerű, ha követik a DNS névhierarchiát, de ez nem kötelező
  - Csoportosítsunk típusok szerint (pl. `Group`-ok és `Personok` külön részfába), illetve szervezeti egységek szerint is
  - A tartalmazás rendtartási célt szolgál, ne hordozzon funkcionális jelentést
  - Funkcionális csoportosításra `Role` vagy `GroupOfNames`
  - Néha sajnos a kliensek megkötik, hogy milyen osztályt használhatunk, ilyenkor jó a többszörös típusozás

LDAP vs. RDBMS

- Miért LDAP, miért nem relációs adatbázis?
  - Mindegyiknek van előnye és hátránya
  - LDAP
    - + Hatékony keresés (hierarchikus is)
    - + Széles támogatottság
    - + Többszörös tipizálás
    - - Lassú módosítás
  - RDBMS
    - + Hatékony keresés
    - + Hatékony módosítás
    - - Merev adatmodell

Mire figyeljünk

- Akkor hatékony, ha
  - sok a keresés jellegű művelet
  - atomi műveleteket használunk
- Veszélyes, ha
  - felhasználókat csak ebben tároljuk
    - Ki indítja el az LDAP-ot? („róka fogta csuka” esete)
  - rendszerfelhasználókat belepakoljuk
    - Csomagkezelő törli a felhasználót, holott másik hoszton még kellhet
    - Létrejöhet olyan felhasználó ami adott hoszton nem kell

Hozzáférés vezérlés

- Nem jó, ha akárki módosíthatja
- Az LDAP-ban tárolunk jelszavakat is ⟶
  nem jó, ha bárki bármit olvashat
  - Jelszó lehet cleartext, vagy MD5, SHA1 hash is
  - Nem lehetetlen visszafejteni a hash-et sem…
- Hozzáférés szabályozható:
  - Objektum vagy részfa szinten
  - Séma szinten (osztály típus, vagy attribútumra szűrés)
- Az LDAP felhasználói is az LDAP-ban tárolódnak