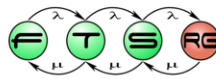


Konfigurációkezelés

Kocsis Imre, Micskei Zoltán



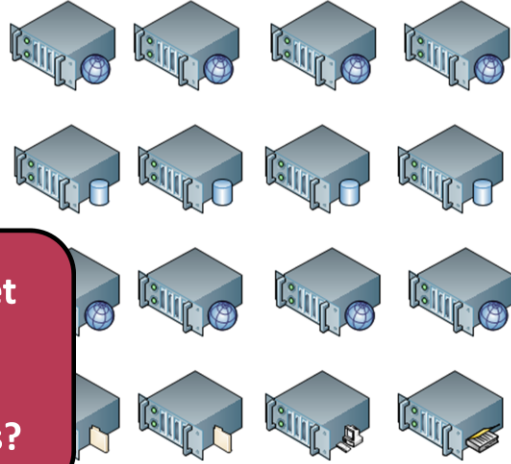
Motiváció



Megérkezett a webes cache komponens új verziója – telepíteni kellene.

Melyik szerverekre kell felrakni az új verziót?

1. Munkavállalói emlékezet
2. „Kockás füzet”
3. Visio
4. (Konfiguráció) adatbázis?



Motiváció



És ha nem frissek az adatok?

1. Odategyünk
2. ssh/RDP/VNC/...
3. Házilag „varázslat” ...
4. Platformtámogatás?



Konfigurációkezelés

Igények és kérések összegyűjtése

1. Konfiguráció-adatbázisok

- **Igény:** konfiguráció-adatbázisok
 - Nem triviális méretű rendszerek
- Területek és „silók” szerint több adatbázis lesz!
 - HW
 - Hálózati eszközök és topológia (~IP szintig)
 - OS platformok és szoftverek – leltár
 - SW licenszek
 - OS és alkalmazás/kiszolgáló beállítások
 - Szolgáltatások \leftrightarrow erőforrások

**Ha tényleg adatbázis: modellezni is kell...
Minden esetben új adatmodell?
→ Common Information Model**



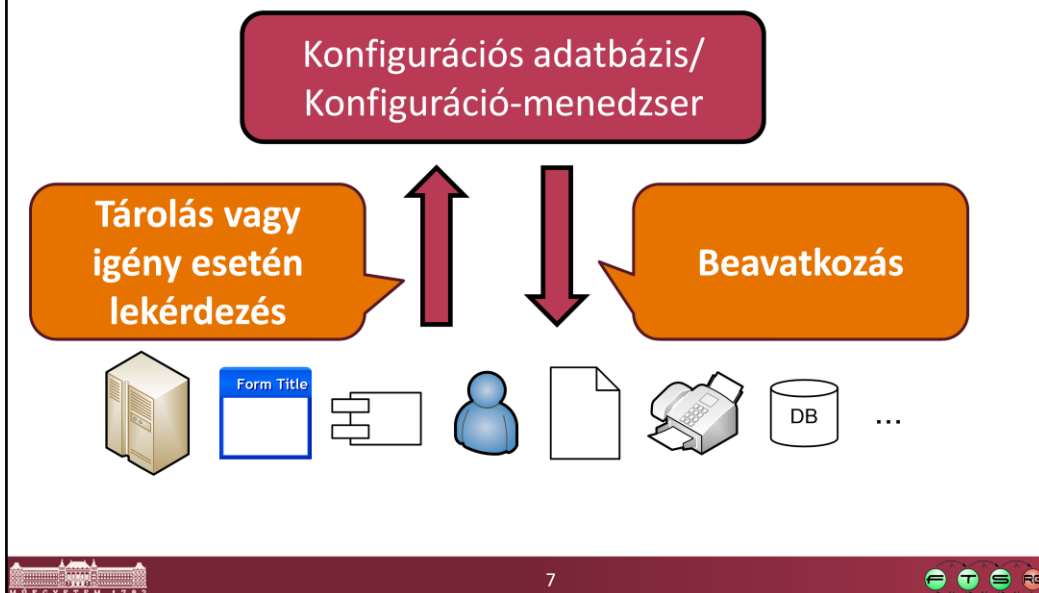
Az látszik, hogy a „konfiguráció” fogalma nem csak műszaki területről területre, de az egyes alkalmazási esetek között is változik, attól függően hogy milyen rendszeraspektusokat és azok közötti kapcsolatokat akarunk nyilvántartani.

2. Szabványosítás

- **Igény:** konfigurációs adatok távoli lekérdezése/módosítása
- (A „konfigurációkezelés” erősen keveredik egyéb operatív feladatokkal, pl. monitorozás!)

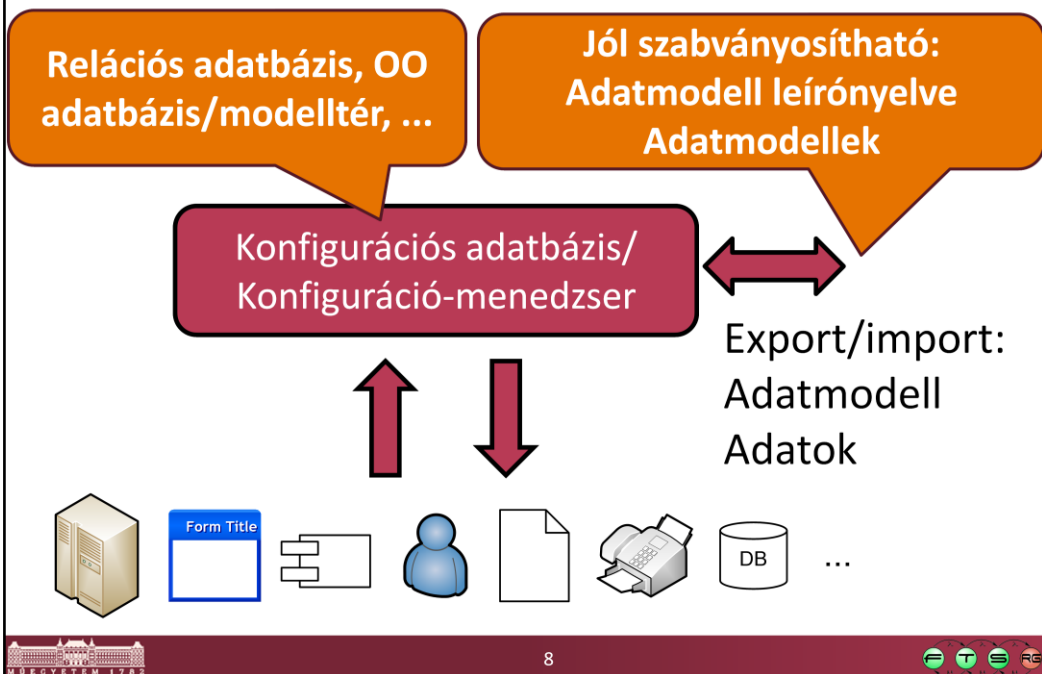
- Nagy rendszerre nem skálázódik:
 - SSH + ad hoc parancsok
 - SSH + szkriptek
 - ...
 - Windows...?

Konfigurációkezelés – architektúra?



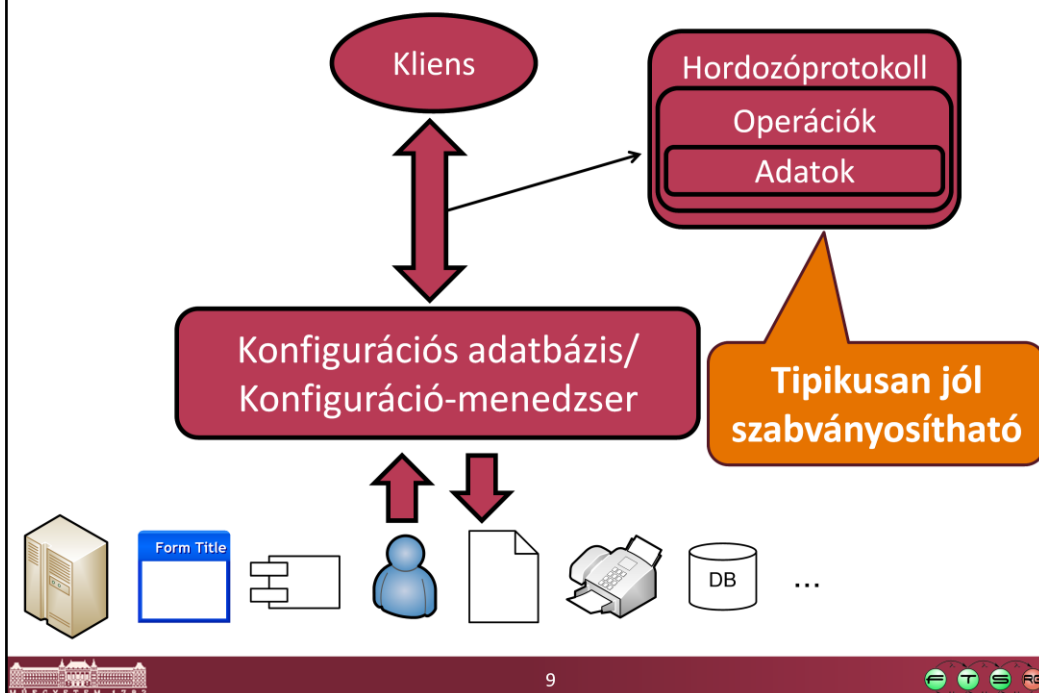
Kell egy konfigurációs adatbázis, ami be tudja gyűjteni az információkat, és igény esetén be is tud avatkozni (=műveleteket hajt végre a rendszer elemein).

Konfigurációkezelés – architektúra?



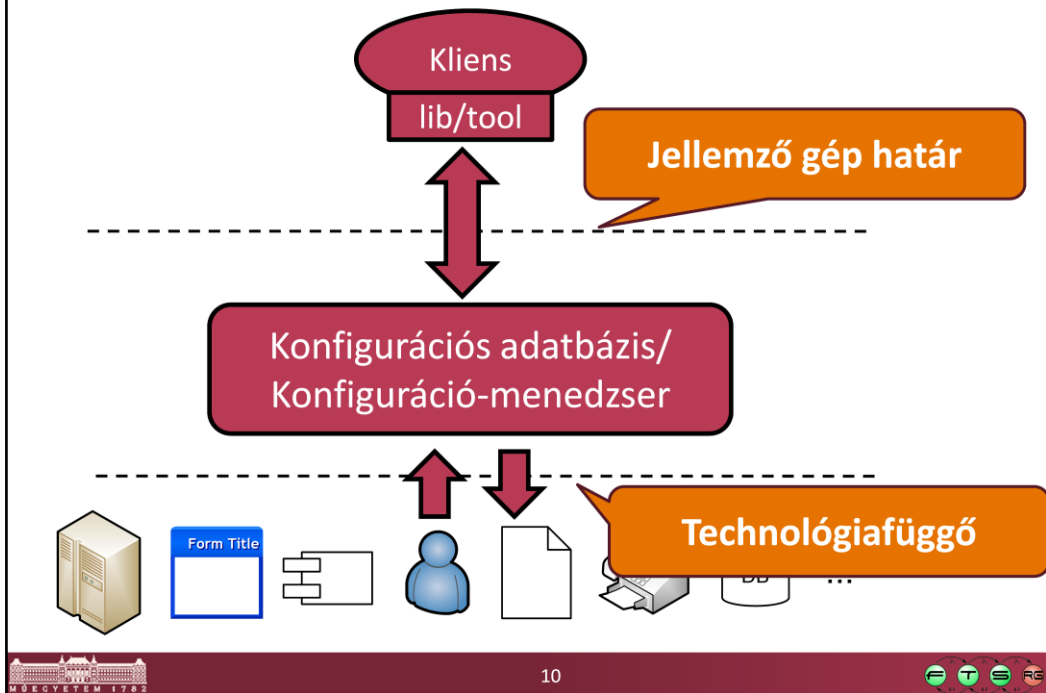
Ebben az adatbázisban lévő adatokat jó lenne, ha exportálni és importálni tudnánk könnyen, akár más gépre/más gyártójú adatbázisba átvinni.

Konfigurációkezelés – architektúra?



Ha megvannak már az adataink, le is kell kérdezni azokat valahogyan. Szeretnénk, ha nem kéne minden termékhez külön-külön klienst készíteni, és teljesen újramezteni egy-egy új platform használata esetén.

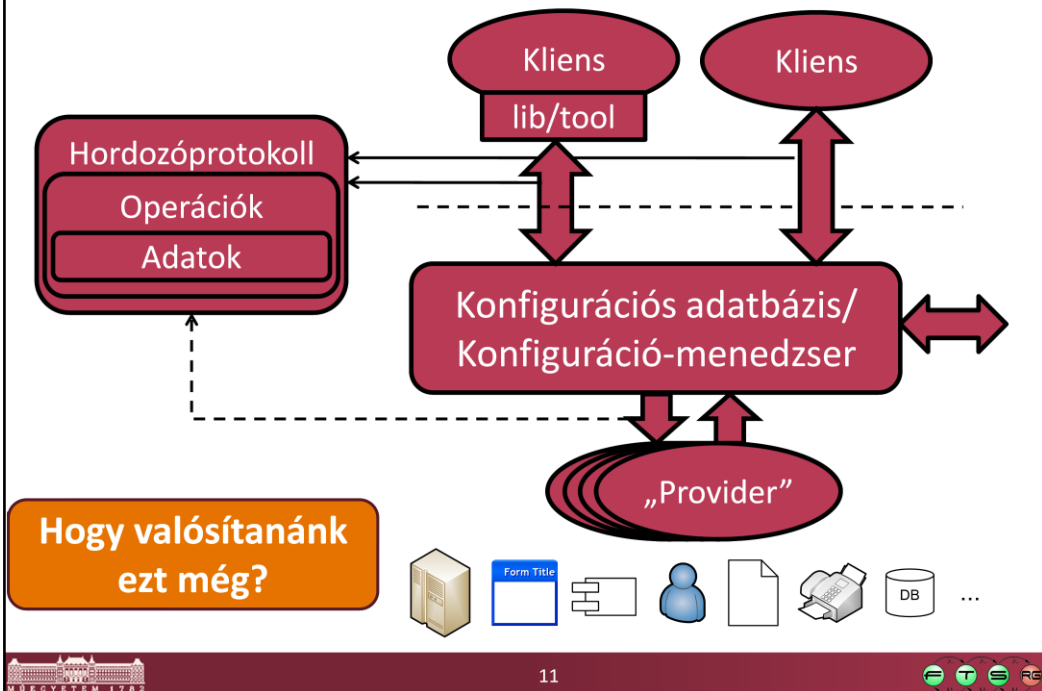
Konfigurációkezelés – architektúra?



A csatlakozáshoz szükséges funkciókat tipikusan jól meg lehet valósítani egy megosztott könyvtárban vagy komponensben, ami például elfedi a távoli géppel való kommunikáció nehézségeinek egy részét.

A menedzselendő eszközök kezelése és lekérdezése általában már problémásabb, itt majd sokféle egymástól független technológiával fogunk találkozni.

Az architektúra, amire szabványokat illesztünk



3. Folyamatok

- **Igény:** megfelelő folyamatok
 - Konfiguráció-változás bevezetésére
 - Eltérés monitorozására és kezelésére

- Mennyire jól szabványosítható?

- „best practice” gyűjtemények: minták
 - Minimálisan: fogalmi keretrendszer
 - **ITIL** – „adapt & adopt”

Maga a technológiai segítség megvalósítása általában még kevés, legalább annyira fontos a megfelelő támogató folyamatok kitalálása és betartása. Erre ad például egy jó ajánlásgyűjteményt az ITIL.

4. CMDB

- **Igény:** konfigurációs adatbázisok között kapcsolat
 - Pl.: fizikai hely, IP cím és szolgáltatás más DB-ben
 - Egyesítés? Federáció?
 - Metamodellek egyesítése?
- **Hiányzó kapcsolatok**
 - Az igazi hozzáadott érték...
 - ... cserébe nehéz feladat
- **ITIL v3: „Configuration Management DataBase”**



Federált adatbázis: olyan adatbáziskezelő rendszer (ha nagyon pontosak akarunk lenni: „metadatbázis-kezelő rendszer”), mely több autonóm adatbáziskezelő szolgáltatásait a saját felhasználói számára transzparens módon integrálja.

Konfigurációkezelés - tematika

1. Alapok, modellezés, szabványok

- szabványos modellezés
- szabványos távoli hozzáférés
- eszközök

Házi feladat: CIM és WMI

2. Windows konfigurációkezelés

- WMI: alapok, architektúra
- WMI: eszközök, PowerShell
- WS-Management (WinRM)

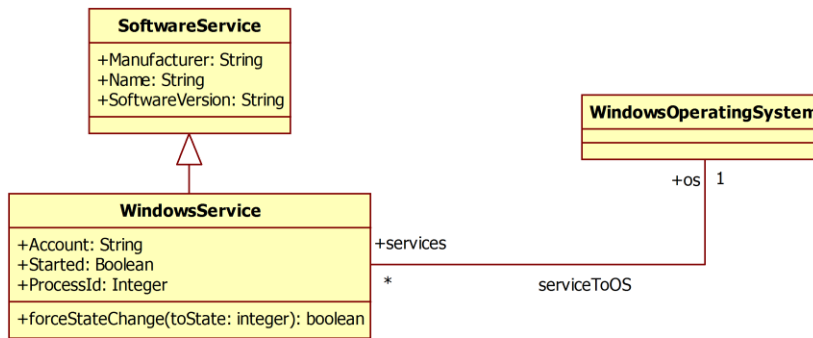
3. CMDB-k

- Az ITIL CMDB fogalma
- Funkcionális jellemzők
- Felderítés

A tantárgyban idén az 1. és 2. anyagokkal foglalkozunk. A HF2 keretében ezekhez a területekhez kapcsolódó feladatot kell majd megoldani.

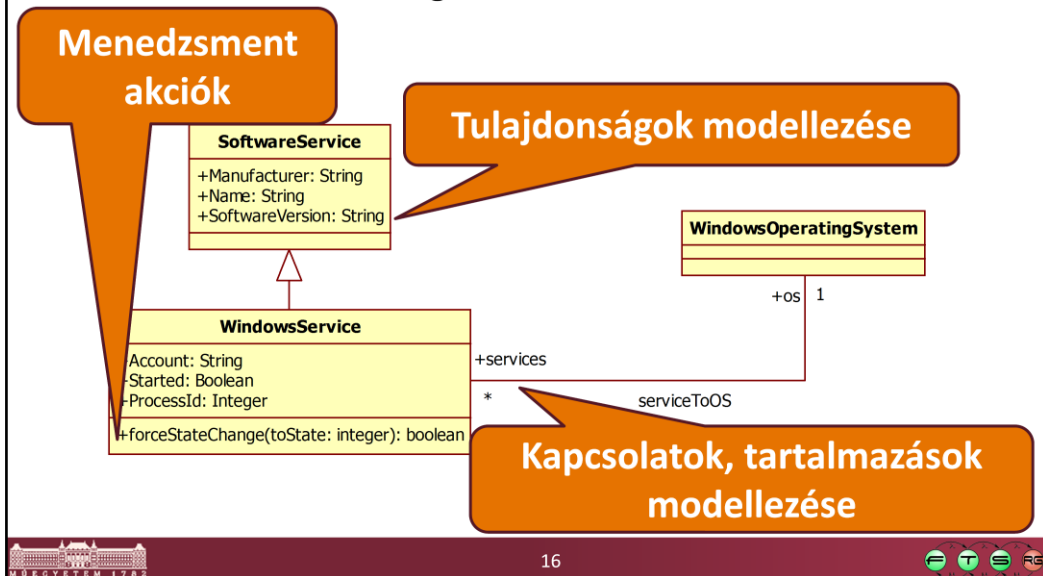
Rendszermenedzsment és modellezés

- Rendszermenedzsment: OO szemlélet adódik
 - Különösen a konfiguráció-menedzsmentben



Rendszermenedzsment és modellezés

- Rendszermenedzsment: OO szemlélet adódik
 - Különösen a konfiguráció-menedzsmentben



Modellek megadása (emlékeztető)

- Mi kell adatmodellek megadásához?
- Mi kell egy modellezési nyelv precíz megadásához?

- Kell(enek) metamodell(ek)

- Kellenek:
 - Absztrakt és konkrét szintaxis
 - Jól formáltsági szabályok, szemantika

CIM (Common Information Model)

Kibocsájtó:	Distributed Management Task Force (DMTF)
Megalkotók:	IBM, HP, EMC, VMware, Symantec, Microsoft ...
Verziók:	CIM Schema: 2.35.0 (2013) CIM Infrastructure Metamodel: 3.0.0 (2013)
Cél:	menedzsment információk objektum-orientált modellezése és szabványos modellek megadása

A Common Information Model (CIM)

- Szabványos, kiterjeszthető IT adatmodell
 - Használják is: VMware ESX, HP, IBM termékek, Windows Management Instrumentation...

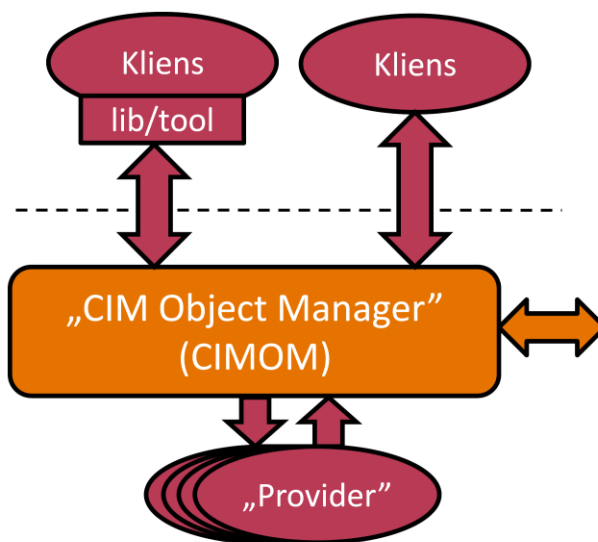
- Cél:
 - Különböző gyártók termékei együtt tudjanak működni
 - Ugyanazt értsük az adott fogalmak alatt
 - Könnyen kiterjeszthető legyen saját fogalmakkal



Rövid összefoglaló arról, hogy mi is a CIM:

- What is CIM? http://dmtf.org/about/faq/cim_faq#C1

A CIM jellemző alkalmazásai



A CIM adja meg, hogy

- a konfigurációs adatbázisunkban milyen típusú adatokat tároljunk,
- és ezeket hogyan lehessen exportálni és importálni.

Miket tartalmaz a CIM?

- **CIM Specification**
 - Szöveges dokumentum embereknek
 - Hogyan kell értelmezni ezt az egészet
- **CIM Metamodel**
 - Metamodel a későbbiekben definiált elemekhez
- **CIM Schema**
 - Konfigurációs adatokhoz modellek
 - CIM Metamodelben definiált elemek példányai
- **Managed Object Format (MOF)**
 - konkrét szintaxis CIM Schema elemekhez

Miket tartalmaz a CIM?

- **CIM Specification**
 - Szöveges dokumentum embereknek
 - Hogyan kell értelmezni ezt az egészet
- **CIM Metamodel**
 - **Metamodel a későbbiekben definiált elemekhez**
- **CIM Schema**
 - Konfigurációs adatokhoz modellek
 - CIM Metamodelben definiált elemek példányai
- **Managed Object Format (MOF)**
 - konkrét szintaxis CIM Schema elemekhez

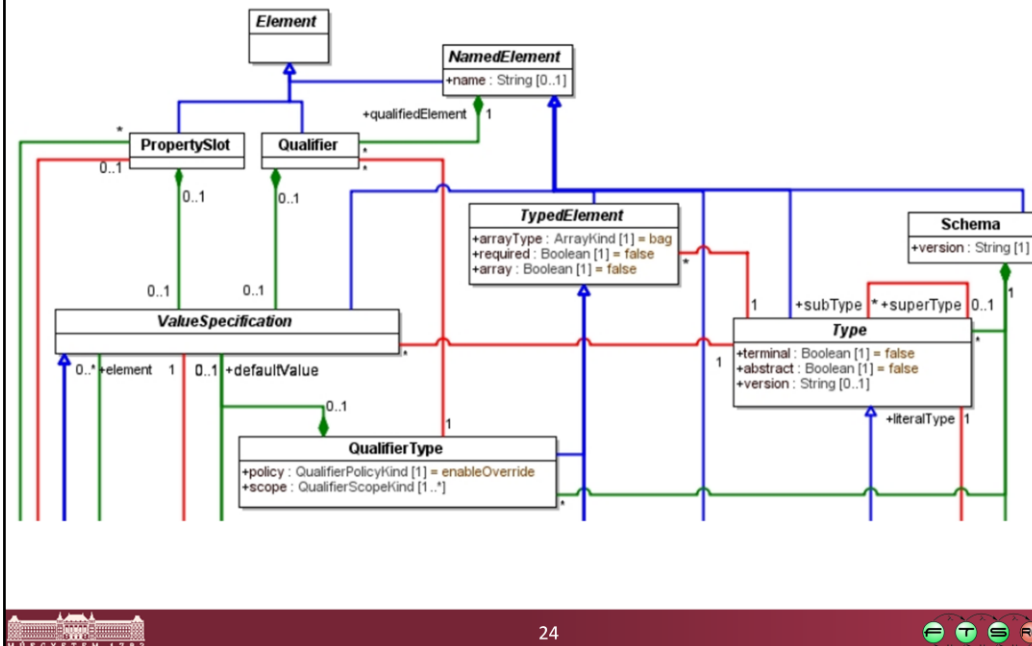
A CIM Metamodel

- Szokásos fogalmak
 - Osztály, példány, metódus, tulajdonság, asszociáció
- CIM specifikus fogalmak
 - Séma, minősítő (qualifier)...
- (3.0.0-tól kezdve) UML metamodel + OCL kényszerek segítségével van definiálva



- A CIM Meta Schema az UML-től kicsit eltérő fogalmakat használ néha, mert egyrészt más területre dolgozták ki, másrészt részben korábbi is, mint az UML 2.0.
- (Régebben CIM Meta Schema néven hivatkoztak a Metamodelre.)

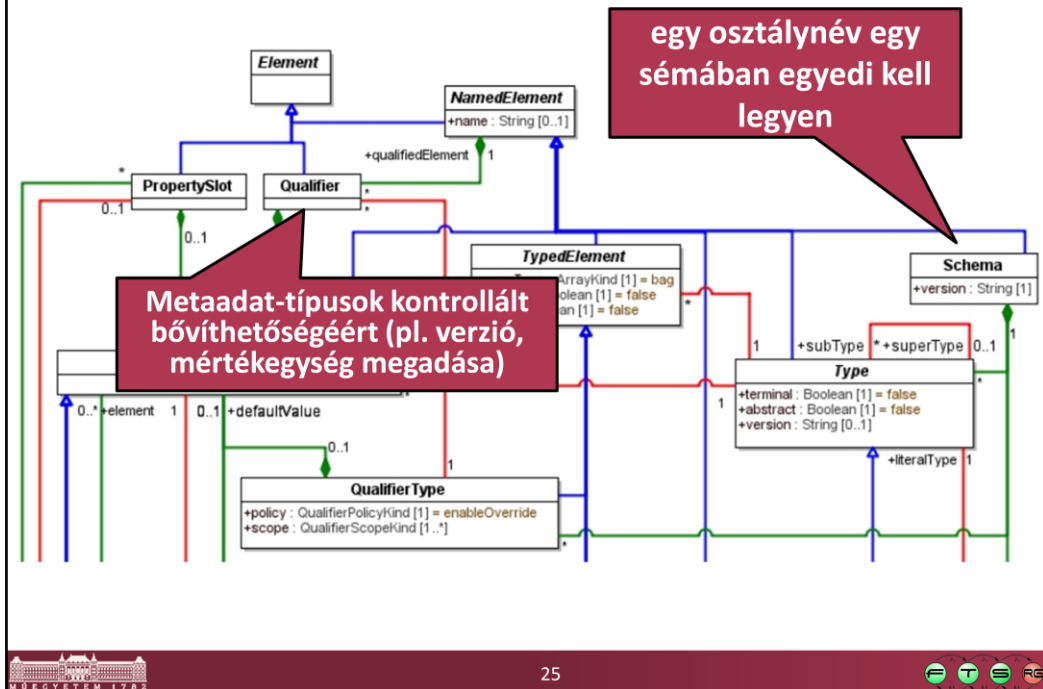
A CIM Metamodel (részlet)



A teljes Meta Schema megtalálható a CIM Infrastructure Specification PDF-ben:

- <http://dmtf.org/standards/cim>
 - És innen: CIM Metamodel (DSP0004)
 - 3.0.0-s verzióban: 31. oldal, Figure 1 – Overview of CIM Metamodel

A CIM Metamodel (részlet)



Néhány fontosabb elem definíciója (idézet a szabványból):

- **NamedElement**: A NamedElement is an abstract metaelement that models elements that have a name.
- **Schema**: A schema provides a context for assigning schema unique names to the definition of elements.
 - Fully-qualified class names are in the form <schema name>_<class name>
- **Class**: A class models an aspect of a managed resource. A class is a type that has zero or more properties, methods, and qualifiers and may define local structures and enumerations .
- **Qualifier**: A CIM qualifier is meta data that provides additional information about the element on which the qualifier is specified. The specification of a qualifier on an element defines a value for the qualifier on that element.

CIM Metamodel – adattípusok

- Tulajdonságok, referenciák, paraméterek, visszatérési értékek, minősítők: van típusuk
- Csak a beépített típusok vagy azok tömbjei:
 - {u/s}int{8/16/32/64}, string, boolean, real{32/64}, Datetime, char 16
 - <classname> ref
 - NULL (de nem asszociációban)

CIM Metamodel - minősítők

■ Qualifier (minősítő)

- Kicsit hasonlít az UML szerotípiára
- Csak osztályokon szerepelhet, példányon nem!

■ Gyakori minősítők:

- Abstract absztrakt osztály jelölése
- Description elem leírása
- In, Out paraméter irány megadása
- Key mik a kulcsok az osztályban
- PUnit mértékegység megadása
- Version verziószám

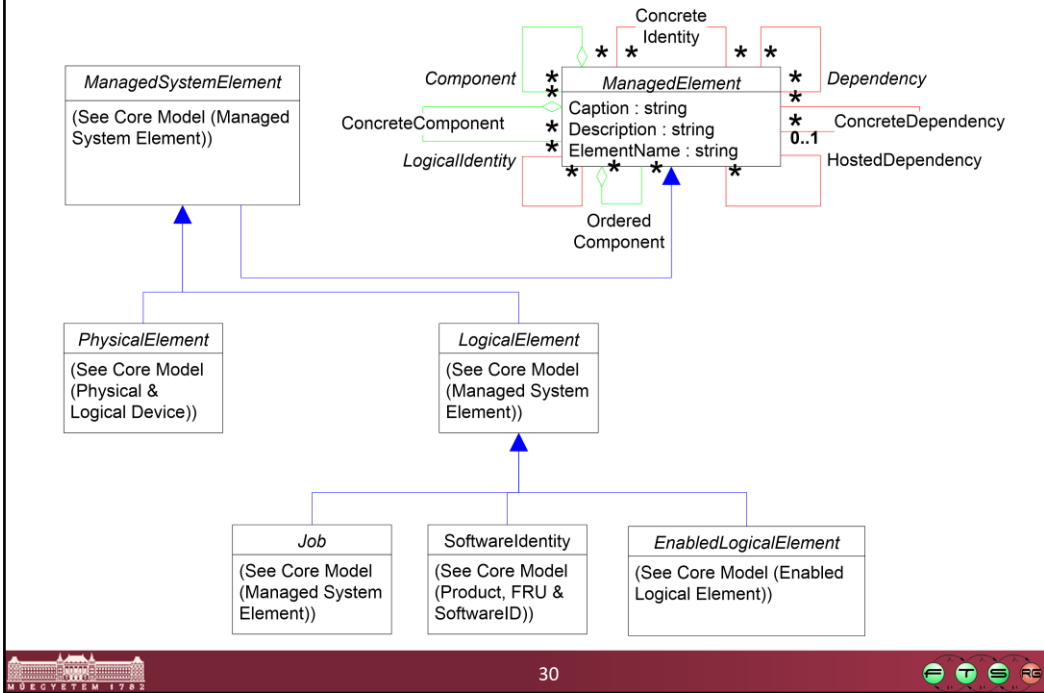
Miket tartalmaz a CIM?

- **CIM Specification**
 - Szöveges dokumentum embereknek
 - Hogyan kell értelmezni ezt az egészet
- **CIM Metamodel**
 - Metamodel a későbbiekben definiált elemekhez
- **CIM Schema**
 - **Konfigurációs adatokhoz modellek**
 - **CIM Metamodelben definiált elemek példányai**
- **Managed Object Format (MOF)**
 - konkrét szintaxis CIM Schema elemekhez

A CIM Schema szintjei

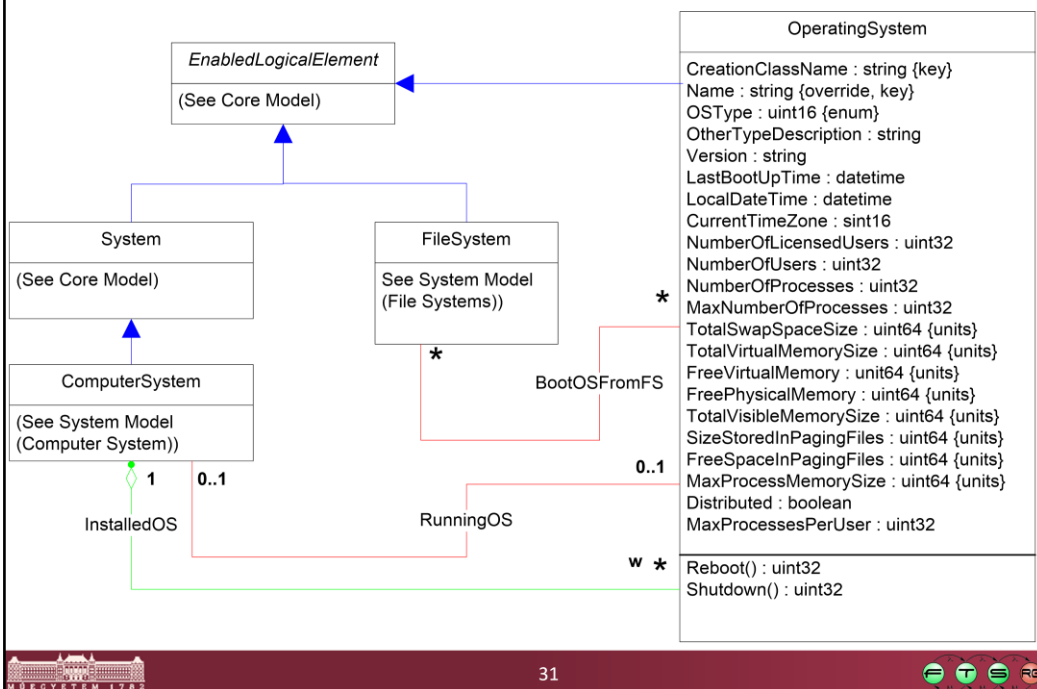
- Három szintbe szokás szervezni
 - Figyelem: ezek nem metaszintek!
 - Az egyes szintek elemei között öröklés van általában
- **Core Model:** általános fogalmak
 - Példák: ManagedElement, Setting, Location, FRU
- **Common Model:** szokásos területek technológia-független modelljei
 - Példák: Application, Database, Device
- **Extension Schemas:** gyártóspecifikus kiterjesztések
 - Példák: SAP_SWProduct, HP_BladeEnclosureCS

Példa: CIM_Core részlet



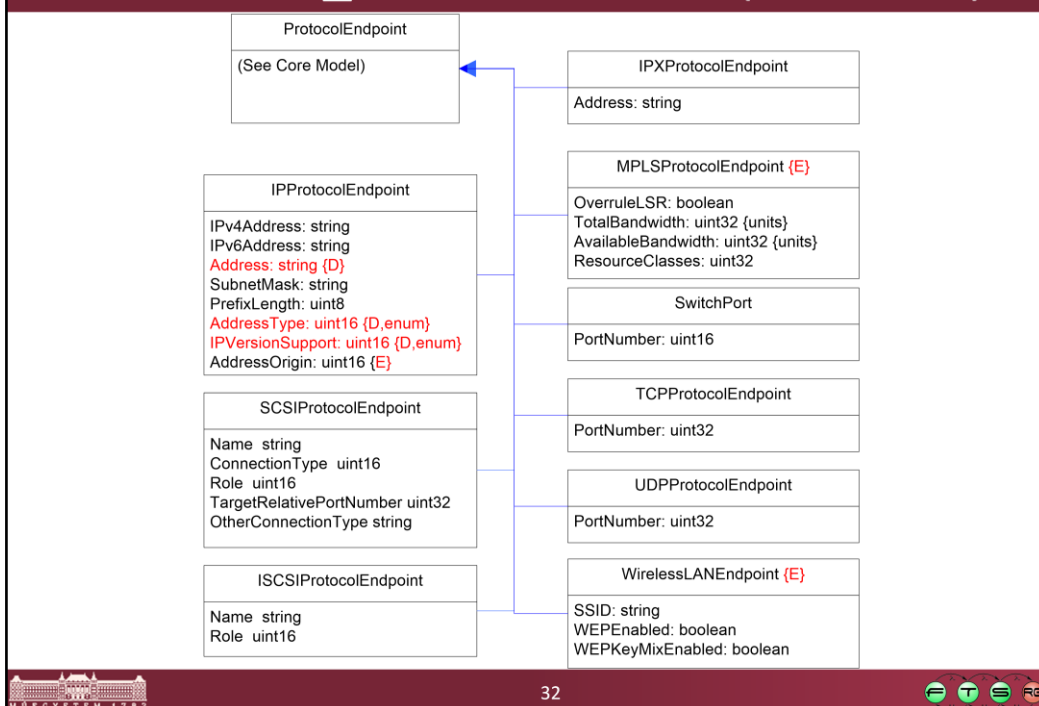
Itt nagyon általános, alapvető fogalmak szerepelnek még csak, amik a későbbiek csoportosításához lesznek hasznosak.

Példa: CIM_System részlet (Common)



Common model: Itt már konkrét menedzselhető elemek és tulajdonságaik jelennek meg, de még platform- és gyártófüggetlen módon.

Példa: CIM_Network részlet (Common)



Érdeemes megnézni, hogy például csak a hálózati végpontok esetén mennyi mindent kell modellezni, ami később konkrét rendszerek leírása esetén kellhet.

A CIM Schema (v2.35) struktúrája

CIM_Schema (összesen ~1400 osztály!)

- CIM_Application (139 osztály)
- CIM_Core (173 osztály)
- CIM_Database (19 osztály)
- CIM_Device (296 osztály)
- CIM_Event (30 osztály)
- CIM_Interop (22 osztály)
- CIM_IPsecPolicy (25 osztály)
- CIM_Metrics (21 osztály)
- CIM_Network (277 osztály)
- CIM_Physical (46 osztály)
- CIM_Policy (56 osztály)
- CIM_Support (61 osztály)
- CIM_System (145 osztály)
- CIM_User (116 osztály)

A teljes modell hatalmas.

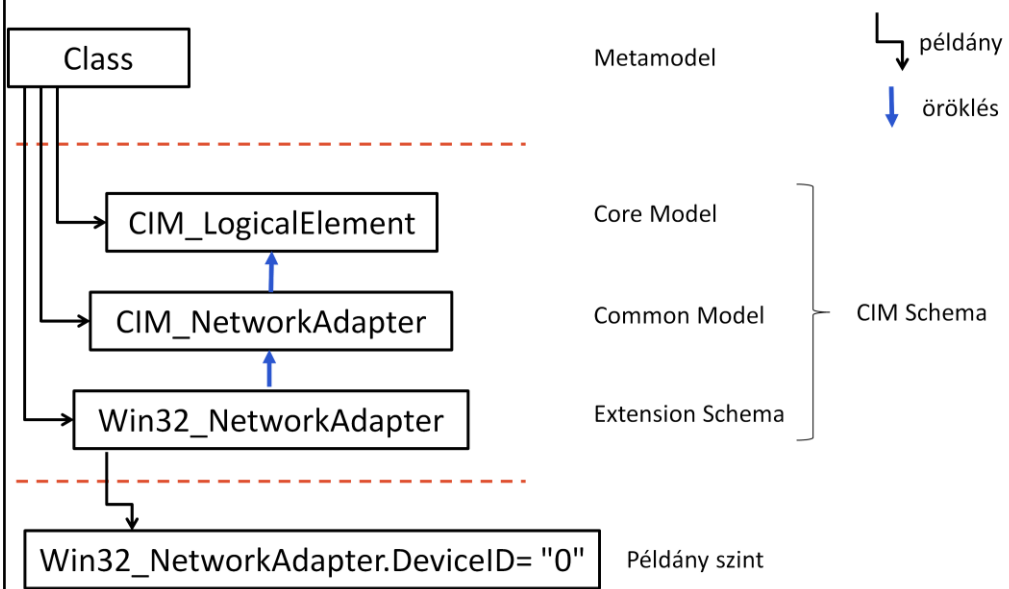
(Viszont: egy eszköz „CIM megfelelése” pusztán a képesség MOF állományok betöltésére és exportálására)



Ráadásul a modellt folyamatosan frissítik, kb. 4-6 havonta publikálnak egy friss verziót, ami 20-30 új osztályt ad hozzá a modellhez.

A teljes modell a <http://www.dmtf.org/standards/cim> oldalról tölthető le szöveges és grafikus formában is.

CIM Metamodel és Schema viszonya



- <http://www.dmtf.org/standards/cim>
- Specification: terminológia, metamodell
- Schema leírások: PDF ábrák

Miket tartalmaz a CIM?

- **CIM Specification**
 - Szöveges dokumentum embereknek
 - Hogyan kell értelmezni ezt az egészet
- **CIM Metamodel**
 - Metamodel a későbbiekben definiált elemekhez
- **CIM Schema**
 - Konfigurációs adatokhoz modellek
 - CIM Metamodelben definiált elemek példányai
- **Managed Object Format (MOF)**
 - konkrét szintaxis CIM Schema elemekhez

Managed Object Format (MOF)

- Szöveges leíró nyelv
 - Felfogható a CIM Metamodel konkrét szintaxisaként
 - CIMOM import/export megvalósítása
- Metamodellek és modellek egy .mof állományban is lehetnek!
- (A szintaxisra itt nem térünk ki részletesen)

Példa: CIM kapcsolóosztályok

Asszociáció megadása:

[Association]

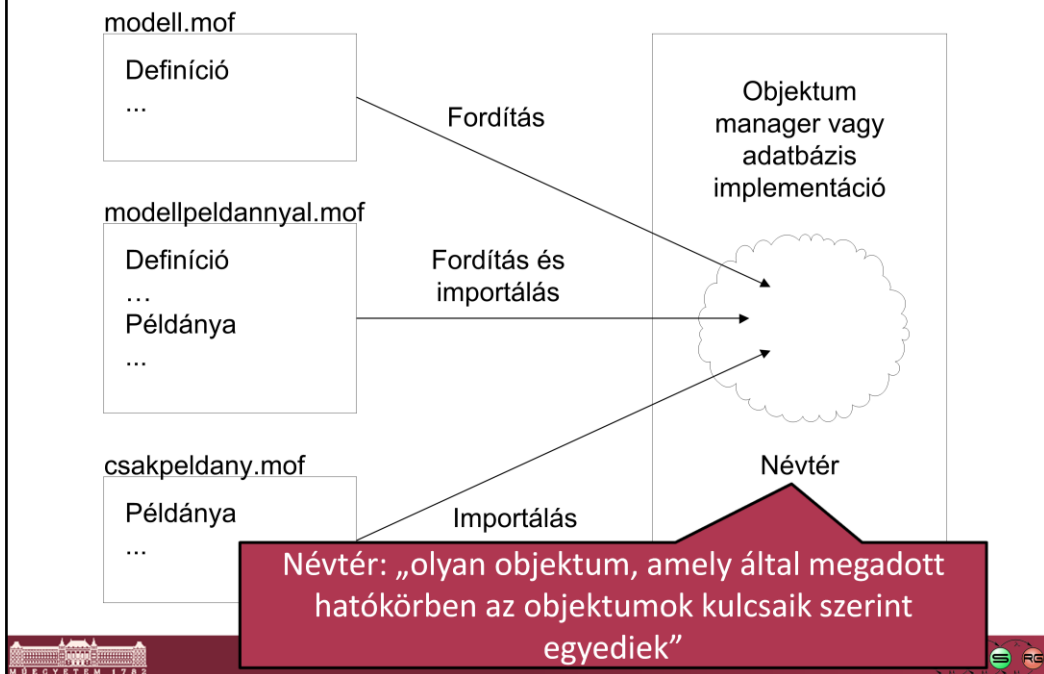
```
class CIM_RunningOS : CIM_Dependency {  
    CIM_OperatingSystem REF Antecedent;  
    CIM_ComputerSystem REF Dependent;  
};
```

Kompozíció megadása:

[Association, Aggregation, Composition]

```
class CIM_ComputerSystemResource {  
    [Aggregate]  
    CIM_ComputerSystem REF GroupComponent;  
    CIM_SystemResource REF PartComponent;  
};
```

MOF állomány alapú adatcsere



MOF esetén egy MOF fájlban lévő osztály- és típusdefiníciók importálását fordításnak (compile) szokták hívni.

MOF állomány alapú adatcsere

modell.mof

Definíció
...

Fordítás

modellpeldanyal.mof

Definíció
...
Példánya
...

Fordítás és
importálás

csakpeldany.mof

Példánya
...

Importálás

Implementáció több
névtérrel

Objektum
manager
implementáció

\default



\default\old



\local



DEMO CIM névterek, MOF

- CIM Schema MOF leírása
 - Pl.: CIM_Location
 - Minősítők [] között
- Wbemtest.exe
 - root\cimv2 névtérhez csatlakozás
 - CIM_LogicalDevice osztály leszármazottai
 - Osztály definíció (minősítők, tulajdonságok, metódusok)
 - MOF megnézése
 - Példányait megnézni, tulajdonságok értékei, MOF megnézése

CIM összefoglaló

- A Common Information Model:
 - Definiál egy nyelvet menedzsment adatok objektum orientált modellezésére
 - Megadja modelleknek egy igen tág, konkrét technológiáktól független, hierarchikus, kiterjeszthető halmazát
- A modellek UML-ben jól vizualizálhatóak
- A modellek (sémák) MOF és grafikus formátumban is elérhetőek

Web Based Enterprise Management (WBEM)

Kibocsájtó: Distributed Management Task Force (DMTF)
Cél: CIM-et támogató rendszermenedzsment
protokollok

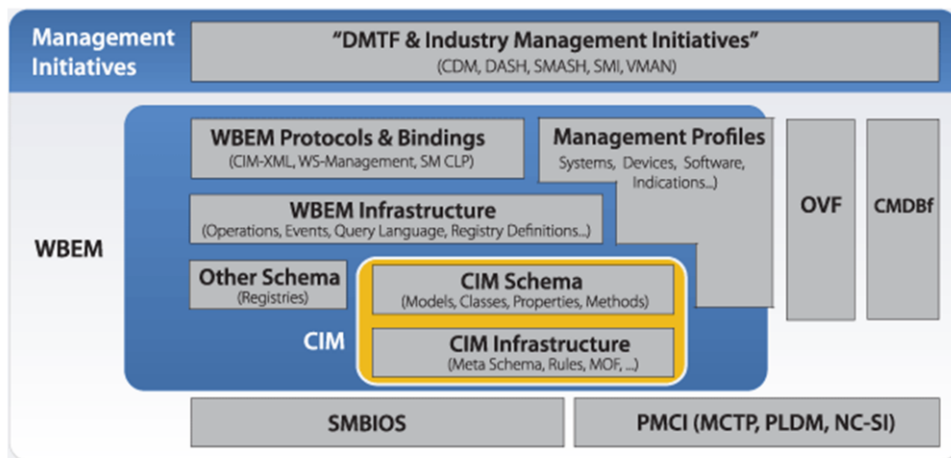
Szabványos adatmodelltől a protokollokig

- Az alap CIM szabvány sok mindent nem definiál:
- Hozzáférési protokoll
 - Egy CIMOM, mint kiszolgáló milyen kéréseket értelmezzon?
 - Hogyan válaszoljon?
 - Milyen protokollon keresztül legyen elérhető?
- Lekérdezőnyelv?
- Szolgáltatás-felderítés?

Web Based Enterprise Management

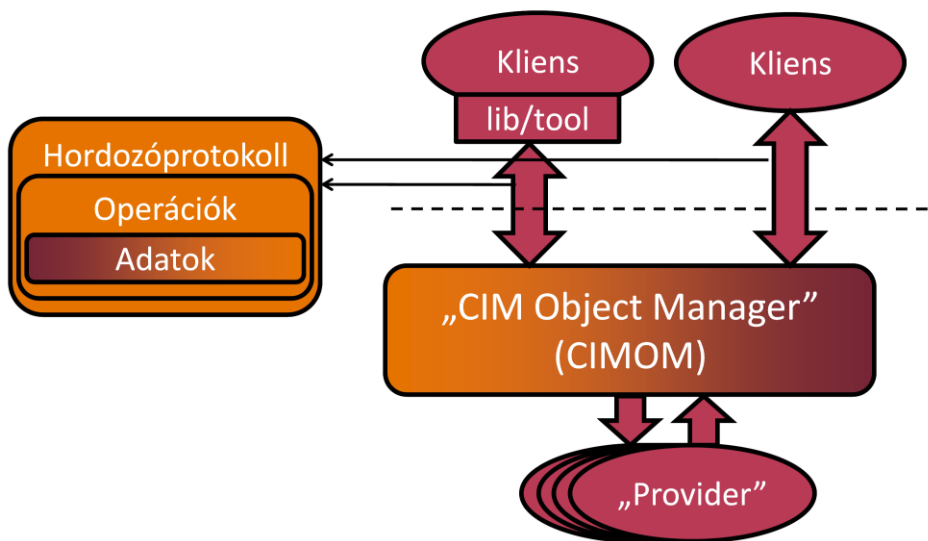
- A WBEM nem egy szabvány, hanem szabvány-készlet
 - **Protokoll:** CIM-XML **vagy** WS-Management
 - 2013-tól: új CIM-RS (CIM RESTful Services)
 - **Lekérdezőnyelv:** CIM Query Language (CQL)
 - **Szolgáltatás-felderítés:** WBEM Discovery Using the Service Location Protocol (SLP)

DMTF Technologies Diagram



forrás: <http://dmf.org/standards/stackmap>

WBEM



CIM-XML

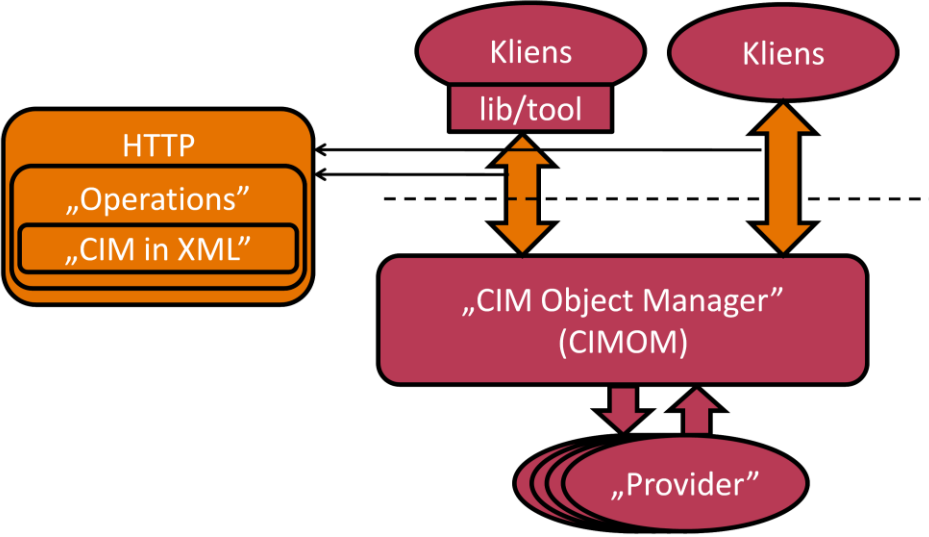
Kibocsájtó:	Distributed Management Task Force
Verzió:	XML DTD: 2.3.1 (final, 2009) Representation of CIM in XML: 2.3.1 (final, 2009) CIM Operations over HTTP: 1.3.1 (final, 2009)
Cél:	CIM hordozó és interop. protokoll

CIM-XML

- **Cél:** XML-ben reprezentált CIM adatok HTTP felett

- **Részei:**
 - Információ-reprezentáció XML-ben
(*Representation of CIM in XML*)
 - Műveletek definíciója
(*CIM Operations over HTTP*)
 - Lekérdezéshez nyelv
(*CIM Query Language Specification*)

WBEM: CIM-XML



Példa: egy tulajdonság lekérdezése

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<CIM CIMVERSION="2.0" DTDVERSION="2.0">
  <MESSAGE ID="87872" PROTOCOLVERSION="1.0">
    <SIMPLEREQ><IMETHODCALL NAME="GetProperty">
      <LOCALNAMESPACEPATH>
        <NAMESPACE NAME="root"/>
        <NAMESPACE NAME="myNamespace"/>
      </LOCALNAMESPACEPATH>
      <IPARAMVALUE NAME="InstanceName">
        <INSTANCENAME CLASSNAME="MyDisk">
          <KEYBINDING NAME="DeviceID">
            <KEYVALUE>C:</KEYVALUE></KEYBINDING>
          </INSTANCENAME>
        </IPARAMVALUE>
        <IPARAMVALUE NAME="PropertyName">
          <VALUE>FreeSpace</VALUE> [...]
        </IPARAMVALUE>
      </IMETHODCALL></SIMPLEREQ></MESSAGE>
    </CIM>
```



Miért érdemes megnézni egy ilyen üzenetet:

- Valószínűleg nekünk kézzel nem kell megírni, arra megvannak a megfelelő programok/könyvtárak.
- De hibakeresés esetén van, hogy csak az segít, hogy ha megnézzük, hogy mi megy át a hálózaton. Ilyenkor jó, ha tisztában vagyunk, hogy a CIM hogyan képződik le XML-re.

Példa: lekérdezésre válasz

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: application/xml; charset="utf-8"
Content-Length: xxxx
Ext:
Cache-Control: no-cache
Man: http://www.dmtf.org/cim/mapping/http/v1.0 ; ns=73
73-CIMOperation: MethodResponse

<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<CIM CIMVERSION="2.0" DTDVERSION="2.0">
<MESSAGE ID="87872" PROTOCOLVERSION="1.0"><SIMPLERSP>
  <IMETHODRESPONSE NAME="GetProperty">
    <IRETURNVALUE>
      <VALUE>6752332</VALUE>
    </IRETURNVALUE>
  </IMETHODRESPONSE>
</SIMPLERSP></MESSAGE></CIM>
```

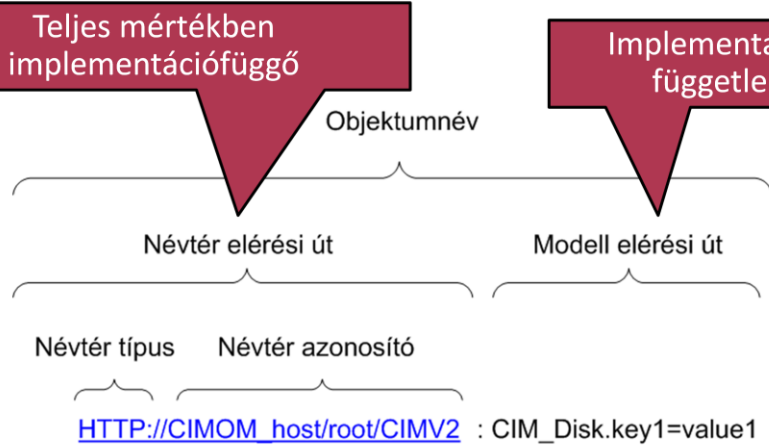
CIM-XML műveletek (részlet)

- Osztály
 - GetClass
 - EnumerateClasses
 - EnumerateClassNames
 - ...
- Kapcsolatok
 - Associators
 - AssociatorNames
 - References
- Példány
 - GetInstance
 - EnumerateInstances
 - EnumerateInstanceNames
 - GetProperty
 - ...
- Lekérdezés
 - ExecQuery



Ezek az úgynevezett **intrinsic** metódusok, amik maguk a CIM-műveletek, ezeken kívül még a menedzselt elem is definiálhat saját metódusokat, amiket meg lehet rajta hívni.

CIM objektumok megnevezése



A terminológia angolul:

- Object name
- Namespace Path
- Model Path
- Namespace type
- Namespace handle

WBEM (CIM-XML): eszköztámogatás

- OpenPegasus
 - The Open Group fejleszti, nyílt forráskódú
 - Red Hat Enterprise Linux, HP WBEM Services...

- SBLIM („sublime”)
 - Standards Based Linux Instrumentation
 - összefogó projekt

- ...

Standards Based Linux Instrumentation

- Nyílt forrású, ingyenes projekt
 - Eredetileg IBM fejlesztés
 - Több részprojekt
- CIMOM: **SFCB** (Small Footprint CIM Broker)
- Linux **CMPI Provider**-ek (lásd CMPI)
 - cmpi-base, cmpi-network, cmpi-service, cmpi-syslog ...
- Kliens: **Java CIM Client**
 - JSR 48 implementáció (~ WBEM Java API)
- Kliens: **wbemcli** (parancssori)

wbemcli

- Egyszerű parancssori CIM kliens
- Szintaxis:
 - `wbemcli <op> objectPath`
- Műveletek (op)
 - gc – get class, gi – get instance
 - ei – enumerate instances
 - ...
- ObjectPath: CIM objektum teljes neve
 - `<scheme>://[user:pwd@]<host>:<port>/<namespace>[/...]>:<class-name>[.<key=value[,...]>]`

DEMO sblim-sfcb és wbemcli

- Környezet: openSUSE 12
 - sblim-sfcb, SBLIM providerek és wbemcli
 - Tipikus portok: wbem-http (5988), wbem-https (5989)
- YAWN (Yet Another WBEM Navigator)
- wbemcli
 - Szolgáltatott osztályok listázása
 - Linux_OperatingSystem
 - Linux_UnixProcess; XML nézet



58



Telepítés

- Csomagok: sblim-sfcb, sblim-wbemcli, sblim-cmpi-base, yawn
- sfcb indítása/leállítása: /etc/init.d/sblim-sfcb
- Milyen portot figyel az sfcb?
 - `sudo netstat -t -l -p | grep sfcb`

YAWN

`http://localhost/yawn`
Osztályok és példányok listázása

wbemcli

`man wbemcli` (ami fontos: operációk)

Lássuk mit tud

- `wbemcli`
- Kiírja a helpet

Próbáljuk egy biztosan létező alap osztályt lekérdezni

- A `netstat` segítségével megfigyelt porton nézzük
- Használjuk az objektum megnevezésre a szabványos `objectPath-t`, az alap osztályok a `root/cimv2` névtérben szoktak lenni
- `wbemcli gc 'http://localhost:5988/root/cimv2:CIM_OperatingSystem'`
- Eredmény: `username/password required`

Adjunk meg felhasználónevet és jelszavat is

- `wbemcli gc 'http://root:LaboImage@localhost:5988/root/cimv2:CIM_OperatingSystem'`

Jó lesz, csak nehezen olvasható

- Az `nl` kapcsoló megadásával új sort szúr be minden tulajdonság után
- `wbemcli -nl gc 'http://root:LaboImage@localhost:5988/root/cimv2:CIM_OperatingSystem,`

Most nézzünk meg ennek az osztálynak a példányaait:

- `wbemcli -nl ei 'http://root:LaboImage@localhost:5988/root/cimv2:CIM_OperatingSystem'`

Működik! Nézzük, mit lehet még lekérdezni:

- `wbemcli -nl ei 'http://root:LaboImage@localhost:5988/root/cimv2:Linux_KernelParameter'`

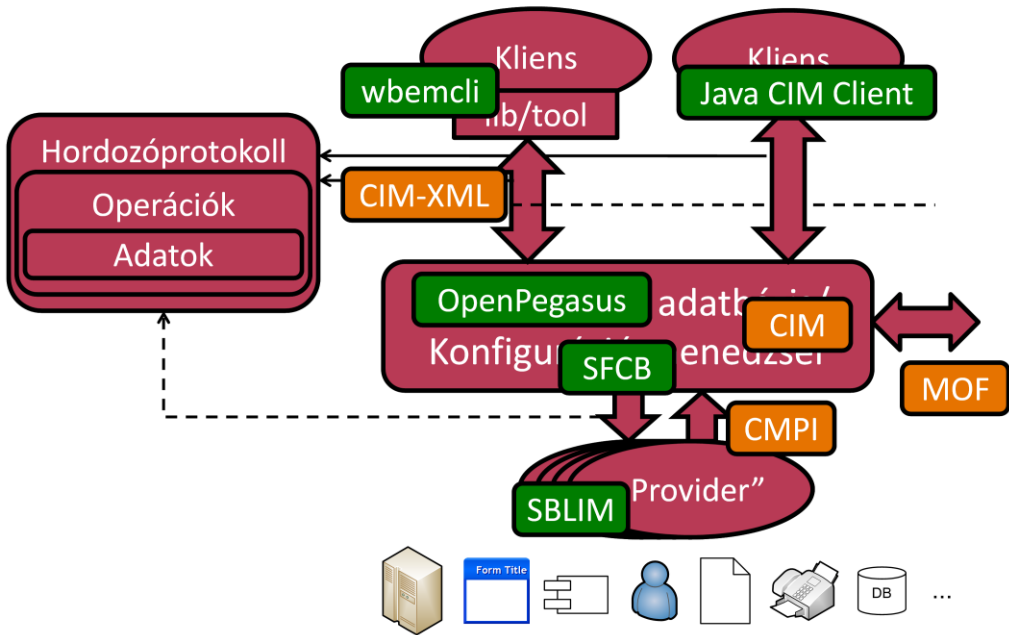
Kérdezzünk most csak le egy konkrét példányt:

- Ehhez a kulcs tulajdonságait meg kell adni, ez a `Linux_KernelParameter` esetén a `SettingID`
- `wbemcli -nl gi`
- `'http://root:LaboImage@localhost:5988/root/cimv2:Linux_KernelParameter.SettingID="/proc/sys/kernel/sched_interactive'`
- Így már csak egy konkrét példányt kapunk vissza

Nézzük meg, hogy ilyenkor hogyan néz ki a CIM-XML kérés és válaszüzenet

- `wbemcli -dx -nl gi`
`'http://root:LaboImage@localhost:5988/root/cimv2:Linux_KernelParameter.SettingID="/proc/sys/kernel/sched_interactive'`

Összefoglalás



Linkek

- DMTF: Common Information Model szabványok
 - <http://dmtf.org/standards/cim>
 - CIM FAQ, http://dmtf.org/about/faq/cim_faq
- Web Based Enterprise Management
 - <http://www.dmtf.org/standards/wbem/>
 - CIM-XML protocol
 - <http://www.dmtf.org/standards/wbem/CIM-XML>
 - Web Services for Management
 - <http://www.dmtf.org/standards/wsman/>
- Implementációk
 - SBLIM <http://sblim.wiki.sourceforge.net/>
 - OpenPegasus, <http://www.openpegasus.org/>



<http://dmtf.org/standards/cim>

http://dmtf.org/about/faq/cim_faq

<http://www.dmtf.org/standards/wbem/>

<http://www.dmtf.org/standards/wbem/CIM-XML>

<http://www.dmtf.org/standards/wsman/>

<http://sblim.wiki.sourceforge.net/>

<http://www.openpegasus.org/>

Common Manageability Programming Interface (CMPI)

Kibocsájtó: The Open Group

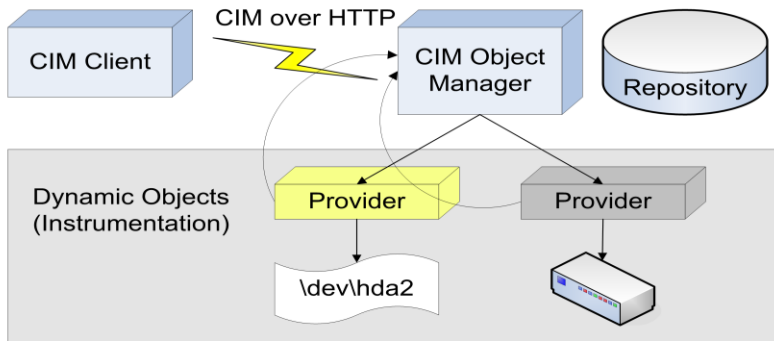
Megalkotók: IBM, Oracle, Sun, ...

Verzió: v2.0, 2006

Cél: szabványos CIMOM Provider csatolófelület

CIMOM Provider-ek

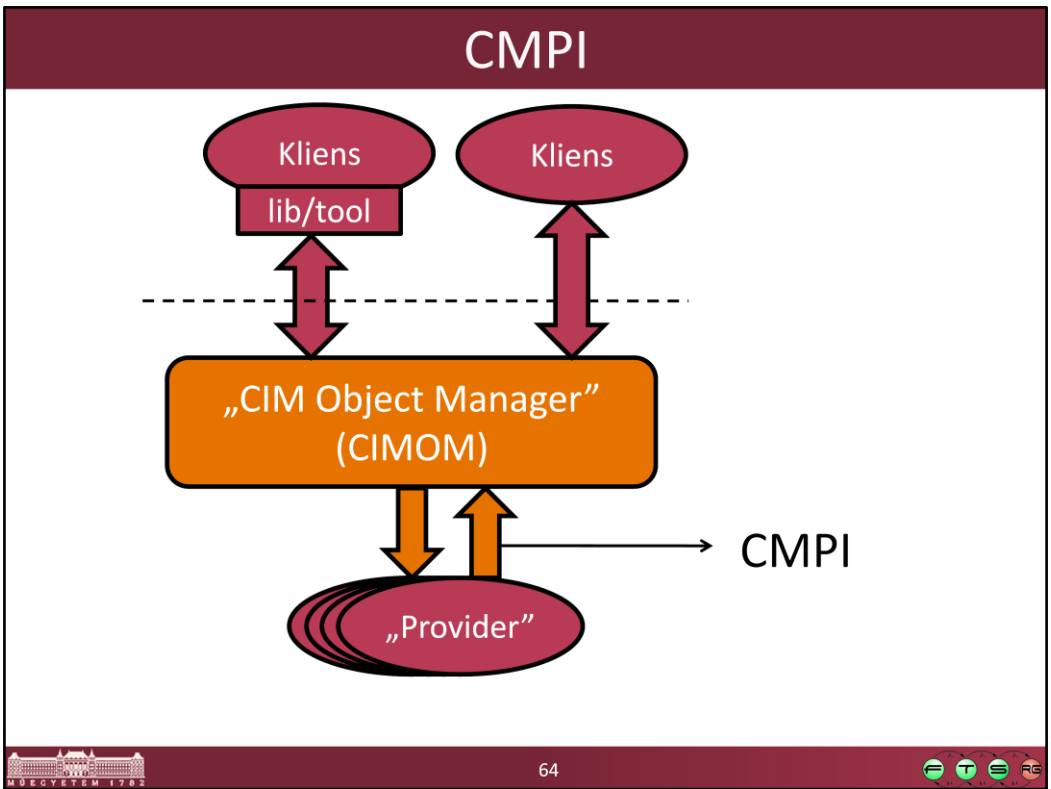
- A CIMOM-ok „Provider”-eket használnak a technológia-specifikus feladatok delegálására, pl.
 - „példány szolgáltató”: futó Linux folyamatok
 - „metódus szolgáltató”: Linux folyamat leállítása
 - ...



CIMOM Provider-ek

- CIMOM \leftrightarrow Provider: WBEM-nek nem része
 - Még a „Provider” fogalom sem jelenik meg
- Következmény: CIMOM-onként eltérő...
 - Támogatott programozási nyelvek
 - Illesztőfelület-logika
 - Provider-struktúra
- Hiába a WBEM szabvány, az instrumentáció megvalósítója...
 - Vagy adott CIMOM-hoz köti magát;
 - Vagy többhöz is implementál

Válasz: interfész szabványosítása



CMPI

- Alapfogalmak
 - „Management Broker” (MB)
 - „Management Instrumentation” (MI)
- MI fejlesztés: adott ANSI C header állományok
- Akár bináris kompatibilitás
- Nincs szükség semmilyen linkelt könyvtárra
- CIMOM adattípus-implementációjának fedése
- Támogatás:
 - OpenPegasus
 - openWBEM
 - SFCB