

# Intelligens rendszerfelügyelet (BME VIMIA370)





# Bemutakozás



Dr. Micskei Zoltán  
(IB421, micskeiz AT mit.bme.hu)



Kocsis Imre



Szatmári Zoltán

A tárggyal a kapcsolatos bármilyen kérdéssel keressétek Micskei Zoltánt.

# Bemutakozás (oktatók)

- Hibatűrő rendszerek kutatócsoport (FTSRG)
  - kb. 20 kutató-oktató
- Kutatási területek
  - modell alapú tervezés, fejlesztés
  - rendszerek verifikációja és validációja
  - informatikai infrastruktúrák vizsgálata
- Számos nemzetközi és ipari projekt

<http://www.inf.mit.bme.hu>

Mérnök informatikus szak

## Kritikus rendszerek tervezése

Infó  
Informatikai technológiák

Informatikai technológiák szakirány - Rendszertervezés ágazat (BSC)  
Szolgáltatásbiztos rendszertervezés szakirány (MISC)  
Gazdinfo: Szolgáltatásfejlesztés és -menedzsment szakirány (MISC)

| Beágyazott rendszerek                                                                                                            | Szoftvertervezés                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>Hibatűrés<br>Tesztelés<br>Forráskód generálás                                                                                | <br>Párhuzamosítás<br>Nyílt forráskód<br>Modellezés<br>Modell alapú fejlesztés<br>Szakterület-specifikus modellezés<br>Első modell        |
| <br>HMI-SCADA integráció<br>Biztonságkritikus rendszerek<br>Modell alapú ellenőrzés                                              | <br>Folyamatmodellezés<br>Service-oriented architecture<br>Optimalizálás<br>Csemenyfeldolgozás<br>Üzleti szoftverrendszerek<br>e-Business |
| IT szolgáltatásmenedzsment                                                                                                       | Üzleti folyamatok és alkalmazások                                                                                                         |
| <br>Virtualizáció<br>VMware ESXi<br>Cloud computing<br>System Center Configuration Manager<br>Adatkezelés<br>Rendelkezésre állás | <br>WebSphere software<br>Optimalizálás<br>J2EE Community<br>Üzleti szoftverrendszerek<br>e-Business                                      |

| Fő partnereink                                             | TDK 2005-től                                                                                                                             | Ösztöndíjak                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>Morgan Stanley<br>EMBRACER<br>Intel<br>vmware<br>TTEch | <ul style="list-style-type: none"><li>• 1. előd hely</li><li>• 5. második hely</li><li>• 1. harmadik hely</li></ul>                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• IBM Great Minds (Zürich)</li><li>• CERN (Genf)</li><li>• Google Internship</li></ul>                                   |
|                                                            | <b>OTDK 2005-től</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• 5. előd hely</li><li>• 3. második hely</li><li>• 2. harmadik hely</li></ul> | <b>Új projektek</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sensoria, SecureChange</li><li>• Diana, Illogentes, Amber</li><li>• CertifloT, e-Freight</li></ul> |



# A félév menete

## ■ Előadások:

- Minden héten: hétfő (10-12)
- Páratlan héten: szerda (8-10)

## ■ Gyakorlatok:

- Páros héten: péntek (10-12) vagy (14-16)
- **Opcionális**, gyakorlatok anyaga otthon is elvégezhető

## ■ Fogadóóra:

- Micskei Zoltán: csütörtök du (időpont: email)

## ■ Labor: Informatikai technológiák labor I.

- AUT + IIT + MIT mérések, beosztás a weben lesz majd



# Gyakorlatok szerepe

## Intelligens rendszerfelügyelet - Hírek

### IRF: opcionális szkriptelés alapok gyakorlat

2012.02.27-én 12:16:14 60 között az előadás helyett egy opcionális, számítógépes laborgyakorlatot tartunk az IRF13-as laborban, ahol a Linux beállítások mellett a Bash és a PowerShell környezetek alapjai lehet gyakorolni. Aki szeretne részt venni, az [ide kattintva](#) jelezze be magát. [Tovább...](#)

az előadás helyett egy opcionális, számítógépes laborgyakorlatot tartunk  
DockerShell környezetek elindítását lehet megpróbálni. Aki szeretne részt venni

opcionális



nothing to do here

- Otthon, saját tempóban is elvégezhető
- Fizikai gyakorlaton lehet kérdezni: technológia, HF
- DE: felkészülten jöjjünk!
  - előadások átnézése
  - összefoglaló elolvasása
  - HF feladat megnézése
  - (hosszú a gyakorlati anyag)

Kép forrása: <http://www.bmeme.hu/post/132/az-ora-lenyegeben-el-marad>

A gyakorlatok nem vezetettek, hanem mindenki önállóan halad végig a kiadott gyakorlati útmutatón, és így lehet megismerkedni az adott technológiával. Minden anyag elérhető már a gyakorlatok előtt publikusan, így akár otthon is el lehet végezni a feladatokat. Ha valaki bejön a fizikai gyakorlatokra, akkor is érdemes előtte rá felkészülni, legalább átfutni a segédanyagot, így sokkal hatékonyabban lehet a gyakorlati alkalmon dolgozni és kihasználni az ott lévő oktatói segítséget.

<https://www.inf.mit.bme.hu/edu/courses/irf/>

Hírek RSS, előadás anyagok, HF tudnivalók


**Hibatűrő Rendszerek Kutatócsoport**  
Mérőtechnika és Információs Rendszerek Tanszék

Közérőlap Események Oktatás Kutatás Hallgatóink sikerei Magunkról

**Oktatás**

- Szakirányajánló
- BSc tárgyak
  - Intelligens rendszerfelügyelet
    - Hírek
    - Követelmények
    - Segédanyagok
    - HF tudnivalók
    - Vizsga
  - Informatika technológiák laboratórium 1.
  - Informatika technológiák laboratórium 2.
  - Rendszermodellezés
  - Szakmai gyakorlat
- MSc tárgyak
  - Önálló labor, diploma
  - Választható tárgyak
  - Doktorandusz tárgyak
  - IBM Center of Advanced Studies
  - Intel Virtualizációs Laboratórium
  - Modellalapú tervezés szakkör

Oktatási felhő - Hozzáférési információk > **Intelligens rendszerfelügyelet** > Intelligens rendszerfelügyelet - házi feladatok > Home >

**Intelligens rendszerfelügyelet**

**Tárgyfelelős:** Micsei Zoltán Imre **Oktatók:** Kocsis Imre Pataczka András Szalmári Zoltán Korábbi oktatók: Tóth Dániel  
**Tárgy adatai:** <https://www.inf.mit.bme.hu/kepzestargyak/VIMA376/>

**A tantárgy célkitűzése**

A tantárgy bemutatja a jól felügyelhető szoftverek és rendszerek tervezésének és fejlesztésének alapait. Végül a tipikus felügyeleti feladatokon (pl. teljesítmény és állapotmonitorozás, távoli beavatkozások), és ismereti, hogy ezekhez milyen elméleti és technológiai megoldások tartoznak. A tárgy külön hangsúlyt fektet arra, hogy egy összetettebb szoftveres megoldás komponenseit hogyan tudjuk csatlakoztatni egy modern, virtualizált infrastruktúra szolgáltatásához úgy, hogy egy jól automatizálható, felügyelhető, hibátűrő rendszert kapjunk.

**A tantárgy tematikája**

A félév során a következő témákat és kapcsolódó technológiákat fogjuk megismerni. A témák egyes részének mélyebb elsajátítását gyakorlati házi feladatok segítik.

| Tématerület | Téma                                                                                                                      | Módszerek, technológiák |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Bevezető    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Bevezető és tantárgy ismertető</li> <li>Informatikai rendszerek alapjai</li> </ul> |                         |
| Modellezés  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Modellezési célok és módszerek</li> <li>Adatmodellek készítése</li> </ul>          | UML2, metamodellezés    |

A tárgy RSS-híreire javasolt feliratkozni, mert itt tesszük közzé a tantárggyal kapcsolatos aktuális információkat.

# Honlap: BME Címtár bejelentkezés



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Címtár

## Belépés

A belépéshez a címtáras azonosító és jelszó megadása szükséges. Ha Ön szerepel a Neptunban, és még nem állított be címtáras jelszót, kérjük, tegye meg [ezen az oldalon](#).

Sikeres belépés után az azonosítást kérő oldalra irányítjuk vissza. Az azonosítást a következő oldal kérte: <https://www.inf.mit.bme.hu/shibboleth>

Felhasználónév: @bme.hu

Jelszó:

Belépés

© BME

A honlaphoz való bejelentkezéshez a központi BME Címtár azonosítót kell használni. Bővebben lásd:

<https://www.inf.mit.bme.hu/wiki/it/szolgaltatasok>

# IRF Q&A oldal

- Levlista helyett
- <http://q2a.inf.mit.bme.hu/>

The screenshot shows the IRF Q&A website. At the top, there are navigation links: Questions, Unanswered, Tags, Users, Admin, Badges, and Ask a Question. The main content area is titled "Recent questions and answers in IRF tantárgy". It lists three questions, each with a vote count (0 votes) and an answer count (1 answer). The questions are: "Get-WSManInstance és Get-CimInstance eltérő eredmények" (answered Nov 30, 2013 by Mickey), "Vizsgán kell bármi is scriptelésből?" (answered Jun 13, 2013 by micskelz), and "Szolgáltatás biztonság ellenőrzések kérdés" (answered Jun 4, 2013 by micskelz). On the right side, there are sections for "Most popular tags" (wsman, powershell, python3) and "All categories" (IRF tantárgy, MSDS, Q&A web, SzolgInt, ITLab2).

- Mi a Q&A: <http://stackoverflow.com/about>

A levelező listákon könnyen elveszik egy-egy gyakori probléma megoldása, ezért egy Q&A oldalt használunk, amiben a tárggyal kapcsolatos kérdések és azok helyes válaszai sokkal könnyebben megtalálhatóak. Aki nem használt még ilyen oldalt, annak érdemes megnézni a Stack Overflow leírását.

## Nem helyettesíti a gondolkozást!

- Korábbi hallgatói kérdések:
  - [megkaptam KB-ban az eredményt, de] „byteokban kell. Hogyan tudom konvertálni?”
  - „Lefuttattam a lekérdezést és valami piros hibaüzenetet kaptam. Mi a megoldás?”

### [How To Ask Questions The Smart Way](#)

- Oktatói válasz: nehéz kérdések (szavazatok)

How To Ask Questions The Smart Way:

<http://www.catb.org/~esr/faqs/smart-questions.html#before>

(Ezt a leírást érdemes elolvasni, sokat lehet belőle tanulni!)

Kérünk mindenkit, hogy mielőtt kérdez valamit a Q&A oldalon:

- nézze meg, hogy nem válaszolták-e már meg a kérdést,
- nem triviális a kérdése, nincs-e benne a kiadott előadás vagy gyakorlati anyagban,
- ha kérdez, akkor megadott-e minden szükséges információt ahhoz, hogy valaki segíteni tudjon.

# Virtual Computing Lab (VCL)

- „Oktatási felhő”  Apache VCL
- Virtuális gépek igényelhetők a HF-hez, gyakorlathoz
- „Best effort” jellegű kapacitás (leadás napján)



Útmutató (bejelentkezés szükséges):

<https://www.inf.mit.bme.hu/wiki/it/szolgalattasok/cloud>



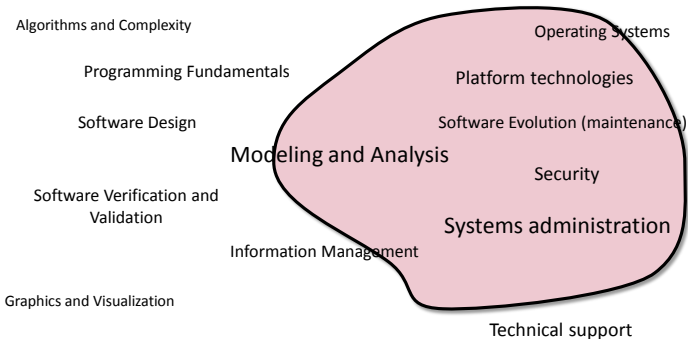
# Tartalom

- Bemutatókozás
- **Tematika**
- Követelmények



# Az informatika területei

## ACM & IEEE Computing Curricula (részlet)



ACM Computing Curricula: <http://www.acm.org/education/curricula-recommendations>

Az informatika rendkívül széles spektrumú, ebből az eddigi tárgyak jó néhány területet alig érintettek még. A tárgy a megjelölt területekkel foglalkozik majd.

Bemutatni a

jól felügyelhető

szoftverek és rendszerek

tervezését és fejlesztését



# Tematika



Modellezés (1E+1GY)

V



Infrastruktúra, cloud (2E)

V



Szkriptelés alapok (2E+1GY)



Címtárak (3E+1GY)

HF1



Konfigurációkezelés (3E+1GY)

HF2



Monitorozás, felügyelet (3E+1GY)

HF3



Szolgáltatásbiztonság, hibatűrés (2E+1GY)

V

A félév folyamán ezeket a területek fogjuk érinteni.

HF – az adott témához kapcsolódik az egyik házi feladat

V – kapcsolódó gyakorlati feladat a vizsgán

# Előkövetelmények (témák)

- **Operációs rendszerek**
  - OS felépítése, szerepe
  - Felhasználó kezelés, biztonság
- **Számítógép hálózatok**
  - TCP/IP alapok
  - DNS
- **Szoftvertechnológia és Szoftvertechnikák**
  - Szoftver modellezése, UML
  - Szoftver architektúrák
- **Programozás tárgyak** (Java, C#)
- **Mérés 4. és IRÜ:** kapcsolódik, de sajnos párhuzamos

Ezekben a tárgyakban tanultakra építünk, főleg a fent megjelölt területek lesznek azok, amiket érdemes feleleveníteni.

# Miért lesz ez jó nekem?

## Tipikus tévhitek



Szoftverfejlesztő

„Fejlesztő vagyok, nem kell tudnom, hogy mi az IP-cím”

„Ha fordul az IDE-ben, onnantól nem az én dolgom”



Rendszermérnök

„Fejből tudom az összes szerverem nevét és címét”

„Nekem nem kell kódot írni, csak a CLI-t/GUI-t használom”



# Ki mit tanulhat itt?



Szoftverfejlesztő

- Felügyeletre tervezés
- Modern infrastruktúra
- Szoftverfejlesztési ciklus maradék elemei

Jó szoftvert csak úgy lehet írni, ha ismeri a fejlesztő, hogy később az az alkalmazás milyen környezetben fog működni. Már a legelső rendszerterveknél érdemes bevonni a leendő üzemeltetőket, és elgondolkodni, hogy hogyan lehet majd egyszerűen üzemeltetni az adott alkalmazást, beilleszteni az IT környezetbe. Fontos, hogy az alkalmazás illeszkedjen az azt futtató infrastruktúrába.

# Példa: MS Common Engineering Criteria

- Követelmények a szervertermékekénél:
  - Állapotmodell definiálása szabványos modellel
    - Állapotok, események, teljesítményszámlálók...
  - Management Pack
    - Illesztés a rendszerfelügyeleti eszközökhöz
  - Virtualizáció támogatása
  - ....
- Ezeket már a tervezésnél figyelembe kell venni!



Forrás: Microsoft Common Engineering Criteria,  
<http://www.microsoft.com/cec/en/us/cec-overview.aspx>

# Ki mit tanulhat itt?

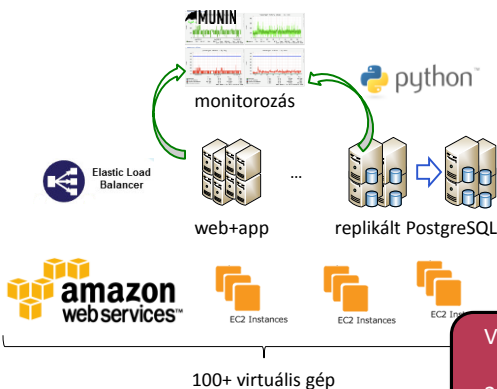
- Virtualizáció / felhő alapú infrastruktúra
- Automatizálás alapjai
- Automatikus felügyelet



Rendszermérnök



# Példa: Instagram (14 millió felhasználó)



Valós idejű adatok +  
automatizálás =  
20 perc alatt átkon-  
figurálható a rendszer

Információ forrása: „What Powers Instagram: Hundreds of Instances, Dozens of Technologies”,  
<http://instagram-engineering.tumblr.com/post/13649370142/what-powers-instagram-hundreds-of-instances-dozens-of>

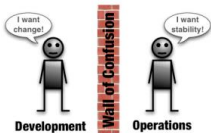
# Ki mit tanulhat itt?



Szoftverfejlesztő



Rendszermérnök



DevOps

Kép forrása: What is DevOps all about?

<http://dev2ops.org/blog/2010/2/22/what-is-devops.html>

# Tényleg kell ez?

## Álláshirdetések:

### Skills Desired

- Experience with at least one OO language eg. Java, C, C++ or C#
  - Database knowledge (SQL)
  - Basic operating system knowledge (Windows and Unix) / user level experience
- Script language knowledge is an advantage (e.g. Perl, Shell)

Morgan Stanley

### Preferred Qualifications:



- MS/PhD in Computer Science or equivalent.
- Experience in development and/or test automation.
- Excellent coding skill in C, C++, Java or Python.
- Scripting skills in Python, Perl, Shell or another common language.
- Extensive knowledge of UNIX/Linux environments.
- Deep knowledge of internet technologies.

## Senior infrastructure (devops) engineer

Coders | Budapest



Prezi

Apply Now

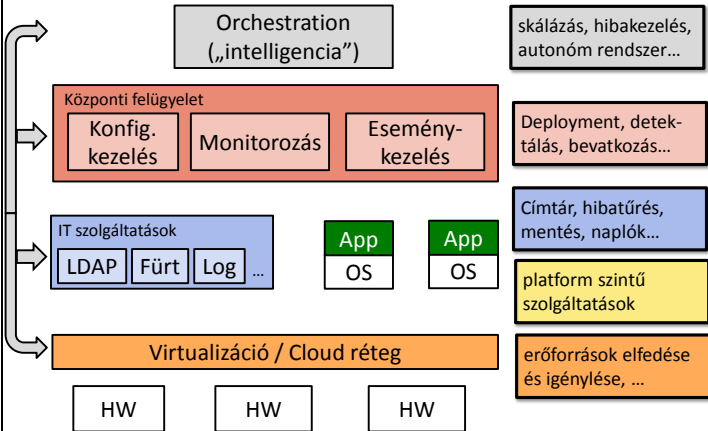
 Send Jobvite

We're looking for passionate and skilled infrastructure (devops) engineers to help us build and scale the backend system behind prezil.com and the infrastructure of our continuous integration pipeline. This position requires a backend developer with strong sysadmin skills or a sysadmin with a considerable web (backend) developer experience.

Google, Morgan Stanley, Prezi álláshirdetések

Érdemes körbenézni a nagyobb cégeknél, hogy milyen ismeretek jelentenek ott pluszt.

# Mire lesz ez az egész jó nekünk?



Ha nem egy játék alkalmazást készítünk, hanem egy nagyvállalati környezetben működő rendszert / kritikus rendszert / igazán nagy méretű webes megoldást.

Az általunk készített alkalmazásoknak együtt kell tudni működni az összes többi komponenssel és alapszolgáltatással ahhoz, hogy tényleg egy jó rendszert kapjunk.

Erre az ábrára még a félév végén visszatérünk.

# Tartalom

- Bemutatókozás
- Tematika
- **Követelmények**



## 3 darab kis házi feladat:

- HF-enként: 0-15 pont
  - min 40% szükséges HF-enként
- eredménye beleszámít a jegybe (45%)
- ~ 1-1,5 hetes beadási határidők
  - feltöltés a határidő után automatikusan záródik
- HF1: ~6. hét / HF2: ~8. hét / HF3: ~10. hét
- Linux **ÉS** Windows is
- Szöveges értékelés (tanuljunk az értékelésből!)

- A határidő szigorú, a határidő lejárta után már nem lehet leadni házi feladatot (akkor se, ha 1 másodpercet késtél, akkor se, ha összeomlott az otthoni gép, stb.). Hagyjunk magunknak elég tartalékot!
- Miért kell Windowst és Linuxot is használni: ez alapján tudjuk megítélni az egyes platformok képességeit, lesz összehasonlítási alapunk. Pont ez az egyetemi képzés lényege, hogy nem csak egy konkrét megoldást ismerünk meg, hanem általánosabb módszereket.

**A pontos követelményeket lásd:**

**<https://www.inf.mit.bme.hu/edu/courses/irf/kovetelmenyek>**

## HF védés

- szorgalmi időszak utolsó hetében
- Kb. 10-15 perc a javítóval
  - Ti: kérdezhetek az értékeléssel kapcsolatban
  - Mi: belekérdezünk a HF-ekbe
- Pontot CSAK ekkor módosítunk
- Kötelező (ha kimarad, pótolni kell)



# Követelmények (kivonat) – vizsga

## **Vizsga:** írásbeli + opcionális szóbeli

- Elméleti kiskérdések, 2 gyakorlati feladat
  - Mindkét részből külön-külön legalább 40% (!)
- Megtekintés, nem reklamálás
- Pontvadászat helyett szóbeli javítás (+1/-1 jegy)

Opcionális szóbeli: ha valaki úgy érzi, hogy jobbra tudja az anyagot, mint a végén megállapított jegy, akkor a végeláthatatlan reklamálás és pontvadászat helyett az a lehetősége van, hogy szóbelizhet. Szóbelin az elméleti anyagba kérdezzük bele, ezzel +/- 1 jegyet lehet változtatni az elért eredményen.

# Követelmények (kivonat) – pótlás

- Nem leadott vagy elégtelen HF-eket pótolni kell
- Mindegyik HF pótolható
- Pótlás különjárási díj köteles (1800 Ft)
- DE: Pótlásnál **új feladatot kell megoldani**
  - Különben nem fair azokkal, akik időben leadták
- Elfogadott HF-et lehet javítani  
(ezt is a pótlási héten)



# HF-ek másolása

- Nem tilos másokkal megbeszélni a feladatot, de önállóan kell megoldani a feladatot
- Házi feladat másolása **fegyelmi vétség**
- Lehetséges következmények:
  1. Aláírás megtagadása **minden** érintettnek
  2. Fegyelmi eljárás
    - Minimális büntetés: két félév passzív
    - További fokozatok: megrovás, kizárás

A fegyelmi menetet lásd: „*A BME hallgatók fegyelmi, kártérítési jogorvoslati szabályzata*”

(elérhető: [http://gmf.bme.hu/tartalom/01\\_szabalyzat/011\\_szab.html](http://gmf.bme.hu/tartalom/01_szabalyzat/011_szab.html))

# Házi feladatok céljai

- 3. éves mérnökhallgatóknak szól a tantárgy
- Tapasztalat és ipari visszajelzés:
  - Bizonyos képességek hiányoznak a végzősökből



# Önálló problémamegoldás

- Előadás: kérdések és irányok bemutatása
- Gyakorlat: technológia alapok kipróbálása
- HF: egy kis szelet **önálló megismerése**

HF értékelési szempont: igényes kód



# Értékelés: igényes kód

Interfészek betartása, jó paraméterkezelés, ellenőrzött bemenet, konstansok, hatékony lekérdezések, hibakezelés, tesztesetek, kommentezés, helyes tagolás... -> lásd a [weboldalt](#) (10+9 tanács)

## Ellenőrző lista

A következő ellenőrző listán minden leadás előtt érdemes végigvenni.

| MUST (kötelező, súlyos hibát jelent)                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SZ1 Szintaktikai hibák megoldást nem értelekünk.                                                                      | <p>A Java/.NET kódok esetén a javítás során a leadott kódot mindig teljesen újrafordítják a javítók. Így leadás előtt érdemes ellenőrizni azt, hogy tényleg minden fájlt beadunk-e, ami a fordításhoz kell, és esetleg más könyvtárba rakva/más gépen fordítva is lefordul a kód.</p> <p>Ugyanígy szkript esetén, ha a feladatleírásban megadott példa paraméterezés esetén a parancsértelmező szintaktikai hibára panaszkodik (ismertetlen kulcsszó, hiányzó zárójel stb.), akkor általában nem is nézzük tovább a megoldást.</p> <p>Két tipikus hiba szokott lenni ezzel kapcsolatban. Az egyik, hogy a saját környezetben tényleg lefordult, azonban nem dokumentáltuk pontosan, hogy milyen verziójú fordítót vagy parancsértelmezőt használtunk (nem elég az, hogy PowerShell kell a szkripthez, hanem adjuk meg a pontos verziót is, pl. PowerShell 3.0).</p> <p>A másik tipikus hiba, hogy a leadás előtt egy perccel még átforgasszuk kicsit a kódot, pár sortörést rakunk bele, majd nem futtatjuk le még egyszer a szkriptet az összes teszttel. Ne tegyük! Ne adjunk le olyan módosított kódot, amit nem fordítottunk és teszteltünk le újra!</p> |
| SZ2 A programnak pontosan a specifikált interfészt kell nyújtania (énevezés, bemeneti paraméterek neve és száma stb.) | <p>A szkriptnek, programnak befűre pontosan azt a fájlnévet és paraméternevezést kell használnia, ami a leírásban van. Hasonlóan a be- és kimeneti fájloknak is a megadott formájúnak kell lennie.</p> <p>A külső interfész pontos megvalósítása az egyik legkritikusabb pont egy programnál, ez alapján tudják majd mások használni a programunkat. Ha nem a specifikált énevezést vagy paraméterezést használjuk, akkor nem fogjuk tudni használni a programunkat. Ráadásul a házi feladatok javítása részben automatizáltan történik, így például ha elírjuk a szkript nevét vagy valamelyik paraméterét, akkor a javítónak kézzel kell majd nekünk futtatni a megoldásunkat, amit nagyon nem szeretünk.</p> <p>Többször is ellenőrizzük, hogy pontosan a kiadott specifikációt valósítjuk-e meg, és a feladatleírásban megadott módon futtatható-e a megoldásunk!</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| SZ3 A kódnak nem csak a                                                                                               | <p>A kódot mindig ellenőrizzük úgy is, hogy egy friss parancssorból próbáljuk meg kézzel elindítani.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

A részletes házi feladat tanácsokat és irányelveket lásd:  
<https://www.inf.mit.bme.hu/edu/courses/irf/hazifeladat>

# Hogyan lehet IRF-ből (HF-et) bukni?

## Tipikus hibák

Nem a megadott szkriptnevet / interfészt használjuk.

Más fájlt töltünk fel a megoldás helyett.

Leadás előtt 1 perccel kezdjük meg a feltöltést, és kicsúszunk a határidőből

Szintaktikailag hibás a megoldásunk.

A programunk csak a legegyszerűbb bemenetre működik.

Leadás előtti nap állunk neki a HF-nek.

## Ellenőrzés

Olvassuk el többször a kiírást!  
Használjuk a kiadott teszt csonkokat!

Feltöltés után töltsük le a megoldást, és ellenőrizzük!

Lehet többször is feltölteni, idejében töltsünk fel valamit!

Feltöltés után töltsük le a megoldást, és próbáljuk azt lefuttatni!

Teszteljük a megoldásunkat szisztematikusan!

Kezdjük neki időben!

**Ezeket csak ellenőrzéssel tudjuk elkerülni!**

Ezeket a hibákat a ~200 hallgatóból átlagosan 1-2 hallgató elköveti minden évben minden házi feladat leadásakor.

Az ilyen hibákat csak úgy tudjuk elkerülni, ha mindig ellenőrizzük a saját munkánkat!

# Házi feladatok tipikus ütemezése

|    | H                | K | Sze       | Cs | P         | Szo | V |
|----|------------------|---|-----------|----|-----------|-----|---|
| 1: | Előadás          |   | Előadás   |    |           |     |   |
| 2: | Előadás<br>HF ki |   |           |    | Gyakorlat |     |   |
| 3: | (Előadás)        |   | (Előadás) |    | HF beadás |     |   |

Hét elejére  
készülünk  
el a HF-fel

Gyakorlati  
anyag és HF  
kikerül

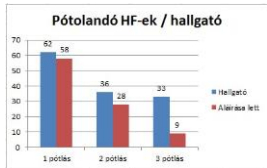
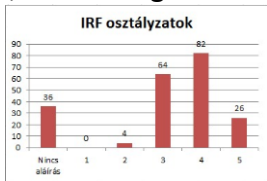
Ismerkedjünk az  
anyaggal, HF-fel.  
Jelentkezés a  
gyakorlatra

Gyakorlaton  
lehet haladni,  
kérdezni



# Nehezek ezek a követelmények?

- Nem teljesíthetetlen, csak más, mint eddig
- HF a szűrő, problémák:
  - másolás
  - igénytelen kód
  - specifikációtól eltérés
- Tapasztalat:
  - 2-3 HF már nem pótolható
- **Figyelem:**
  - Nincs keresztfélév
  - Előkövetelmény a szakdolgozathoz az IRF jegy



**Figyelem:** az előtanulmányi rendtől még méltányossággal se lehet eltérni, így ha valaki nem teljesíti az IRF-et, az leghamarabb az aktuális utáni 3. félévben veheti fel a Szakdolgozat tantárgyat!

# Nehezek ezek a követelmények? (hallgatók)

*„...úgy éreztem, hogy ez a tárgy az egyetem egyik legnehezebb tárgya”*

*„Az IRF-hez hasonló ingyen kredites tárgyak miatt egyre inkább értéktelen a diploma.”*

*„A házikkal sok munka volt, több mint egy átlagos aláírás szerzésért szokott lenni. ”*

*„A házi feladatokkal ment el sok idő, de megérte.”*

*„Olyan dolgokat tanultunk, melyekhez - véleményem szerint - mindenkinek érdemes értenie, aki informatikus.”*

*„A tárgyat a megfelelő energia befektetéssel könnyedén el lehetett végezni. Tényleg csak annyira volt szükség, ami elhangzott előadáson is - időben neki kell feküdni a háziknak.”*

*„Nagyon tetszett ez a szemlélet amit a tárgy keretein belül megismerhettünk.”*

OHV visszajelzések

# Nehezek ezek a követelmények? (oktatók)

- Igen...
- ~610 kijavítandó HF (7 javítóra)
  - Megnézni és kipróbálni egy szkriptet / programot
  - Szöveges visszajelzés mindegyikre
- ~700 munkaóra = 3,9 mérnökhónap (!)
- viszont ebből tanulhattok a legtöbbet...

Az elkészült munka stílusára, hatékonyságára, érthetőségére, minőségére, pontosságára is kaptok visszajelzést, és nem csak egy jegyet vagy egy pontszámot. Érdemes ezeket higgadtan, alaposan elolvasni, és tanulni belőlük.

# IT rendszerek modellezése

Micskei Zoltán

<http://mit.bme.hu/~micskeiz>



Utolsó módosítás: 2014. 02. 12.

- Modellezés: központi fogalom
  - életben, mérnöki tudományokban, informatikában...
- Modell:
  - A „valóság” egy részletének egyszerűsített képe
- Elvárások:
  - Leképezés, csökkentés, gyakorlatiasság

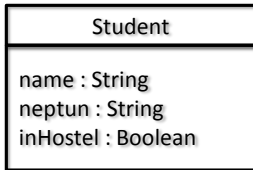
Bonyolult rendszerekkel csak úgy tudunk dolgozni, hogy először egyszerűbb modelleket építünk, és ezeknek a segítségével megvizsgáljuk a rendszert különböző szempontokból.

A modellezés nagyon általános fogalom, majd mindenki használja, és természetesen teljesen eltérő módokon, úgyhogy nehéz egyértelmű szóhasználatot találni (modell egy fizikai egyenletrendszer, modell egy épületről készített makett, modell egy térkép...).

A modellezésnek a tantárgyban csak egy kis szeletét érintjük, ami a későbbi előkerülő adatmodellek megértéséhez szükséges. Bővebben majd például a Rendszermodellezés (VIMIA401) vagy későbbi MSc tantárgyakban kerül elő a téma.

# Absztrakció

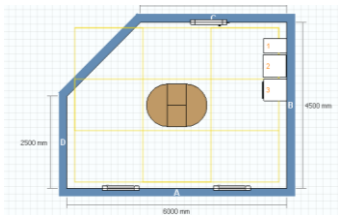
Modell készítésekor absztrakciót használunk





# Modellezés a gyakorlati életben?

Pl.: [svéd cég] webes konyhatervezője



Ez is egy ugyanolyan modell és modellezési nyelv, mint amiket a későbbiekben fogunk használni.

- Jól definiált elemkészlete van, speciális megjelenítési szimbólumokkal, definiált jelentéssel.
- A célja az, hogy egy komplex feladatot könnyebben meg tudjunk oldani.
- Lehet koncepciótervhez használni, lehet dokumentációra használni, lehet bevásárlási listát generáltatni belőle...

# Eddig használt modellezési nyelvek

Digitális technika

- automata

Algoritmus

- folyamatábra, pseudo kód

Adatbázis

- E/R diagram

OO program

- UML diagram

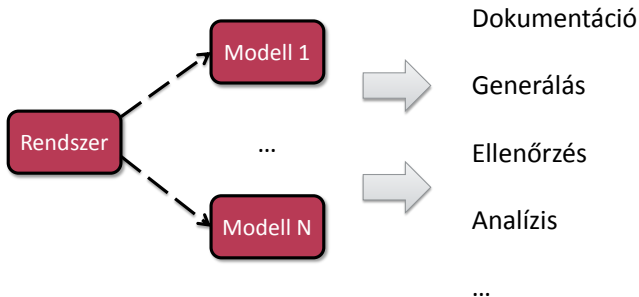
....

- ....

Minden problémához a neki megfelelő  
nyelv és módszer kiválasztása!

Eddig is rengeteg modellezési nyelvet használtunk már a tanulmányaink során, mindegyik problémához megvan az annak megfelelő nyelv, amivel a legkényelmesebben/leghatékonyabban/legkezelhetőbben lehet írni a kérdéses rendszert.

# Modellek lehetséges felhasználása

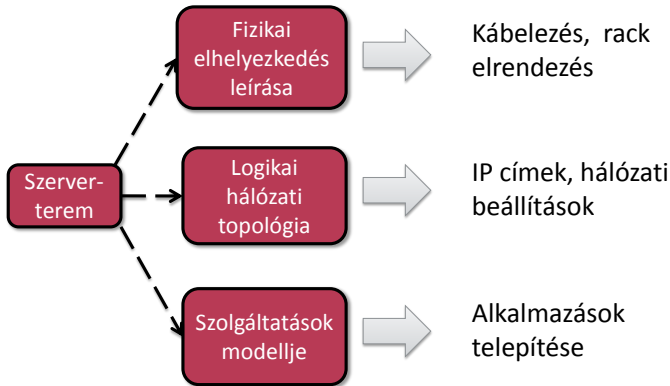


Nagyon sokféle cél miatt építhetünk modelleket. Ha van egy model-  
lünk, akkor azt felhasználhatjuk:

- dokumentáció készítésére: pl. UML modellből diagramok generálása
- generálásra: pl. működést leíró modellből forráskód készítése
- analízisre: pl. rendszer felépítését leíró modellből teljesítményjel-  
lemzők számolása, mennyi kérést tudunk kiszolgálni, elég lesz-e egy  
adott méretű processzor
- ellenőrzésre: helyességi, biztonsági követelmények ellenőrzése, pl.  
jók-e a rendszer időzítési viszonyai, párhuzamos szálak között nem  
alakulhat-e ki versenyhelyzet, van-e olyan változó, amit nem szabadí-  
tottunk fel, stb.

Egy modellt természetesen több célra is felhasználhatunk, de sokszor  
van olyan, hogy a különböző célokra különböző modellt építünk. Például egy program esetén mondjuk UML osztálydiagramon ábrázoljuk  
az osztályok közötti kapcsolatokat, és ebből generálunk kód vázakat,  
ezen kívül pedig felrajzoljuk egy precedencia-gráfot a részegységek  
kommunikációjáról, hogy megvizsgáljuk, hogy melyik részek párhuzam-  
osíthatóak.

# Példa: modellek felhasználása



Példa arra, hogy van egy rendszerem, és ahhoz a különféle igényeknek megfelelően különböző modelleket készítek. A rendszert leíró rendkívül sok információból mindegyik modell csak azokat tartalmazza, ami az adott célhoz szükséges, a többit elhanyagolja. A fizikai elhelyezéshez fontos, hogy milyen széles, milyen nehéz egy szerver, ez a tulajdonság azonban nem releváns a hálózati topológiában. A modellező feladata az, hogy megtalálja, hogy mik azok a részletek, amiket az egyes modelleknek tartalmaznia kell.

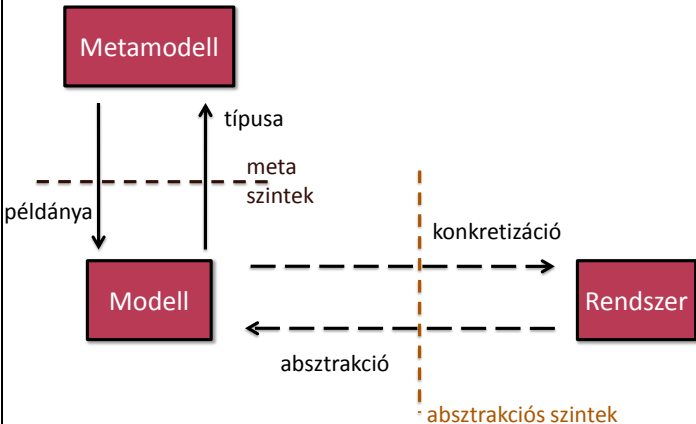
- Milyen elemeket használhatunk a modellben?  
→ **metamodel** (modellezési nyelv modellje)

## Típusa – példánya kapcsolat

- Sablon definiálása
- Kényszerek, összefüggések

Ezt a kapcsolatot most nevezzük típusa – példánya (angol elnevezés: `typeof` – `instanceOf`), kapcsolatnak (bár van, aki máshogy hívja).

# Kapcsolatok az egyes szintek között



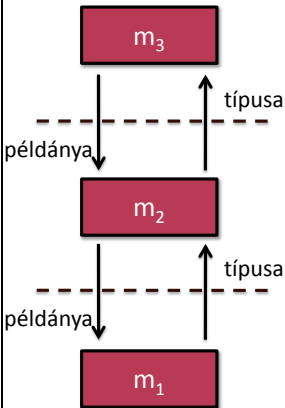
Mindkét irány állhat több, mint két szintből:

- Absztrakciós szintek: több, különböző részletességű modellt építhetünk, az absztrakciós szintek között lépkedve mindig valamilyen részletet elhanyagolunk, leegyszerűsítjük az alacsonyabb absztrakciós szinten található rendszerünket.

- Metaszintek: a metamodellek is lehet definiálni a metamodelljét

Figyelem: az ábra csak illusztráció, nem szabványos rajzjeleket használ!

# Több metaszint használata



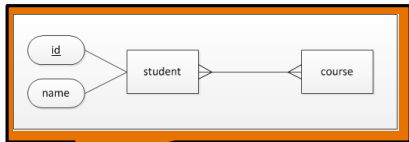
Mindegyikre  
„modellként”  
hivatkozunk

$m_2$   $m_1$ -hez képest  
metamodell

De  $m_2$   $m_3$ -hoz képest  
példány modell

Lehet többszintű a modellezés, ilyenkor az egyik leírás, ami az alsóbb szint metamodellje, az ugyanakkor egy felsőbb szint példánya is.

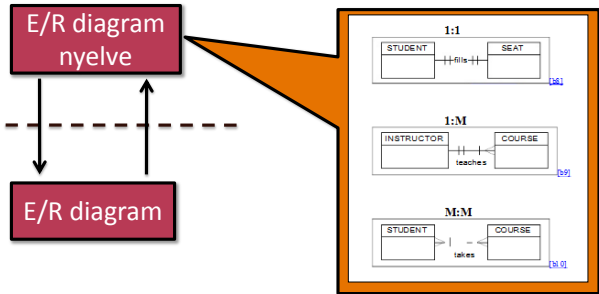
# Példa: több szint használata, adatbázisok



E/R diagram

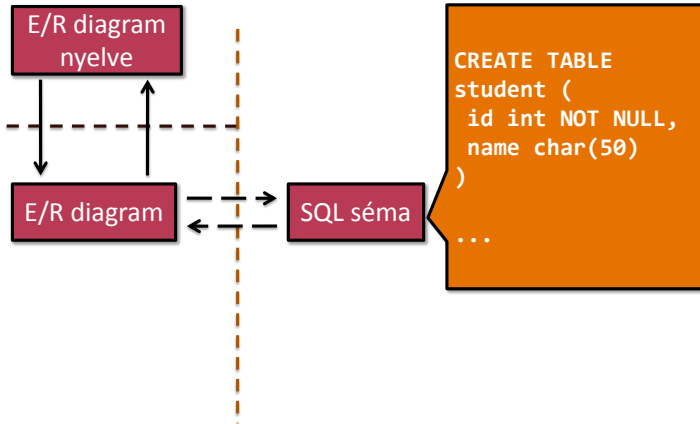


# Példa: több szint használata, adatbázisok



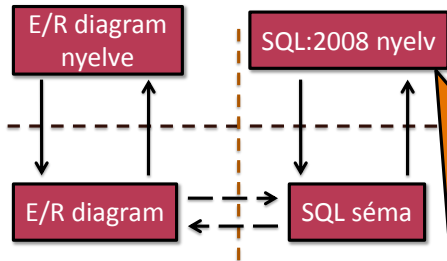
(Ez itt még nem az E/R diagram modellezési nyelv pontos definíciója, csak egy részlet a lehetséges nyelvi elemek példáiról.)

# Példa: több szint használata, adatbázisok





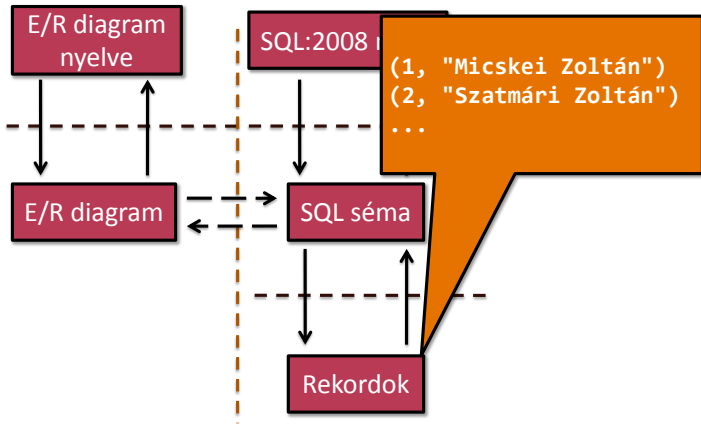
# Példa: több szint használata, adatbázisok



```
<query specification> ::=  
SELECT [ <set quantifier> ] <select list> <table expression>  
  
<select list> ::=  
<asterisk>  
| <select sublist> [ { <comma> <select sublist> }... ]
```

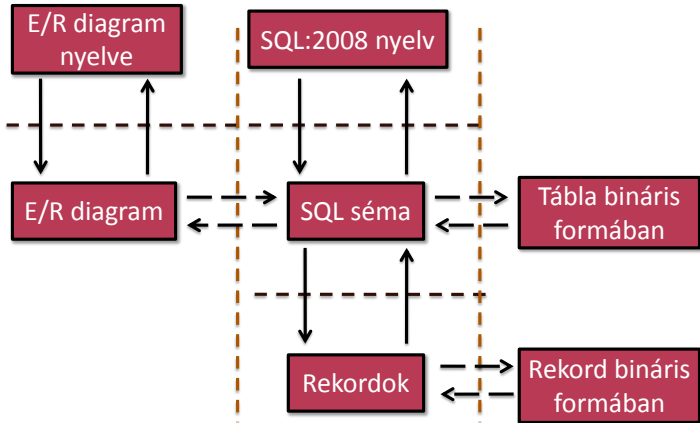


# Példa: több szint használata, adatbázisok



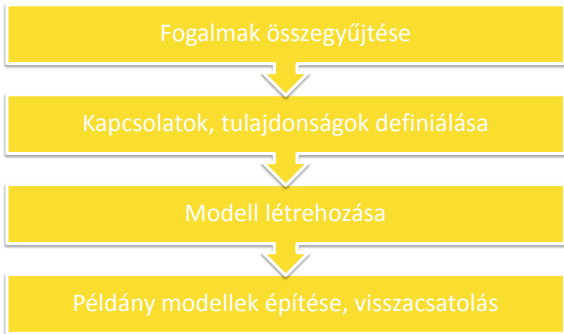


# Példa: több szint használata, adatbázisok



- *E/R diagram*: entitások, attribútumaik és kapcsolataik
- *SQL séma*: egy CREATE TABLE ... utasítás már konkrétabb ennél, ott benne vannak a konkrét adattípusok, elsődleges és idegen kulcsok explicite megjelennek, több-több kapcsolatokat kapcsolótáblával valósítjuk meg stb.
- *Fizikai tárolás*: az SQL tábla definíció pedig végül valami bináris adatszerkezetre fordul le, amit az adatbázis-kezelő a merevlemezre el tud tárolni.

# Egyszerű adatmodellezés folyamata

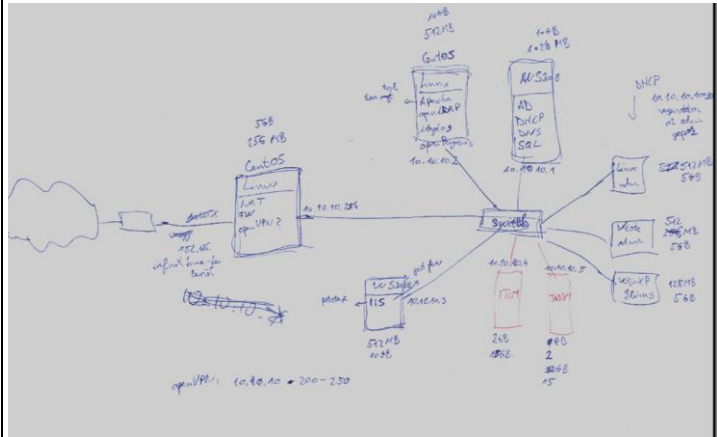


(Az ilyen modellekre szoktak még domain model vagy concept model néven is hivatkozni, mi most adatmodellnek nevezzük a tárgyban.)

- Hogyan írjunk le egy IT rendszert?
- Fogalmak: gépek, hálózatok, alkalmazások...



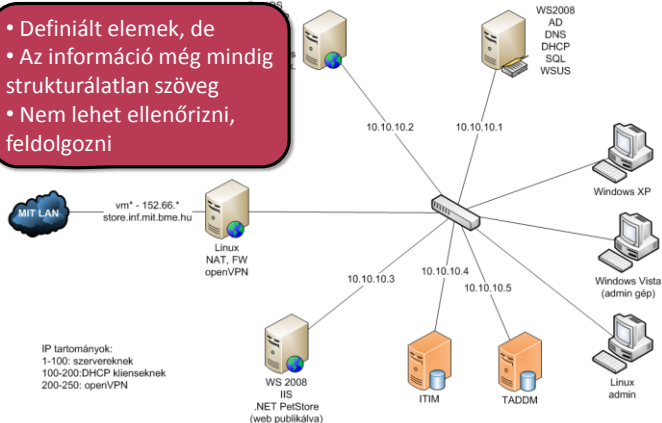
# Kézi rajz





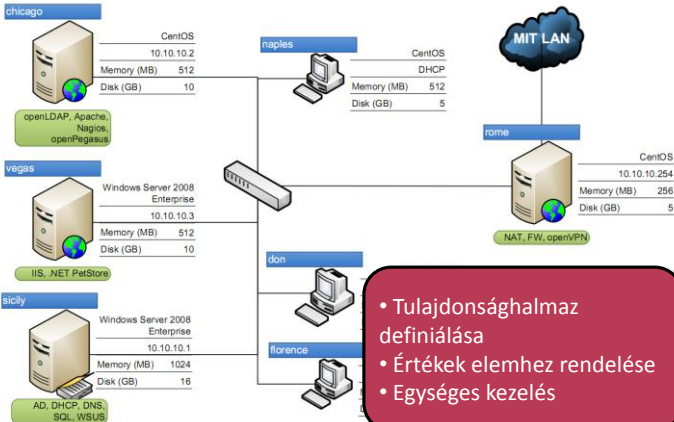
# Visio ábra

- Definiált elemek, de
- Az információ még mindig strukturálatlan szöveg
- Nem lehet ellenőrizni, feldolgozni



Egy modell nem feltételül vizuális, lehet csak szöveges is. A vizuális modellező nyelveknek azonban megvan az a hasznuk, hogy általában gyorsabban megérthetőek, átláthatóak.

# Visio ábra + adatkötés



Az egyes elemekhez tulajdonságokat adunk meg, megmondjuk azoknak mi a típusa → definiáljuk a metamodellt. Például egy számítógéphez most a név, OS, IP cím, memória, lemezméret, alkalmazások tulajdonságok tartoznak. A konkrét ábra ennek a metamodellnek egy példányát tartalmazza, ahol konkrét értékeket adunk meg. Ebből a modelből sokkal könnyebb lekérdezni információt, ellenőrizni valamit.

- Tulajdonságok megadása elemekhez
  - Séma: adott elemtípushoz tartozó tulajdonságok
- Tárolt és megjelenített adatok szétválasztása
  - Megjelenítési stílusok, különböző nézetek
- Külső adatforrás kötése
  - Szinkronizáció

Visio Professional: New / Getting started / Samples / IT Asset Management

További példa:

- How to use Visio 2010 for network installations, URL:

[http://visio.microsoft.com/en-us/Get\\_Started/How\\_To/Pages/How-to-use-Visio-2010-for-Network-Installation.aspx](http://visio.microsoft.com/en-us/Get_Started/How_To/Pages/How-to-use-Visio-2010-for-Network-Installation.aspx)

„Egy közös nyelvet beszéljünk”

- **Definiált:**

- elemkészlet (absztrakt szintaxis)
- ábrázolásmód (konkrét szintaxis)
- jelentés (formális szemantika)
- további kényszerek (jólformáltsági szabályok)

- Példa: UML (szoftverfejlesztés), SDL (telekom)...

A szabványos nyelvek haszna, hogy sokkal könnyebb mással megértetni, eszközt találni hozzá, más rendszerbe átvinni az információt. Ugyanakkor nem biztos, hogy mindig az lesz a szabvány, ami a legjobb/legalkalmasabb, hanem az, amit a legtöbben használnak, amiben meg tudnak egyezni.

Modellezési nyelv esetén, ahhoz, hogy az tényleg jól definiált és használható legyen, a fenti négy aspektust meg kell adni.

# UML (Unified Modeling Language)

|                    |                                               |
|--------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Kibocsátó:</b>  | Object Management Group                       |
| <b>Megalkotók:</b> | Rational, IBM, Oracle, HP, Unisys...          |
| <b>Verziók:</b>    | UML 1.0 – 1997,    aktuális: UML 2.4.1 – 2011 |
| <b>Cél:</b>        | vizuális modellező nyelv                      |



# Unified Modeling Language (UML)

- Korábbi OO módszerek egyesítése
  - UML 1.x: OO rendszerek modellezése
  - UML 2.0: általános, testreszabható nyelv
- Struktúra:
  - osztály, objektum, komponens, telepítés
- Viselkedés:
  - használati eset, állapotgép, aktivitás, interakció
- Diagram  $\leftrightarrow$  Modell

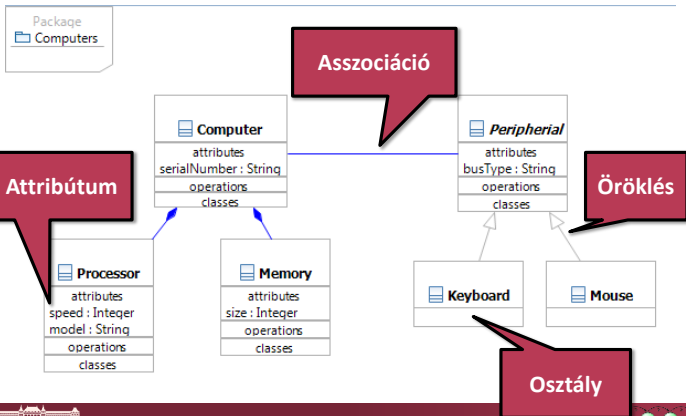
Angol elnevezések:

- Structural: class, object, component, deployment
- Behavioral: use case, state machine, activity, interaction

Diagram vs. Modell: a diagram a modellnek csak egy nézete, amikor bizonyos modell elemeket egy nézetben ábrázolunk. Egy modellhez természetesen sok diagram tartozhat, és igazából a lényegi információ a modellben van, és nem a diagramban. Mégis sokszor az egyszerűség kedvéért, ha ez nem félreérthető, a diagrammal hivatkozunk a modellre, tehát pl. az UML osztálydiagram elemei kifejezést használjuk az UML osztálydiagramon ábrázolt modell elemei kifejezés helyett.

# UML elemkészlet (ismétlés)

## Osztálydiagram alap elemkészlet



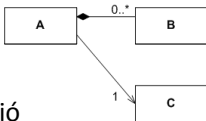
Angol elnevezések:

- Osztály – Class
- Öröklés – Generalization
- Attribútum – Attribute
- Asszociáció – Association

# UML elemkészlet (ismétlés)

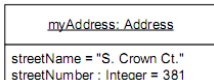
## ■ Asszociáció

- Navigálhatóság
- Multiplicitás
- Tartalmazás: Kompozíció / Aggregáció



## ■ Példány

- InstanceSpecification
- Slot



## ■ Interfész

- Szerződés (elvárt működés)
- Javaslat: metódusokat adjon meg

## ■ Absztrakt osztály: nem példányosítható

- Asszociáció: valamilyen kapcsolat van a két típus között
- Navigáció: ha csak az egyik irányba navigálható, pl. A-C az ábrán, akkor az azt jelenti, hogy a C példányából a hozzá tartozó A példány nem érhető el
- Kompozíció: az aggregáció erősebb formája, amikor csak egy kompozícióban vehet részt egy példány egyszerre

# UML elemkészlet (ismétlés)

## ■ Jelölések összefoglalása (a specifikációból):

| <i>NODE TYPE</i>      | <i>NOTATION</i>                                                                                                                                                        |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Class                 |                                                                                       |
| Interface             | <br> |
| InstanceSpecification |                                                                                       |
| Package               |                                                                                       |

| <i>PATH TYPE</i>     | <i>NOTATION</i>                                                                    |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Aggregation          |  |
| Association          |  |
| Composition          |  |
| Dependency           |  |
| Generalization       |  |
| InterfaceRealization |  |
| Realization          |  |

UML specifikáció: <http://www.omg.org/spec/UML/2.4.1/>

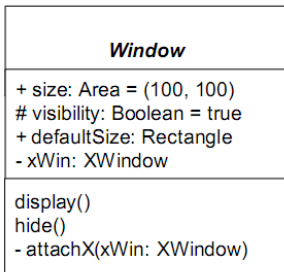
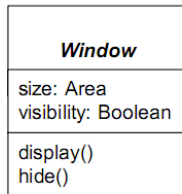
# UML elemkészlet (ismétlés)

- Az eddigiek csak egy apró szelete az UML-nek
- A tárgyban főleg adatmodellezéssel foglalkozunk
  - Viselkedés leírása kevésbé hangsúlyos most
- Az előbbi elemkészlet jobbára elég lesz



# Részletek megjelenítése

Attól függően, mire van szükség, többféle nézet:



Mi tipikusan ezen a szinten mozgunk most!



# Tipikus hibák adatmodellek esetén

- Elnevezési koncepciók használata:
  - PascalCase, camelCase; objektum név inkább kis kezdőbetű, ékezet ne legyen benne
- Asszociációhoz nem kell attribútumokat felvenni, ez egy implementációs részlet
- Különböző példányoknak ne legyen ugyanaz a neve
- Példány szinten nem kell jelölni a kompozíciót
- Interfészben ne legyen attribútum



# DEMO UML osztálydiagram Eclipse-ben

- Eclipse UML2 komponens
- UML2 modell létrehozása
  - absztrakt szintaxis
- Osztály diagram rajzolása a modellhez
- Tulajdonságok, kapcsolatok, öröklődés

Screencast: <http://static.inf.mit.bme.hu/edu/irf/>

UML modellezés Eclipse-ben (nem a legkönnyebben használható eszköz, de jó látszik benne a modell absztrakt szintaxisa is):

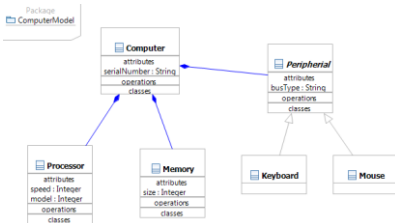
- JDK telepítése: <http://java.sun.com>
- Eclipse letöltése: <http://www.eclipse.org/downloads/>, Eclipse IDE for Java Developers
- Eclipse elindítása, UML2 csomag telepítése
  - Help / Install new software.. / --All Available Sites-- / Keresés: UML2 → Install... (ez letölt még egy csomó egyéb szükséges komponenst is)
- File / New project / General / Project
- Window / Open Perspective / Other... / Resource
- Windows / Show View / Properties

- File / New / Other / Example EMF Model Creation Wizard / UML Model
- Modell elemek hozzáadása az absztrakt szintaxisnak megfelelően
  - UML Editor / New Child / Nested Package / Package
  - UML Editor / New Child / Owned Type / Class
  - Properties nézetben lehet elnevezni, tulajdonságait meg nézni

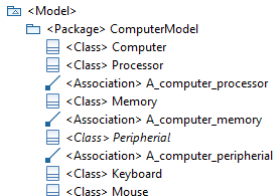


# UML: absztrakt és konkrét szintaxis

## Konkrét

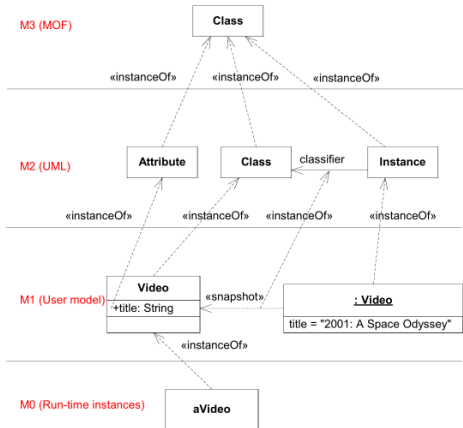


## Absztrakt



UML esetén a konkrét szintaxis a dobozok és a közöttük lévő kapcsolatokat ábrázoló vonalak. A kapcsolatok típusát különböző grafikus jelekkel azonosítjuk.

# UML metaszintek



Forrás: UML Infrastructure specification 2.4.1, p. 20

Az UML metamodel adja meg pl., hogy egy osztálydiagramon milyen elemeket használhatunk, mit jelent pontosan az öröklés, stb. Az itt fel-tüntetett metamodel csak egy kis része a teljes metamodelnek.

Megjegyzés: *„The instances, which are sometimes referred to as “run-time” instances, that are created at M0 from for example Person should not be confused with instances of the metaclass InstanceSpecification that are also defined as part of the UML metamodel. An instance of an InstanceSpecification is defined in a model at the same level as the model elements that it illustrates, as is depicted in Figure 7.7, where the instance specification Mike is an illustration (or a snapshot) of an instance of class Person. ”* (UML Infrastructure 2.4.1)

# További információ

- Kirill Fakhroutdinov. UML Diagrams. website, URL: <http://www.uml-diagrams.org/>
  - Jó webes összefoglaló az UML-ről, sok példával
- J. Ludewig. „Models in software engineering – an introduction”. Software and Systems Modeling 2(1), 2003, pp. 5–14. DOI: [10.1007/s10270-003-0020-3](https://doi.org/10.1007/s10270-003-0020-3)
  - Egy olvasmányosabb cikk arról, hogy mi a szerepük a modelleknek szoftver rendszerekben
- Jean Bézivin. “On the unification power of models”. Software and Systems Modeling 4(2), 2005, pp. 171–188. DOI: [10.1007/s10270-005-0079-0](https://doi.org/10.1007/s10270-005-0079-0)
  - Tudományos cikk modellekről, metamodellekről

A cikkek elérhetőek a BME belső hálózatából.

URL-ek:

- <http://www.uml-diagrams.org/>
- <http://dx.doi.org/10.1007/s10270-003-0020-3>
- <http://dx.doi.org/10.1007/s10270-005-0079-0>

- Modellezés, modellezés, modellezés
- Megéri először modellezni
- Adatmodellezés, metamodellezés szerepe



# Infrastruktúra alapelemek és számítási felhők

Szatmári Zoltán



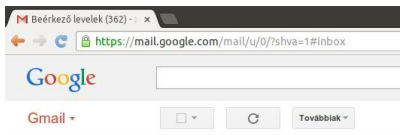
Utolsó módosítás: 2014. 02. 17.

A fóliasorozatot eredetileg Tóth Dániel készítette.

- **Mik az IT infrastruktúra alapvető építőelemei?**
  - Mi az a szolgáltatás, mi az a szerver?
  - Hogyan épül fel egy összetett rendszer?
  - Milyen hálózati megfontolások érdekesek számunkra?
- Hogyan férünk hozzá az infrastruktúrához?
- Mi az a számítási felhő?

Cél: Informatikai infrastruktúra alapfogalmak áttekintése, a tárgy során felhasznált alapelemek átisméltése.

- Mit lát egy átlagfelhasználó egy átlag IT infrastruktúrából?
  - Egy weboldalt
  - Egy levélfiókot
  - Egy fájlserveret
  - Esetleg egy parancssoros bejelentkezési felületet...



- Tudja, hogy van mögötte valami „szerver”



- Egy nagyvállalat egy továbbképzése idejére belső képzési rendszert használ
  - A rendszer egyrészt belső hálózaton érhető el, ahonnan a tanfolyam résztvevői bejelentkezés után elérhetik a feladatokat.
  - A képzés publikus weboldala azonban kívülről is elérhető, ahol minden résztvevő fel van tüntetve elérhetőségeivel és átlagos eredményével.
  - A képzés során készített médiatartalom is tárolásra kerül a rendszerben
  - A vezetőség számára rendelkezésre áll egy jelentéseket készítő komponens, ami a felvitt adatokat összegezve adja vissza.



- Mit lát egy informatikus egy átlag IT infrastruktúrából?
  - Szervereket
  - Szolgáltatásokat
    - Web szolgáltatás, bejelentkezési szolgáltatás
  - Hálózati kapcsolatokat
    - Publikus vagy privát hálózati kapcsolatokat
  - Biztonsági előírásokat
    - Jogosultsági kérdéseket
    - Hálózatbiztonsági kérdéseket
  - Stb.

Szoftvermérnök (Software engineer) napi munkája során is előkerülő fogalmak összegyűjtése.

# Mi az a „szerver”?

- Mi NEM a szerver?
  - Nagy fekete/szürke/fehér doboz, ami sok áramot fogyaszt
  - Az URL, amit a böngészőbe beírunk
- Szerver egy (elsősorban hálózati) *szolgáltatást* nyújtó infrastruktúra alkotóelem
  - leginkább szoftver,
  - pontosabban a szoftver egy futó példánya: egy folyamat egy operációs rendszerben
- Elválaszthatatlan az általa nyújtott szolgáltatástól



- A „Szolgáltatás” az IT rendszermenedzsmentben
  - Valamilyen önálló technikai vagy üzleti funkcionalitás biztosítása
  - Az OASIS szolgáltatás definíciója: „**hozzáférési** mechanizmus valamilyen **feladato(ka)t ellátó** lehetőséghez, ahol a hozzáférés egy jól meghatározott **felületen**, meghatározott **szabályok** szerint történik”
- Az egész IT rendszerfelügyelet célja a szolgáltatások menedzsmentje



# Szolgáltatások és erőforrások

- A szolgáltatások **egymásra is épülhetnek**
  - „Technikai” szolgáltatás – más szolgáltató elem számára nyújt szolgáltatást
  - „Üzleti” szolgáltatás – felhasználók által igénybe vett szolgáltatás
- Alacsony szintű szolgáltatásokat gyakran **Erőforrásnak** nevezzük
  - Pl. fizikai hardver, mint szolgáltatás futtató környezet
  - Erőforrás fogalom egyben azt is jelenti, hogy korlátozott mennyiségben érhető el
- Egy szolgáltatásnak fontos tulajdonsága az **azonosítója és hozzáférési pontja**
  - Pl. a weboldal URL-je

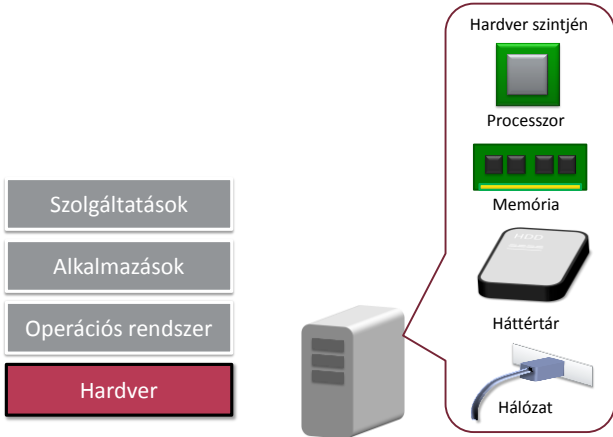


# Szolgáltatások és erőforrások

- Egymásra épülő szolgáltatások a nagyvállalat infrastruktúrájában
  - Webes szolgáltatás
    - (Apache, IIS, Nginx, ...)
  - Adatbázis szolgáltatás
    - (Oracle, MSSQL, MySQL, ...)
  - Címtár szolgáltatás
    - (Microsoft Active Directory, OpenLDAP, ...)
  - Logikai erőforrások
    - Tárhely
    - Futtatókörnyezet
  - Fizikai erőforrások
    - Hálózati eszközök
    - Hardver alkatrészek

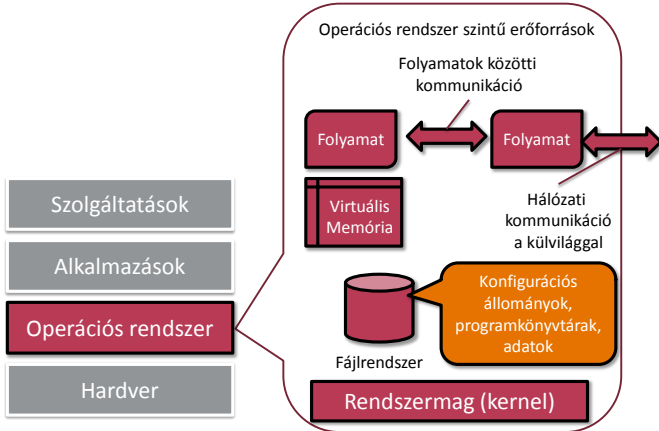


# Mi az a „szerver”?



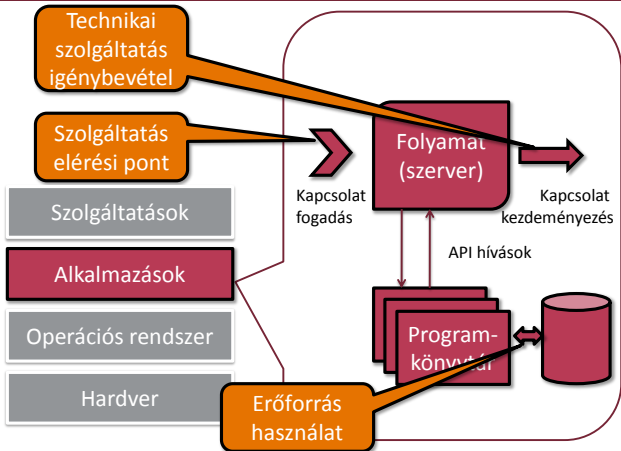
Ami kell korábbi tárgyakból.

# Mi az a „szerver”?



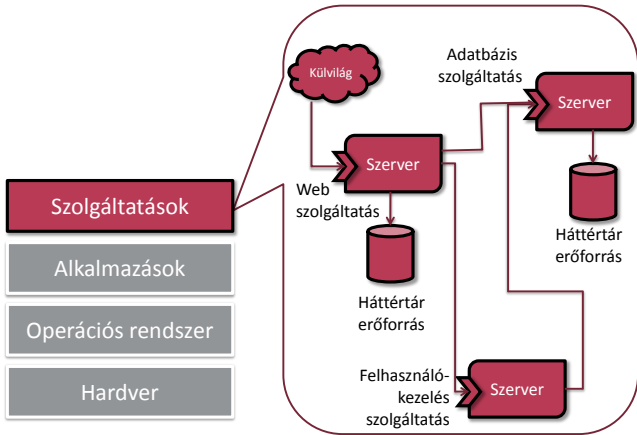
Itt fontos kiemelni a kernel szerepét, ami nyilakkal látható az ábrán, az minden a kernel interfészein megy keresztül.

# Mi az a „szerver”?



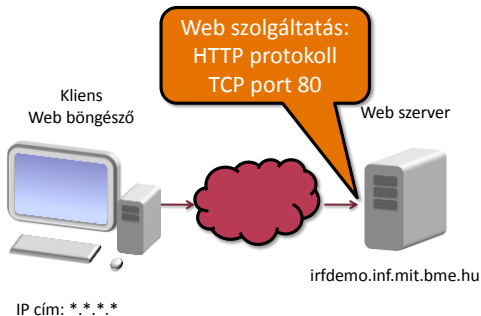


# Mi az a „szerver”?



Itt már a futtató hardver és operációs rendszertől elvonatkoztatunk, a szerver folyamatok lehetnek egyazon gépen belül vagy különálló gépeken is.

# DEMO Webes szolgáltatás



<http://irfdemo.inf.mit.bme.hu>

<http://irfdemo.inf.mit.bme.hu/bme>

<http://irfdemo.inf.mit.bme.hu/ub>

<http://irfdemo.inf.mit.bme.hu/wp>

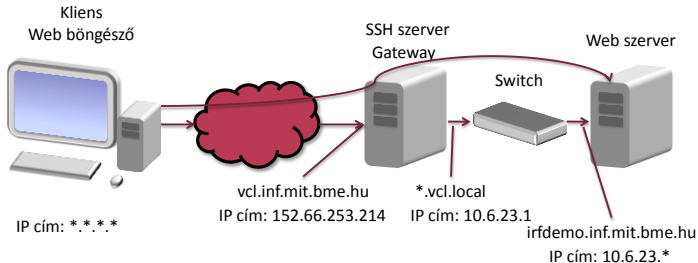
<http://irfdemo.inf.mit.bme.hu/phpinfo.php>

- Hogy jut el a böngésző a serverig?
  - IP cím alapján
    - Mit tud az IP protokoll?
  - Hogyan lesz meg az IP cím a URL-ből?
  - Mit tud a TCP (vagy UDP), miért van szükség rá?
  - Egy gépen lehet több szolgáltatás is? (Demo)
    - Mi teszi ezt lehetővé?
    - Hogyan találjuk meg a gépen a kívánt szolgáltatást?
  - Hogy lehetséges az, hogy egy Linuxos gépen IIS fut? ☺
  - Hogy lehet, hogy egy 10.0.0.0/8 alatti címen érem el a szolgáltatást?



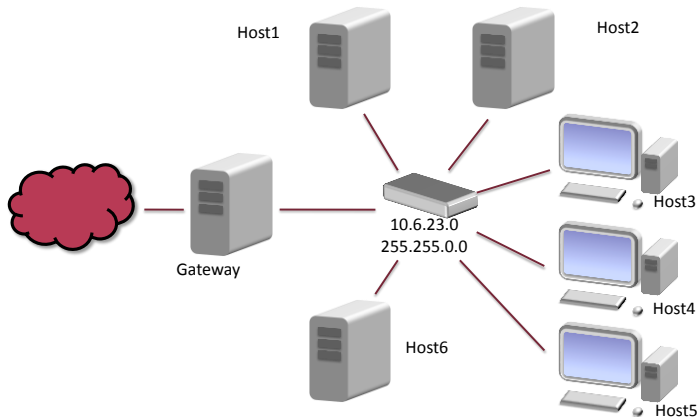
# Példarendszer

Egy gépnek több hálózati interfésze, több IP címe, több neve is lehet.





# Külső és Belső hálózat





# Külső és Belső hálózat

index

Címlap | Belföld

Hírblog | Hoaxkabel

Net

## Betelt az

Index

2011. január 25.,

Nagyjából a kil internetrobban interneten előtt közepére jösz 2011. január 24 megtelt táblát.

Az „elfogy a hely” egyes internetre egy hálózati nyc az adatcsomag a [whatismyip.co](#) idején új találtak azt jelenti, hogy 4 294 967 296 f célokra lefoglalt cím, marad bő négy

## A világ elérte az internet legszélét

Straub Ádám | 2011. 02. 04., 15:34 | Utolsó módosítás: 2011. 02. 04., 16:21 | 7 komment

CÍMKÉK: internet, IPv6, IPv4, web, széles sávú internet, UPC Magyarország, Microsoft, IANA, Magyar Telekom

Ha a témához kapcsolódó további cikkekre kíváncsi, válasszon az alábbiak közül:

- Nem áll le az internet, ha elfogynak az IP-címek
- Kivette az automata indítást a Windowsokból a Microsoft
- Több e-mail címet is kezel egyszerre a Hotmail

További cikkek erről: [Microsoft »](#)

Az [origo] legfrissebb hírei: kattintson ide!

MEGOSZTÁS:     még több +

**Bekapcsoljuk a számítógépet, mennénk a netre, a rendszer azonban nem kapcsolódik, az összes szolgáltatás elérhetetlen. A laptop és az asztali gép legfeljebb a merevlemezén lévő adatok megnyitására használható, az okostelefon tudása pedig hívásban és sms-ezésben merül ki. Az IP-címek elfogyásáról szóló híradások nyomán nagyjából így képzelhetjük el a közelgő internetes apokalipszist. Tényleg itt a digitális világvége?**

### A net atyja hibázott

Az internet szülőatyjaként számon tartott Vint Cerf (aki jelenleg a Google internet-evangelistájaként dolgozik) tavaly egy interjúban magára vállalta a felelősséget az internetcímek elfogyásáért. Saját bevallása szerint ugyanis még 1977-ben, az internet elődjének tekintett, az amerikai védelmi minisztérium kísérleti projektjeként megalkotott DARPA hálózat kifejlesztésekor ő maga beszélt le kollégáit arról, hogy a

Az internet címzési rendszerét felügyelő szervezet, az IANA (Internet Assigned Numbers Authority) csütörtökön bejelentette, hogy öt kontinensen működő regionális szervei számára kiutalta az utolsó öt, még szabad IP-cím-tartományt. Ezek mindegyike egyenként 16 millió darab olyan azonosítót tartalmaz, amely egy-egy világhálóra kapcsolható számítógép egyedi azonosítására használható fel, amely nélkül az internet nem is lenne működőképes.

### Egy évre elegendő címtartaléka lehet Európának

hirdetés

mennyi ideig tart kiosztani a címeket, a helyi jellegzetességektől is függ.

ntkezés

HIGH TECH

LOG | KARRIER

Szólj hozzá! 

yt, ezzel a egítő a jó előre

rtalékból. A fogják elfogyott az

try (RIR) végzi, ánszervnek kor a RIR-hez ak kezelik a ajuttatva az

retőek, sztásra váró , a címek nagy ontosan

```
//traceroute 216.81.59.173  
traceroute -m 100 obiwan.scrye.net
```

## ■ Miért használunk NAT-ot?

### ○ Technikai szempontok

- IPv4 címek elfogyása
- „Betárcsázós” internet megosztása

### ○ Tervezési szempontok

- Belső hálózat biztonsága
- Szolgáltatás elérés egy ponton történik

**NEM KIZÁRÓLAG!**



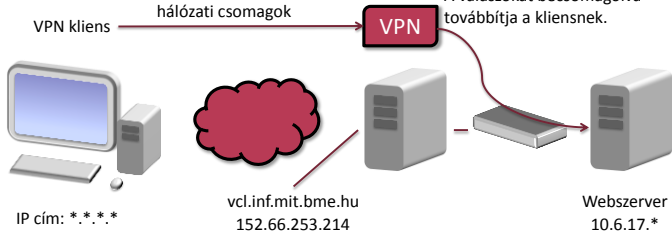
# Hogyan jutunk be?

- Kívülről a belső hálózatba hogyan léphetünk be?
  - Nincs mindenhez port forwarding szabály definiálva
  - Kellene egy IP cím, ami a belső hálózat tartományában érvényesnek számít
  - Valahogy el kéne juttatni a csomagjainkat a belső hálózatra
- Megoldás: **VPN (Virtual Private Networking)**
  - Olyan, mintha a belső hálózathoz fizikailag kapcsolódnánk



Alagút (tunnel):  
Egy kapcsolaton  
beágyazva haladnak  
a 10.6.16.0/22  
hálózati csomagok

VPN szerver kicsomagolja  
a kienstől érkező IP csomagokat  
és a helyi hálózaton kiküldi.  
A válaszokat becsomagolva  
továbbítja a kliensnek.



Második (VPN) IP cím:  
10.6.19.\*  
Útvonalválasztási szabály:  
Minden 10.6.16.0/22 ezen megy

Megjelenik egy „virtuális”  
hálózati interfész a VPN  
kapcsolat szerver-oldali  
végpontjaként.  
10.6.16.0/22

Közben meg is nézzük a hálózati interfészeket minden gépen.  
Itt jön a Bónusz kérdés: honnan tudja a Webszerver, hogy hova küldje a válasz IP csomagot egy VPN kliens felől érkező kérésre?

# Tartalom

- Mik az IT infrastruktúra alapvető építőelemei?
  - Mi az a szolgáltatás, mi az a szerver?
  - Hogyan épül fel egy összetett rendszer?
  - Milyen hálózati megfontolások érdekesek számunkra?
- **Hogyan férünk hozzá az infrastruktúrához?**
- Mi az a számítási felhő?



# Hogyan érhetjük el távolról a gépeinket?

- Távoli hozzáférés technológiák
- Elődleges célok:
  - Fizikai hozzáférés nélküli adminisztráció
  - Szerverek, karbantartása, konfigurálása
  - Klienseken hibajavítás, távoli segítségnyújtás
- Másodlagos célok:
  - Nagyteljesítményű szerverek használata munkaállomásként
  - Vékonykliens munkahelyek kiszolgálása
  - (Előadások, demók élő közvetítése)



# Távoli hozzáférési technikák

- Közvetlen géphez kapcsolt konzol
- Távoli menedzsment hardver támogatással
  - IPMI, AMM
  - Hálózaton keresztüli elérés
- Operációs rendszer elérése
  - Távoli Asztal (RDP)
  - VNC
  - SSH
- Virtuális gépek konzolja
  - Hypervisor által nyújtott támogatással



## DEMO Operációs rendszer távoli elérése

- Linux alatt parancssor SSH-val
- Windows alatt grafikus felület RDP-vel
- Platformfüggetlen grafikus felület: VNC-vel



# Tartalom

- Mik az IT infrastruktúra alapvető építőelemei?
  - Mi az a szolgáltatás, mi az a szerver?
  - Hogyan épül fel egy összetett rendszer?
  - Milyen hálózati megfontolások érdekesek számunkra?
- Hogyan férünk hozzá az infrastruktúrához?
- **Mi az a számítási felhő?**



# Motiváció



Mi facsavart gyártunk.  
Miért kell nekünk web,  
levelező- és  
csoportmunka-szerver?  
Szervezzük ki!





# Motiváció





# Mi van ma a „felhőben”?

Virtuális gép  
(Amazon EC2)

Adatbázis  
(Amazon RDS)

...

Alkalmazás  
(LotusLive)

Alkalmazáserver  
(Google App Engine)

Trend: IT funkciók/képességek (internet-elérésű)  
szolgáltatásként (is) hozzáférhetőek legyenek



# Mi van ma a „felhőben”?

Virtuális gép  
(Amazon EC2)

Adatbázis  
(Amazon RDS)

...

Alkalmazás  
(Lotus)

Alkalmazáserver  
(Google App Engine)

Cloud  
Computing

Trend: funkciók/képességek (internet-elérésű)  
szolgáltatásként (is) hozzáférhetőek legyenek



# Definíció...?

A „számítási felhők” egy modell, amely lehetővé teszi a hálózaton keresztül való, kényelmes és széles körű hozzáférést konfigurálható számítási erőforrások egy megosztott halmazához.

- NIST 800-145 alapján
- Tulajdonságok, szolgáltatási és telepítési modellek

NIST. „A NIST Definition of Cloud Computing”, SP 800-145, Sept. 2011,  
URL: <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>

# Alapvető tulajdonságok

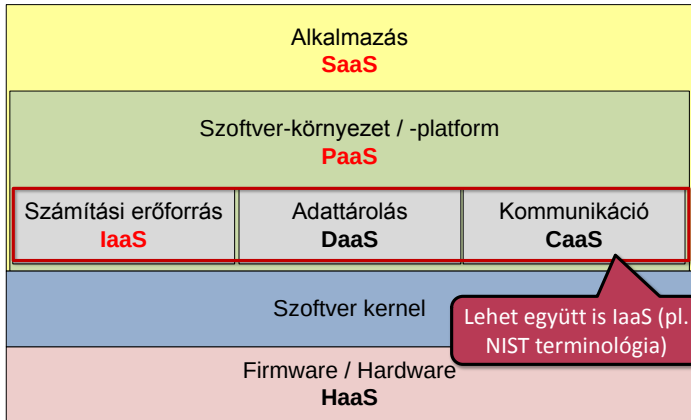
- Széles körű hálózati hozzáférés
  - Nem csak az Internet
- Igény szerinti önkiszolgálás
- „Resource pooling”
  - „Multi-tenant model”: több bérlő egyszerre
  - Dinamikus ügyfelekhez rendelés
  - Bérlői kontroll: legfeljebb magasabb absztrakciós szinten



- **Rugalmas fel- és leskálázás**
  - Látszólag végtelen,
  - akármikor előfizethető erőforrások
- **Mért szolgáltatások**
  - Szolgáltatás/erőforrás „használata”
  - Sokszor: használat alapú számlázás



# Szolgáltatás-terminológia



A finom felbontású taxonómia a két általánosan elfogadott közül az egyik; az NIST draft az SaaS – PaaS – IaaS rétegeket különbözteti meg.

A rövidítések feloldása:

Software as a Service

Platform as a Service

Infrastructure as a Service

Data-Storage as a Service

Communication as a Service

- Képesség: szolgáltató **alkalmazásainak** használata
  - Hozzáférés: jellemzően vékony kliens
  - Nem új koncepció
- Példák
  - Google Apps
  - Salesforce CRM
  - LotusLive
  - Microsoft Business Productivity Online Suite (BPOS)
- Néhány sikeres terület: kollaboráció, könyvelés, CRM, ERP, HRM, CM, PM, ...



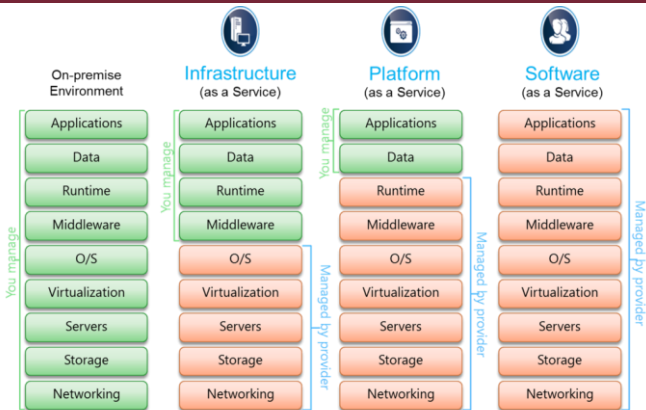
- Képesség: saját/beszerzett alkalmazás telepítése bérelt **futtatókörnyezet**be
  - Adott környezeti szolgáltatások
  - Adott használható API-k, nyelvek
  - Konfigurálható környezet
  - Korlátozhatja az alkalmazás-modellt
- Google AppEngine
- Microsoft Windows Azure Platform
- Amazon Beanstalk



- **Képesség: alapvető számítási erőforrások foglalása**
  - A felhasználó „tetszőleges” szoftvert futtat
  - Jellemzően logikai/virtuális erőforrások
  - Kontroll: OS, tárolás, alkalmazások, hálózati aspektusok *egy része*
- **Amazon Elastic Compute Cloud (EC2)**
  - Xen alapú virtualizáció
  - Egyre teljesebb ökoszisztéma
  - Az alapszolgáltatás: „tömegtermék”
  - Érdekesség: gépidőre licitálás („bidding”)



# Szolgáltatásmodellek összehasonlítása



Forrás: <http://cloud.dzone.com/articles/introduction-cloud-computing>



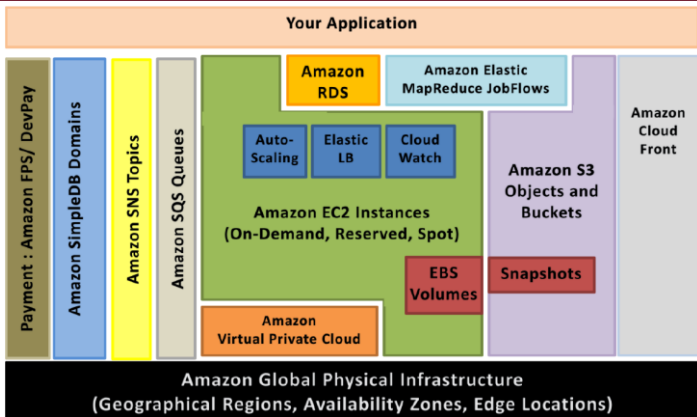
# Amazon EC2

- Infrastructure as a Service
  - EC2: sokáig „A” Cloud Computing (IaaS-re)
- Nem csak csupasz OS lehet
  - DB2, WebSphere, InfoSphere, Lotus Forms, Windows Server 2003/2008, MS SQL, ...
- Szoros integráció a többi Amazon Web Service-szel





# Amazon Web Services



Forrás: <http://www.zdnet.com/blog/>

Forrás: <http://www.zdnet.com/blog/btl/oracles-cloud-vs-amazon-web-services-will-security-be-the-difference>

# Amazon Web Services

## Compute & Networking

-  **Direct Connect**  
Dedicated Network Connection to AWS
-  **EC2**  
Virtual Servers in the Cloud
-  **Route 53**  
Scalable Domain Name System
-  **VPC**  
Isolated Cloud Resources

## Storage & Content Delivery

-  **CloudFront**  
Global Content Delivery Network
-  **Glacier**  
Archive Storage in the Cloud
-  **S3**  
Scalable Storage in the Cloud
-  **Storage Gateway**  
Integrates On-Premises IT Environments with AWS

## Analytics

-  **Data Pipeline**  
Orchestration for Data-Driven Workflows
-  **Elastic MapReduce**  
Managed Hadoop Framework
-  **Kinesis**  
Real-time Processing of Streaming Big Data

## App Services

-  **CloudSearch**  
Managed Search Service
-  **Elastic Transcoder**  
Easy-to-use Scalable Media Transcoding
-  **SES**  
Email Sending Service
-  **SNS**  
Push Notification Service
-  **SQS**  
Message Queue Service
-  **SWF**  
Workflow Service for Coordinating Application Components

## Database

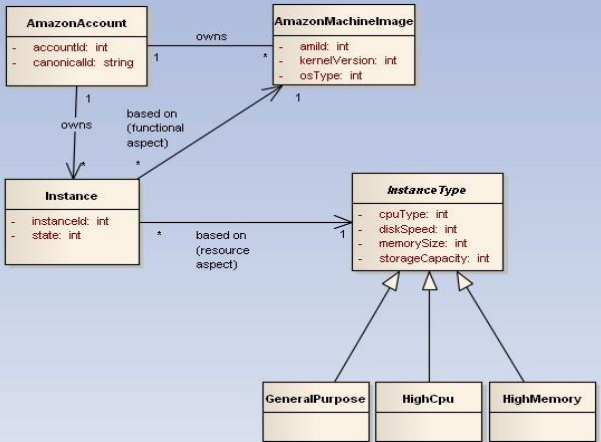
-  **DynamoDB**  
Predictable and Scalable NoSQL Data Store
-  **ElastiCache**  
In-Memory Cache
-  **RDS**  
Managed Relational Database Service
-  **Redshift**  
Managed Petabyte-Scale Data Warehouse Service

## Deployment & Management

-  **CloudFormation**  
Templated AWS Resource Creation
-  **CloudTrail**  
User Activity and Change Tracking
-  **CloudWatch**  
Resource and Application Monitoring
-  **Elastic Beanstalk**  
AWS Application Container
-  **IAM**  
Secure AWS Access Control
-  **OpsWorks**  
DevOps Application Management Service



# Amazon EC2 - alapfogalmak





- Alapvető műveletek
- Példányok létrehozása
- Terheléselosztást használó webalkalmazás beüzemelése
- Teljesítménytesztelés



## Példafeladat - újra

- Egy nagyvállalat egy továbbképzése idejére belső képzési rendszert használ
  - A rendszer egyrészt belső hálózaton érhető el, ahonnan a tanfolyam résztvevői bejelentkezés után elérhetik a feladatokat.
  - A képzés publikusweboldala azonban kívülről is elérhető, ahol minden résztvevő fel van tüntetve elérhetőségeivel és átlagos eredményével.
  - A képzés során készített médiatartalom is tárolásra kerül a rendszerben
  - A vezetőség számára rendelkezésre áll egy jelentéseket készítő komponens, ami a felvitt adatokat összegezve adja vissza.
- Kaptunk egy szerveret, megkaptuk a szoftverkomponenseket, mit kezdjünk velük?



# Kérdések - 1

- Milyen alapvető szoftver komponensekből építkezzünk?
  - Milyen implementációs technikát válasszunk?
  - El kell-e kötelezni magunkat egy gyártónál, vagy kölcsönösen cserélhető komponenseket tudunk használni?
- Milyen fizikai erőforrásokra lesz szükségünk?
  - Milyen hálózati infrastruktúrát építsünk ki?
  - Milyen IP tartományokban gondolkozunk?
- Hogyan biztosítjuk a hitelesítést a különböző szolgáltatásokhoz?
  - Ki dönti el, hogy melyik felhasználó mihez férhet hozzá?
  - Hogyan hozom létre az újonnan érkezett 243 résztvevő felhasználóit és jogosultságait, ha csak valamilyen CSV állományként állnak rendelkezésemre információk?



- Hány jelentés készíthető percenként?
  - Milyen metrikákat érdemes vizsgálni a rendszeren?
  - Mi határozza meg a „teljesítményt”?
  - Milyen állapotai vannak a rendszernek?
  - Hogyan magyarázzuk el a kizárólag gazdasági végzettséggel rendelkező főnöknek, hogy kevés a sávszélesség ennyi ügyfél kiszolgálásához?



- Mennyi tárhelyet használ a rendszerünk összesen?
  - Honnan tudjuk, hogy melyik IP címeket használjuk és melyek a kioszthatóak?
  - Honnan tudjuk, hogy megtelt az adatbázisszerver háttértárolója?
  - Hogyan vizsgáljuk meg a processzorhasználat napközbeni alakulását?
  - Hogyan keressük meg, hogy éjjel 10-kor miért lassú a kiszolgálás?
  - Hogyan tartjuk nyilván a különböző konfigurációs beállításokat?



- Mi történik a webkiszolgáló meghibásodása esetén?
  - Milyen hatása van egy szolgáltatás meghibásodásának a többi szolgáltatásra?
  - Milyen hibajelenségekre mit kell a rendszernek lépnie?
  - Hogyan biztosítható a hibatűrő működést?
    - Milyen állapotai vannak az alkalmazásnak?



- Mi történik, ha a weboldal látogatóinak száma erősen ingadozik?
  - Pl. rövid idő alatt kétszeresére emelkedik, máskor pedig felére csökken?
  - Mi lesz az esőerdőkkel?
  - Hogyan oldom meg a terheléelosztást?
    - Állapottal rendelkező, vagy állapot nélküli kérésekre kell felkészüljek?
  - Hogyan oldom meg a dinamikus újrakonfigurálást?



# Összefoglalás

- Szolgáltatás, mint alapfogalom
- Korábbi ismeretek felfrissítése
  - Operációs rendszerek alapfogalmai
  - Számítógép hálózatok alapjai
  - IP hálózatok összetettebb alkalmazásai (NAT, VPN)
- Példa rendszer megismerése
- Távoli hozzáférés technológiák
  - Windows-t, Linux-ot futtató gépek távoli használata
  - Hardveres távoli hozzáférés
  - Virtuális gépek távoli elérése
- Felhő szolgáltatások
  - Definíció
  - Szolgáltatásmodellek



# Hogyan próbálhatom ki: virtuális gépek

- VMware
  - Ingyenes: VMware Player
  - Kész virtuális gépek: [VMware Appliances](#)
- Nyílt forráskódú (Sun/Oracle)
  - [VirtualBox](#)
- [VMware Player leírás](#) (Mérés labor 4.)

<http://www.vmware.com/appliances/>

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

[http://www.mit.bme.hu/system/files/oktatas/targyak/vedett/8560/ml4\\_0\\_virtualis\\_gepek-vmware\\_player\\_leiras.pdf](http://www.mit.bme.hu/system/files/oktatas/targyak/vedett/8560/ml4_0_virtualis_gepek-vmware_player_leiras.pdf)

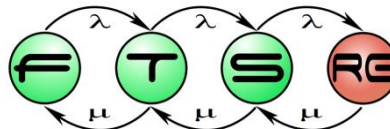
# Hogyan próbálhatom ki: felhők

- Amazon Web Services: <http://aws.amazon.com/>
- Google AppEngine: <https://appengine.google.com/>



## Számítási felhők: alkalmazási esetek és teljesítménymérés

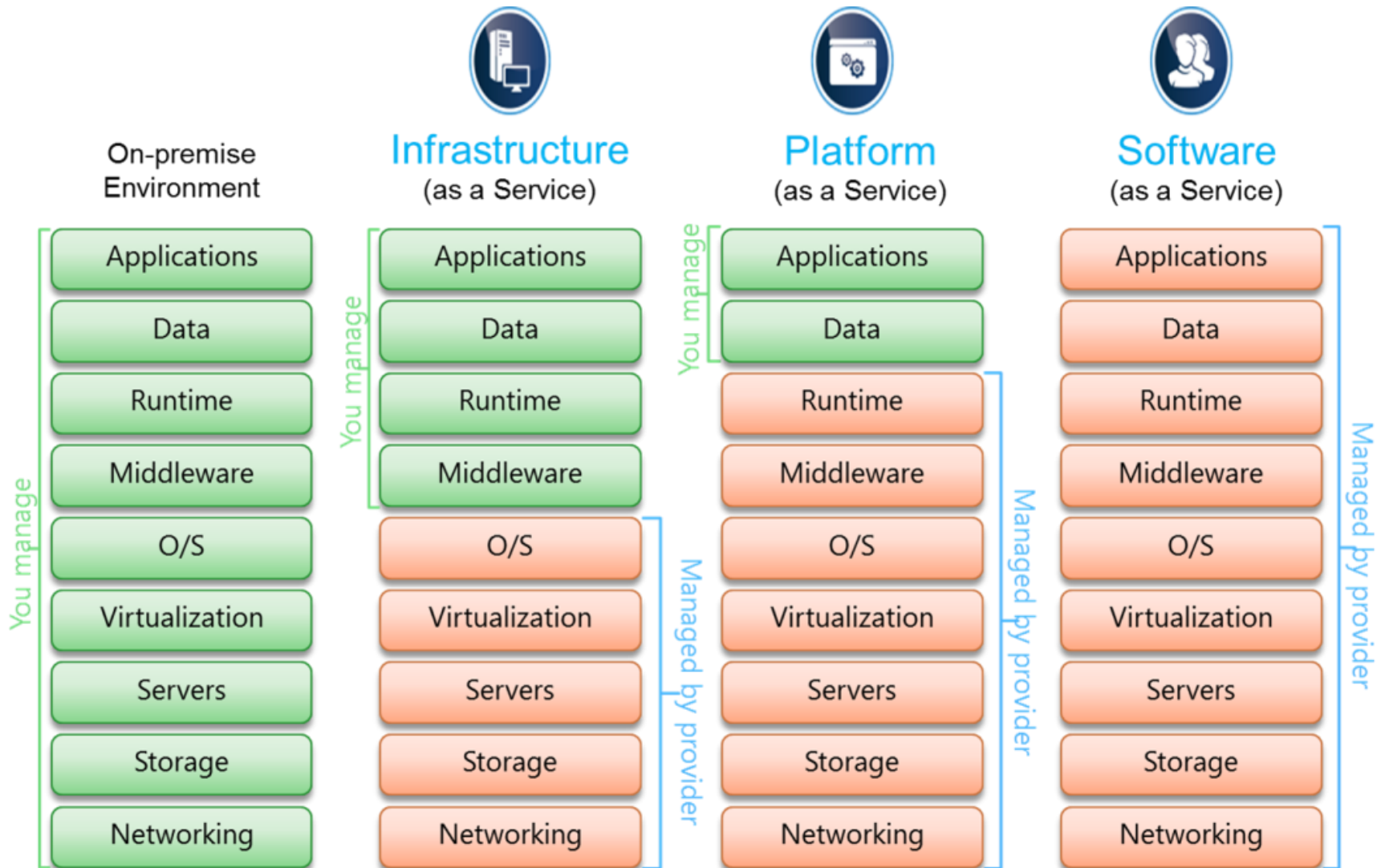
Kocsis Imre



# Ismétlés

- Szolgáltatás: **hozzáférési** mechanizmus valamilyen **feladato(ka)t ellátó** lehetőséghez, ahol a hozzáférés egy jól meghatározott **felületen**, meghatározott **szabályok** szerint történik”
- Egyásra épülő szolgáltatások
  - Hardver, hálózat, SAN, VPN, virtualizáció, OS-ek, címtárak, köztesrétegek, DB, alk. kiszolg., webkiszolgáló, köztestár, OLAP, ERP, CRM, e-Commerce, kollaboráció, wiki, ... (ad infinitum)

# Felhő számítástechnika: elemeket „bérlünk”



Forrás: <http://cloud.dzone.com/articles/introduction-cloud-computing>

# Definíció...?

A „számítási felhők” egy modell, amely lehetővé teszi a hálózaton keresztül való, kényelmes és széles körű hozzáférést konfigurálható számítási erőforrások egy megosztott halmazához.

- NIST 800-145 alapján
- Tulajdonságok, szolgáltatási és telepítési modellek

# Alapvető problémák

- Mikor kell / érdemes / nem érdemes / tilos felhőt alkalmazni?
- Hogyan teszünk különbséget?
- Teljesítmény?

# Néhány jellemző használati eset

- Kiegészítő képességek és kompetenciák
- „Core and context”
- „Cash Flow”
- (Dinamikus igények miatt nem megfelelő) kapacitás
- Üzletmenet-folytonosság és katasztr. helyreállítás
- „Sebesség”

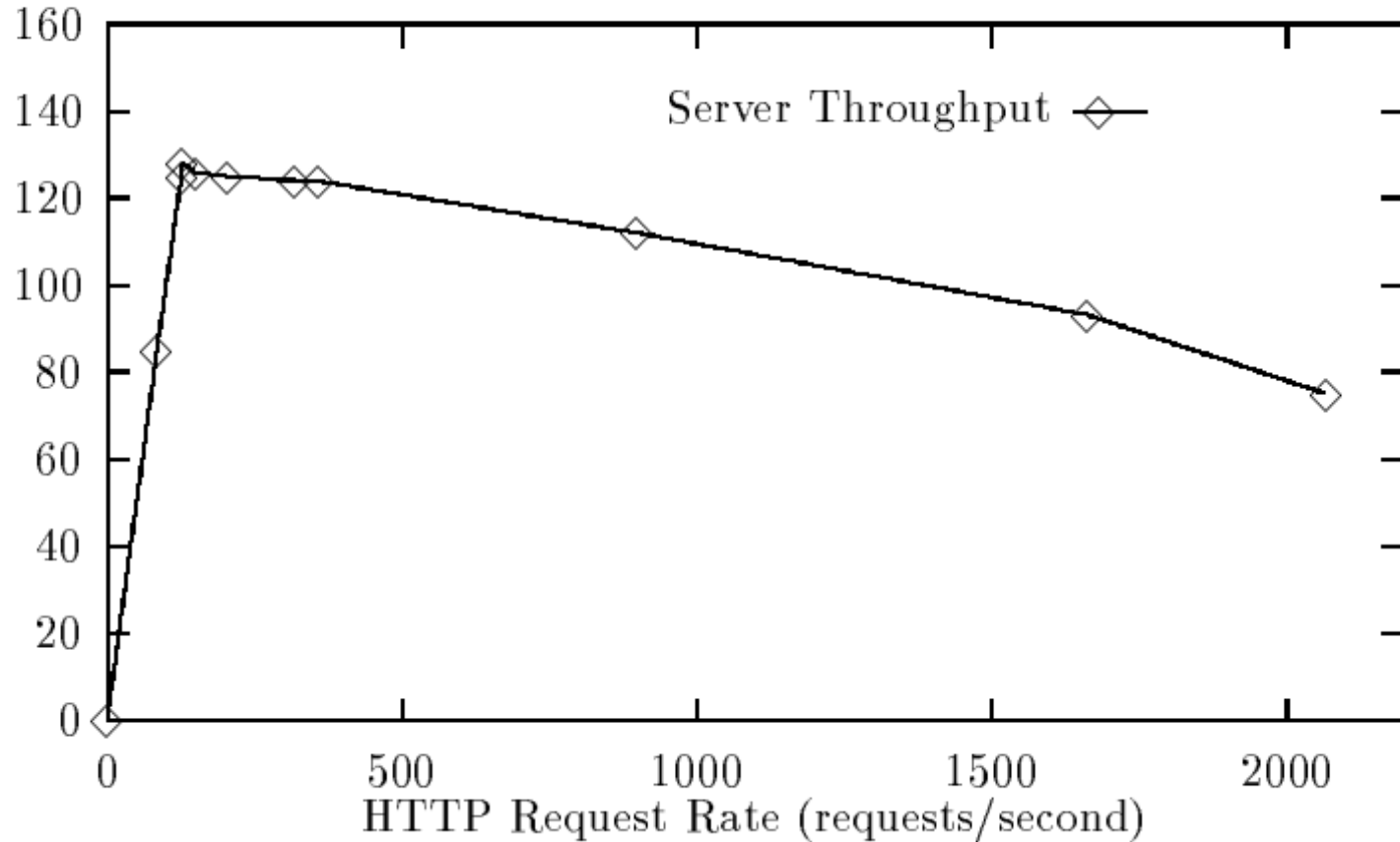
# Jellemzően mikor *ne*?

- Konstans terhelés
- Örökölt (*legacy*) rendszerek
- Adatbiztonság, törvényi és szabályozói megfelelés

# Igények és kapacitás (*demand and capacity*)

# Véges kapacitású erőforrások

HTTP Server Throughput (connections/sec)



Ábra forrása: [2], p 10

# Erőforrások skálázása

## ■ „Scale up”



## ■ „Scale out”

- Kiszolgálás párhuzamosíthatósága?
- „webscale” technológiák
- → Fürtözés és replikáció
- (Mongo DB Is Web Scale)



# Kapacitástervezés

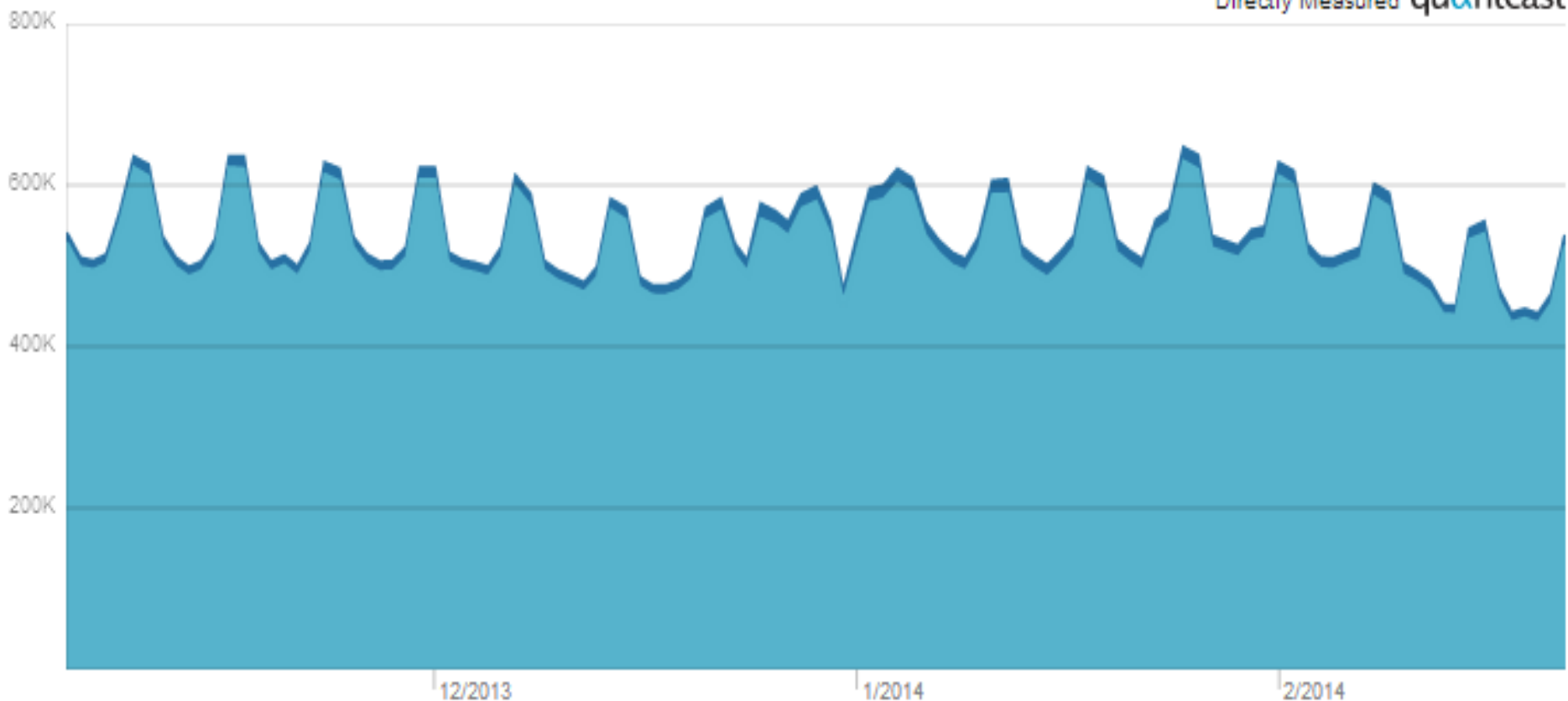
- Túl alacsony kapacitás: nem kiszolgált igény
  - Pl. átlagos terhelésre tervezés
- Túl nagy kapacitás: pazarlás(?)
  - Pl. csúcsterhelésre tervezés
- Helyi („*in-house*”) fizikai kapacitás ált. lassan és drágán növelhető...
  - ... és csökkenthető!
- (Egyszeri) befektetés és *elköteleződés*
- Igények?

Uniques (Global) per Day | Week | Month

Compare Site

More Options ▼

Directly Measured **quantcast**



Mobile Web Online

Heti ciklikusság

2011

2012

2013

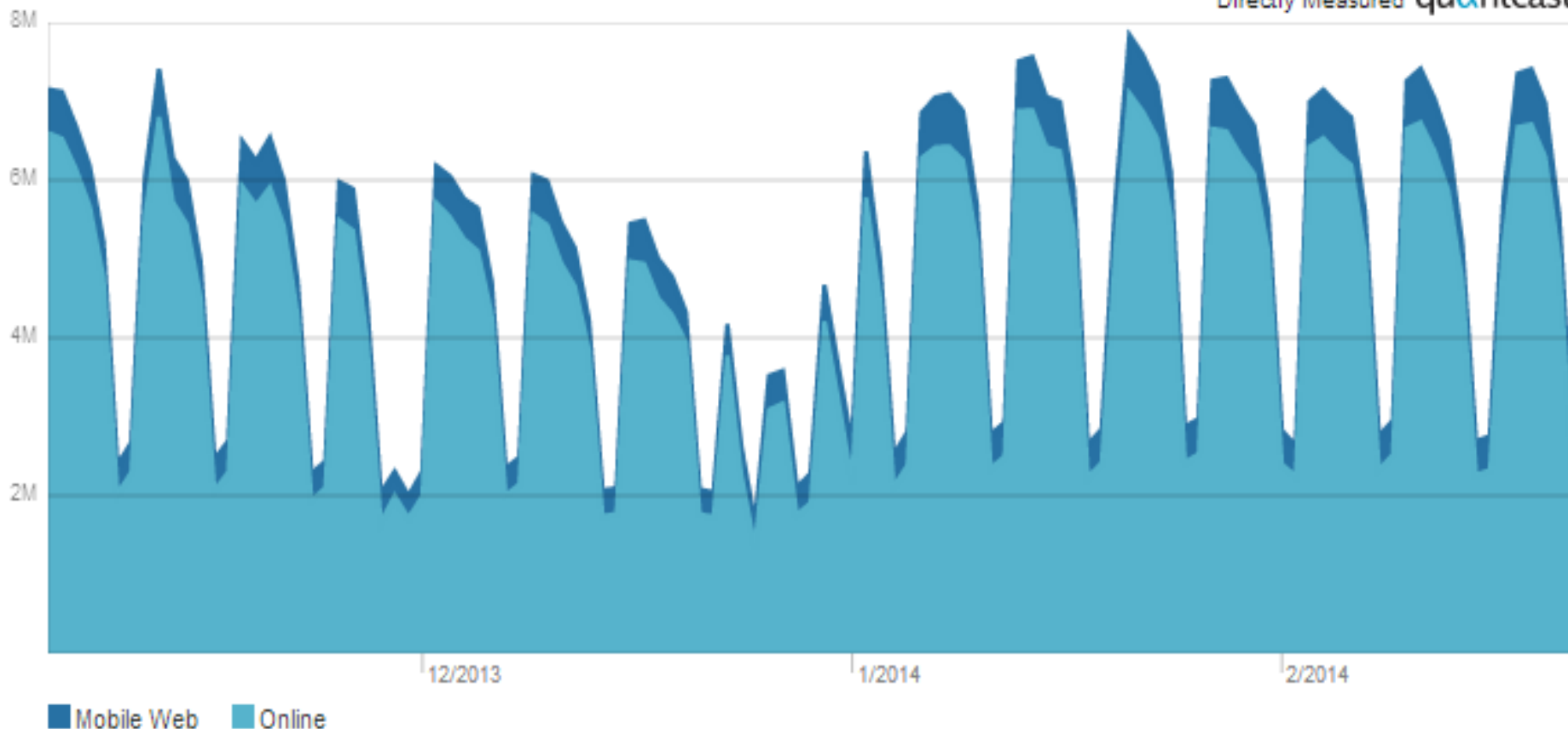
2014

Uniques (United States) per Day | Week | Month

Compare Site

More Options ▾

Directly Measured quantcast



Heti ciklikusság + szezonális

2012

2013

2014

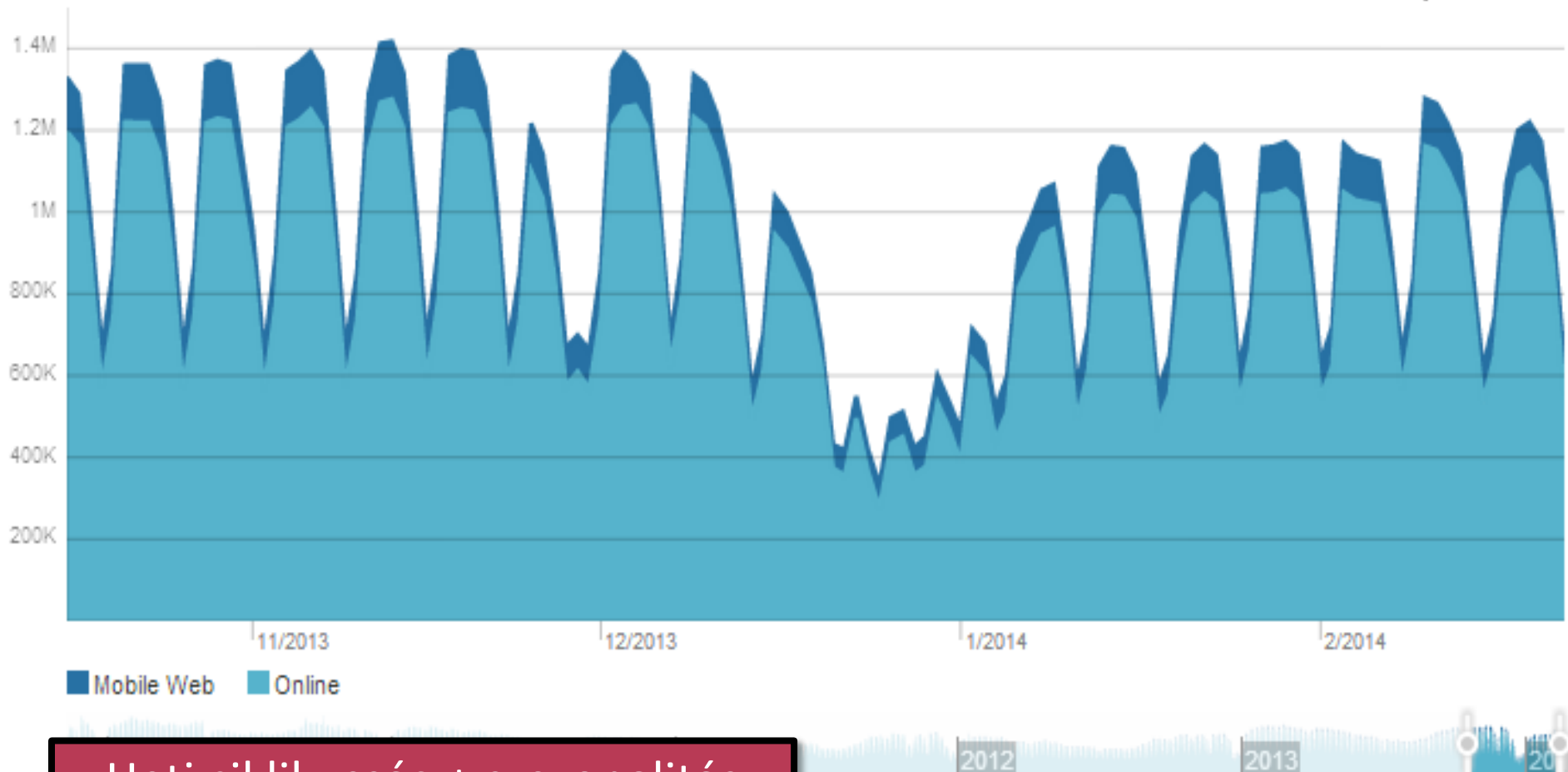
Date Range: 1w | 1m | 3m | 6m | 1y | All | Custom

Uniques (Global) per Day | Week | Month

Compare Site

More Options ▼

Directly Measured **quantcast**



Heti ciklikusság + szezonalitás

Date Range: 1w | 1m | 3m | 6m | 1y | All | Custom

Uniques (United States) per Day | Week | Month

Compare Site

More Options ▼

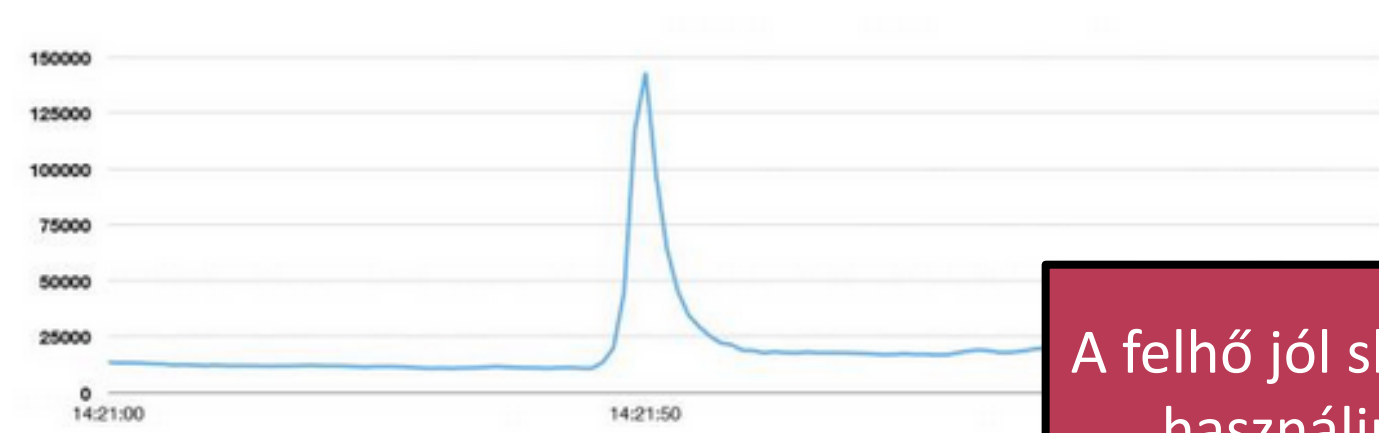
Directly Measured **quantcast**



# ...előrejelezhetetlen változások

Recently, something remarkable happened on Twitter: On Saturday, August 3 in Japan, people watched an airing of *Castle in the Sky*, and at one moment they took to Twitter so much that we hit a one-second peak of 143,199 Tweets per second. (August 2 at 7:21:50 PDT; August 3 at 11:21:50 JST)

To give you some context of how that compares to typical numbers, we normally take in more than 500 million Tweets a day which means about 5,700 Tweets a second, on average. This particular spike was around 25 times greater than our steady state.



A felhő jól skálázható;  
használjuk azt!

# Ára?

Linux

RHEL

SLES

Windows

Windows with SQL Star

Region: EU (Ireland)

vCPU

ECU

Memory (GiB)

Ins

## General Purpose - Current Generation

|           |   |     |      |            |                  |
|-----------|---|-----|------|------------|------------------|
| m3.medium | 1 | 3   | 3.75 | 1 x 4 SSD  | \$0.124 per Hour |
| m3.large  | 2 | 6.5 | 7.5  | 1 x 32 SSD | \$0.248 per Hour |
| m3.xlarge | 4 | 13  | 15   | 2 x 40 SSD | \$0.495 per Hour |
|           |   |     |      | 2 x 80 SSD | \$0.990 per Hour |

~28 HUF / óra  
~670 HUF / nap  
~20 kHUF / hónap  
~140 kHUF / év

+ egyéb költségek (EBS,  
S3, kimenő forgalom,...)

<http://aws.amazon.com/economics/>

*„For **larger businesses** with **existing** internal **data centers**, well-managed virtualized infrastructure and efficient IT operations teams, IaaS for **steady-state workloads** is often no less expensive, and **may be more expensive**, than an internal private cloud.”*

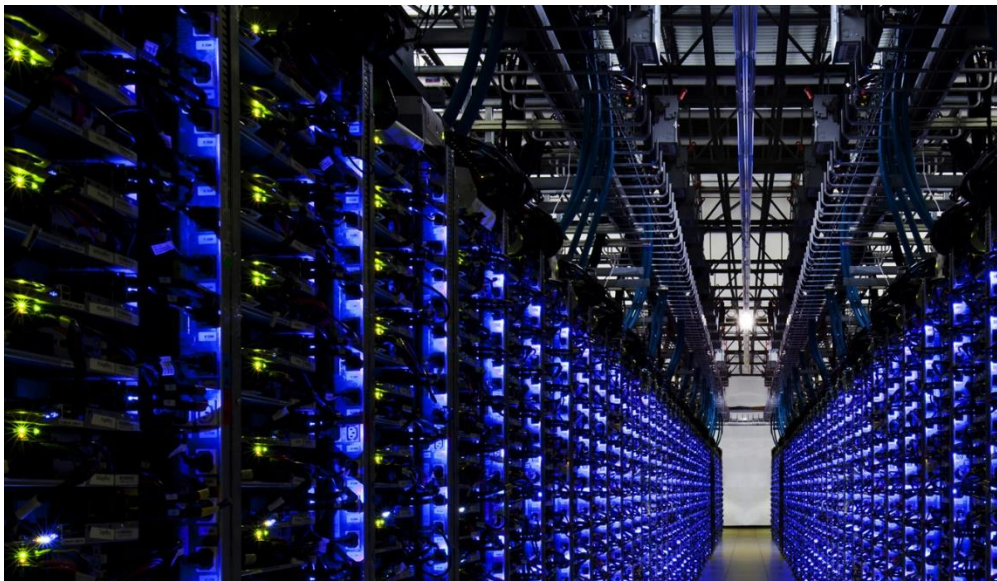
# Cloud „telepítési” (*deployment*) modellek [5]

- Privát: egy szervezet számára, több fogyasztó (pl. üzleti egységek). *Lehet* saját tulajdonú és helyben üzemeltetett.
- Közösségi (*community*): egy szervezeteken átívelő, igényeken osztozó közösség kizárólagos használatára.
  - Kormányzat, egészségügy, pénzügy, oktatás, ...
- Publikus: nyílt (persze nem szabad) hozzáférésű. Fizikailag a szolgáltatónál.
- Hibrid: kettő vagy több különálló felhő kompozíciója adat- és alkalmazás-hordozhatósággal.

# Költségoptimalizálás?

- Ára van...
  - A ki nem szolgált igényeknek
  - És a felesleges kapacitásnak
- A felhő „egységára” (*unit price*) lehet magasabb a saját befektetésnél, de...
- ... ugyanez igaz az autóbérlésre és a hotelszobákra
- **Hibrid felhők:** privát: alapterhelés, publikus: változó
  - Komolyabb optimalizációs probléma és még mindig terhelést kell becsülni...

# Szolgáltatói oldalon...



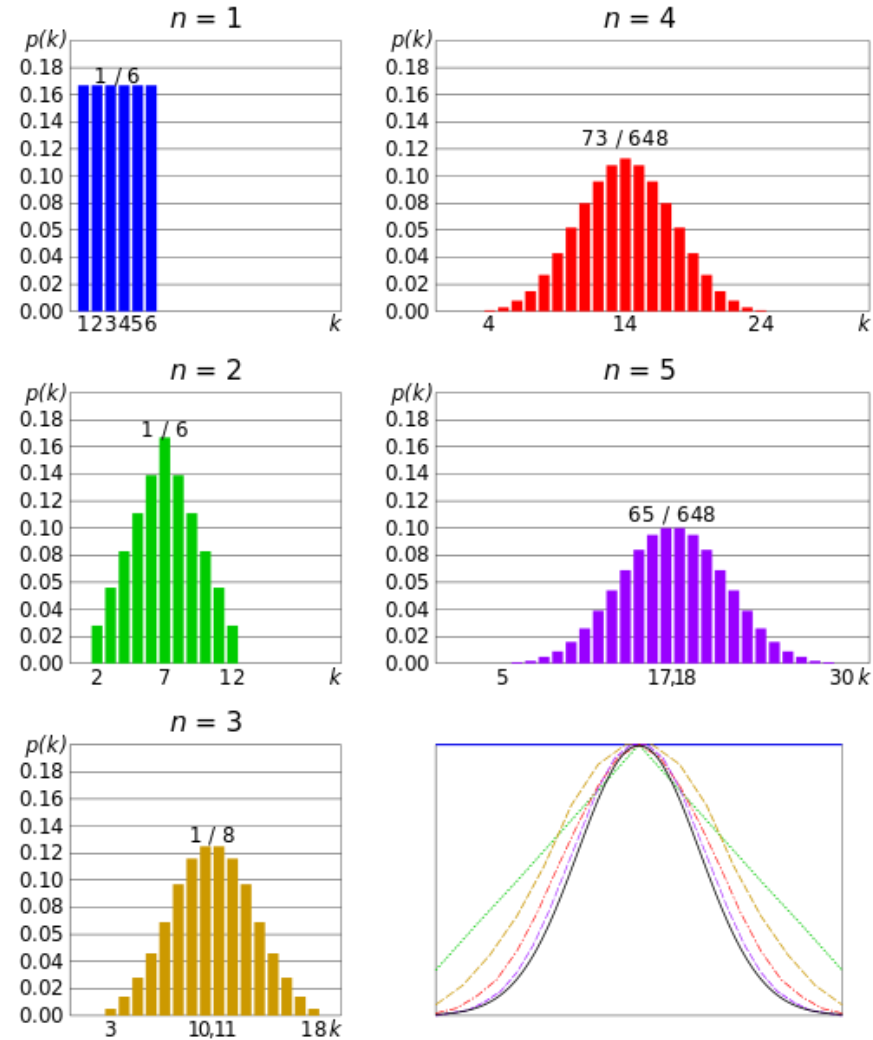
# Miért éri meg a szolgálatónak? [6]

- (Centrális határeloszlás-tétel nélkül)
- $X_i$  azonos várhatóértékű ( $\mu$ ) és varianciájú ( $\sigma^2$ ), független val. változók
- Variációs koefficiens (*coefficient of variation*):  $\frac{\sigma}{\mu}$
- Összeg várhatóértéke: várh. összege
- Összeg varianciája: varianciák összege

$$CV(X_{sum}) = \frac{\sqrt{n\sigma^2}}{n\mu} = \frac{1}{\sqrt{n}} \frac{\sigma}{\mu} = \frac{1}{\sqrt{n}} CV(X_i)$$

# A „statisztikai multiplexálás” hatása

- Az átlaghoz képest vett szórás csökken
- $\frac{1}{\sqrt{n}}$ : gyorsan; kisebb privát cloud-ok!
- A valóságban persze nem független minden terhelés



Ábra forrása: [7]

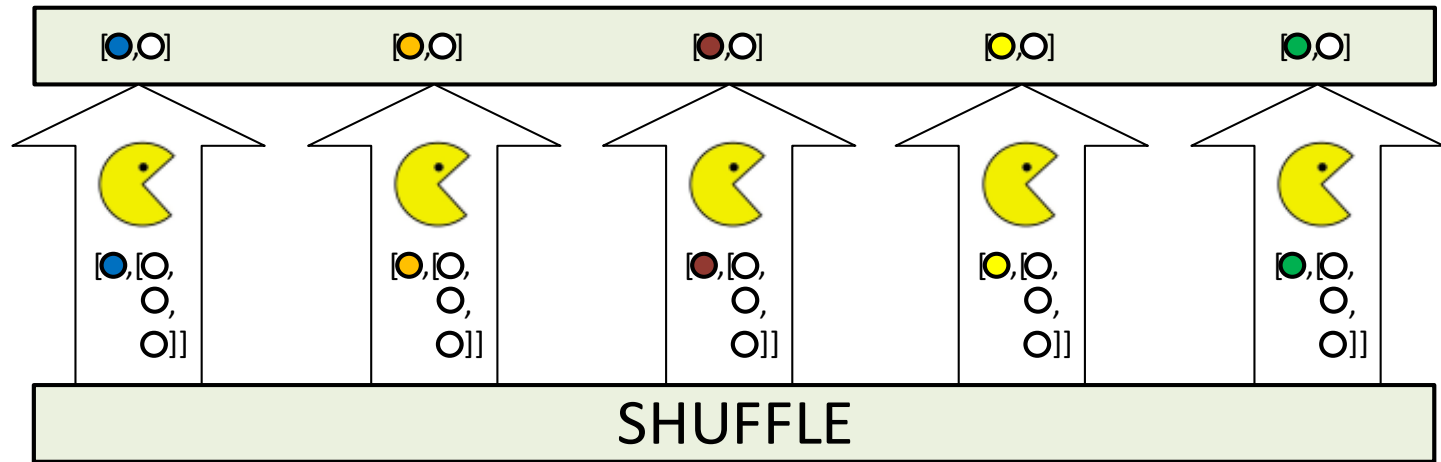
„Ingyen idő” / „ingyen gyorsítás”

# Párhuzamosítható terhelések

- Egyre több „zavarbaejtően” párhuzamos (*embarrassingly parallel*), „scale-out” alkalmazáskategóriánk van
- NYT TimesMachine [12]: public domain archív
  - Konverzió web-barát formátumra [13]: Hadoop, pár száz VM, 36 óra
- **A használat alapú számlázás miatt ~ugyanannyiba kerül, mint egy VM-mel**
- Praktikusan: „ingyen idő”

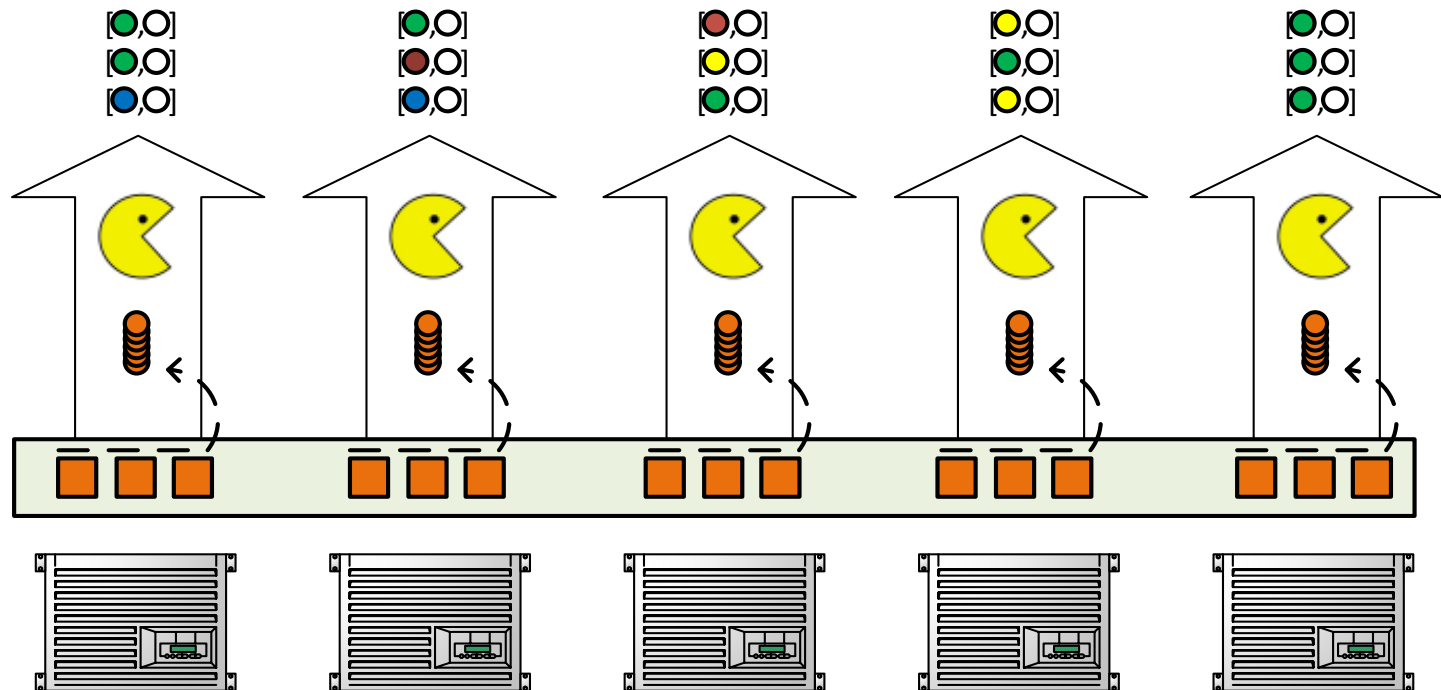
# MapReduce (Hadoop)

„Reduce”



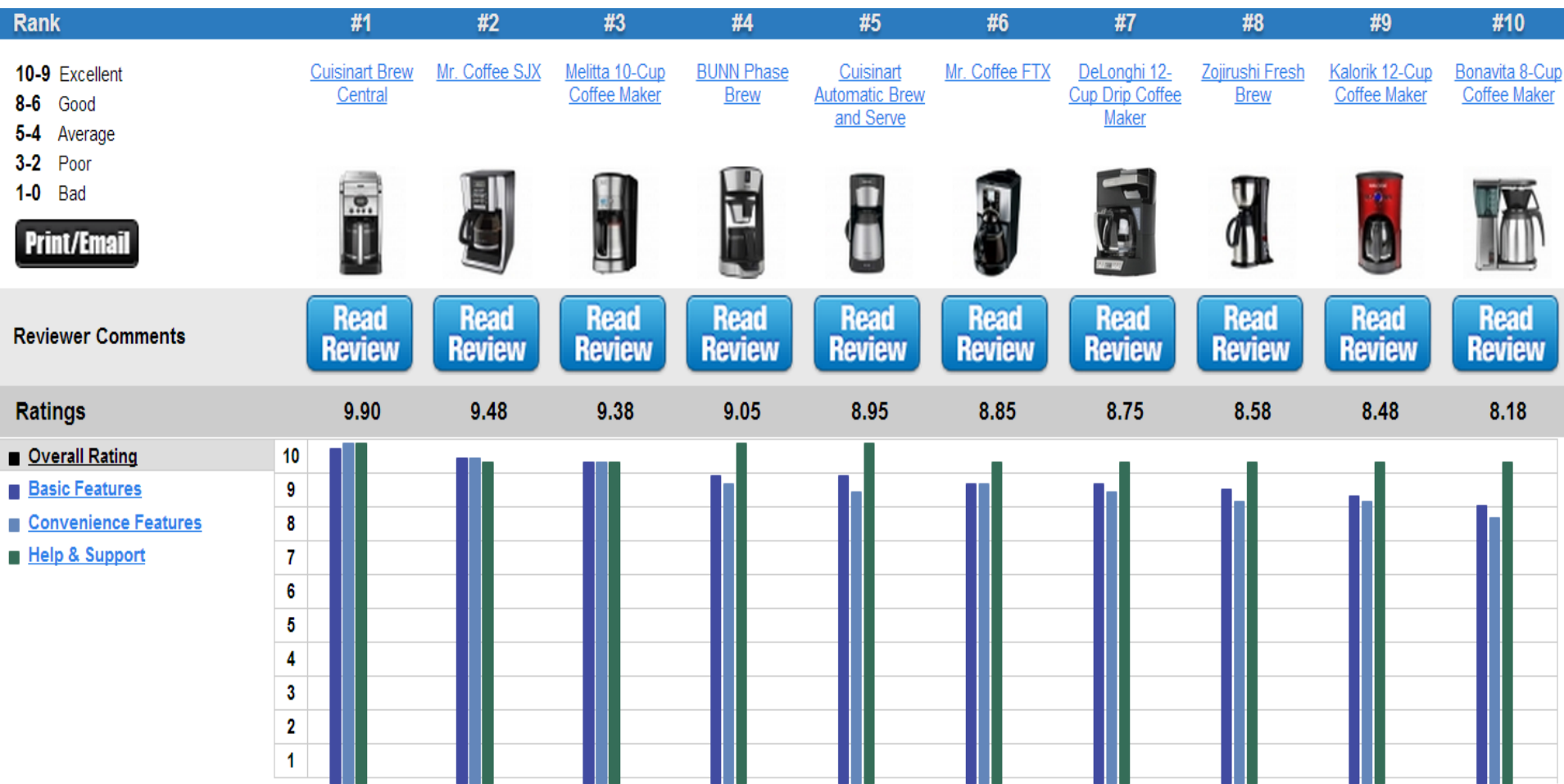
„Map”

Distributed  
File System



# Felhők összehasonlítása

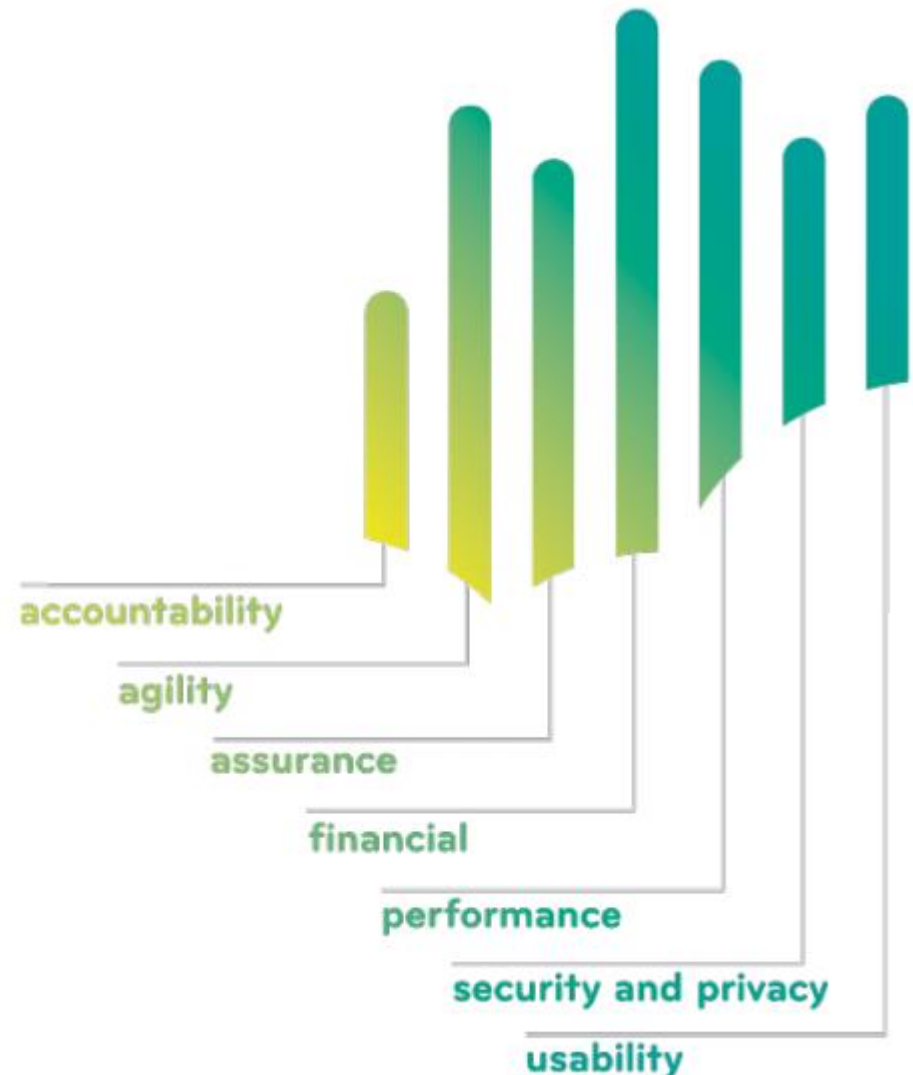
# Sokszempontú döntési problémák (MCDM)



Multiple Criteria Decision Problems:  
a gyakorlatban ált. pontszámok (hierarchikus) súlyozott átlaga

# Felhők összehasonlítása: szempontok

- **Service Measurement Index (SMI) [8]**
- „üzletileg releváns” KPI-k felhő szolgáltatások szabványosított mérésére és összehasonlítására
- Kategóriák és attribútumok
  - Ezeket nem kérdezzük vizsgán



# „Teljesítmény” kategória attribútumai

| Attribute             | SMI Attribute Definition                                                                                                                       |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Accuracy              | The extent to which a service adheres to its requirements.                                                                                     |
| Functionality         | The specific features provided by a service.                                                                                                   |
| Suitability           | How closely the capabilities of the proposed service match the features needed by the client.                                                  |
| Interoperability      | The ability of a service to easily interact with other services (from the same cloud service provider and from other cloud service providers). |
| Service Response Time | An indicator of the time between when a service is requested and when the response is available.                                               |

Szolgáltatás, és nem műszaki teljesítmény!

# IaaS teljesítmény

# IaaS teljesítmény

Ismeretlen / nem  
vezérelhető  
űtemezés (sched.)

„Noisy neighbors”  
(interferenciák)

+ menedzsment-  
teljesítmény?

Ismeretlen / nem  
vezérelhető  
terítés (depl.)

HW: lehet nem megismerhető, heterogén



# Steal time

- Linux vendég (*guest*)
  - `/proc/stat` `cpu`
  - 2.6.11+ (+ kell hipervizor támogatás)

```
top - 10:38:23 up 37 days,  7:43,  2 users,  load average: 1.15, 0.88, 0.86
Tasks: 147 total,   3 running, 144 sleeping,   0 stopped,   0 zombie
Cpu(s):  40.0%us,   0.0%sy,   0.0%ni,   0.0%id,   0.0%wa,   0.0%hi,   0.1%si,  60.0%st
Mem:   4332028k total, 3614752k used,  717276k free,   47692k buffers
Swap: 2097148k total,  20480k used, 2076668k free, 1000060k cached
```

- ESXi: „CPU ready” metrika
  - Mérés: hipervizorban, nem VM-ben

# IaaS teljesítmény

- Telepítési döntések
  - Használjam-e ezt a felhőt?
- Kapacitástervezés
  - Erőforrások típusa, mennyisége
- Telj. előrejelzés
  - Várható QoS
  - ... és variabilitása



Benchmarkolás!

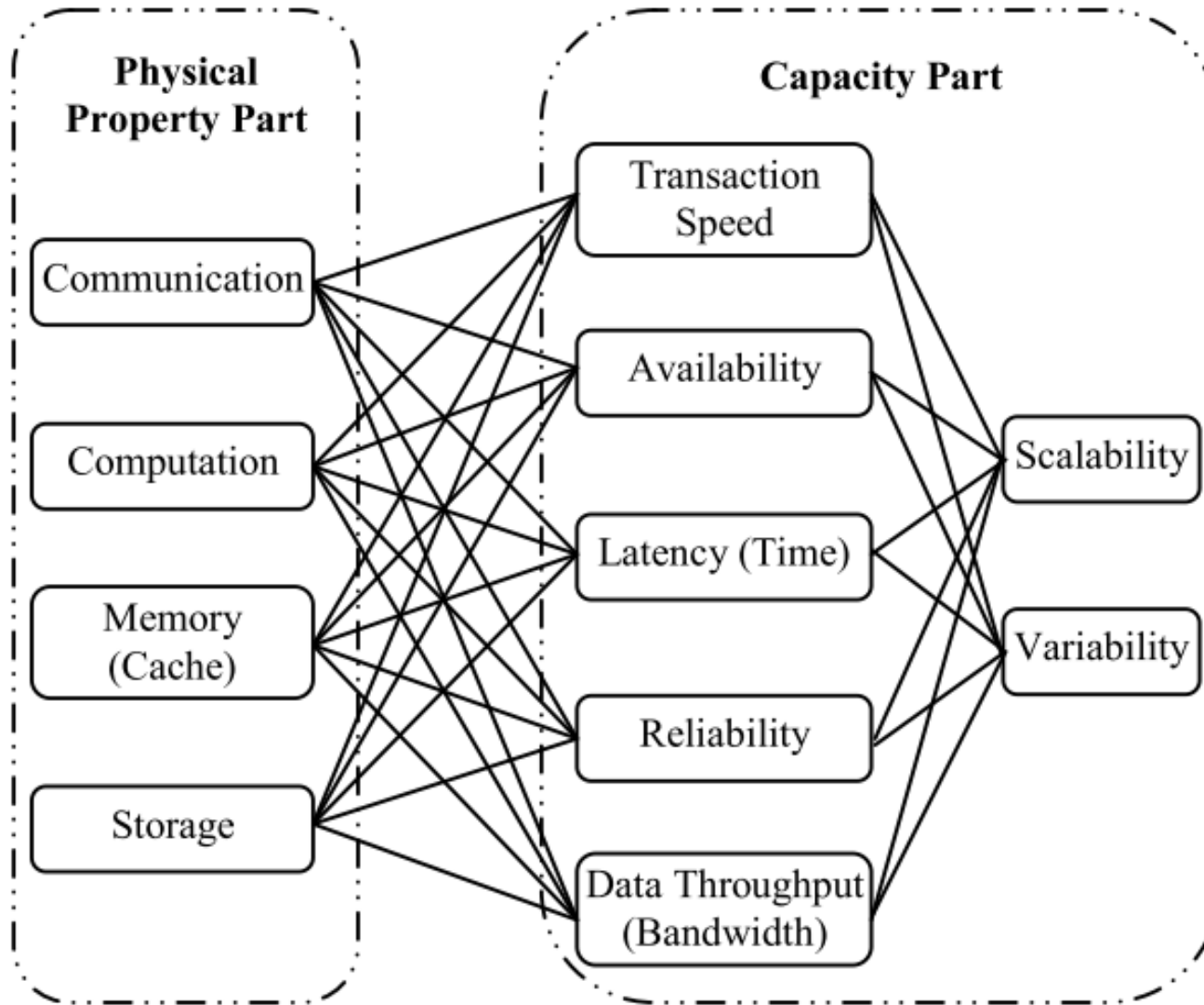
# Benchmarkolás (pragmatikusan)

- (De-facto) **standard alkalmazások**
  - jól definiált **metrikákkal**, mint kimenetekkel
  - melyek adott **alrendszerekre** fókuszálhatnak
  - IT rendszerek **összehasonlítása** céljából.
- 
- Népszerű benchmarkok: pl. [Phoronix Test Suite](#)
  - Benchmarking as a Service: [cloudharmony.com](https://cloudharmony.com)

# Benchmark típusok

- **Macrobenchmark** – összetett alkalmazás mérése
  - relevancia biztosításával közvetlenül használható eredményeket ad
- **Microbenchmark** – alkalmazás kis részének kiemelt, analitikus mérése
  - analitikus felhasználás, profiling, teljesítmény előrejelzés
- **Nanobenchmark** – egy-egy atomi művelet teljesítményének elkülönített mérése
  - főleg hibakeresés, profiling célra hasznos

# Absztrakt felhő teljesítmény-jellemzők [9]



Alapteljesítmény,  
megbízhatóság,  
rendelkezésreállítás:  
később

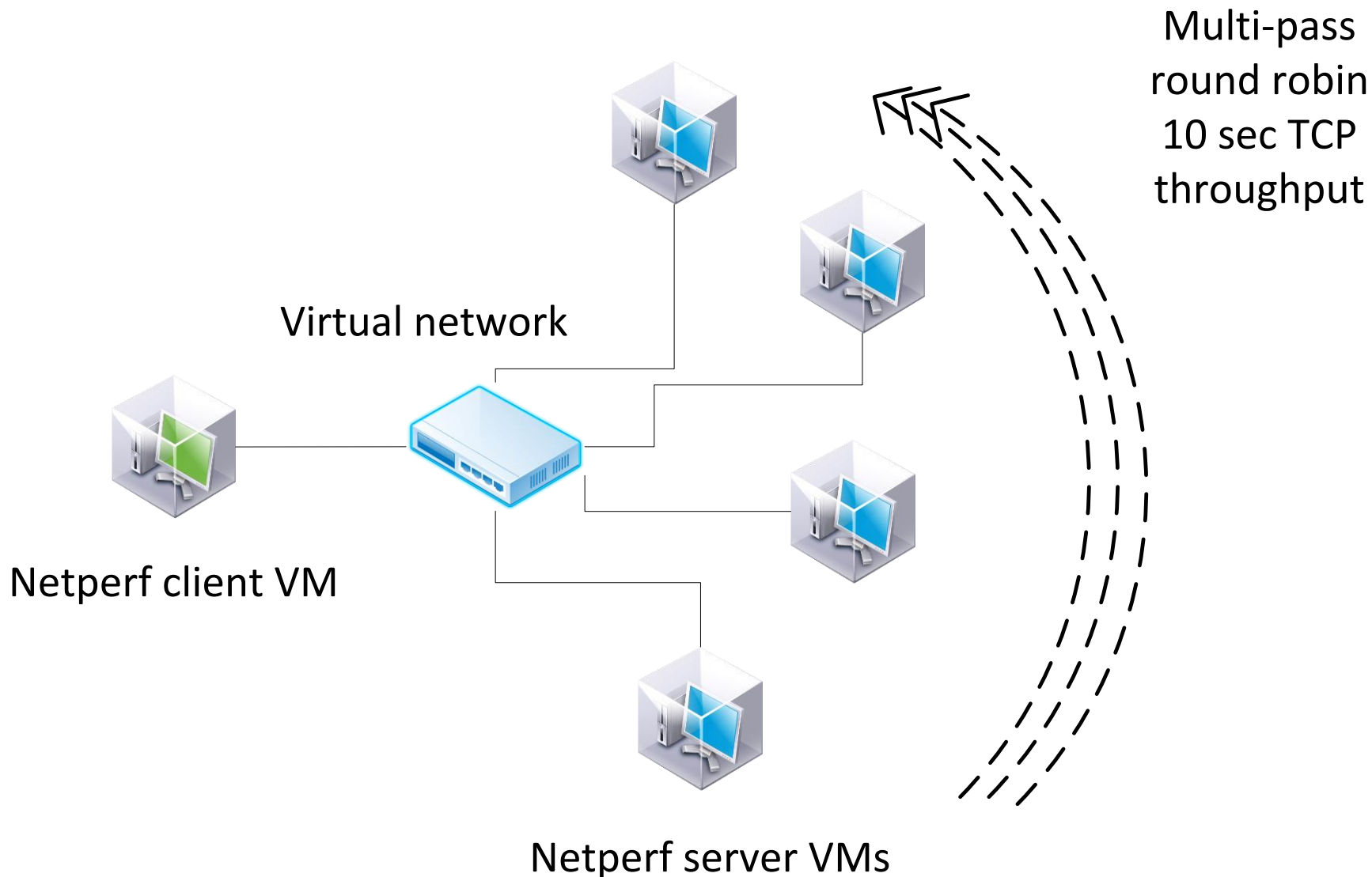
# Felhő-specifikus (és fontos): variabilitás [11]

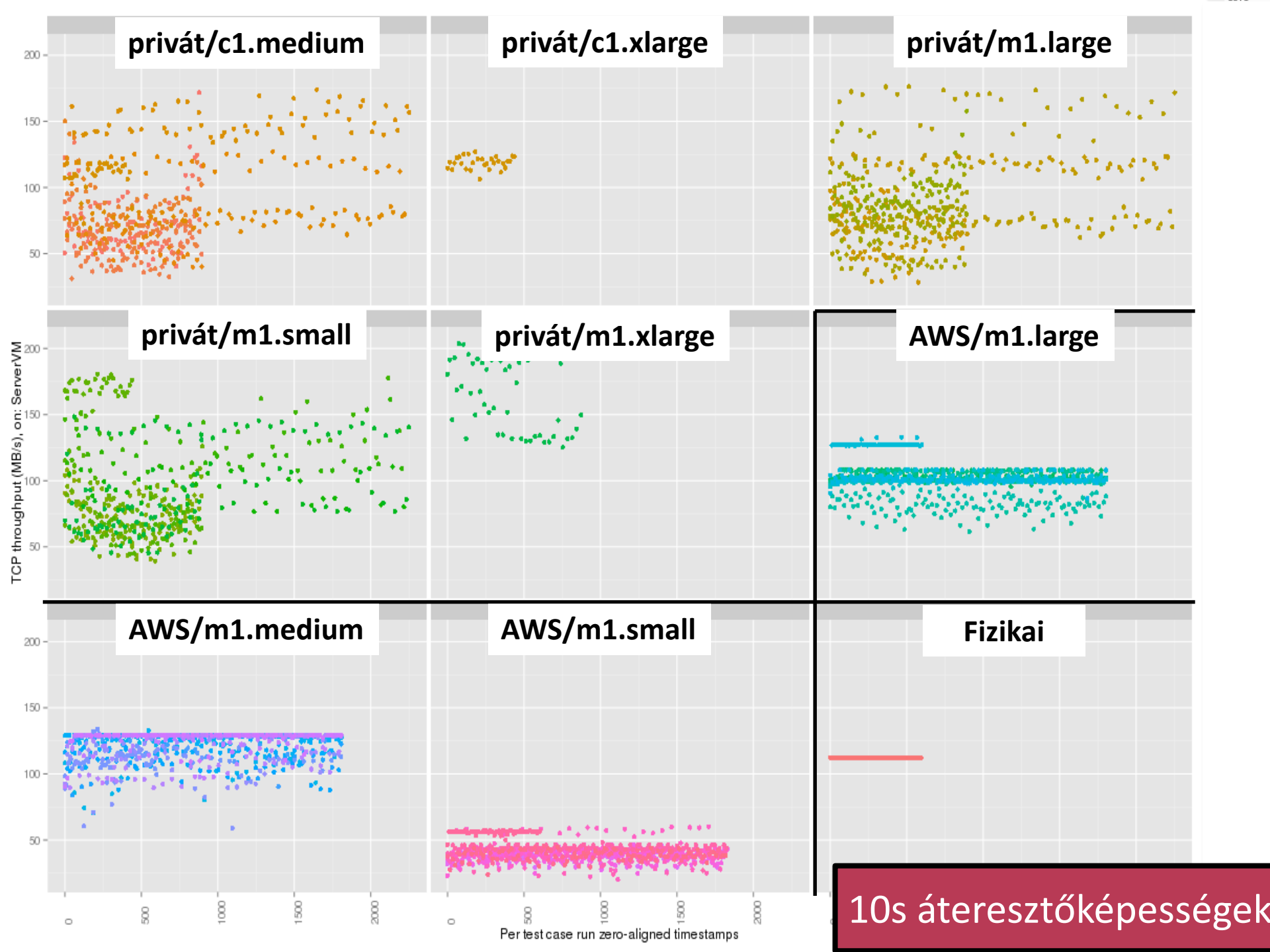
- Teljesítmény-stabilitás (**stability**): a rendelkezésre bocsátott erőforrások képessége időben állandó teljesítményt nyújtani
- Teljesítmény-homogenitás (**homogeneity**): bizonyosság abban, hogy az erőforrás-teljesítmény rendelkezésre álló példányok vizsgálata alapján jól előrejelezhető

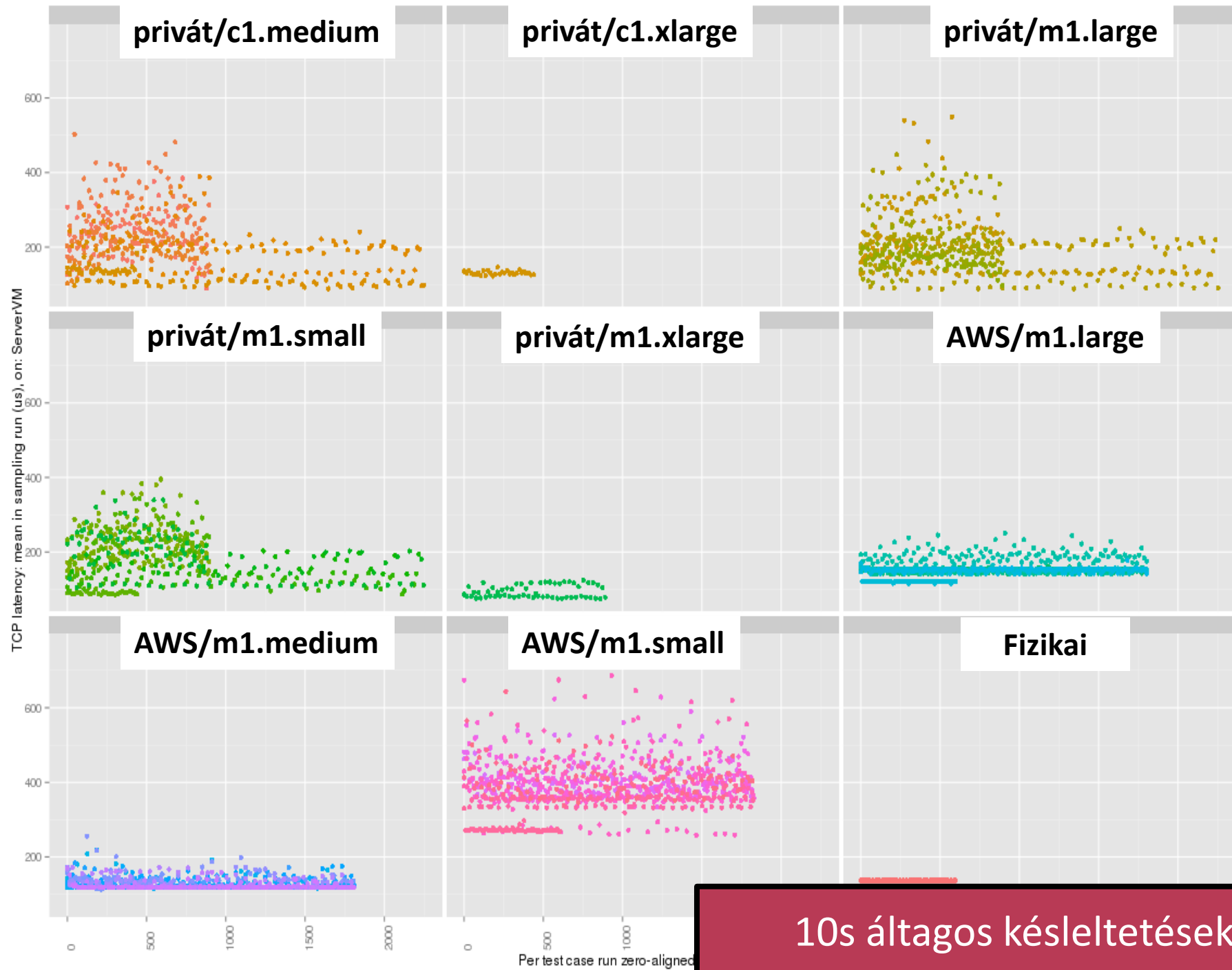
# Microbenchmark támogatás: hálózat [10]

| Capacity          | Metrics                                                    | Benchmark                                 |
|-------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Transaction Speed | Max Number of Transfer Sessions                            | SPECweb 2005 [22]                         |
| Availability      | Packet Loss Frequency                                      | Badabing Tool [43]                        |
| Latency           | Correlation between Total Runtime and Communication Time   | Application Suite [30]                    |
|                   | TCP/UDP/IP Transfer Delay (s, ms)                          | CARE [45]                                 |
|                   |                                                            | Ping [5]                                  |
|                   |                                                            | Send 1 byte data [20]                     |
|                   |                                                            | Latency Sensitive Website [5]             |
|                   |                                                            | Badabing Tool [43]                        |
|                   | MPI Transfer Delay (s, $\mu$ s)                            | HPCC: b_eff [42]                          |
|                   |                                                            | Intel MPI Bench [18]                      |
|                   |                                                            | mpptest [8]                               |
|                   |                                                            | OMB-3.1 with MPI [44]                     |
| Reliability       | Connection Error Rate                                      | CARE [45]                                 |
|                   | Probe Loss Rate                                            | Badabing Tool [43]                        |
| Data Throughput   | TCP/UDP/IP Transfer bit/Byte Speed (bps, Mbps, MB/s, GB/s) | iperf [5]                                 |
|                   |                                                            | Private tools                             |
|                   |                                                            | TCPTTest/UDPTTest [43]                    |
|                   |                                                            | SPECweb 2005 [22]                         |
|                   | MPI Transfer bit/Byte Speed (bps, MB/s, GB/s)              | Upload/Download/ Send large size data[23] |
|                   |                                                            | HPCC: b_eff [42]                          |
|                   |                                                            | Intel MPI Bench [18]                      |
|                   |                                                            | mpptest [8]                               |
|                   |                                                            | OMB-3.1 with MPI [44]                     |

# Példa: hálózat benchmarkolás netperffel







# Összefoglalás

- A számítási felhők alkalmazása mellett komoly közvetlen üzleti és versenyképességi érvek szólhatnak
- Nem panacea; alkalmazását tudatosan tervezni kell
- Felhő és felhő összehasonlítása nehéz probléma
- A teljesítmény tartogathat meglepetéseket...
- Dr. Werner Vogels, Joe Weinman

# Összefoglalás

## ■ Próbálkozatok!

- Fun
- Növekedési szektor
- CPS!

## ■ Javasolt olvasmányok:

- Joe Weinman: Cloudonomics: The Business Value of Cloud Computing.
- Dr. Werner Vogels (CTO - Amazon.com):  
<http://www.allthingsdistributed.com/>
- + youtube

# Hivatkozások

- [1] Weinman, J. (2012). *Cloudonomics: The Business Value of Cloud Computing*. John Wiley & Sons.
- [2] Banga, G., & Druschel, P. (1997). Measuring the Capacity of a Web Server. In *USENIX Symposium on Internet Technologies and Systems*. USENIX Association. Retrieved from [https://www.usenix.org/publications/library/proceedings/usits97/full\\_papers/banga/banga.pdf](https://www.usenix.org/publications/library/proceedings/usits97/full_papers/banga/banga.pdf)
- [3] <https://blog.twitter.com/2013/new-tweets-per-second-record-and-how>
- [4] Leong, L. et al. (2013.) Gartner Magic Quadrant for Cloud Infrastructure as a Service. Gartner. <http://www.gartner.com/technology/reprints.do?id=1-1IMDMZ5&ct=130819&st=sb>
- [5] Mell, P., & Grance, T. (2011). The NIST Definition of Cloud Computing (p. 3).
- [6] Weinman, J. (2011). Smooth Operator: The Value of Demand Aggregation. Retrieved from [http://www.joeweinman.com/Resources/Joe Weinman Smooth Operator Demand Aggregation.pdf](http://www.joeweinman.com/Resources/Joe%20Weinman%20Smooth%20Operator%20Demand%20Aggregation.pdf)
- [7] [http://en.wikipedia.org/wiki/Central limit theorem](http://en.wikipedia.org/wiki/Central_limit_theorem)
- [8] CSMIC. (2011). Service Measurement Index Version 1.0. Retrieved from [http://csmic.org/wp-content/uploads/2011/09/SMI-Overview-110913\\_v1F1.pdf](http://csmic.org/wp-content/uploads/2011/09/SMI-Overview-110913_v1F1.pdf)
- [9] Li, Z., OBrien, L., Cai, R., & Zhang, H. (2012). Towards a Taxonomy of Performance Evaluation of Commercial Cloud Services. In 2012 IEEE Fifth International Conference on Cloud Computing (pp. 344–351). IEEE. doi:10.1109/CLOUD.2012.74
- [10] Li, Z., O'Brien, L., Zhang, H., & Cai, R. (2012). On a Catalogue of Metrics for Evaluating Commercial Cloud Services. In 2012 ACM/IEEE 13th International Conference on Grid Computing (pp. 164–173). IEEE. doi:10.1109/Grid.2012.15
- [11] J. Dejun, G. Pierre, and C. Chi, “EC2 performance analysis for resource provisioning of service-oriented applications,” in in *Service-Oriented Computing. ICSOC/ServiceWave 2009 Workshops*, A. Dan, F. Gittler, and F. Toumani, Eds. Springer Berlin Heidelberg, 2010, pp. 197–207.
- [12] <http://timesmachine.nytimes.com/browser>
- [13] <http://open.blogs.nytimes.com/2008/05/21/the-new-york-times-archives-amazon-web-services-timesmachine/>

# Szkriptelés alapok

Horányi Gergő, Micskei Zoltán,  
Szatmári Zoltán, Tóth Dániel



# Tartalom

- **Motiváció: szkriptelés**
- Linux alapok
- Python alapok
- Windows PowerShell (következő óra)

# Parancssoros felületek

**CLI: elavult**



forrás: <http://www-03.ibm.com/ibm/history>

**GUI: modern**



**CLI manapság:**



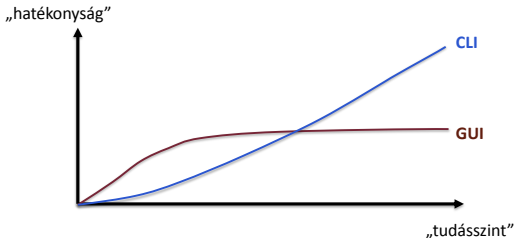
CLI: Command Line Interface

GUI: Graphical User Interface

A parancssoros felületek nem valami régi, múlt századi technológiák, manapság is megvan a nagyon fontos szerepük. Mint látni fogjuk, bizonyos feladatokra sokkal alkalmasabbak, mint a grafikus felületek.

# Parancssoros és grafikus felületek

|                 | GUI                         | CLI                          |
|-----------------|-----------------------------|------------------------------|
| Tanulhatóság    | Könnyű                      | Nehezebb                     |
| Automatizálható | Nehezen                     | Könnyen                      |
| Hasznos         | Kezdő / alkalmi felhasználó | Szakértő / gyakori használat |



Egy GUI sokkal könnyebben tanulható, könnyebb felfedezni benne a funkciókat. Ugyanakkor nehezen automatizálható, az ismétlődő feladatokat végig kell újra és újra kattintani benne. Nehéz olyan jó GUI-t készíteni, amiben az összetett, sok lépésből álló vagy sok elemet érintő műveleteket is hatékonyan lehet elvégezni.

Egy CLI nehezebben tanulható, könnyebb elveszni benne az elején. De ha valaki elért egy tudásszintet, onnan már produktívan tud dolgozni, könnyű a visszatérő feladatokat automatizálni.

(Az ábra csak illusztrációs célokat szolgál, nem a pontos komplexitásokat jelzi.)

Egy jó összefoglaló a GUI és CLI előnyeiről és hátrányairól: Douglas Bell. „Discussion: GUI versus Command Line”, In: Software Engineering for Students, URL:

[http://wps.pearsoned.co.uk/ema\\_uk\\_he\\_bell\\_softeng\\_4/103/26561/6799810.cw/content/index.html](http://wps.pearsoned.co.uk/ema_uk_he_bell_softeng_4/103/26561/6799810.cw/content/index.html)

# Motiváció: automatizálás

- Gyakran ismétlődő tömeges feladatok

- Fájlok csoportos átnevezése
- MP3 csoportos átkódolás
- Több fejlesztési projekt együttes fordítása
- Felhasználók csoportos felvétele
- ...



Power user

Development

Operations

- Java/C# programot is írhatunk rá

- **DE:** biztos ez a leghatékonyabb eszköz?

# Motiváció: szkript nyelvek

- Nem szükséges speciális fejlesztői környezet
- Legtöbb gépen elérhető a futtatókörnyezet
- Gyors és hatékony eszköz
- Sok online segédanyag, példa elérhető

# Szkript nyelvek jellegzetességei

- Interpreter futtatja
- Akár soronként is értelmezhető
- Minden futási időben értékelődik ki
- Sok esetben típusatlan

(De nem mindig!)

Ezek miatt a jellegzetességeik miatt nagyon alkalmasak a gyors, rövid feladatok megoldására (pár perces feladatok, „eldobható” kód).

Azonban a mai modern szkriptnyelvekben használhatóak komplex feladatokra is, bonyolult szoftverfejlesztési projekteken. A fenti jellegzetességek se érvényesek minden nyelvre mindig (pl. Pythonhoz és léteznek JIT fordítók, Python és PowerShell is támogat típusokat...).

# Tartalom

- Motiváció: szkriptelés
- **Linux alapok**
- Python alapok
- Windows PowerShell (következő óra)

# Linux alapok (ismétlés)

- Fontos alapparancsok:
  - cat: file tartalom kiírása konzolra
  - grep: keresés fájlban reguláris kifejezéssel
  - ls: könyvtárak kilistázása („dir”)
  - cp: fájlmásolás
  - rm: fájltilés
  - chmod: fájl jogosultságának állítása
  - ... (lásd még: gyakorlaton)
- Sokféle shell és szkript környezet
  - sh, csh, **bash**...

A tárgyban alapvető Linux felhasználói ismeretek szükség lesz ahhoz, hogy a házi feladatokat meg tudjuk oldani. A fenti parancsokat biztos kell majd használni.

Az *Operációs rendszerek* kapcsolódó előadásait érdemes átismételni, és a *Szkriptelés* gyakorlat anyaga is tartalmaz egy gyorstalpalót. (Sajnos a Mérés labor 4. kapcsolódó mérése párhuzamos az IRF-fel.)

# Bash shell (alapvető funkciók)



A terminal window titled "Terminal - meres@irfserver:/etc" with standard window controls. The prompt is "meres@irfserver:/etc>". The first command is "ls passwd\*", which outputs "passwd passwd- passwd.YaST2save". The second command is "cat passwd | grep meres", which outputs "meres:x:1000:100:meres:/home/meres:/bin/bash". The third command is "meres@irfserver:/etc>", followed by "(reverse-i-search)`cat': cat passwd | grep meres".

```
meres@irfserver:/etc> ls passwd*
passwd passwd- passwd.YaST2save
meres@irfserver:/etc> cat passwd | grep meres
meres:x:1000:100:meres:/home/meres:/bin/bash
meres@irfserver:/etc>
(reverse-i-search)`cat': cat passwd | grep meres
```

- Automatikus kiegészítés: **TAB billentyű**
- Parancs előzmények tárolása
  - **Fe1** és **Le** gombokkal navigálás
  - **CTRL+R** kombinációval keresés
  - **history** parancs
- Terminál gyors bezárása: **CTRL+D**

# Átírányítások

- Standard I/O, minden programnak
  - 0 – stdin
  - 1 – stdout
  - 2 – stderr
- Átírányítás
  - `cat fájlnev` #fájl → stdout
  - `cat fájlnev 2>&1` #stderr → stdout
  - `cat fájlnev > másikfájl` #fájl → stdout → másikfájl
  - `cat fájlnev >> másikfájl` #fájl → stdout → másikfájl (append)
  - `cat fájlnev 2> másikfájl` #fájl → stdout, stderr → másikfájl
  - `cat fájlnev &> másikfájl` #minden a fájlba ömlesztve

# Csővezeték (pipe)

- Alkalmazások összekötése (jele: | karakter)

```
cat input.txt | grep 'TODO'
```

#cat stdout-ját a grep stdin-jába

- Láncolhatóak az alkalmazások... DE...
  - Formázatlan bináris adatátadás történik
  - Gyors, de strukturált adatot nem kezel
  - Strukturált adat: sorok és mezőkre bontás, feldolgozni (Erre használható : cut, awk, sed...)
  - Egyszerű adatszerkezeteknél még elmegy...

Csővezetékbeől érkező adat soronkénti feldolgozása bash segítségével:

Módszer1: `pipecmd | while read`

Módszer2: **for** VAR **in** \$(pipecmd)

- Bash alapfunkciók
  - cat, grep, ls
- Alapvető shell funkciók
- I/O átirányítások
- Fájlok másolása Windows és Linux között

pwd

ls

ls -l

mkdir test

cd test

# kozben fel/le gomb, TAB hatasanak demonstralasa

echo "hello"

echo "hello" > hello.txt

nano hello.txt

cat hello.txt

```
cat hello.txt | grep he
```

# Tartalom

- Motiváció: szkriptelés
- Linux alapok
- **Python alapok**
- Windows PowerShell (következő óra)

# Miért éppen Python?

Számos elterjedt szkript nyelv létezik:



## ■ Python

- Hasonlít a már tanult nyelvekhez (C, Java, C#, ...)
- Nagyon elterjedt, aktívan fejlesztik
- Jól dokumentált, rengeteg kiegészítéssel

# Ki használ Python-t?



**Dropbox**



**stb...**

Még egy lista, hogy ki használ Pythont:

<http://www.python.org/success-stories/>

Érdemes megnézni, hogy kik adnak elő egy Python konferencián:

<https://us.pycon.org/2013/>

Rengeteg nagy cég használ valamilyen formában Pythont:

Google: <https://developers.google.com/edu/python/>

<http://code.google.com/p/google-api-python-client/>

Dropbox: <https://tech.dropbox.com/2012/12/welcome-guido/>

Amazon: <http://aws.amazon.com/python/>

Twitter: <https://github.com/bear/python-twitter>

Facebook: <https://developers.facebook.com/blog/post/301/>

Microsoft: <http://pytools.codeplex.com/>

HP: <http://hp.jobs/sunnyvale-ca/software-designer-javapython-engineer/33914192/job/>

Spotify: <https://ep2013.europython.eu/conference/talks/spotify-and-python-love-first-sight>

# A Python nyelv

- 1991-ben jelent meg az első verzió
  - Jelenleg a 3.3-as verziót használjuk
- Általános célú, magas szintű
- Több paradigmát is támogat:
  - Objektum-orientált
  - Imperatív
  - Funkcionális
- Nem csak szkriptelésre használható

Figyeljünk arra, hogy a Python hivatalos honlapja hajlamos a 2.x verziójú dokumentációkat feldobni. Mindig válasszuk ki a 3.3-as verziót!

*„Beautiful is better than ugly.  
Explicit is better than implicit.  
Simple is better than complex.  
Complex is better than complicated.  
Readability counts.”*

*The Zen of Python (PEP20) részlet*

The full proposal: <http://www.python.org/dev/peps/pep-0020/>

# Hello world példa

- Indítsuk el a Python interpretert
  - \$ `python3`
- **FIGYELEM:** nem `python`, hanem `python3`
  - A `python` az a 2.x verzió!

```
pi@raspberrypi ~/test $ python3
Python 3.2.3 (default, Mar  1 2013, 11:53:50)
[GCC 4.6.3] on linux2
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.
>>> █
```

- Írjunk ki valamit:
  - >>> `print("Hello world!")`

A python még a 2.x verziót indítja el, a tárgyban a 3.x verziót használjuk (python3 parancs).

A legtöbb mai Linuxon még fent van a 2.x-es verzió is, mert sok régi program azt használja. Így figyeljünk oda, hogy ne keverjük össze a verziókat!

A Python 2.x-es verziójában még működött a print nem függvény változata: `print "hello"`, ez 3.x-nél már csak függvényként működik:  
`print("hello")`

# Hello world szkript

- Kedvenc editorba írjuk be (nano, mcedit, vi, emacs...)  

```
#!/usr/bin/env python3  
# this is a comment  
print( "Hello world" )
```
- Első sor: „shebang”
  - Egy hint, jelzi, hogy ez milyen fájl is valójában.
- Adjunk neki futtatási jogot:  

```
chmod +x hello.py
```
- Futtassuk:  

```
./hello.py
```

(a ./ azért kell, mert az aktuális könyvtár nincs a path-ban)

- Python alapfunkciók áttekintése
- Hello World példa

Nézzük meg az interpretert

`print()`, `help`, `exit` (először zárójelek nélkül)

Írjuk meg a következő szkriptet:

```
#!/usr/bin/env python3
```

```
print( "Hello world" )
```

Próbáljuk lefuttatni úgy, hogy nem adunk rá futási jogot

`chmod`, majd futtassuk

Ezután futtassuk úgy is, hogy:

```
python3 hello.py
```

- A szokott típusok elérhetőek
  - Számok
  - Sztringek
  - Listák, ...
- Szkriptnyelv → automatikus típusválasztás
  - DE: van típusellenőrzés
- Változókonvertáló függvények léteznek
  - pl.:     `int("6")`  
          `str(15)`

Numeric types:

*integers*: Integers have unlimited precision

*floating point numbers*: Floating point numbers are usually implemented using double in C

*complex numbers*: Complex numbers have a real and imaginary part, which are each a floating point number

# Változókezelés

```
versionName = "Mountain Lion" #Értékadások
major = 10
minor = 6 + 2
versionNumber = str(major) + "." + str(minor)
x = y = z = 0 # többszörös értékadás
a, b = 2, 3

> print (versionname) # Nem definiált változó, hibaüzenet!
# (kis-, nagybetű számít!)

> print("Mac OS X", versionName, versionNumber);
Mac OS X Mountaion Lion 10.8
```

# Sztringek kezelése

```
q1 = "Bring us a shrubbery!"  
q2 = 'Brave Sir Robin ran away' # meg lehet így is adni  
q3 = '''What is the air-speed velocity  
of an unladen swallow?'''      # triple ': lehet többsoros  
  
print( q1[2] )                  # eredmény: i
```

Sztringek részeinek visszaadása (slicing):

```
s[start:stop]                  # azon s[k], ahol start <= k < stop  
  
print( q1[6:8] )               # eredmény: us  
print( q1[11:-1] )             # eredmény: shrubbery  
print( q1[:4] )                # eredmény: Brin
```

Dokumentációból:

„Strings are immutable sequences of Unicode code points”

„If  $i$  or  $j$  is negative, the index is relative to the end of the string:  $\text{len}(s)$  +  $i$  or  $\text{len}(s)$  +  $j$  is substituted. But note that  $-0$  is still  $0$ .”

„The slice of  $s$  from  $i$  to  $j$  is defined as the sequence of items with index  $k$  such that  $i \leq k < j$ . If  $i$  or  $j$  is greater than  $\text{len}(s)$ , use  $\text{len}(s)$ . If  $i$  is omitted or `None`, use  $0$ . If  $j$  is omitted or `None`, use  $\text{len}(s)$ . If  $i$  is greater than or equal to  $j$ , the slice is empty.”

További hasznos metódusok sztringeken:

- capitalize, find, format, isnumeric, join...

# Listák

A lista is egy sorozat (sequence):

```
fruits = ["apple", "pear"]
```

```
fruits.append("peach")
```

```
len(fruits)           # 3
```

```
fruits[1]             # "plum"
```

```
"pear" in fruits      # True
```

„Lists are mutable sequences, typically used to store collections of homogeneous items (where the precise degree of similarity will vary by application).”

De nem feltétlen kötelező ugyanolyan típusú elemeket berakni a listába, pl. a következő is lefut:

```
list2 = [1, 'a']
```

Hasznos műveletek listákhoz:

```
min(list), max(list), x in list
```

Hasznos metódus listákhoz:

- list.sort()

- Változók, értékadások
- Szövegek kezelése
- Listák kezelése

# Vezérlési szerkezetek: elágazás

## Pythonban zárójelezés helyett blokkok behúzása van!

```
number = 3
if number < 3:
    print("Small number")
elif number < 0:
    print("Negative number")
else:
    print("Big number")
```

- Szóköz **VAGY** TAB karakterekkel, de csak az egyikkel
- Akár parancssori értelmezőben használhatjuk
- Ne felejtsük le a kettőspontot a végéről
- Logikai műveletek:           and / or / not

A behúzást (indentation) lehet TAB karakterrel vagy szóközzel jelölni. A Python Style Guide javaslata szerint azonban érdekesebb átállítani a szövegszerkesztőket, hogy TAB helyett szóközt rakjon, így biztosítva, hogy máshol is ugyanúgy jelenjen meg a kód. A hivatalos ajánlás 4 darab szóköz használata.

# Vezérlési szerkezetek az interpreterben

... jelzi, hogy összetett utasításban vagyunk

Ide külön be kell írni a szóközőket nekünk

Végén egy üres sor jelzi, hogy lezártuk ezt a szerkezetet

```
>>> number = 3
>>> if number < 3:
...     print("Small number")
... elif number < 0:
...     print("Negative number")
... else:
...     print("Big number")
...
Big number
>>>
>>>
```

# Ciklusok

For ciklus sorozaton iterál végig (~C# foreach)

```
for x in [1, 2, "alma"]:  
    print(x)
```

```
for i in range(0, 5):  
    print(i)
```

*while* ciklus:

```
# Fibonacci
```

```
a, b = 0, 1
```

```
while b < 100:  
    print(b, end=', ')  
    a, b = b, a+b
```

Range: „The *range* type represents an immutable sequence of numbers and is commonly used for looping a specific number of times in *for* loops.”

- Előre elkészített segédmodulokat használhatunk
  - CSV kezelés (csv)
  - Külső parancsok hívása (subprocess)
  - Operációs rendszer adatai (os)
- Használatuk:
  - `import modulename`

Bővebben lásd: Python Tutorial. Chapter 6. Modules, URL:  
<http://docs.python.org/3.3/tutorial/modules.html>

# Parancssori paraméterek

Hogyan használunk egy parancssori programot?

```
wget http://mit.bme.hu/ --verbose -d -t 1
```

program/  
szript neve

Pozícionális  
paraméter

Nevesített  
paraméter  
(hosszú név)  
Flag típusú

Nevesített  
paraméter  
(rövid név)  
Flag típusú

Értékkel  
rendelkező  
paraméter

# Argparse modul

- Paraméterek kezelése Pythonban
  - `sys.argv` listában megkapjuk
  - lehetne kézzel kezelni, de
- **argparse:** paraméterkezelő modul
  - nevesített paraméterek (rövid és hosszú névvel)
  - flag-ek
  - pozícionális paraméterek
  - opcionális paraméterek
  - tömbparaméterek

Documentation: <http://docs.python.org/dev/library/argparse.html>

Tutorial:

<http://docs.python.org/dev/howto/argparse.html#id1>

# Argparse példa

```
parser = argparse.ArgumentParser();  
parser.add_argument("name",  
    help="The name to be greeted.",  
    type=str)  
parser.add_argument("-q", "--quantity",  
    help="Amount of greetings.",  
    type=int, default=1)  
args = parser.parse_args();
```

args.name

Így férünk hozzá a  
paraméter értékéhez

- A szükséges ellenőrzéseket elvégzi helyettünk
- Még [-h]elpet is generál

# Visszatérési érték

- Minden parancsnak van visszatérési értéke
  - Következtethetünk belőle a lefutás eredményére
  - Ha minden rendben, akkor 0
  - Hibás esetekben különböző hibakódok visszaadása
- Pythonban: `sys.exit(return_value)`
- Főleg paraméterek ellenőrzésénél fontos

- ParameterHandlingArgParse.py
  - Paraméterek definiálása
  - Nevesített paraméterek használata
  - Paraméterhibák kezelése
- Visszatérési érték

ParameterHandlingArgParse.py

ParameterHandlingArgParse.py IRF

ParameterHandlingArgParse.py IRF -g 5

ParameterHandlingArgParse.py IRF -g 5 -file tmp

cat tmp

ParameterHandlingArgParse.py IRF -g 5 -file tmp

ParameterHandlingArgParse.py IRF -g 5 -file tmp -X

# Sztring darabolás

- String objektum *partition* vagy *split* metódusával

```
passwd="root*:0:0:/bin/sh"  
first, sep, remainders = passwd.partition(":")  
all = passwd.split(":")  
print(first)  
print(remainders)  
print(all)
```

```
> root  
> *:0:0:/bin/sh  
> ['root', '*', '0', '0', '/bin/sh']
```

# Külső parancsok hívása

- `subprocess.call()`
  - Parancsok hívása (`stdin` és `stdout` használata nélkül)
- `subprocess.check_output()`
  - Parancsok hívása az `stdin` és `stdout` felhasználásával
  - Ha szükséges a parancs kimenetének feldolgozása

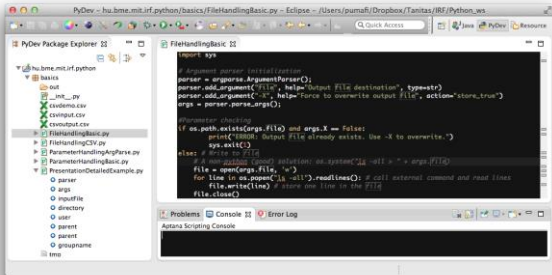
# Kommentek

- Hagyományos és sorvégi kommentek
  - # karakter használatával
- Fejkommentek (docstring)
  - Függvény, osztály, modul elején
  - 3-3 idézőjel (") használatával

```
def sum(a, b):  
    """Return the sum of a and b"""
```

# Miben fejlesszünk?

- Parancssori fejlesztőeszköz (mcedit, nano, ...)
  - bármilyen szövegszerkesztő
- Integrált fejlesztőkörnyezet (IDE): PyDev



# Tanácsok, hibakeresés

- Legyen komment a szkript elején
  - Ki írta, mire való, hogy kell paraméterezni
- A bemenő paramétereket ellenőrizzük
  - Mindent vizsgáljunk meg!
- A szkript NE töröljön vagy írjon felül olyan fájlokat, amire nem kértük
  - 
  - Ideiglenes fájlokhoz használjuk az mktemp, tempfile-t
- Tartsuk be a Python Style Guide-ot (PEP8)

PEP8: <http://www.python.org/dev/peps/pep-0008/>

# Python Style Guide (PEP8)

Hogyan írjunk **szép** és **olvasható** kódot?

- Use 4-space indentation, and no tabs.
- Wrap lines so that they don't exceed 79 characters.
- Use blank lines to separate functions and classes, and larger blocks of code inside functions.
- When possible, put comments on a line of their own.
- Use spaces around operators and after commas, but not directly inside bracketing constructs: `a = f(1, 2) + g(3, 4)`.
- Name your classes and functions consistently;
- Don't use non-ASCII characters in identifiers
- ...

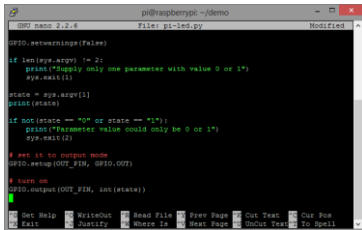
Fontos, hogy érdemes már az elején megszokni, hogy szép és olvasható kódot írjunk. Ehhez ad sok hasznos tanácsot a PEP8.

A teljes ajánlás elérhető itt: <http://legacy.python.org/dev/peps/pep-0008/>

# Ami kimaradt

- függvények (def)
- osztályok, saját modulok
- további adatstruktúrák (dictionary, set...)
- fájlok olvasása és írása (open, )
- hibakezelés (try/except)
- további beépített modulok:
  - json, math, random, urllib, datetime, xml...
- ...

## RPi.GPIO modul használata



```
pi@raspberrypi: ~/demo
GNU nano 2.2.6      File: pi-led.py      Modified
GPIO.setwarnings(False)

if len(sys.argv) != 2:
    print("Supply only one parameter with value 0 or 1")
    sys.exit(1)

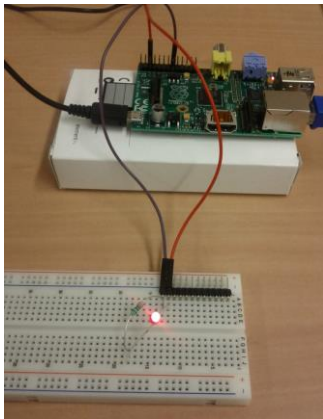
state = sys.argv[1]
print(state)

if not(state == "0" or state == "1"):
    print("Parameter value could only be 0 or 1")
    sys.exit(2)

# set it to output mode
GPIO.setup(OUT_PIN, GPIO.OUT)

# turn on
GPIO.output(OUT_PIN, int(state))

Get Help  WriteOut  Read File  Prev Page  Cut Text  Cur Pos
Exit      Justify   Where is  Next Page  UnCut Text  To Spell
```



Készítsünk egy olyan szkriptet, ami

- paraméterként kap egy könyvtárnevet
- kiírja, hogy hány alkönyvtár van benne
- kiírja, hogy melyik kiterjesztésből van a legtöbb a könyvtárban lévő fájlloknál

# További info

- LinuxConfig: „Bash scripting Tutorial”,  
[http://www.linuxconfig.org/Bash\\_scripting\\_Tutorial](http://www.linuxconfig.org/Bash_scripting_Tutorial)
- A Unix operációs rendszer:  
<http://www.hit.bme.hu/~szandi/unix/index.html>
- man bash, man sed, man cut, man sort, man grep... 😊
- Official Python tutorial:  
<http://docs.python.org/3.3/tutorial/>
- Google Python class:  
<https://developers.google.com/edu/python/>

[http://www.linuxconfig.org/Bash\\_scripting\\_Tutorial](http://www.linuxconfig.org/Bash_scripting_Tutorial)

<http://www.hit.bme.hu/~szandi/unix/index.html>

<http://docs.python.org/3.3/tutorial/>

<https://developers.google.com/edu/python/>

# Szkriptelés alapok (PowerShell)

Micskei Zoltán



Utolsó módosítás: 2014. március 3.

- Le szeretnénk tölteni a FB ismerőseink profilképét
- Könnyen automatizálható feladat
  - FB-nak van API-ja, később is kellhet még ez
- Biztos van rá freeware/shareware, de
  - Megbízható? Azt csinálja, ami nekünk kell?
  - Informatikusok vagyunk, meg tudjuk írni 😊
- Szkript <10 perc alatt elkészülhet
  - FB API: <https://developers.facebook.com/docs/reference/api/>
  - PowerShell: Invoke-RestMethod, Invoke-WebRequest

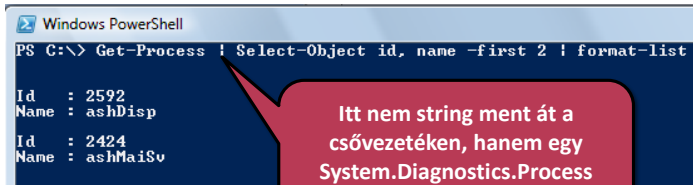
Ez egy gyorsan összedobott megoldás, majd a gyakorlati anyagok közé bekerül egy szép változat is:

```
-----  
$AccessToken = "XXXXXX"  
$friendsUri =  
"https://graph.facebook.com/me/friends?access_token=" +  
$AccessToken  
  
$friends = Invoke-RestMethod -Uri $friendsUri -ErrorAction Stop  
$friends.data | % {  
  
    $pictureUri = "https://graph.facebook.com/" + $_.id +  
"/picture?type=large"  
  
    Invoke-WebRequest -Uri $pictureUri -OutFile ($_.name + ".jpg") -  
ErrorAction Continue
```



# PowerShell

- Új szkript környezet a Windowsban (2006-)
- bash/Perl/stb. tapasztalatok alapján
- Újdonság:
  - teljesen objektumorientált,
  - .NET-tel integrált



```
Windows PowerShell
PS C:\> Get-Process | Select-Object id, name -first 2 | format-list

Id      : 2592
Name    : ashDisp

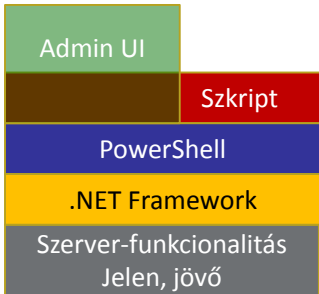
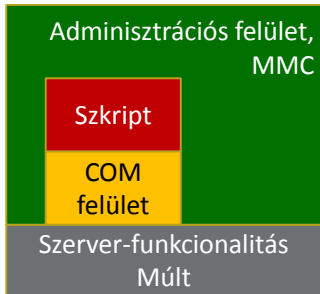
Id      : 2424
Name    : ashMaiSu
```

Itt nem string ment át a csővezetéken, hanem egy System.Diagnostics.Process objektumokból álló gyűjtemény!

Get-Process | Select-Object id, name -first 2 | format-list

# Miért fontos a PowerShell?

Ez az új automatizálási motor Windowson



A Microsoft korábban a szervertermékeiben a funkcionalitás nagy részét a GUI-n keresztül tette elérhetővé. Ez a PowerShell megjelenésével megváltozott, azót az az irány, hogy a teljes funkcionitás PowerShellen keresztül érhető el, és ennek a gyakran használt részeit kivezetik a GUI-ra (de a háttérben az is tulajdonképpen PowerShell parancsokat hív).

Ábra forrása: Soós Tibor, Windows Server 2008 { PowerShell },  
<http://www.microsoft.com/hun/dl.aspx?id=45d50c9b-c4b5-440c-8eb2-cd6e01a79464>

# Milyen alkalmazás nyújt PowerShell API-t?

- Összes újabb MS szerver
  - Exchange, SQL Server, System Center Operations Manager, System Center VMM, IIS...
- Fejlesztő környezet:
  - Visual Studio, [NuGet](#) package manager
- VMware:
  - [PowerCLI](#) – virtualizációs környezet automatizálása
- Dell AppAssure, HP iLO, AWS PS modul
- ...

NuGet: <http://docs.nuget.org/docs/reference/package-manager-console-powershell-reference>

VMware PowerCLI, <http://www.vmware.com/go/powercli>

AWS: <http://aws.amazon.com/powershell/>



Windows Management Framework 4.0,

<http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=40855>

A korábbi PowerShell verziók elérhetőek Windows XP-re is, de a 3.0-tól kezdve már nem. Ennek megfelelően Windows XP használata nem javasolt a házi feladatok megoldása során.

- Interaktív mód
  - PowerShell konzol
- Szkript készítése és meghívása
  - **ps1** kiterjesztésű fájl
- (PowerShell függvények, modulok készítése)

# Figyelem! Szkriptnyelv!

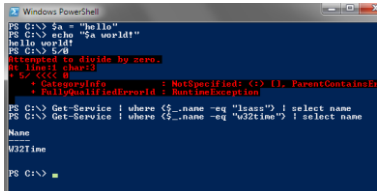
## Célok:

- Utasításonként értelmezhető
- Fájl útvonalak könnyen kezelhetők  
(ne kelljen escape szekvenciát használni)
- Tömör legyen
  - `ls $home *.txt | ? {$_ .length -gt 100}`
- Könnyű legyen külső programot meghívni
- Siker esetén nincs visszajelzés általában

**Emiatt néhol elsőre furcsa a szintaktika!**

# PowerShell konzol

- PowerShell konzol:



```
Windows PowerShell
PS C:\> $a = "hello"
PS C:\> echo "$a world!"
hello world!
PS C:\> 5/0
Attempted to divide by zero.
At line:1 char:3
+ 5/ <<<< 0
+ ~~~~~
+ CategoryInfo          : NotSpecified: (:) [], ParentContainsError
+ FullyQualifiedErrorId : RuntimeException

PS C:\> Get-Service | where {$_.name -eq "lsass"} | select name
PS C:\> Get-Service | where {$_.name -eq "w32time"} | select name

Name
----
W32Time

PS C:\>
```

- Legfontosabb billentyű: **TAB**

- Automatikus kiegészítés: cmdlet, paraméter, változók...
- SHIFT + TAB: visszafelé lépked

- F7 – parancs előzmény

- ESC – aktuális sor törlése

- **cmdlet**
  - Általában lge-Főnév elnevezés
  - Adott funkciót megvalósító „parancs”
  - (háttérben: Cmdlet .NET osztály leszármazottai)
- Alap parancsokhoz megszokott aliasok
  - Pl. cp, copy -> Copy-Item
- Nyelv nem kis/nagybetű érzékeny

Milyen igéket használnak / használjunk a cmdletek nevében:

MSDN. „Approved Verbs for Windows PowerShell Commands”, URL:  
[http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms714428\(v=vs.85\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms714428(v=vs.85).aspx)

# Cmdlet paraméterek

- Cmdlet paraméterek:
  - Ezekre is működik a TAB!
  - Lehet kötelező vagy opcionális
  - Nevesített, pozícionális

```
Get-ChildItem .\subdir -Filter *.txt -Recurse
```

-Path paraméter,  
pozícionális (1.)

Nevesített, értékkel  
rendelkezik

Nevesített,  
switch típusú

- Súgó *cmd*letek:
  - **Get-Command**: parancsok listázása
    - Szűrés pl.: **Get-Command** -Noun csv
  - **Get-Help**: súgó, paraméter leírás, példák
    - **Get-Help** Get-ChildItem -examples
    - **Get-Help** about\_\*
- Grafikus választás: **Show-Command**
- Súgó frissíthető (**Update-Help**)

Súgó a weben:

Windows PowerShell Core Cmdlet Help Topics,

<http://technet.microsoft.com/en-us/library/hh849695.aspx>

Windows PowerShell Core About Help Topics,

<http://technet.microsoft.com/en-us/library/hh847856.aspx>

- `Get-Command`
- `man Get-Command -full`
  - `Get-Command -Verb get`
- `Show-Command`
- `Get-ChildItem`
- `Get-ChildItem | Get-Member`
- `(Get-ChildItem).Count`
- Külső program meghívása:
  - `ipconfig /all`

# Powershell változók

- Változó: `$name`
- Típusok kezelése
  - `$a = "Hello"`      # `System.String`
  - `$a + 1`      # `Hello1` (aut. konverzió)
  - `[int] $year`      # explicit megadás
- Lehet bármilyen .NET objektumot létrehozni:
  - `$list = New-Object System.Collections.ArrayList`
- Mit csinálhatok egy változóval?
  - `Get-Member -InputObject $list`
- Escape szekvenciák: ``t`, ``n` ...

Figyeljünk, hogy az escape karakter a backtick (magyar billentyűzetén az AltGr+7)

`t: tabulátor

`n: új sor

`\$: \$

Továbbiak: [about\\_Escape\\_Characters](#)

# Változó behelyettesítések

- Hasonló a Bash-hez

```
$s = "world"
```

```
"Hello $s" # behelyettesít
```

```
'Hello $s' # nem helyettesít be
```

- Kiértékelés kikényszerítése

```
$a = 1
```

```
Write-Output "$a + 1" # 1 + 1
```

```
Write-Output "$($a + 1)" # 2
```

- Expression mód:

`2 + 2`

`3 * 1024Gb`

`"hi " + "powershell"`

- Változók használata:

```
$a = "scripting"; $a.GetType()
```

```
gm -InputObject $a
```

```
$a.Replace("s", "sz")
```

```
echo "hello $a"
```

```
echo "`$a értéke: $a"
```

# Tömb, hash tábla

- Tömb létrehozása:

- `$numbers1 = @() # üres tömb`
- `$numbers2 = 1, 2, 5`

- Elemre hivatkozás:

- `$numbers2[0] # 0-tól indexelődik`

- Hash tábla:

```
$p = @{"MZ" = 3; "TD" = 4}  
$p["MZ"]
```

# Csővezeték (pipe) kezelése

- Pipeline: legfontosabb művelet (jele: |)  
`Get-Service | Format-List`
- Rendezés és kiválasztás:  
`Get-Service | Select-Object name, status  
-first 10 | Sort-Object Status`
- Művelet elvégzése minden elemen (jele: %):  
`Get-Process | Foreach-Object {Write-Output $_.Name}`  
\$\_: aktuális elem
- Szűrés (jele: ?):  
`Get-Process | Where-Object {$_.Id -eq 4}`

A csővezetékben mindig típusos, strukturált objektumok utaznak, így sokkal könnyebb kezelni őket.

A csővezeték hatékonyan van implementálva, érdemes használni.

- Kiválasztás, szűrés, rendezés
  - `Get-ChildItem | select Name, CreationTime`
  - `Get-ChildItem | where {$_.Name -like "D*"}`
  - `Get-ChildItem | Sort-Object LastWriteTime -Descending`
- Művelet elvégzése minden elemen:
  - `Get-ChildItem | % {$_.Name.Split("-")[0]}`
- Összesítés számolása
  - `Get-ChildItem C:\Windows\system32 -Filter *.dll | Measure-Object -Maximum -Property length`

- C#-ból ismerős szerkezetek:
  - if, switch, foreach, while...
  - Sokszor kiváltható pipe segítségével
    - Pl. for ciklus helyett: `1..10 | % {echo $_}`
- Összehasonlítás:
  - -eq: egyenlő (equal)
  - -lt: kisebb mint (less than)
  - ...
- Logikai operátorok:
  - -and, -or, -not

# Egyszerű szkript sablon

```
<#  
.SYNOPSIS  
Writes out a greeting message  
  
.PARAMETER Hello  
Message to write out  
  
.NOTES  
Author: Micskei Zoltan, 2014.03.03.  
#>  
  
param(  
    [Parameter(Mandatory=$true)][string] $Hello  
)  
  
Write-Output $hello
```

Fejkomment

Paraméter  
megadás

Utasítások

Érdemes ilyen stílusú fejkommentet használni, mert így a Get-Help tud bővebb információt megadni majd később a saját szkriptünkről is.  
A fejkommentben használható elemek listája és további tanácsok:

Get-Help about\_Comment\_Based\_Help

# Paraméterek ellenőrzése

- **Param** kulcsszó, megadható:
  - Típus, alapérték, kötelezőség, pozíció, ellenőrzés
- Test-Param.ps1:

```
param(  
    [Parameter(Mandatory=$true,Position=0)][string] $Message,  
    [ValidateRange(0,10)][Parameter(Mandatory=$false)][int]  
    $Number = 2,  
    [switch] $Flag  
)
```

- ParamTest meghívására példák:
  - . \Test-Param.ps1 "hello" -Flag
  - . \Test-Param.ps1 -Number 3 -Message "hello"
  - ...

Bővebben a felhasználható tulajdonságok és ellenőrzések:

- PowerShell help: `about_Functions_Advanced_Parameters`,  
<http://technet.microsoft.com/en-us/library/hh847743.aspx>

# Fontosabb cmdlet-ek

- **Import-Csv** CSV fájl importálása
- **Get-Content** Fájl tartalmát beolvasni
- **Get-ChildItem** Gyerekelemek lekérése
- **New-Item** Új elem (fájl, registry kulcs...)
- **Write-Output** Szöveg kiírása
- **Select-String** Szöveg keresése
  
- Valamint a teljes .NET Framework !
  - Pl. szöveg manipuláció -> System.String metódusai

- Használjunk PowerShell ISE-t
  - Breakpoint, változók értékei, kiíratás...
- Írjunk egy scriptet, ami lekérdezi, hogy hány svchost.exe fut, és hogy a legtöbb memóriát foglaló az 10 MB-nál többet használ-e!

Egy lehetséges megoldás:

```
$svchosts = Get-Process | Where-Object {$_.ProcessName -eq  
"svchost"}
```

```
Write-Output "Selected $($svchosts.Length) svchost processes"  
if (($svchosts | Measure-Object -property WS -maximum).Maximum -  
gt 10MB)
```

```
{
```

```
    Write-Output "Too much memory consumed.."
```

```
}
```

```
else
```

```
{
```

```
    Write-Output "Memory ok"
```

}

-----

Vagy powershellesebben:

```
(Get-Process | Where-Object {$_.ProcessName -eq "svchost"} |  
Measure-Object -property WS -maximum).Maximum -gt 10MB
```

# .NET osztálykönyvtár használata

- Statikus metódus meghívása:
  - `[nevter.osztaly]::metodus(param1,param2...)`
  - `[System.Math]::Tan(3.14)`
- Új objektum példányosítása:
  - **New-Object** cmdlet, pl.:  
`$aes = new-object System.Security.Cryptography.AesManaged`  
`$aes.GenerateKey()`
  - Metódusait meghívhatom, tulajdonságait elérem...

- Friss blogbejegyzések lekérdezése  
(forrás: Wikipedia)

```
$rssUrl = 'http://blogs.msdn.com/powershell/rss.aspx'  
$blog = [xml](new-object  
System.Net.WebClient).DownloadString($rssUrl)  
$blog.rss.channel.item | select title -first 4
```

- Sok forrás hasonlóan épül fel
  - Fájrendszer, registry...
- Kezeljük ezeket azonoson!
  - Get-Item, New-Item...
- Ugyanúgy lehet átváltani:
  - Fájrendszer `cd c:`
  - Registry `cd HKLM:`
  - Környezeti változó `cd env:`
- PSDrive lista:
  - Get-PSDrive

# Közös paraméterek (Common parameters)

- Mindegyik beépített cmdlet ismeri ezeket
  - Debug, Verbose, ErrorAction...
- Használhatjuk saját szkriptben is:
  - `[CmdletBinding()]`
- Példa:
  - `Write-Verbose "text"`
  - Csak akkor írja ki, ha a -Verbose paramétert megadjuk

Bővebben:

Get-Help about\_CommonParameters

# Hibakezelés

- Non-terminating / terminating hiba
- **\$error**: bekövetkezett hibák listája
- **-ErrorAction**: mi történjen hiba esetén
  - Continue (alapértelmezett), SilentlyContinue, Stop...
- Kulcsszavak: try / catch / throw
- Kiírás: Write-Warning / Write-Error
- Figyeljük meg a beépített cmdletek működését!

Lásd a sűgőban: about\_Throw, about\_Try\_Catch\_Finally  
Soós Tibor PS könyvéből:

„A PowerShellben két hibafajta van, a „terminating error”, azaz a futást mindenképpen megszakító, és a „nonterminating error”, azaz a futást nem feltétlenül megszakító hiba.

Megszakító hibák például a szintaktikai hibák, amikor elgépelünk valamit. Vagy például amikor nullával szeretnénk osztani. Mi magunk is generálhatunk ilyen hibákat a korábban már látott throw kulcsszóval, amikor például egy függvényünknek nem ad át a felhasználó minden fontos paramétert.

Előfordulhatnak olyan hibák, amelyek előállásakor nem kívánjuk, hogy a szkript futása megszakadjon, de azért szeretnénk értesülni ezekről. Ez főleg olyan cmdleteknél és függvényeknél jöhet jól, amelyek csőelemeket dolgoznak fel, és egy-két csőelem esetében megengedjük, hogy ne fusson le a szkript, de azért a többi elemre nyugodtan

próbálkozzon.”

## További tippek

- & parancs – parancs végrehajtása
- \$? – sikeres volt-e az előző utasítás
- Sortörés: ` (HU billentyűzeten: AltGr + 7)
- Számított tulajdonságok:  
`Get-process | select -property @{n="nev";  
e={$_.name}}, @{n="nap"; e={$_.StartTime.Day}}`

# Komplexebb feladat

Fájl jogosultságok beállítása

## Feladat szövege

Készítsünk egy PowerShell scriptet, ami könyvtárakra állít be további ACL-eket egy paraméterként kapott CSV alapján. A bemeneti CSV:

```
folder,principal,allow,deny  
c:\temp\a,Administrators,Read;Write,  
c:\temp\a,Users,Read,Write
```

Egy sor tehát megad egy adott könyvtárat, egy szereplőt (helyi felhasználót vagy csoportot), akire a jogosultságok érvényesek, valamint engedélyező és tiltó jogokat. Az allow és deny résznél több jog is szerepelhet, ezek ilyenkor pontosvesszővel vannak elválasztva. Az is megengedett, hogy az allow vagy a deny részek valamelyike üres legyen.

# Hogyan álljunk neki?

- Megkeresni, hogy hogyan lehet PowerShellben fájlrendszer jogokat kezelni
  - `Get-Acl`, `Set-Acl` cmdlet
- Játszani kicsit ezekkel
  - `Get-Acl testdir`
  - `(Get-Acl testdir).Access`
- Megnézni, hogy a `Set-Acl` hogyan működik
  - `FileSystemAccessRule` objektumokat kell hozzáadni
  - [MSDN leírás](#)
- Nem specifikált: meglévő jogokkal mi legyen

MSDN. „FileSystemAccessRule Class“, URL:  
<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/system.security.accesscontrol.filesystemaccessrule.aspx>

# Megoldás felépítése

- Fejkomment
- Bemenet ellenőrzése
- CSV-n végigiterálni
  - Import-Csv – típusos feldolgozás!
  - Könyvtár létrehozása, ha kell
  - Allow jogok feldolgozása
  - Deny jogok feldolgozása

# DEMO Példakód (nem túl powerShelles)

```
<#  
.SYNOPSIS  
Creates folders from a CSV file, and adds prescribed security descriptors  
.PARAMETER CsvPath  
Full path of the CSV input file  
.NOTES  
Author: Micskei Zoltan, 2013.02.26.  
#>  
  
param( [Parameter(Mandatory=$true)][string] $CsvPath )  
  
foreach ($folderAccess in Import-Csv $CsvPath){  
    if ( ! (Test-Path $folderAccess.folder) ) {  
        New-Item -type directory $folderAccess.folder > $null  
    }  
  
    foreach ($permission in ($folderAccess.Allow).Split(";")){  
        if ( ! ($permission.length -eq 0) ){  
            $acl = Get-Acl $folderAccess.folder  
  
            $accessRule = New-Object System.Security.AccessControl.FileSystemAccessRule `"  
                "$($folderAccess.principal)", "$permission", "Allow"  
  
            $acl.SetAccessRule($accessRule)  
            Set-Acl -aclObject $acl $folderAccess.folder  
        }  
    }  
  
    #TODO: finish Deny permissions, add error handling  
}
```

## További információ

- [SHOT](#) – 10x10 perc online screencast magyarul
- [Soós Tibor: PowerShell 2 tankönyv](#) (magyarul)
- [PowerShell Tutorial](#) (10 részben, kicsit régi már)
- [PowerShell cheat sheet](#)

Soós Tibor. „PowerShell”, TechnetKlub SHOT (Short Online Training), URL: <https://technetklub.hu/shot/#5>

Soós Tibor. „Microsoft PowerShell 2.0 rendszergazdáknak – elmélet és gyakorlat”, Microsoft Magyarország, 2010. URL: <https://technetklub.hu/Downloads/Browser.aspx?shareid=1&path=PDF\E-Book+-+PowerShell+2.0+tank%C3%B6nyv>

PowerShell Pro. „PowerShell Tutorial”, URL: <http://www.powershellpro.com/powershell-tutorial-introduction/tutorial-windows-powershell-console/>

Dzone Refcardz. „Windows PowerShell”, URL: <http://refcardz.dzone.com/refcardz/windows-powershell>

# Szkriptelési feladat megoldása

Micskei Zoltán

<http://mit.bme.hu/~micskeiz>



Utolsó módosítás: 2014.03.10.

Készítsünk egy olyan szkriptet, ami

- paraméterként kap egy könyvtárnevet
- kiírja, hogy hány alkönyvtár van benne
- opcionálisan kiírja, hogy melyik kiterjesztésből van a legtöbb a könyvtárban lévő fájloknál

## 0. Interfész pontosítása

```
Collect-Content.ps1  
-Folder <String>  
[-Extensions]
```

- Folder paraméter kötelező
- Extensions switch típusú, opcionális

# 1. Interfész definíció (params)

```
param (  
    [string] $Folder,  
    [switch] $Extensions  
)
```

- Ellenőrzés:

Get-Help .\Collect-Content.ps1

- Kimenet:

Collect-Content.ps1 [[-Folder] <string>] [-Extensions]

- Eredmény:

- **Hiba:** Folder nem kötelező így

# 1. Interfész definíció (params, mandatory)

```
param (  
    [Parameter(Mandatory=$true)][string] $Folder,  
    [switch] $Extensions  
)
```

- Ellenőrzés:

```
Get-Help .\Collect-Content.ps1
```

- Kimenet:

```
Collect-Content.ps1 [-Folder] <string> [-Extensions]  
[<CommonParameters>]
```

- Eredmény:

- ~OK, Folder pozícionális is (maradhat?)

## 2. Paraméterek ellenőrzése

Milyen értékeket vehetnek fel a paraméterek?

### ■ Folder

- Nincs megadva
- Megadva



Kezelve (bekéri)

### ■ Extensions

- Nincs megadva
- Megadva

## 2. Paraméterek ellenőrzése (finomítás)

Milyen értékeket vehetnek fel a paraméterek?

### ■ Folder

- Nincs megadva → Kezelve (bekéri)
- Megadva
  - Nem érvényes könyvtár → Hibás eset, kezelni kell
  - Érvényes könyvtár

### ■ Extensions

- Nincs megadva
- Megadva

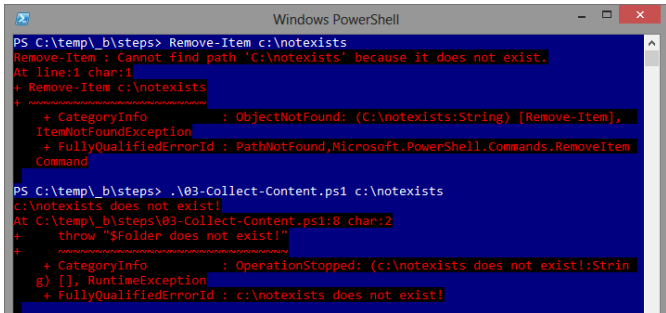
### 3. Paraméterek ellenőrzése (érték)

#### Folder értékének ellenőrzése

- Vizsgálat: Test-Path
- Hibakezelés:
  - Mit tegyünk hiba esetén?
  - Mit tesznek a beépített cmdletek?
    - Pl. Remove-Item c:\notexists
    - Eredmény: kivételt dob

```
if (! (Test-Path $Folder)){  
    throw "$Folder does not exist!"  
}
```

### 3. Paraméterek ellenőrzése (érték)



```
Windows PowerShell

PS C:\temp\b\steps> Remove-Item c:\notexists
Remove-Item : Cannot find path 'C:\notexists' because it does not exist.
At line:1 char:1
+ Remove-Item c:\notexists
+ ~~~~~
+ CategoryInfo          : ObjectNotFound: (C:\notexists:String) [Remove-Item],
  ItemNotFoundException
+ FullyQualifiedErrorId : PathNotFound,Microsoft.PowerShell.Commands.RemoveItem
  Command

PS C:\temp\b\steps> .\03-Collect-Content.ps1 c:\notexists
c:\notexists does not exist!
At C:\temp\b\steps\03-Collect-Content.ps1:8 char:2
+ throw "$Folder does not exist!"
+ ~~~~~
+ CategoryInfo          : OperationStopped: (c:\notexists does not exist!:Strin
  g) [], RuntimeException
+ FullyQualifiedErrorId : c:\notexists does not exist!
```

- [Még lehetne finomítani, de egyelőre jó így]

### 3. Paraméterek ellenőrzése (érték)

- Most már van funkcionalitás + ellenőrzés hozzá
  - Van egy tesztesetünk 😊
- Jegyezzük fel:
  - Bemenet:
    - `Collect-Content.ps1 c:\notexists`
  - Elvárt eredmény:
    - Kivétel
- (Erre lehetne teszt szkriptet írni)

### 3. Paraméterek ellenőrzése (összesítés)

Milyen értékeket vehetnek fel a paraméterek?

#### ■ Folder

- Nincs megadva

→ Kezelve (bekéri)

- Megadva

- Nem érvényes könyvtár

→ Kezelve (kivétel)

- Érvényes könyvtár

→ Finomítani kell még (funkció)

#### ■ Extensions

→ Nem kell ellenőrizni

- Nincs megadva

- Megadva

## 4. Paraméterek értékei (funkció)

Milyen értékeket vehetnek fel a paraméterek?

### ■ Folder

- Nincs megadva
- Megadva
  - Nem érvényes könyvtár
  - Érvényes könyvtár
    - Finomítani kell még (funkció)
      - Nincs alkönyvtára
      - 1 alkönyvtára van
      - több alkönyvtára van
      - alkönyvtárainak is van alkönyvtára

→ Ilyenkor mit tegyünk?

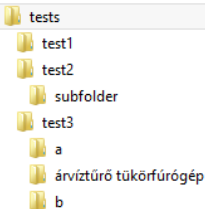
### ■ Extensions

- Nincs megadva
- Megadva

## 4. Tesztek a főbb esetekhez

- Mik a tesztek ehhez a programhoz?
  - Igazából adott könyvtárak (fájlokkal és könyvtárakkal)
  - Hozzuk létre ilyen példa könyvtárakat!
- Ezeket érdemes a kód megírása előtt (lásd TDD)
  - Segít végiggondolni a funkcionalitást
  - Kis, ellenőrzött kódrészleteink lesznek
- [Lehetne izolálni (mock, stub...), hogy ne függjünk a fájlrendszerrel, de most jó ez így]

## 4. Tesztek a főbb esetekhez



- test1: nincs alkönyvtára
- test2: 1 alkönyvtára
- test3: több alkönyvtár (+szóköz, ékezetes betűk)

## 4. Tesztek a főbb esetekhez

### Tesztesetek:

Abszolút vagy relatív elérés?

■ 1.

○ Bemenet:

Collect-Content.ps1 test1

○ Elvárt eredmény:

<Mi legyen a kimenet formája?>

■ 2.

○ Bemenet:

○ Elvárt eredmény:

■ 3.

○ Bemenet:

○ Elvárt eredmény:

## 4. Tesztek a főbb esetekhez

### Tesztesetek:

- 1.
  - Bemenet: `Collect-Content.ps1 test1`
  - Elvárt eredmény: `Subfolders in <Folder> : 0`
- 2.
  - Bemenet: `Collect-Content.ps1 test2`
  - Elvárt eredmény: `Subfolders in <Folder> : 1`
- 3.
  - Bemenet: `Collect-Content.ps1 test3`
  - Elvárt eredmény: `Subfolders in <Folder> : 3`

## 4. Alkönyvtárak megszámlolás

```
# count subfolders
```

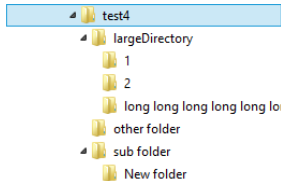
```
$subfolders = (Get-ChildItem -Path $Folder -Directory).Count
```

```
Write-Output "Subfolders in $Folder : $subfolders"
```

- Futtassuk a tesztjeinket!
  - Most már jól jönne legalább egy szkript a bemenetekkel
- Eredmény: OK

## 5. Alkönyvtárak megszámlolása (rekurzív)

- Bővítsük a teszteket a rekurzív számolással



```
Collect-Content.ps1 .\tests\test4
```

```
Subfolders in .\tests\test4 : 3
```

- Eredmény: **HIBA**

## 5. Alkönyvtárak megszámlolása (rekurzív)

- Bővítsük a kódot is

```
# count subfolders
```

```
$subfolders = (Get-ChildItem -Path $Folder -Directory -Recurse).Count
```

```
Write-Output "Subfolders in $Folder : $subfolders"
```

- Nézzük meg, hogy jó-e az új tesztre
- Nézzük meg, hogy nem rontotta-e el a régieket (!)

## 6. Kiterjesztések megszámlálása

Mik az esetek a kiterjesztések számolásakor?

- Nincs egy fájl sem
- Csak 1 fájl van, van kiterjesztése
- Több fájl, többféle kiterjesztéssel
- Több fájl, többféle kiterjesztéssel, több legtöbb kiterjesztés
- Van olyan fájl, aminek nincs kiterjesztése

## 6. Kiterjesztések megszámlálása

### Tesztesetek:

- Egybe az előző könyvtárakkal (előny/hátrány?)
  - test1 (üres)
  - test2
    - file.txt
  - test3
    - New Text Document.txt
    - other.txt
    - szöveg.txt
    - command.cmd
    - lista.cmd
  - test4
    - New Text Document.txt
    - other.txt
    - command.cmd
    - lista.cmd
    - program.exe

## 6. Kiterjesztések megszámlolása

Első próbálkozás:

```
$maxExtension = Get-ChildItem -Path $Folder -Recurse -File |  
Group-Object -Property extension |  
Sort-Object -Property Count -Descending |  
Select-Object -First 1  
  
Write-Output "Most frequent extension: $($maxExtension.Name)  
($($maxExtension.Count))"
```

Eredmény:

- **HIBA**, ha nincs fájl:       Most frequent extension: (0)
- **HIBA**, ha több kiterjesztés a leggyakoribb

# 7. Kiterjesztések megszámlolása (javítás)

```
# count extensions
if ($Extensions){
    $extensionsGroup = Get-ChildItem -Path $Folder -Recurse -File |
        Group-Object -Property extension
    $maximalCount = ($extensionsGroup |
        Measure-Object -Property Count -Maximum).Maximum

    # get that / those extensions that are the most frequent
    $frequentExtension = $extensionsGroup | ? {$_.Count -eq $maximalCount}

    if ($extensionsGroup -eq $null){
        Write-Output "No files in the folder"
    } elseif ($frequentExtension.Length -eq 1) {
        Write-Output "Most frequent extension: $($frequentExtension.Name)
        ($($frequentExtension.Count))"
    } else {
        Write-Output "Most frequent extensions:"
        $frequentExtension | % {Write-Output "  $($_.Name) ($($_.Count))"}
    }
}
```

# 7. Kiterjesztések megszámlolása (javítás)

## Tesztek eredménye:

```
Collect-Content.ps1 -Extensions -Folder .\tests\test1  
Subfolders in .\tests\test1 : 0  
No files in the folder
```

```
Collect-Content.ps1 -Extensions -Folder .\tests\test2  
Subfolders in .\tests\test2 : 1  
Most frequent extension: .txt (1)
```

```
Collect-Content.ps1 -Extensions -Folder .\tests\test3  
Subfolders in .\tests\test3 : 3  
Most frequent extension: .txt (3)
```

```
Collect-Content.ps1 -Extensions -Folder .\tests\test4  
Subfolders in .\tests\test4 : 7  
Most frequent extensions:  
  .cmd (2)  
  .txt (2)
```

```
Collect-Content.ps1 -Extensions -Folder .\tests\test5  
Subfolders in .\tests\test5 : 0  
Most frequent extension: (2)
```

Nincs kiterjesztése  
a fájlnak, mi az  
elvárt?

## 8. Fejlesztés hozzáadása

<#

.SYNOPSIS

Counts the subfolders and most frequent extensions in a folder.

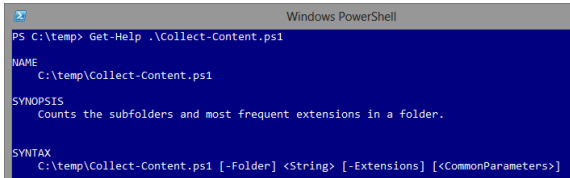
.PARAMETER Folder

The folder to process.

.PARAMETER Extensions

If present, the most frequent extension(s) is listed also.

#>



```
Windows PowerShell
PS C:\temp> Get-Help .\Collect-Content.ps1

NAME
    C:\temp\Collect-Content.ps1

SYNOPSIS
    Counts the subfolders and most frequent extensions in a folder.

SYNTAX
    C:\temp\Collect-Content.ps1 [-Folder] <String> [-Extensions] [<CommonParameters>]
```

# HF ellenőrző lista (1)

Menjünk végig a HF ellenőrző listán (lásd honlap)

- **SZ1** Szintaktikai hibás megoldás
  - Futtatjuk még egyszer a tesztekkel: OK
- **SZ2** Pontosán specifikált interfész
  - Megegyezik betűről-betűre az elvárt interfésszel:

SYNTAX

```
C:\temp\Collect-Content.ps1 [-Folder] <String> [-Extensions] [<CommonParameters>]
```

- **SZ3** Ne csak a fejlesztői környezetből fusson
  - Nem az ISE-ből indulva is fut a kód: OK
- **SZ4** Használjunk nevesített paramétereket
  - param kulcsszó megoldja: OK

## HF ellenőrző lista (2)

- **SZ5** Ne tegyen olyat, amit nem kértünk
  - Csak olvas, nem ír/módosít: **OK**
- **SZ6** Ne használjunk bedrótozott neveket
  - Paraméterként kapja a könyvtárat: **OK**
- **SZ7** Ellenőrizzük a bemenetet
  - Könyvtár létezését ellenőrizzük: **OK**
- **SZ8** Adatforgalom, teljesítmény
  - Nincs távoli lekérdezés, de
  - ~11ezer alkönyvtár esetén 20 sec (**elfogadható?**)
- **SZ9** Távoli fél hibájára felkészülés N/A

## HF ellenőrző lista (3)

- **SZ10** Legyenek részletes tesztesetek
  - Végén 10 teszteset (bemenet+elvárt kimenet): OK
- **SZ20** Hibakezelés
  - Nem létező könyvtár esetén kivétel: OK
- **SZ21** Beszédes, differenciált hibaüzenetek
  - (Most csak egy hibaüzenetünk van)
- **SZ22** Kerüljük a kód duplikálását: OK
- **SZ23** Legyen fejkomment: OK
- **SZ24** Legyen kommentezve: OK

## HF ellenőrző lista (4)

- **SZ25** Angol változónevek: OK
- **SZ26** Tagoljuk a kódot: OK
  - Főbb részek üres sorral elkülönítve, if esetén behúzás
- **SZ27** Adott környezet kihasználása
  - Rekurzív bejárást nem implementáltuk újra: OK
- **SZ28** Beszédes változónevek
  - \$maximalCount, \$subfolders és nem \$m, \$s: OK

- Paraméterek végiggondolása
  - Szintaxis, kötelezőség
  - Értékek lehetséges osztályai
- Tesztesetek végiggondolása
  - Paraméterosztályok alapján
  - Egyszerű tesztek előre elkészíteni
  - Lásd: <https://inf.mit.bme.hu/content/tesztelesi-alapok>
- HF ellenőrző lista

# Címtár szolgáltatások

Szatmári Zoltán

Tóth Dániel



Utolsó módosítás: 2014. 03. 11.

# Előző és következő részek tartalmából

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

- **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...

Neptun login

BME címtár

Tanszéki feladatbeadás

Tanszéki SVN

SSH szerver

Q2A oldal

SCH account

# 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)

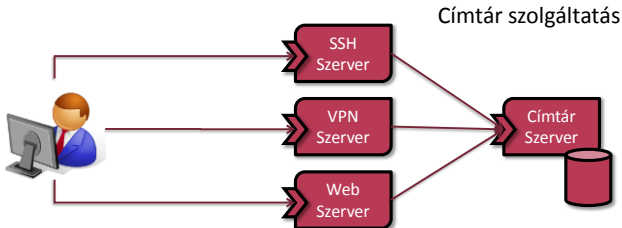
## ■ Tárolt adatok

- felhasználó adatai (e-mail címek, különböző fajta nevek, azonosítók, ...)
- számítógépek adatai
- biztonsági információk
- bármi egyéb

LDAP definíciója: „The purpose of the Directory is to hold, and provide access to, information about objects of interest (objects) in some 'world'.”

# 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<br>(Password, etc.) |
| + Private<br>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

- 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: Lightweight Directory Access Protocol**
- **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

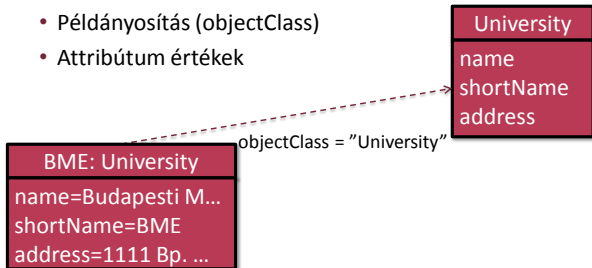
- Csomópontok, bejegyzések (**entry**)
  - Objektum-orientált szemlélet
- Hierarchikus felépítés (**directory tree**)
- Kitüntetett attribútum (**relative distinguished name - rdn**)
- Megkülönböztető név (**distinguished name - dn**)
- Többértékű attribútumok

# DEMO Példa LDAP adatbázis építés

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

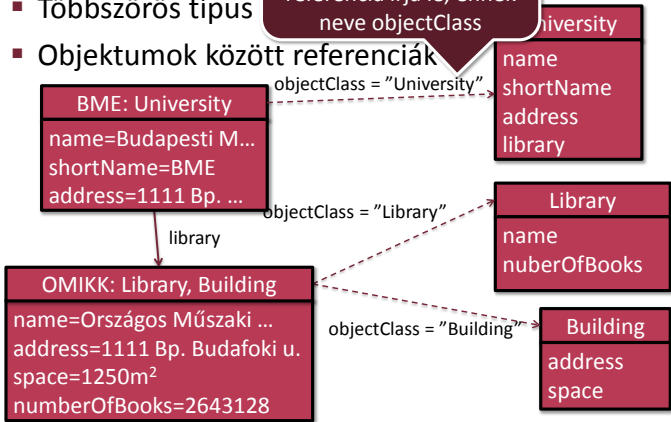
# Csomópontok, bejegyzések

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



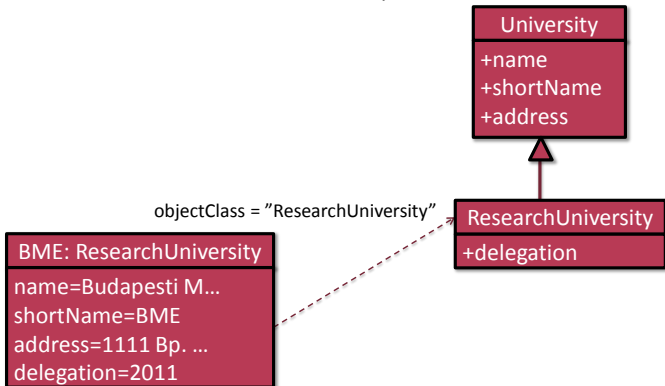
- Többszörös típus
- Objektumok között referenciák

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



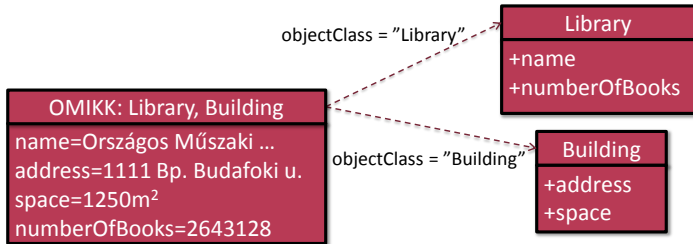
# Objektum-orientált szemlélet

- Öröklődnek az attribútumok, referenciák



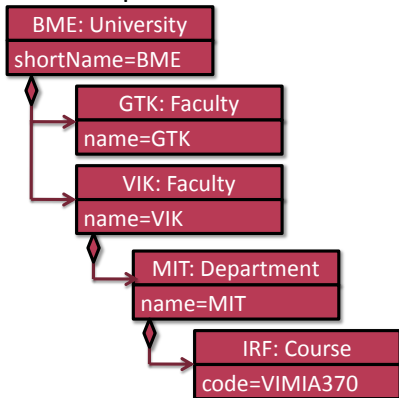
# Objektum-orientált szemlélet

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

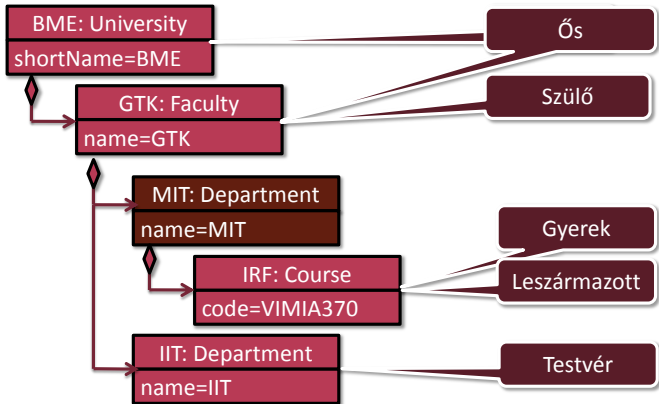


# Hierarchikus felépítés

- A csomópontok tartalmazási hierarchiát alkotnak

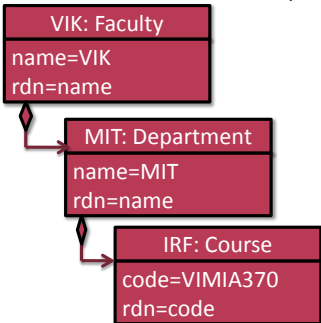


# Csomópontok közötti viszonyok



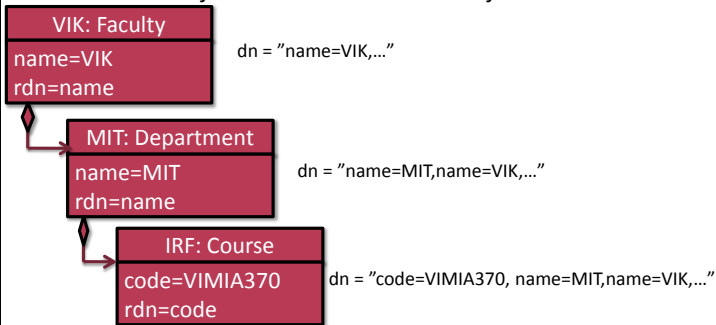
# Kitüntetett attribútum

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



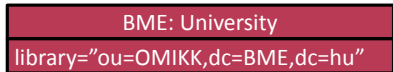
# Megkülönböztető név

- 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



dn = "dc=BME,dc=hu"

dn = "ou=OMIKK,dc=BME,dc=hu"

# 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"

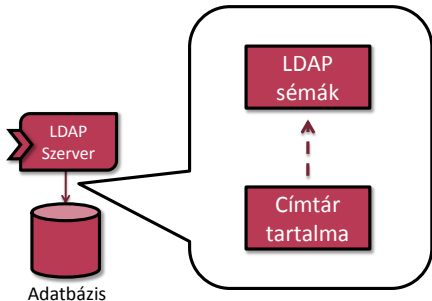
student="nk=GHIJKL,year=2011,dc=bme,dc=hu"

...

# Tartalom

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

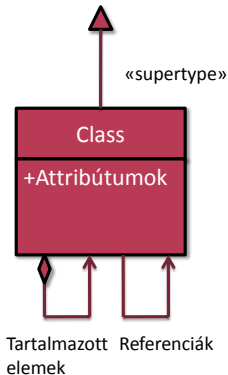
# LDAP felépítése



Séma: metamodellje a tárolt adatoknak

Ez határozza meg, hogy milyen típusú adatokat tárolunk benne és azok között milyen kapcsolat lehet.

# LDAP séma



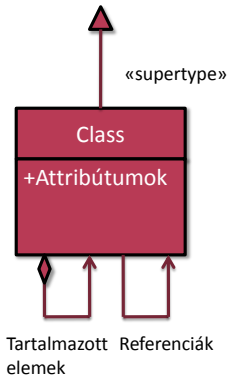
## ■ Statikus

- 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

Emlékezzünk vissza, többszörös típus esetén bátran mondhatjuk, hogy az egyes típusok attribútumainak unióját vesszük, mert az attribútumok egyedi azonosítóval rendelkeznek és nem a nevük számít.

# LDAP séma

## ■ Osztályok típusai

### ○ Absztrakt

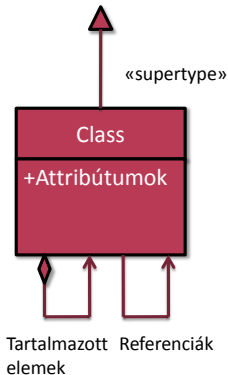
- Alapvető struktúra kialakítása
- A felhasználó számára nincs releváns információja.
- Pl.: top

### ○ 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
```

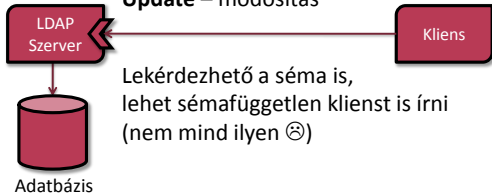
# LDAP műveletek

Alapműveletek:

**Bind** – autentikáció

**Search** – lekérdezés, keresés

**Update** – módosítás



# 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 részében keresünk
  - Filter – keresőkifejezés
    - Pl.: `(&(objectClass=maffiaPerson)(uid=don))`
    - kvázi szabványos „prefix” leíró nyelv

LDAP alapértelmezett port: 389

LDAPS alapértelmezett port: 636

# Példarendszer

OpenLDAP, Apache,  
Drupal

chicago



CentOS

10.10.10.2

Memory (MB) 512

Disk (GB) 10

openLDAP, Apache,  
Nagios,  
openPegasus

vegas



Windows Server 2008  
Enterprise

10.10.10.3

Memory (MB) 512

Disk (GB) 10

IIS, .NET PetStore

sicily



Windows Server 2008  
Enterprise

10.10.10.1

Memory (MB) 1024

Disk (GB) 16

AD, DHCP, DNS,  
SQL, WSUS



CentOS

DHCP

Memory (MB) 512

Disk (GB) 5

don



Windows XP

DHCP

Memory (MB) 256

Disk (GB) 5

fiorence



Windows Vista

DHCP

Memory (MB) 512

Disk (GB) 5

MIT LAN

OpenVPN, SSH

rome



CentOS

10.10.10.254

Memory (MB) 256

Disk (GB) 5

NAT, FW, openVPN

IP tartományok:

1-100: szervereknek

100-200: DHCP klienseknek

200-250: openVPN

- 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)

## Kapcsolódó Apache konfigurációs fájl részlet

- Figyeljük meg az LDAP specifikus beállításokat!

```
<VirtualHost *:80>
```

```
    ServerAdmin webmaster@chicago
```

```
    DocumentRoot /var/vhosts/accounts
```

```
    ServerName accounts.thefamily.local
```

```
    <Directory /var/vhosts/accounts>
```

```
        AuthType Basic
```

```
        AuthName "Maffia FTSRG LDAP Authorization"
```

```
        AuthBasicProvider ldap
```

AuthzLDAPAuthoritative on

AuthLDAPBindDN

cn=apache,ou=administrative,dc=thefamily,dc=local

AuthLDAPBindPassword alma

AuthLDAPURL ldap://127.0.0.1/ou=DEMO,dc=thefamily,dc=local?uid?sub

Require ldap-group

cn=chicago2group,ou=groups,ou=DEMO,dc=thefamily,dc=local

Satisfy all

</Directory>

</VirtualHost>

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





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

## ■ 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)
```

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

```
ldapsearch -x -b "dc=irf,dc=local" -D "cn=root,dc=irf,dc=local" -W -H  
ldap://localhost '(ObjectClass=groupOfNames)'
```

# 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 OrganizationalUnitokat használni tartalmazóelemként
  - A DomainComponentek 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 figyelünk

- 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

# Active Directory

Micskei Zoltán

<http://mit.bme.hu/~micskeiz/>



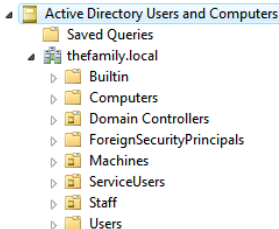
Utolsó módosítás: 2014. 03. 17.

# Az előző részek

- Modellezés
- Szkriptelés
- Központosított felhasználókezelés, címtárak
  - LDAP
  - **Active Directory**

# Active Directory (AD)

- Microsoft címtár implementációja
- Infrastruktúra alapja
  - hitelesítés, menedzsment
  - sok szervertermék és alkalmazás igényli
- Tárolt elemek
  - felhasználók, csoportok
  - gépek, nyomtatók
  - megosztott könyvtárak
  - ...



# AD címtár szerkezete

- Fa szerkezet, LDAP címtár (csak el van fedve:)
- Hierarchia eleme: **szervezeti egység** (organizational unit)
- Struktúra kialakításának alapja:
  - Delegálás
  - Házirendek

Delegálás: adott részfa menedzselését át tudjuk adni másoknak. Nagy szervezet esetén hasznos ez. A címtár szerkezetét úgy kell kialakítani, hogy egybe tartozó elemek felügyeletét lehessen együtt delegálni.

Házirendek: működést szabályozó beállítások összessége (lásd később). Házirendeket is OU-ra lehet definiálni.

- fa szerkezet, tárolók és elemek
- felhasználó létrehozása
  - nevek, jelszó opciók
- felhasználó tulajdonságai
  - adatok, címek, profil, dial-in
- csoport
  - jogosultságosztás (RBAC)
  - levélküldés

**Zoltán Micskei Properties**

| Member Of      | Dial-in                   | Environment  | Sessions |
|----------------|---------------------------|--------------|----------|
| Remote control | Terminal Services Profile |              | COM+     |
| General        | Address                   | Account      | Profile  |
|                | Telephones                | Organization |          |

Zoltán Micskei

First name:  Initials:

Last name:

Display name:

Description:

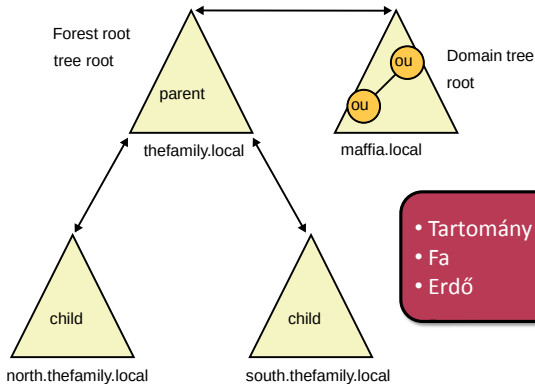
Office:

Telephone number:

E-mail:

Web page:

# AD tartományok



- Tartomány
- Fa
- Erdő

Az Active Directory (AD) egysége a tartomány (domain), az ebben lévő elemeket kezeljük közösen. A tartományon belül vannak az eddig megnézett elemek (felhasználók, szervezeti egységek...).

Van ezen kívül egy magasabb szintű szervezeti csoportosítás:

A tartományoknak lehetnek gyerek tartományaik (child domain). A szülő felhasználói is elérhetőek a gyerek tartományokban, azonban a két tartomány között a szinkronizálás már szabályozható, így egymástól távoli telephelyeken is lehetnek, amik lassú hálózati kapcsolattal vannak összekötve. Így alakul ki egy fa (tree).

Az AD legnagyobb egysége az erdő (forest). Egy erdőbe tartozó tartományoknak közös a sémája, van egy közös katalógusok a kereséshez, és a tartományok között kétirányú bizalmi kapcsolatokat (trust) vannak.

# AD működése

- **Tartományvezérlő** (Domain Controller, DC)
- Címtár adatbázis
  - C:\WINDOWS\NTDS\ntds.dit
  - SYSVOL megosztás: házirend, logon script
- DNS
  - AD tartomány ↔ publikus DNS név  
thefamily.local ↔ thefamily.it
  - Szerverek megtalálása: SRV rekordok

Tartományvezérlő: ezek a gépek tárolják magát a címtárat. Mindegyik tárol egy-egy példányt, és a változásokat egymás között szinkronizálják (úgynevezett multimaster replikáció segítségével, lásd később a fürtözés előadást a félév folyamán).

Fontos, hogy mindig válasszuk szét Active Directory esetén a belső AD tartomány nevét a külső DNS névtől, erre jó konvenció a .local végződés a belső tartomány DNS nevére (tipikusan egy Windows infrastruktúrában nem szeretnénk a tartományvezérlőt publikusan elérhetővé tenni).

- Forward Lookup Zones
  - A rekordok
  - SRV rekordok
- Reverse Lookup Zones
- Forwarders

| DNS |                        | Name      | Type                   | Data                            |
|-----|------------------------|-----------|------------------------|---------------------------------|
| ▲   | Global Logs            |           |                        |                                 |
| ▲   | Forward Lookup Zones   |           |                        |                                 |
| ▶   | _msdcs.thefamily.local |           |                        |                                 |
| ▲   | thefamily.local        |           |                        |                                 |
| ▶   | _msdcs                 |           |                        |                                 |
| ▶   | _sites                 |           |                        |                                 |
| ▶   | _tcp                   |           |                        |                                 |
| ▶   | _udp                   |           |                        |                                 |
|     |                        | _gc       | Service Location (SRV) | [0][100][3268] sicily.thefa...  |
|     |                        | _kerberos | Service Location (SRV) | [0][100][88] sicily.thefamil... |
|     |                        | _kpasswd  | Service Location (SRV) | [0][100][464] sicily.thefami... |
|     |                        | _ldap     | Service Location (SRV) | [0][100][389] sicily.thefami... |

Az Active Directory esetén a kliensek ezeknek az SRV rekordoknak a segítségével találják meg, hogy hol találhatóak az egyes szolgáltatások, pl. ki az LDAP szerver.

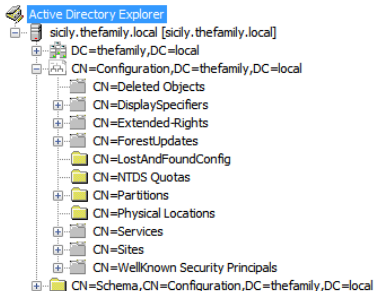
# AD belső felépítése

## ■ Partíciók

- Tartomány
- Konfiguráció
  - szerverek, telephelyek
- Séma
  - osztályok, attribútumok
- Egyéb alkalmazás

## ■ Gyakori attribútumok

- CN: common name
- DC: domain component



Ha megnézzük a sysinternals AD Explorer eszközzel, akkor belül ez is egy LDAP címtár.

- Bejegyzések: belső attribútum nevek
- Configuration
- Séma: pl. User, People, Computer

Path: CN=executive,OU=Executive,OU=Staff,DC=thefamily,DC=local,sicly.thefamily.local [sicly.thefamily.local]

Active Directory Explorer

sicly.thefamily.local [sicly.thefamily.local]

DC=thefamily,DC=local

CN=Builtin

CN=Computers

CN=Deleted Objects

OU=Domain Controllers

CN=ForeignSecurityPrincipals

CN=Infrastructure

CN=LostAndFound

OU=Machines

CN=NTDS Quotas

CN=Program Data

OU=ServiceUsers

OU=Staff

OU=Executive

CN=executive

CN=Michael Mascarpone

CN=Vito Mascarpone

OU=HR

OU=IT

OU=Sales

CN=System

CN=Users

CN=Configuration,DC=thefamily,DC=local

CN=Schema,CN=Configuration,DC=thefamily,DC=local

Attribute

Syntax

Count

Value(s)

cn

DirectoryString

1

executive

description

DirectoryString

1

Heads of the family

distinguishedName

DN

1

CN=executive,OU=Executive,OU=Staff,DC=thefamily,DC=local

dsCorePropagationData

GeneralizedTime

1

1601.01.01. 1:00:00

groupType

Integer

1

-2147483646

instanceType

Integer

1

4

member

DN

2

CN=Michael Mascarpone,OU=Executive,OU=Staff,DC=thefamily,DC=local;CN=executive

name

DirectoryString

1

executive

ntSecurityDescriptor

NTSecurityDescriptor

1

D:AI(OA;RP;46a9b11d-60ae-405a-b7e8-ff8a58d456d2);S-1-5-32

objectCategory

DN

1

CN=Group,CN=Schema,CN=Configuration,DC=thefamily,DC=local

objectClass

OID

2

top;group

objectGUID

OctetString

1

{5C8F537B-0503-4F3E-BF92-6F9EE18683F0}

objectSid

Sid

1

S-1-5-21-1710230559-89023312-1989996211-1105

sAMAccountName

DirectoryString

1

executive

sAMAccountType

Integer

1

268435456

uSNChanged

Integer8

1

0x4090

uSNCreated

Integer8

1

0x4078

whenChanged

GeneralizedTime

1

2009.01.17. 17:41:59

whenCreated

GeneralizedTime

1

2009.01.17. 17:37:54

A képen egy csoportnak az attribútumai láthatóak. Vannak szabványosak, pl. `objectClass` vagy a `cn`, és vannak a Windows specifikusak, pl. `objectSID`, `sAMAccountName`.

# További AD szolgáltatások

- Active Directory Domain Services
  - Címtár, erről volt szó eddig
- Active Directory Rights Management Services
  - DRM megoldás
- Active Directory Federation Services
  - Címtárak összekapcsolása más felhasználókezelővel
- Active Directory Certificate Services
  - Tanúsítványok kiállítása, központi kezelése
- Active Directory Lightweight Directory Services
  - Saját alkalmazásunk adatainak tárolása a címtárban

# Tartalom

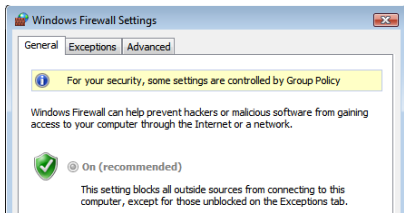
- Az Active Directory felépítése
- **Központosított felügyelet és jogosultságkezelés**
- AD elérése programozottan
- Kitekintés

# Központosított jogosultságkezelés

- Egy gépen beállítottam a böngészőt, vírusirtót...
  - Mi lesz a többi 10-zel??
- Megoldás:
  - Kézzel végigmegyek mindegyiken: 1000 gép esetén?
  - Szkript: aktuális állapot, frissítés?
  - Központi tárolás, érvényesítés, lekérdezés

# Csoportházi rend (Group Policy)

- Windowsos gépek adminisztrálásához alap
- ~3500 beállítás
  - start menü elemei, IE honlap...
- Kötelezően érvényre jutó beállítások
- Helyi rendszergazda nem tudja felülbírálni



*Csoportházirend:* olyan technológia, amivel központilag definiálhatunk kötelezően érvényre jutó felhasználó és gépspecifikus beállítások tartományi környezetben.

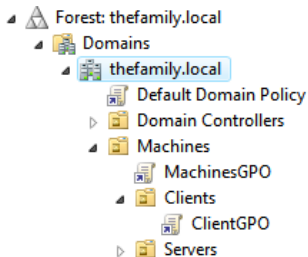
# Csoportházirend fajtái

- Számítógép szintű
  - SW telepítés, tűzfal, Windows Update...
- Felhasználó szintű
  - mappa átirányítás, képernyő beállítás, nyomtatók
- Beépített: szoftver telepítés, biztonsági beállítás...
- Felügyeleti sablon (admx fájl): kiegészítések
- Policy vs. Preferences (Server 2008 óta)

A Policy részben kötelezően érvényre jutó beállítások vannak, a Preferences részben olyan beállítások vannak, amit a felhasználó később felül tud definiálni.

# Csoportházirend kiértékelés

- Házirend: örökölhető, felül definálható
- Tipikus értékek: Igen / Nem / Nem definiált

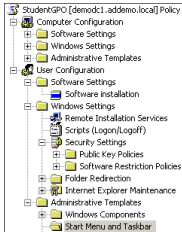


- Helyi szintű házirend
- Telephely szintű
- Tartomány szintű
- OU szintű (legalsóbb szintű felé)



Ha egy adott beállítást több helyen is definiálunk, és azok értéke ütközik egymással, akkor mindig a legspecifikusabb jut érvényre. Például nézzünk egy olyan számítógépet, ami benne van a Clients OU-ban. A „komplex jelszó használata kötelező” beállítás NEM értékre van állítva a helyi házirend szintjén, és NEM DEFINIÁLT értékű az alapértelmezett tartományi házirendben. Ilyenkor, bár a tartományi beállításnak nagyobb a prioritása, de mivel annál nem definiált érték van megadva, ezért a helyi jut érvényre. Ha viszont a MachinesGPO-ban is meg van adva (NEM), és a ClientGPO-ban is (IGEN), akkor a helyi beállítást figyelmen kívül hagyja, és az adott géphez legközelebb eső OU beállítása jut érvényre (tehát a ClientGPO IGEN értéke).

- Group Policy Management Console
  - szerkesztés
  - eredő házirend
- Group Policy Settings Reference XLS



#### Start Menu and Taskbar

##### Remove links and access to Windows Update

Display [Properties](#)

##### Requirements:

At least Microsoft Windows 2000

##### Description:

Prevents users from connecting to the Windows Update Web site.

This setting blocks user access to the Windows Update Web site at <http://windowsupdate.microsoft.com>. Also, the setting removes the Windows Update hyperlink from the Start menu and from the Tools menu in Internet Explorer.

| Setting                                       | State          |
|-----------------------------------------------|----------------|
| Remove user's folders from the Start Menu     | Not configured |
| Remove links and access to Windows Update     | Not configured |
| Remove common program groups from Start Menu  | Not configured |
| Remove My Documents icon from Start Menu      | Not configured |
| Remove Documents menu from Start Menu         | Not configured |
| Remove programs on Settings menu              | Not configured |
| Remove Network Connections from Start Menu    | Not configured |
| Remove Favorites menu from Start Menu         | Not configured |
| Remove Search menu from Start Menu            | Not configured |
| Remove Help menu from Start Menu              | Not configured |
| Remove Run menu from Start Menu               | Not configured |
| Remove My Pictures icon from Start Menu       | Enabled        |
| Remove My Music icon from Start Menu          | Enabled        |
| Remove My Network Places icon from Start Menu | Not configured |
| Add Logoff to the Start Menu                  | Not configured |

# Group Policy Settings Reference for Windows and Windows Server

<http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=25250>

- Group Policy Management Console
  - Keresés (Angol billentyűzetkiosztás legyen!)
  
- Beállítások:
  - Számítógép szintű: tűzfal bekapcsolása (helyi gépről nem kapcsolható ki)
  - Felhasználó: profil méretének korlátozása
  
- Frissítés:
  - gpupdate /force

# Saját GP készítése

- Csoportháztípus: XML leíró (ADMX fájl)

```
<policy name="NoAutoUpdate" class="User"  
  key="Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Policies\Explorer" valueName="NoAutoUpdate">  
  <enabledValue><decimal value="1" /></enabledValue>  
</policy>
```

- Saját alkalmazásunkhoz is készíthető ilyen
  - Nagyvállalati környezetben erősen ajánlott
- Pl. [Lenovo System Update Administrator Tools](#)

Felügyeleti sablonok helye: C:\Windows\PolicyDefinitions

A háttérben a csoportházirendek registry beállítások. Készíthetők olyan felügyeleti sablon fájlok, amik ezeknek a registry beállításoknak a megadását vezetik ki a csoportházirend felületre.

Példa külső csoportházirend: Lenovo System Update Administrator Tools,

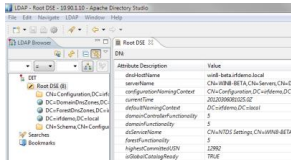
[http://support.lenovo.com/en\\_US/detail.page?LegacyDocID=TVAN-ADMIN#tvsu](http://support.lenovo.com/en_US/detail.page?LegacyDocID=TVAN-ADMIN#tvsu)

# Tartalom

- Az Active Directory felépítése
- Központosított felügyelet és jogosultságkezelés
- **AD elérése programozottan**
- Kitekintés

# AD elérése programozottan

- **ds\* parancsok (pl. dsadd, dsquery)**
  - Egyszerű műveletek
- **Tetszőleges LDAP kliens**
  - Pl. Java-s kliensek is
- **.NET kódból**
  - System.DirectoryServices névtér osztályai
- **PowerShell**
  - AD Service Interface (ADSI)
  - Active Directory module (Windows Server 2008 R2)



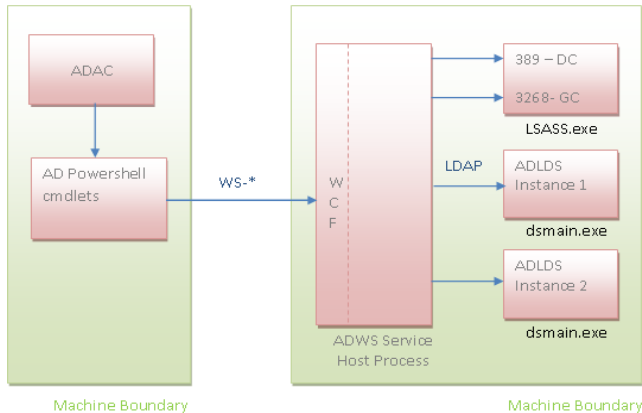
The screenshot shows the Apache Directory Studio interface. On the left, the 'LDAP Browser' pane displays a tree structure with 'Root DSE (0)' selected. The main pane on the right shows the 'Root DSE (0)' details in a table format.

| Attribute                     | Description | Value                           |
|-------------------------------|-------------|---------------------------------|
| dns-hostName                  |             | wind-beta.infidemo.local        |
| serverName                    |             | CN=WINB-BETA,CN=Servers,CN=0    |
| configurationNamingContext    |             | CN=Configuration,DC=infidemo,DC |
| currentTime                   |             | 20120306081025-02               |
| defaultNamingContext          |             | DC=infidemo,DC=local            |
| domainControllerFunctionality |             | 5                               |
| domainFunctionality           |             | 5                               |
| dcServiceName                 |             | CN=NTDS Settings,CN=WINB-BETA   |
| forestFunctionality           |             | 5                               |
| highestCommittedUSN           |             | 12992                           |
| isGlobalCatalogReady          |             | TRUE                            |

# ActiveDirectory module for PowerShell

- Windows Server 2008 R2-ban megjelent:
  - ActiveDirectory modul PowerShellhez
- Natív PowerShell cmdletek AD-hez (147 db)
- AD Provider
  - AD: meghajtón keresztül elérhető a címtár

# ActiveDirectory modul architektúrája



Forrás: Active Directory PowerShell Blog. „Active Directory Web Services Overview”, 6 Apr 2009, elérhető online:

<http://blogs.msdn.com/b/adpowershell/archive/2009/04/06/active-directory-web-services-overview.aspx>

# ActiveDirectory cmdletek

## Active Directory Powershell

<http://blogs.msdn.com/adpowershell>

### Account Management

#### Account Lifecycle Management

New-ADUser  
Get-ADUser  
Set-ADUser  
Remove-ADUser

New-ADGroup  
Get-ADGroup  
Set-ADGroup  
Remove-ADGroup

New-ADComputer  
Get-ADComputer  
Set-ADComputer  
Remove-ADComputer

New-ADServiceAccount  
Get-ADServiceAccount  
Set-ADServiceAccount  
Remove-ADServiceAccount

New-ADOrganizationalUnit  
Get-ADOrganizationalUnit  
Set-ADOrganizationalUnit  
Remove-ADOrganizationalUnit

#### Account Settings Management

Search-ADAccount  
Disable-ADAccount  
Enable-ADAccount  
Unlock-ADAccount  
Set-ADAccountPassword  
Set-ADAccountControl

Clear-ADAccountExpiration  
Set-ADAccountExpiration

#### Managed Service Account Management

Add-ADComputerServiceAccount  
Get-ADComputerServiceAccount  
Remove-ADComputerServiceAccount

Install-ADServiceAccount  
Uninstall-ADServiceAccount  
Reset-ADServiceAccountPassword

#### Group Membership Management

Add-ADGroupMember  
Get-ADGroupMember  
Remove-ADGroupMember

Add-ADPrincipalsGroupMembership  
Get-ADPrincipalsGroupMembership  
Remove-ADPrincipalsGroupMembership

Get-ADAccountAuthorizationGroup

#### Password Policy Management

New-ADFineGrainedPasswordPolicy  
Get-ADFineGrainedPasswordPolicy  
Set-ADFineGrainedPasswordPolicy  
Remove-ADFineGrainedPasswordPolicy

Add-ADFineGrainedPasswordPolicySubject  
Get-ADFineGrainedPasswordPolicySubject  
Remove-ADFineGrainedPasswordPolicySubject

Get-ADUserResultantPasswordPolicy

Get-ADDefaultDomainPasswordPolicy  
Set-ADDefaultDomainPasswordPolicy

### Topology Management

#### Domain Controller Management

Get-ADDomainController  
New-ADDirectoryServer  
New-ADDirectoryServerOperationMasterRole

#### Password Replication Policy Management

Add-ADDomainControllerPasswordReplicationPolicy  
Get-ADDomainControllerPasswordReplicationPolicy  
Remove-ADDomainControllerPasswordReplicationPolicy  
Get-ADDomainControllerPasswordReplicationPolicyUsage  
Set-ADAccountResultantPasswordReplicationPolicy

#### Optional Feature Management

Get-ADOptionalFeature  
Enable-ADOptionalFeature  
Disable-ADOptionalFeature

#### Domain and Forest Management

Get-ADRootDSE  
Get-ADDomain  
Set-ADDomain  
Set-ADDomainMode  
Get-ADForest  
Set-ADForest  
Set-ADForestNode

### Directory Object Management

New-ADObject  
Get-ADObject  
Set-ADObject  
Remove-ADObject

Move-ADObject  
Rename-ADObject  
Restore-ADObject

### Provider cmdlets

Get-PSProvider  
New-PSDrive  
Get-PSDrive  
Remove-PSDrive

New-Item  
Get-Item  
Remove-Item

Move-Item  
Rename-Item

Get-ItemProperty  
Set-ItemProperty  
Remove-ItemProperty

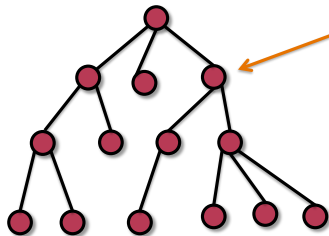
Get-Childitem

Get-ACL  
Set-ACL

Kép forrása: Active Directory PowerShell Blog. „Active Directory PowerShell Overview”, 4 Mar 2009, elérhető online:  
<http://blogs.msdn.com/b/adpowershell/archive/2009/03/05/active-directory-powershell-overview.aspx>

Néhány példa cmdlet: Get-ADUser, Get-ADGroup, New-ADUser, New-ADOrganizationalUnit, Set-ADAccountPassword, Set-ADObject, Search-ADAccount

# Keresés LDAP címtárban



SearchRoot: honnan

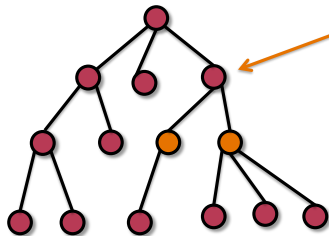
PageSize: hány elemet

Scope: mik között

- Base: csak az az egy elem
- OneLevel: gyerek közt
- Subtree: teljes részfa



# Keresés LDAP címtárban



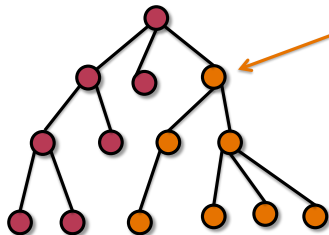
SearchRoot: honnan

PageSize: hány elemet

Scope: mik között

- Base: csak az az egy elem
- OneLevel: **gyerek közt**
- Subtree: teljes részfa

# Keresés LDAP címtárban



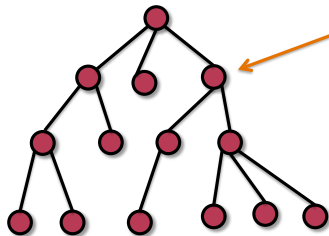
SearchRoot: honnan

PageSize: hány elemet

Scope: mik között

- Base: csak az az egy elem
- OneLevel: gyerek közt
- Subtree: teljes részfa

# Keresés LDAP címtárban



SearchRoot: honnan

PageSize: hány elemet

Scope: mik között

- Base: csak az az egy elem
- OneLevel: gyerek közt
- Subtree: teljes részfa

Filter: mit keresünk

# DEMO AD module for PowerShell

- AD Provider használata:

```
cd AD:
```

```
cd "DC=irfhf,DC=local"
```

- Keresés:

```
Get-ADGroup -Filter 'CN -like "e*"' -SearchScope Subtree  
-SearchBase "OU=People,DC=irfhf,DC=local" | % {echo  
"Name: $($_.name), DN: $($_.DistinguishedName)"}
```

- Lásd még:

- Get-Help about\_ActiveDirectory\*

## Példák:

```
Import-Module ActiveDirectory
```

```
cd AD:
```

```
ls
```

```
cd '.\dc=irfdemo,dc=local'
```

```
ls -Recurse .\OU=People
```

```
ls -Recurse .\ou=people | ? { $_.objectClass -eq "group" }
```

```
Get-Command -Module ActiveDirectory
```

```
Get-ADUser -filter 'name -like "m*" '
```

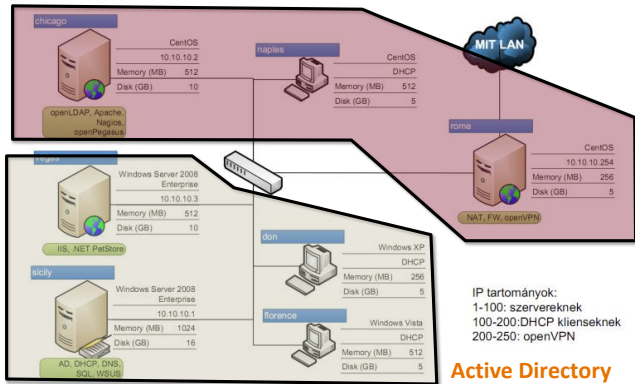
# Tartalom

- Az Active Directory felépítése
- Központosított felügyelet és jogosultságkezelés
- AD elérése programozottan
- **Kitekintés**

# Kitekintés

## ■ Készen vagyunk?

### OpenLDAP



# Identity management

- Több, különböző felhasználói siló jött létre
- Megoldások
  - Címtárak szinkronizációja
  - Metacímtár
  - Identity mgmt rendszer
  - ...
- További feladatok:
  - Munkafolyamatok: új alkalmazott, elbocsátás...
  - Jelentések készítése, elemzések

# Összefoglalás

- Active Directory
  - Windows alapú IT rendszer lelke
  - Kötelező ismerni vállalati környezetben
- Csoportházirend
  - Központi felügyelet és jogosultság kezelés
- Sokféle API az AD kezelésére
- Felhasználókezelés:
  - Címtár: OK ✓
  - Identity management: még csak most kezdődne...

# További információ

## Active Directory:

- Gál Tamás, Szabó Levente, Szerényi László:  
[Rendszerfelügyelet rendszergazdáknak](#), Szak Kiadó, 2007.
- Gál Tamás: [Windows Server 2008 R2 – A kihívás állandó](#), JOS, 2011. (WS 2008 R2 újdonságok)
- Microsoft Technet: [Active Directory Services](#)
  - Planning, Deployment, Operations, Troubleshoot

## ActiveDirectory PowerShell modul:

- [Active Directory PowerShell](#) blog
- Soós Tibor: [Microsoft PowerShell 2.0 rendszergazdáknak – elmélet és gyakorlat](#), 2010.

Gál Tamás, Szabó Levente, Szerényi László. „Rendszerfelügyelet rendszergazdáknak”. Szak Kiadó, 2007., elérhető online:

<https://technetklub.hu/Downloads/Browser.aspx?shareid=1&path=PDF>

Gál Tamás: Windows Server 2008 R2 – A kihívás állandó, JOS, 2011., elérhető online: [https://technetklub.hu/Downloads/Browser.aspx?shareid=1&path=PDF/E-Book+-+Windows+Ser-](https://technetklub.hu/Downloads/Browser.aspx?shareid=1&path=PDF/E-Book+-+Windows+Server+2008+R2+-+A+kih%C3%ADv%C3%A1s+%C3%A1lland%C3%B3)

[ver+2008+R2+-+A+kih%C3%ADv%C3%A1s+%C3%A1lland%C3%B3](https://technetklub.hu/Downloads/Browser.aspx?shareid=1&path=PDF/E-Book+-+Windows+Server+2008+R2+-+A+kih%C3%ADv%C3%A1s+%C3%A1lland%C3%B3)

Active Directory Powershell Blog,

<http://blogs.msdn.com/b/adpowershell/>

Soós Tibor, „Microsoft PowerShell 2.0 rendszergazdáknak – elmélet és gyakorlat”, Microsoft Magyarország, 2010., elérhető online:

<https://technetklub.hu/Downloads/Browser.aspx?shareid=1&path=PDF>

# Konfigurációkezelés

Kocsis Imre, Micskei Zoltán



Utolsó módosítás: 2014.03.24.

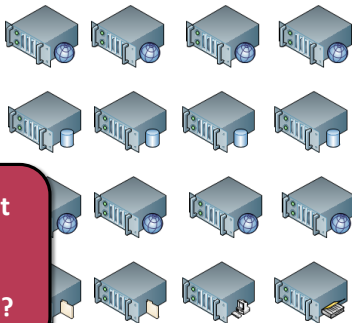
# Motiváció



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?



Komplexebb vagy dinamikusan változó rendszerek esetén már pusztán az is egy nem triviális feladat, hogy megmondjuk, hogy jelenleg hány kiszolgálónk van és azok pontosan mit csinálnak.

Lehet egyszerűen csak nagyon sok gépünk és szolgáltatások (jó példa a CERN: <http://malandes.web.cern.ch/malandes/cc.html>) vagy használhatunk részben/egészben felhő alapú szolgáltatásokat, ott pedig a folyamatosan változó, az igényekhez igazodó foglalások és a megjegyezhetetlen gépnevek a gyakoriak.

# Motiváció



És ha nem frissek az adatok?

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



Bármilyen állapotfrissítés vagy beavatkozás nehézkes lehet, ha összetett és/vagy heterogén rendszerünk van. Akár üzemeltetnünk kell a rendszert, akár fejleszteni rá valami alkalmazást, ha nincs megfelelő automatizálási megoldás, akkor a telepítés és felügyelet nagyon nehézkes lesz. Az alapfunkciókat (távoli gépek összegyűjtése, állapot lekérdezése, egyszerűbb beavatkozások végrehajtása) pedig jó lenne mindenhol ugyanúgy megvalósítani, erre mutat megoldásokat az előadás.

# Konfigurációkezelés

Igények és kihívások 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

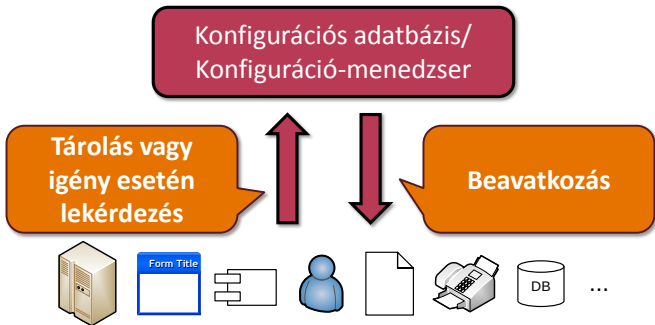
**Ha tényleg adatbázis: modellezni is kell...**  
**Minden esetben új adatmodell?**  
**→ Common Information Model**

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?

Relációs adatbázis, OO  
adatbázis/modelltér, ...

Jól szabványosítható:  
Adatmodell leírónyelve  
Adatmodellek

Konfigurációs adatbázis/  
Konfiguráció-menedzser



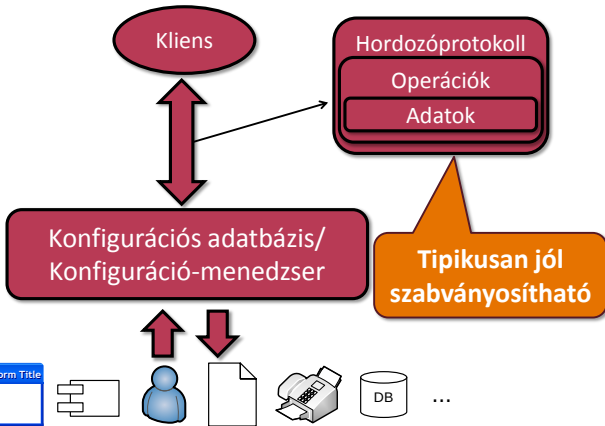
Export/import:  
Adatmodell  
Adatok



...

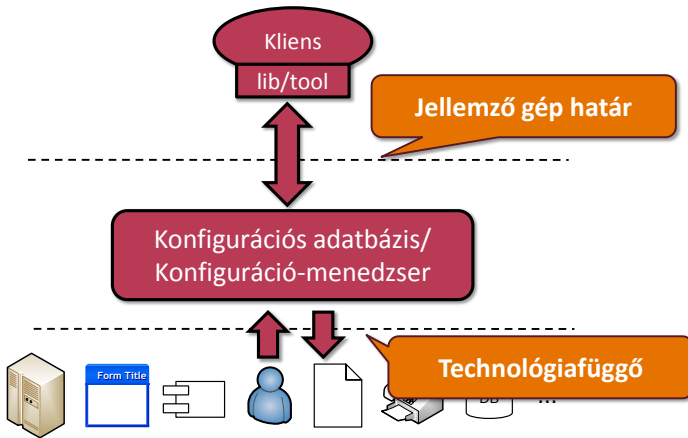
Ebben az adatbázisban lévő adatokat jó lenne, ha exportálni és importálni tudnánk könnyen, akár más gépre/más gyártójú adatbázisba átvinni.

# 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 újrakezdeni egy-egy új platform használata esetén.

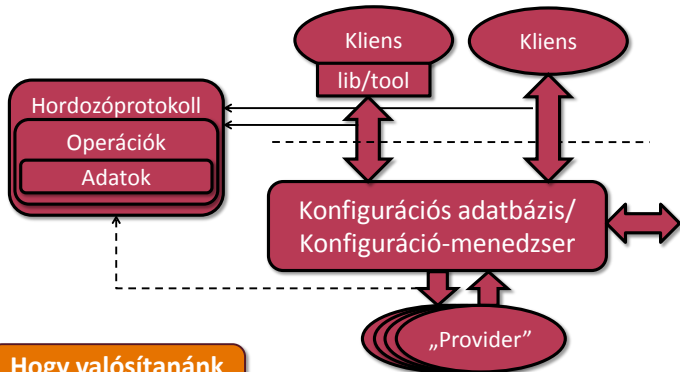
# Konfigurációkezelés – architektúra?



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



Hogy valósítanánk  
ezt még?



### 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)

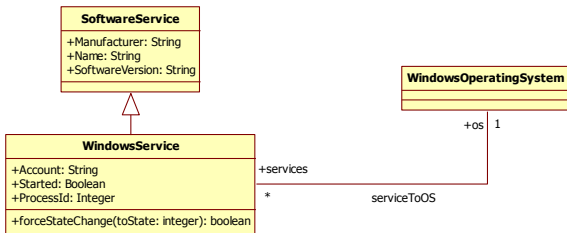
## 3. CMDB-k

- 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.

# Rendszermenedzsmet és modellezés

- Rendszermenedzsmet: OO szemlélet adódik
  - Különösen a konfiguráció-menedzsmetben

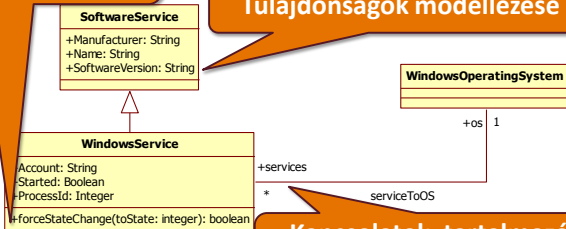


# Rendszermenedzsmment és modellezés

- Rendszermenedzsmment: OO szemlélet adódik
  - Különösen a konfiguráció-menedzsmmentben

**Menedzsmment  
akciók**

**Tulajdonságok modellezése**



**Kapcsolatok, tartalmazások  
modellezése**

# 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)

|                    |                                                                                        |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kibocsájtó:</b> | Distributed Management Task Force (DMTF)                                               |
| <b>Megalkotók:</b> | IBM, HP, EMC, VMware, Symantec, Microsoft ...                                          |
| <b>Verziók:</b>    | CIM Schema: 2.40.0 (2014)<br>CIM Infrastructure Metamodel: 3.0.0 (2013)                |
| <b>Cél:</b>        | menedzsment információk objektum-orientált modellezése és szabványos modellek megadása |

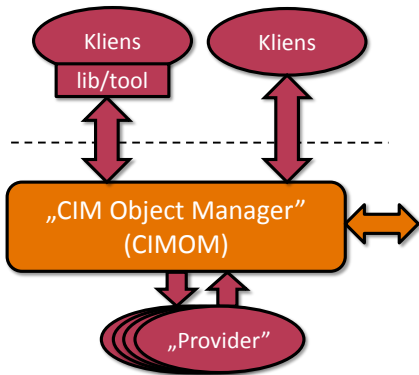
# A Common Information Model (CIM)

- 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://dmtof.org/about/faq/cim\\_faq#C1](http://dmtof.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.)



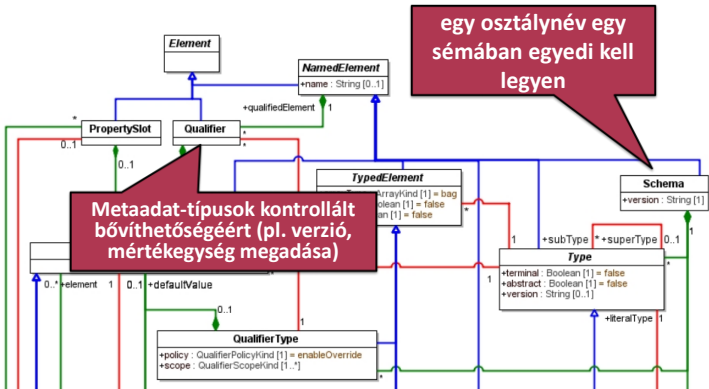
A teljes Meta Schema megtalálható a CIM Metamodel PDF-ben:

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

És innen: CIM Metamodel (DSP0004)



# 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 szterotípiára
- 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                  |

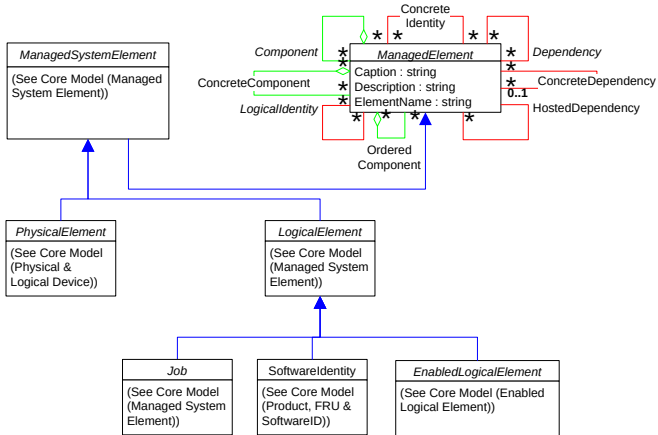
# Miket tartalmaz a CIM?

- **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

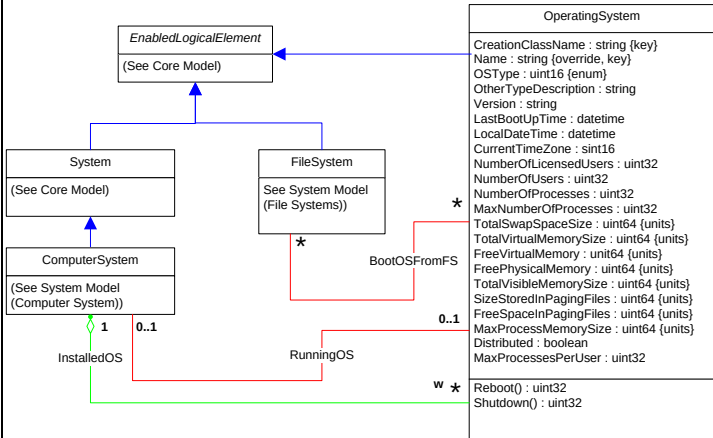
- Három szintbe szokás szervezni
  - Figyelem: ezek nem metaszintek!
  - Az egyes szintek elemei között öröklés van általában
- **Core Model:** általános fogalmak
  - Példák: ManagedElement, Setting, Location, FRU
- **Common Model:** szokásos területek technológia-független modelljei
  - Példák: Application,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

# Példa: CIM\_Core részlet



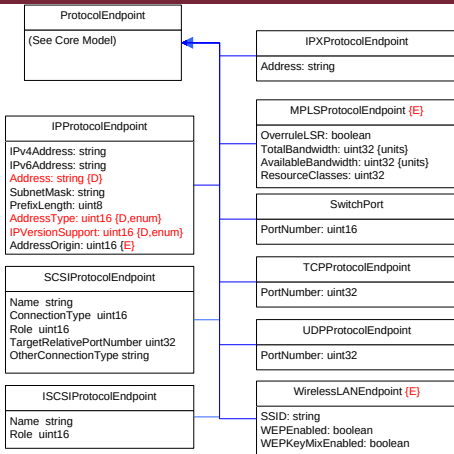
Itt nagyon általános, alapvető fogalmak szerepelnek még csak, amik a későbbiek csoportosításához lesznek hasznosak.

# 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)



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

# A CIM Schema (v2.40) struktúrája

## CIM\_Schema (összesen ~1400 osztály!)

- CIM\_Application (139 osztály)
- CIM\_Core (175 osztály)
- CIM\_Database (19 osztály)
- CIM\_Device (296 osztály)
- CIM\_Event (30 osztály)
- CIM\_Interop (32 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)

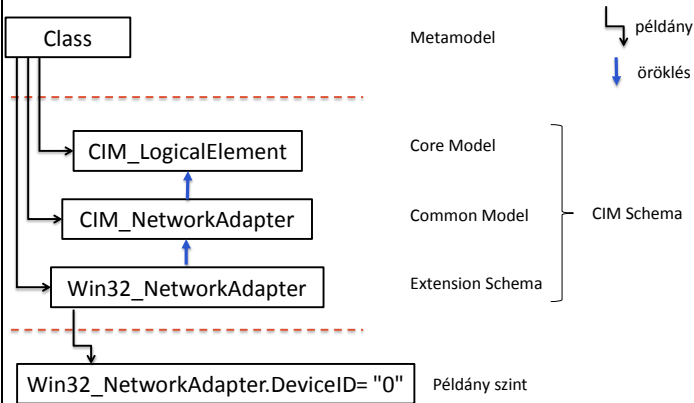
A teljes modell hatalmas.

(Viszont: egy eszköz „CIM megfeleltetése” 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, metamodel
- 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 leírónyelv
  - 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]

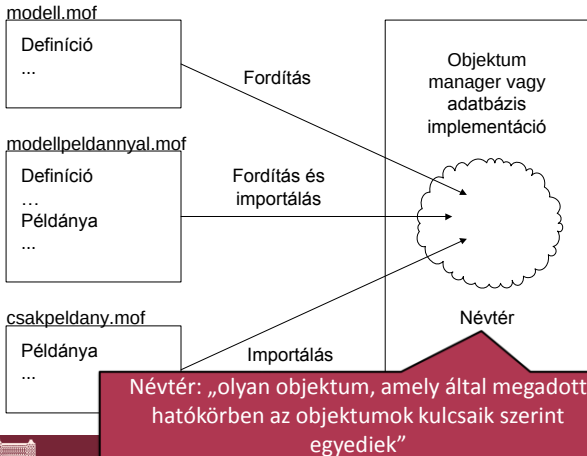
```
class CIM_RunningOS : CIM_Dependency {  
    CIM_OperatingSystem REF Antecedent;  
    CIM_ComputerSystem REF Dependent;  
};
```

## 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

modellpeldannyal.mof

Definíció

...

Példánya

...

Fordítás és  
importálás

csakpeldany.mof

Példánya

...

Importálás

Implementáció több  
névtérrel

Objektum  
manager  
implementáció

\default



\default\old



\local



- 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

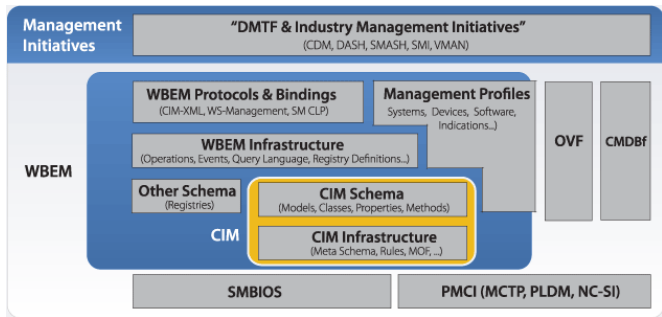
# Szabványos adatmodelltől a protokollokig

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

# Web Based Enterprise Management

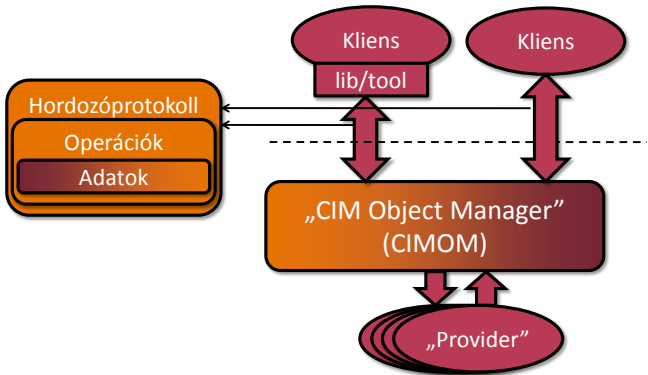
- A WBEM nem egy szabvány, hanem szabvány-készlet
  - **Protokoll:** CIM-XML **vagy** WS-Management
    - 2013-tól: új CIM-RS (CIM RESTful Services)
  - **Lekérdezőnyelv:** CIM Query Language (CQL)
  - **Szolgáltatás-felderítés:** WBEM Discovery Using the Service Location Protocol (SLP)

# DMTF Technologies Diagram



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

# WBEM

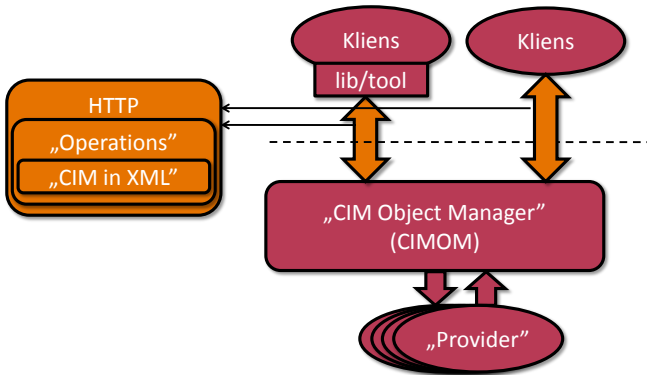


# CIM-XML

|                    |                                                                                                                                |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kibocsájtó:</b> | Distributed Management Task Force                                                                                              |
| <b>Verzió:</b>     | XML DTD: 2.3.1 (final, 2009)<br>Representation of CIM in XML: 2.4 (final, 2014)<br>CIM Operations over HTTP: 1.4 (final, 2014) |
| <b>Cél:</b>        | CIM hordozó és interop. protokoll                                                                                              |

- **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> [...]
        </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

Teljes mértékben  
implementációfüggő

Implementáció-  
független

Objektnév

Névtér elérési út

Modell elérési út

Névtér típus

Névtér azonosító

[HTTP://CIMOM\\_host/root/CIMV2](http://CIMOM_host/root/CIMV2) : CIM\_Disk.key1=value1

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[,...]>]`

- Környezet: openSUSE 13
  - 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

# Telepítés

Csomagok: sblim-sfcb, sblim-wbemcli, sblim-cmpi-base, yawn

sfcb indítása/leállítása: /etc/init.d/sblim-sfcb

Milyen portol 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:LaborImage@localhost:5988/root/cimv2:CIM_Operating  
System'
```

Jó lesz, csak nehezen olvasható

Az nl kapcsoló megadásával új sort szűr be minden tulajdonság után

```
wbemcli -nl gc
```

```
'http://root:LaborImage@localhost:5988/root/cimv2:CIM_Operating  
System,
```

Most nézzünk meg ennek az osztálynak a példányait:

```
- wbemcli -nl ei
```

```
'http://root:LaborImage@localhost:5988/root/cimv2:CIM_Operating  
System'
```

Működik! Nézzük, mit lehet még lekérdezni:

```
wbemcli -nl ei
```

```
'http://root:LaborImage@localhost:5988/root/cimv2:Li-  
nux_KernelParameter'
```

Kérdezzünk most csak le egy konkrét példányt:

Ehhez a kulcs tulajdonságait meg kell adni, ez a Li-  
nux\_KernelParameter esetén a SettingID

wbemcli -nl gi

'http://root:LaborImage@localhost:5988/root/cimv2:Linux\_KernelParameter.SettingID="/proc/sys/kernel/sched\_interactive"'

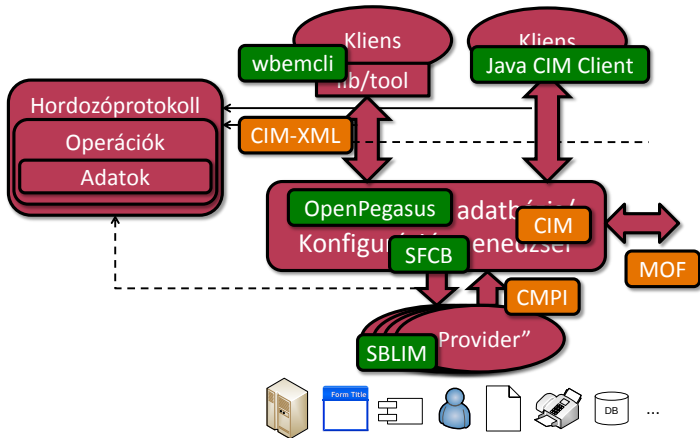
Így már csak egy konkrét példányt kapunk vissza

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

- wbemcli -dx -nl gi

'http://root:LaborImage@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](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://dmtof.org/standards/cim>

[http://dmtof.org/about/faq/cim\\_faq](http://dmtof.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/>

# Konfigurációkezelés Windowson

Micskei Zoltán

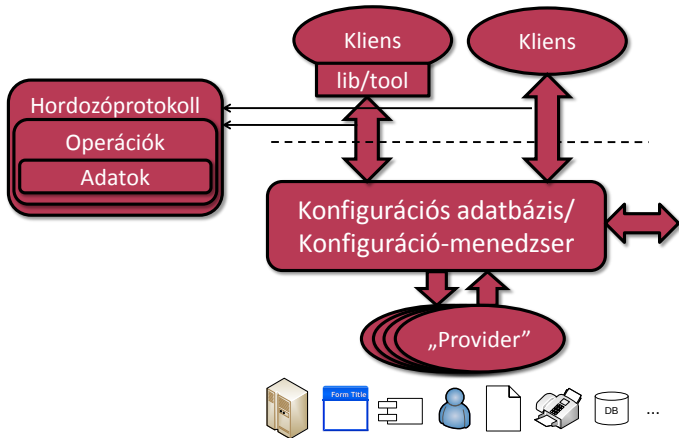
<http://mit.bme.hu/~micskeiz>



# A félév eddigi anyagai

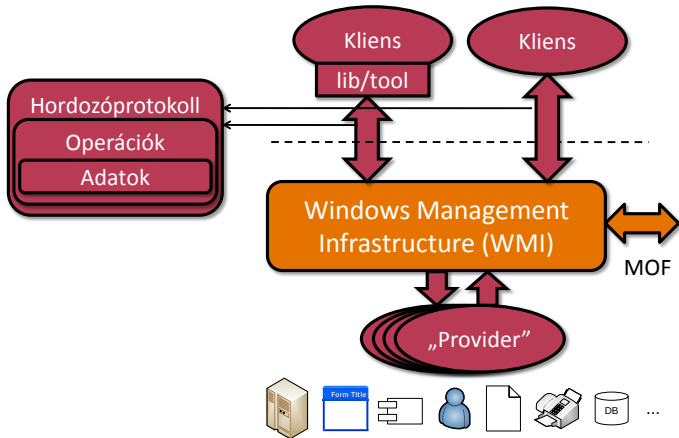
- Modellezés
- Szkriptelés
- Címtárak
  
- Konfigurációkezelés
  - Konfigurációkezelés alapok
  - **Konfigurációkezelés Windowson**

# Konfigurációkezelés általánosan



Ez volt az általános séma, amit előző előadáson felrajzoltunk.

# Konfigurációkezelés Windowson



# Windows Management Infrastructure (WMI)

# WMI felhasználói szemszögből

- CIM Object Manager (CIMOM) Windowsra
  - „winmgmt” szolgáltatás
  - Kiterjesztett sémakészlet
- A modern Windowsokon elérhető
  - Felügyeleti megoldások alapja
- Interfész:
  - Belül alapvetően C++
  - De sokféle egyéb elérés: szkriptnyelvek, .NET...

# Miért fontos a CIM / WMI?

## Windows Management Framework:

- **Windows 8 vonal:** radikális változás
  - Újraírt API: Management Instrumentation (MI)
  - Igazodás a DMTF szabványokhoz
  - Nyílt forráskódú implementáció is: [OMI](#)
  - ~600 új CIM-et becsomagoló PS cmdlet
- **Miért?**
  - **Cloud OS** „Generalized cloud computing requires standards-based management.”
  - Összefoglaló: [Standards-based Management in Windows Server “8”](#)

A WMI korábbi neve ,Windows Management Instrumentation' volt, Windows 8 óta inkább ,Windows Management Infrastructure' néven hivatkoznak rá.

Windows Server Blog: **Standards-based Management in Windows Server “8”**

URL:

<http://blogs.technet.com/b/windowsserver/archive/2012/03/30/standards-based-management-in-windows-server-8.aspx>

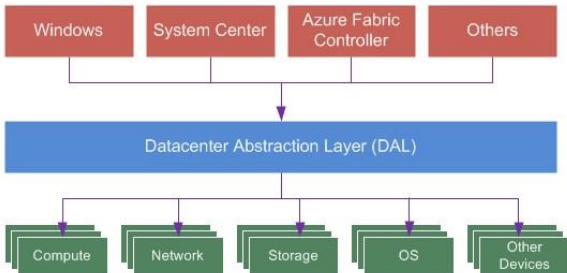
Az OMI implementációról (korábban NanoWBEM) bővebben:

Windows Server Blog: **Open Management Infrastructure**

- URL:

<http://blogs.technet.com/b/windowsserver/archive/2012/06/28/open-management-infrastructure.aspx>

# Datacenter Abstraction Layer (DAL)



Forrás: <http://technet.microsoft.com/en-us/library/dn265975.aspx>

Microsoft: Datacenter Abstraction Layer (DAL) Overview, URL:  
<http://technet.microsoft.com/en-us/library/dn265975.aspx>

DAL-nak hívják most azokat a technológiákat, PowerShell modulokat, CIM profilokat, amiknek a segítségével egy adatközpontban az alapvető hardverelemek (szerverek, hálózati elemek, tápegységek, tárhelyek...) jellegzetességeit el lehet fedni, és a legfontosabb feladatokhoz (pl. ki/bekapcsolás, firmware frissítés, hardverleltár...) egy általános, magas szintű interfészt biztosítanak. Ez főleg a saját Azure cloud controller fejlesztése kapcsán dolgozták ki.

# CIM/WMI/PowerShell jelentősége

~Az összes régi parancssori eszköz lecserélése

~~ipconfig.exe~~

Get-NetIPAddress

~~netsh.exe~~

Get-NetFirewallRule

~~diskpart.exe~~

Get-Disk

~~dnscmd.exe~~

Add-DnsServerPrimaryZone

~~wmic.exe~~

Get-CimInstance

...

...

```
netsh>firewall
```

```
In future versions of Windows, Microsoft might remove the Netsh functionality for Windows Firewall with Advanced Security.
```

```
Microsoft recommends that you transition to Windows PowerShell if you currently use netsh to configure and manage Windows Firewall with Advanced Security.
```

```
Type Get-Command -Module NetSecurity at the Windows PowerShell prompt to view a list of commands to manage Windows Firewall with Advanced Security.
```

```
Visit http://go.microsoft.com/fwlink/?LinkId=217627 for additional information about PowerShell commands for Windows Firewall with Advanced Security.
```

```
netsh firewall>
```

A legtöbb régi parancssori eszközt felváltja valamelyik PowerShell modul és a benne lévő cmdletek a következő Windowsokban.

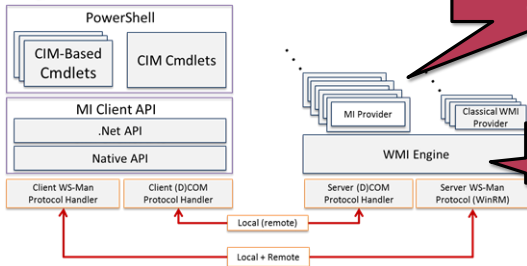
Ezeknek az eredménye szűrhető, kereshető, távoli hozzáférés egyszerűen, szabványosan megy.

# WMI architektúra

Fogyasztók: WMI információk felhasználása

WMI szolgáltatók (provider)

CIMOM: WMI szolgáltatás



Forrás: <http://blogs.technet.com/b/windowsserver/archive/2012/03/30/standards-based-management-in-windows-server-8.aspx>

## Elemek:

- Managed objects: akiket a WMI kezel
- Providers: Managed objectról szolgáltat adatokat a WMI interfészének megfelelően. Egy DLL fájlból (megvalósítja az interfész műveleteit), és egy MOF fájlból áll (CIM osztályok, attribútumaik és műveleteik leírása)
- WMI service: beolvassa és létrehozza a névtereket, végrehajtja a fogyasztók műveleteit

Consumers: olyan alkalmazások, amik felhasználják a WMI-t (pl. felügyeleti szoftverek, szkriptek, stb.)

# Példa: néhány WMI névtér, osztály

## root\cimv2

- **Hardver**
  - Win32\_BaseBoard
  - Win32\_DiskDrive
- **OS**
  - Win32\_PageFile
  - Win32\_Registry
- **Telepített szoftver**
  - Win32\_Patch
  - Win32\_Product
- **Teljesítményszámlálók**
  - Win32\_Perf
  - Win32\_PerfRawData

## directory\ldap

- ds\_person
- ds\_group

## Microsoft\SqlServer

- SqlService
- ServerSettings

## IntelNIC

- IANet\_EthernetAdapter

- WMI részei:
  - C:\windows\system32\wbem
  
- Itt találhatóak:
  - \*.exe
  - \*.dll: provider-ek megvalósítása
  - \*.mof

A MOF fájlokat általában át kell másolni valahova, hogy meg tudjuk nézni őket.

# WMI Query Language (WQL)

- WMI: nagy mennyiségű adat
- WQL: keresés, szűrés ezekben
- SQL szerű szintaxis:
  - **SELECT** attrib **FROM** osztály **WHERE** feltétel
- Példa:

```
SELECT eventcode, message, sourcename  
FROM Win32_NTLogEvent  
WHERE type = 'error' AND logfile = 'system'
```

# WMI Query Language (WQL)

## Kapcsolódó példányok lekérdezése

- **ASSOCIATORS OF** kulcsszó
- Példa:
  - ASSOCIATORS OF {Win32\_LogicalDisk.DeviceID="C:"}
  - Összes kapcsolódó példány bármilyen referenciából
- Csak adott kapcsolat mentén:
  - ASSOCIATORS OF {Win32\_LogicalDisk.DeviceID="C:"}  
WHERE AssocClass = Win32\_SystemDevices
- WHERE ClassDefsOnly – csak osztályneveket

Leírás: MSDN. **ASSOCIATORS OF Statement**,  
<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa384793%28v=vs.85%29.aspx>

# WMI felhasználása

- Ad-hoc lekérdezések, utasítások
- PowerShell szkriptek készítése
  - bonyolultabb műveletek, rendszeres feladatok
- Felhasználás .NET-es alkalmazásban
  - Microsoft.Management.Infrastructure névtér
- Windows Server 2012-től kezdve
  - Távoli menedzsment alapja a WMF
- Rendszermenedzsment alkalmazáson keresztül
  - Pl.: MS System Center, HP OpenView...

# WMI felhasználása – PowerShell

- CIMCmdlets modul parancsaival:

```
PS C:\> Get-CimInstance Win32_Processor
```

| DeviceID | Name             | Caption          | MaxClockSpeed | SocketDesignation | Manufacturer |
|----------|------------------|------------------|---------------|-------------------|--------------|
| -----    | ----             | -----            | -----         | -----             | -----        |
| CPU0     | Intel(R) Core... | Intel64 Famil... | 2001          | Microprocessor    | GenuineIntel |

```
PS C:\> Get-CimInstance Win32_Processor | gm
```

```
TypeName: Microsoft.Management.Infrastructure.CimInstance#root/cimv2/Win32_Processor
```

- Van TAB kiegészítés a WMI osztályokra is!
- Visszaadott objektum:
  - Típus: lekérdezett CIM osztálynak megfelelően
  - CIM-ben definiált tulajdonságok és metódusok

Get-CimInstance Win32\_Processor

Get-CimInstance Win32\_Processor | Get-Member

# PowerShell: WMI szűrés, keresés

- Beépített CIM osztályok:

```
PS C:\> (Get-CimClass -Namespace "root/cimv2").count  
1094
```

- Eredmények szűrése:

- -Query paraméter: WQL vagy CQL kifejezés
- -Filter paraméter: WQL where része csak
- vagy: PowerShell cmdletek használata

# PowerShell: WMI szűrés, keresés

- Példa: keressük meg a memóriával kapcsolatos CIM objektumokat

```
PS C:\> Get-CimClass -ClassName *memory*
```

```
Namespace: ROOT/cimv2
```

| CimClassName       | CimClassMethods      | CimClassProperties                         |
|--------------------|----------------------|--------------------------------------------|
| CIM_Memory         | {SetPowerState, R... | {Caption, Description, InstallDate, Nam... |
| CIM_CacheMemory    | {SetPowerState, R... | {Caption, Description, InstallDate, Nam... |
| Win32_CacheMemory  | {SetPowerState, R... | {Caption, Description, InstallDate, Nam... |
| Win32_SMBIOSMemory | {SetPowerState, R... | {Caption, Description, InstallDate, Nam... |
| Win32_MemoryArray  | {SetPowerState, R... | {Caption, Description, InstallDate, Nam... |
| Win32_MemoryDevice | {SetPowerState, R... | {Caption, Description, InstallDate, Nam... |

- Nézzük meg, hogy fut-e a W32Time szolgáltatás:

```
PS C:\> Get-CimInstance -Class Win32_Service -Filter "Name = 'w32time'" | select DisplayName, Status, Started | fl
```

```
DisplayName : Windows Time
Status      : OK
Started     : False
```

```
Get-CimClass -ClassName *memory*
```

```
Get-CimInstance -Class Win32_Service -Filter "Name = 'w32time'" | select DisplayName, Status, Started | fl
```

# PowerShell WMI Explorer

## Egy kis segítség: PowerShell WMI Explorer

The screenshot shows the PowerShell WMI Explorer application window. The title bar reads "PowerShell WMI Explorer - WPF Edition". The interface includes a "File" menu, a "Connect" button, and a filter section with "Filter Win32\_" and "Filter Performance counters" checkboxes. The left pane displays a tree view of WMI namespaces, with "FLORENCE" expanded and "ROOT\cimv2" selected. The right pane shows a list of classes under the "win32\_net" filter, with "Win32\_NetworkAdapter" selected. Below the class list, the "Get Instances" button is visible. The bottom pane shows the "Instance Detail" for the instance "\\FLORENCE\ROOT\cimv2:Win32\_NetworkAdapter.DeviceID='4'", displaying properties such as WinPath, AdapterType, AdapterTypeID, AutoSense, Availability, Caption, and ConfigManagerErrorCode.

| Name                        | Description                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Win32_NetworkLoginProfile   | The Win32_NetworkLoginProfile class represents the network login information of a particular user.                                                                                                                                                    |
| Win32_NetworkAdapterConfig  | The Win32_NetworkAdapterConfiguration class represents the attributes and behaviors of a network adapter.                                                                                                                                             |
| Win32_NetworkAdapterSetting | The Win32_NetworkAdapterSetting class represents an association between a network adapter and a network setting.                                                                                                                                      |
| Win32_NetworkAdapter        | The Win32_NetworkAdapter class represents a network adapter on a Win32 system.                                                                                                                                                                        |
| Win32_NetworkConnection     | The Win32_NetworkConnection class represents an active network connection in a Win32 environment.                                                                                                                                                     |
| Win32_NetworkProtocol       | The Win32_NetworkProtocol class represents a protocol and its network characteristics on a Win32 system.                                                                                                                                              |
| Win32_NetworkClient         | The Win32_NetworkClient class represents a network client on a Win32 system. Any computer system that is part of a network is a network client. Example: A computer running Windows 2000 workstation or Windows 98 that is part of a Windows network. |

Get Instances

Instances Members Help Method Help Instance Detail

\\FLORENCE\ROOT\cimv2:Win32\_NetworkAdapter.DeviceID="4"

| Property               | Value                                                   |
|------------------------|---------------------------------------------------------|
| WinPath                | \\FLORENCE\ROOT\cimv2:Win32_NetworkAdapter.DeviceID="4" |
| AdapterType            | Ethernet 802.3                                          |
| AdapterTypeID          | 0                                                       |
| AutoSense              | [empty]                                                 |
| Availability           | 3                                                       |
| Caption                | [00000004] Intel(R) PRO/1000 MT Network Connection      |
| ConfigManagerErrorCode | 0                                                       |

Eredeti elérés: PowerShell WMI Explorer letöltése,  
<http://thepowershellguy.com/blogs/posh/pages/powershell-wmi-explorer.aspx>

Ez a link már nem működik, de innen elérhető:

<http://mit.bme.hu/~micskeiz/files/WpfWmiExplorer.zip>

# PowerShell: CIM kapcsolatok kezelése

## ■ Get-CimAssociatedInstance cmdlet:

```
PS C:\> Get-CimAssociatedInstance -InputObject (Get-CimInstance -ClassName Win32_Processor) | select
Name, CimClass

Name                               CimClass
----                               -
Cache Memory                       root/cimv2:Win32_CacheMemory
Cache Memory                       root/cimv2:Win32_CacheMemory
BELEG                             root/cimv2:Win32_ComputerSystem
```

## ■ Kapcsolóosztályok lekérdezése:

- Get-CimClass -ClassName "Win32\_\*" -QualifierName "Association"

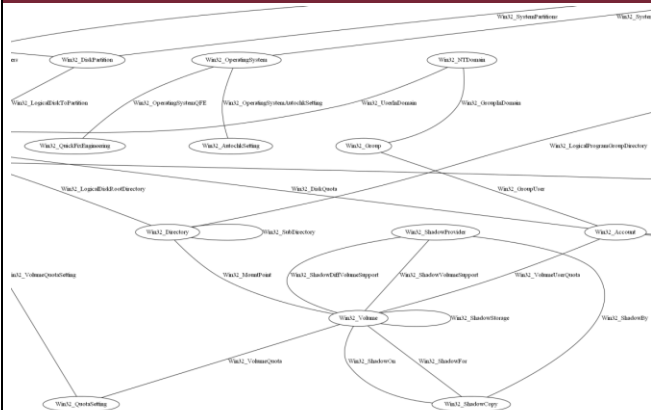
## ■ Kapcsolóosztály tartalma:

```
PS C:\> Get-CimInstance Win32_DependentService | Select-Object Antecedent, Dependent

Antecedent                               Dependent
-----
Win32_SystemDriver (Name = "FltMgr")      Win32_SystemDriver (Name = "AppID")
Win32_SystemDriver (Name = "discache")    Win32_SystemDriver (Name = "AppID")
Win32_SystemDriver (Name = "rdbss")        Win32_SystemDriver (Name = "CSC")
Win32_SystemDriver (Name = "Mup")          Win32_SystemDriver (Name = "Dfsc")
Win32_SystemDriver (Name = "FltMgr")       Win32_SystemDriver (Name = "FileInfo")
```

Get-CimAssociatedInstance -InputObject (Get-CimInstance -  
ClassName Win32\_Processor) | Select-Object Name, CimClass  
Get-CimInstance Win32\_DependentService | Select-Object Antecedent,  
Dependent

## PowerShell: WMI kapcsolatok ábrázolása



Lásd: WMI kapcsolatok megjelenítése, <http://blog.inf.mit.bme.hu/?p=437>

Micskei Zoltán. **WMI kapcsolatok megjelenítése** URL:  
<http://blog.inf.mit.bme.hu/?p=437>

# Fontosabb CIM cmdletek összefoglalása

- **Kapcsolat kezelése:**
  - Get-CimSession, New-CimSession, Remove-CimSession, New-CimSessionOption
- **CIM osztályok:**
  - Get-CimClass
- **CIM példányok:**
  - Get-CimInstance, New-CimInstance, Remove-CimInstance, Set-CimInstance
- **Kapcsolódó példányok:**
  - Get-CimAssociatedInstance
- **Metódushívás:**
  - Invoke-CimMethod

Get-Command -Module CimCmdlets

# PowerShell: CIM-based cmdlet

- Egy CIM/WMI osztályhoz generálható PS cmdlet
- Pl. Get-NetAdapter csak burkoló:  
root/StandardCimv2/MSFT\_NetAdapter
- Ehhez egy leképző XML-t kell megadni:
  - Cmdlet Definition XML (CDXML)
  - Akár ez mutathat távoli (nem Windows) gépre
  - Segítség: [CIM IDE](#)

Lásd még: MSDN. **Getting started with CDXML** URL:

[http://msdn.microsoft.com/en-](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/jj542525(v=vs.85).aspx)

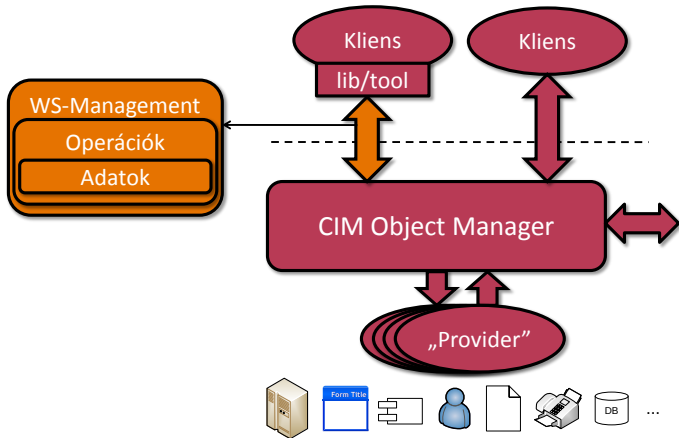
[us/library/windows/desktop/jj542525\(v=vs.85\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/jj542525(v=vs.85).aspx)

CIM IDE: <http://archive.msdn.microsoft.com/cimide>

# Web Services for Management (WS-Management)

|                    |                                                            |
|--------------------|------------------------------------------------------------|
| <b>Kibocsátó:</b>  | Distributed Management Task Force (DMTF)                   |
| <b>Megalkotók:</b> | AMD, Dell, Intel, Microsoft, Sun...                        |
| <b>Verzió:</b>     | első draft (2005. 09.), aktuális: 1.1.1 (2012. 10. 10.)    |
| <b>Cél:</b>        | Webszolgáltatás alapú protokoll rendszerek menedzseléséhez |

# Konfigurációkezelés általánosan



- WBEM egyik protokollja
  - 5985/5986 portot használja
- Web Service alapú
  - sok egyéb WS-\* protokollra épül
- CIMOM elérése, lekérdezése, menedzselése
  - De használható nem csak CIMOM-hoz!

# WS-Management példa üzenet

Melyik gép

Mit akarunk

Gép melyik erőforrásával

```
<s:Header>
  <wsa:To> Address </wsa:To>
  <wsa:Action> Action URI </wsa:Action>
  <wsman:ResourceURI>resURI</wsman:ResourceURI>
  <wsman:SelectorSet>
    <wsman:Selector Name="selector-name">
      selector-value
    </wsman:Selector>
  </wsman:SelectorSet>
  ...
</s:Header>
```

Ha az erőforrás egy csoport  
(pl. CPU-k), akkor a csoport  
melyik tagja

```
<s:Header>
  <wsa:To> Address </wsa:To>
  <wsa:Action> Action URI </wsa:Action>
  <wsman:ResourceURI>resURI</wsman:ResourceURI>
  <wsman:SelectorSet>
    <wsman:Selector Name="Selector-name">
      Selector-value
    </wsman:Selector>
  </wsman:SelectorSet>
```

...

- </s:Header>  
A ResourceURI tipikusan egy osztályt azonosít, és a Selectorok segítségével azonosítjuk, hogy az osztály melyik példányát akarjuk elérni.
- Ezen kívül még minden üzenet szokott kapni egy MessageID egyedi azonosítót, amire egy másik üzenetben a RelatesTo fejléc elemmel tudunk hivatkozni.

(Az üzenet a WS-Management úgynevezett default addressing model címzési módszerét használja, ezen kívül lehetne még másfajtákat alkalmazni.)

# Endpoint Reference (EPR)

- Erőforráspéldányok egyedi azonosítója
- Hálózati cím + ResourceURI (+ SelectorSet)
- Példa:

```
<wsa:EndpointReference>
  <wsa:Address>http://123.99.222.36/wsman</wsa:Address>
  <wsa:ReferenceParameters>
    <wsman:ResourceURI>http://example.org/hardware/physDisk</wsman:ResourceURI>
    <wsman:SelectorSet>
      <wsman:Selector Name="LUN">2</wsman:Selector>
    </wsman:SelectorSet>
  </wsa:ReferenceParameters>
</wsa:EndpointReference>
```

Példa EPR:

```
<wsa:EndpointReference>  
  <wsa:Address>http://123.99.222.36/wsman</wsa:Address>  
  <wsa:ReferenceParameters>  
    <wsman:ResourceURI>http://example.org/hard-  
ware/physDisk</wsman:ResourceURI>  
    <wsman:SelectorSet>  
      <wsman:Selector Name="LUN">2</wsman:Selector>  
    </wsman:SelectorSet>  
  </wsa:ReferenceParameters>
```

- `</wsa:EndpointReference>`

- (IDENTIFY)
  - távoli gép paramétereinek felderítése
- GET, PUT, CREATE, DELETE
  - erőforrások kezelése
- ENUMERATE, PULL
  - gyűjtemények elemeinek felsorolása
- SUBSCRIBE, UNSUBSCRIBE...
  - események kezelése
- EXECUTE
  - metódusok meghívása

ENUMERATE esetén a legegyszerűbb esetben először egy úgynevezett enumeration contextet kap vissza a kliens, és ebből tudja az elemeket PULL segítségével lekérni.

- Események kezelésével nem fogunk most foglalkozni, az túlmutat a tárgy keretein.
- Az IDENTIFY igazából teljesen más címezést és XML elemeket használó művelet (pl. nem kell neki ResourceURI-t megadni), de a teljesség kedvéért itt is megemlítjük.

# WS-Management és CIM

- Eddig semmi köze nem volt még a CIM-hez
- *CIM Binding Specification* adja meg a kapcsolatot
  - Milyen URI-kat és akciókat kell használni
- *WS-CIM mapping*:

- CIM osztály leképezése egy XML névtérbe:

<http://schemas.dmtf.org/wbem/wscim/X/cim-schema/Y/ClassName>  
(X: WS-CIM verziója, Y: CIM séma verziója)

- Nem kerül bele a CIM névtér (pl. root/cimv2)!
- Lehet gyártó-specifikus a névtér is

- Példa:

[http://schemas.dmtf.org/wbem/wscim/1/cim-schema/2/CIM\\_ComputerSystem](http://schemas.dmtf.org/wbem/wscim/1/cim-schema/2/CIM_ComputerSystem)

- DMTF. „WS-Management CIM Binding Specification”, 1.1.0, DSP0227. URL: [http://www.dmtf.org/sites/default/files/standards/documents/DSP0227\\_1.1.0.pdf](http://www.dmtf.org/sites/default/files/standards/documents/DSP0227_1.1.0.pdf)
- DMTF. „WS-CIM Mapping Specification”, 1.0.2, DSP0230. URL: [http://www.dmtf.org/sites/default/files/standards/documents/DSP0230\\_1.0.2.pdf](http://www.dmtf.org/sites/default/files/standards/documents/DSP0230_1.0.2.pdf)
- A névteret egy speciális Selectorban kell megadni:  
    <wsman:Selector  
        Name="\_\_cimnamespace">xs:anyURI</wsman:Selector>
- Van egy speciális ResourceURI, az „All Classes” URI, amit pl. több osztályt érintő kapcsolatok lekérdezésénél lehet használni:  
    [http://schemas.dmtf.org/wbem/wscim/1/\\*](http://schemas.dmtf.org/wbem/wscim/1/*)



# Felhasznált protokollok

WS-CIM Schema Translation

Integráció

WS-MAN WSDL Binding for CIM

Leíró

WS-Management

Alkalmazás

Resource  
Addressing

WS-Transfer

WS-Enum

WS-Eventing

Adatátvitel

Security profiles

Biztonság

XML, SOAP, WS-Addressing

Üzenetküldés

HTTPS, TCP

Szállítás

# Implementációk

- Windows Remote Management (WinRM)
  - WMI lekérdezés és távoli parancssor
  - CLI, scripting API
- Openwsman; F/OSS
  - Kiszolgáló: CIM-XML-t „fordít” WS-Managementre
    - Adapter tervezési minta; SBLIM SFCC, mint kliens
  - CLI, mod\_wsman, Ruby kötések
- wiseman; F/OSS
  - Java alapú kliens és kiszolgáló megvalósítás támogatása

# Ki használja?

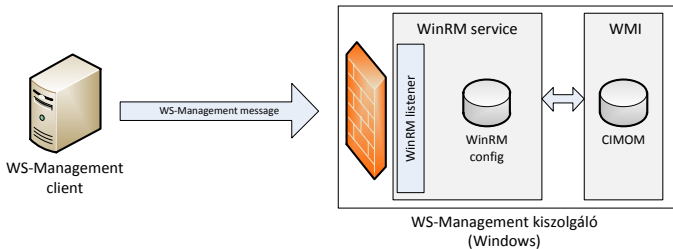
- Windows Server
  - Server Manager távoli gépre
  - PowerShell Remoting
- VMware ESXi
  - openwsman daemon futtatása
- Microsoft Operations Manager
  - Cross Platform: Linux gépek monitorozása
- HP System Insights Manager
- ...

# Windows Remote Management (WinRM)

# Windows Remote Management (WinRM)

- Új távoli menedzsment szolgáltatás a Windowsban
  - WS-Management implementáció
- Elérhetőség:
  - Windows 8, Server 2012: gyárilag (3.0)
  - Windows 7, Server 2008 R2: gyárilag (2.0), külön (3.0)
  - XP, Windows Server 2003 R2: külön telepíthető (2.0)
- WMI beágyazható WinRM-be
  - WMIv3-től kezdve ezt használja a WMI alapból
  - De a WinRM nem csak WMI-hoz használható

# WinRM architektúra



Egy gépen több listener is lehet, pl. az SSL-t használóhoz külön egy másik.

# WinRM inicializálása

- WinRM részei:
  - WinRM szolgáltatás
  - WinRM listener: WS-Management üzenetek fogadására szolgáló végpont definíciója
- Inicializálás (kiszolgáló oldalán!):

```
PS C:\Windows\system32> Set-WSManQuickConfig
```

## WinRM Quick Configuration

Running the Set-WSManQuickConfig command has significant security implications, as it enables remote management through the WinRM service on this computer.

This command:

1. Checks whether the WinRM service is running. If the WinRM service is not running, the service is started.
2. Sets the WinRM service startup type to automatic.
3. Creates a listener to accept requests on any IP address. By default, the transport is HTTP.
4. Enables a firewall exception for WS-Management traffic.
5. Enables Kerberos and Negotiate service authentication.

Do you want to enable remote management through the WinRM service on this computer?

[Y] Yes [N] No [S] Suspend [?] Help <default is "Y">:

# Példa CIM lekérdezés WinRM-en keresztül

- Művelet: GET
- Erőforrás URI: CIM objektum
- Távoli gép, hitelesítési információ megadása

```
PS C:\> Get-WSManInstance -ResourceURI http://schemas.dmtf.org/wbem/wscim/1/cim-schema/2/Win32_LogicalDisk -SelectorSet  
@{__cimnamespace="root/cimv2"; DeviceID="C:"} -ComputerName 10.6.17.44 -Credential $cred
```

```
xsi : http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance  
p : http://schemas.dmtf.org/wbem/wscim/1/cim-schema/2/Win32_LogicalDisk  
cim : http://schemas.dmtf.org/wbem/wscim/1/common  
type : p:Win32_LogicalDisk_Type  
lang : hu-HU  
Access : 0  
Availability : Availability  
BlockSize : BlockSize  
Caption : C:  
Compressed : false  
ConfigManagerErrorCode : ConfigManagerErrorCode  
ConfigManagerUserConfig : ConfigManagerUserConfig  
CreationClassName : Win32_LogicalDisk  
Description : Local Fixed Disk  
DeviceID : C:  
DriveType : 3  
ErrorCleared : ErrorCleared  
ErrorDescription : ErrorDescription  
ErrorMethodology : ErrorMethodology  
FileSystem : NTFS  
FreeSpace : 32499982336  
InstallDate : InstallDate  
LastErrorCode : LastErrorCode
```

Get-WSManInstance -ResourceURI  
http://schemas.dmtf.org/wbem/wscim/1/cim-  
schema/2/Win32\_LogicalDisk -SelectorSet  
@{\_\_cimnamespace="root/cimv2"; DeviceID="C:"} -ComputerName  
10.6.17.44 -Credential \$cred

# CIM objektum elérése (string)

- A Selector belerakható az URI-ba is:
  - `prefix/osztály?tulajdonság=érték`
- URI példa:
  - `http://schemas.microsoft.com/wbem/wsman/1/wmi/root/cimv2/Win32_Service?Name=Winmgmt`
- Ez nem ugyanaz, mint a CIM-XML ObjectPath!
- De mit használjunk prefix-nek?

Figyelem: a WSMAN ResourceURI más, mint a CIM object path-ban szereplő URL!

Ha több kulcs tulajdonsága lenne az adott osztálynak, akkor azokat + jellel lehet elválasztani. De ebben az esetben érdekesebb inkább már a -SelectorSet paramétert használni, és ott egy hash táblában lehet megadni.

# URI alias-ok használata

**winrm help alias**

wmi = <http://schemas.microsoft.com/wbem/wsman/1/wmi>

wmicimv2 =  
<http://schemas.microsoft.com/wbem/wsman/1/wmi/root/cimv2>

cimv2 = <http://schemas.dmtf.org/wbem/wscim/1/cim-schema/2>

Figyeljünk arra, hogy más URL prefixet kell használni ha WMI specifikus osztályt, és mást, ha DMTF szabványos osztályt akarunk lekérdezni (különböző platformok közötti lekérdezéshez).

## ■ Enumerate:

- Több objektum lekérése
- -Enumerate wmicimv2/Win32\_LogicalDisk

## ■ Invoke:

- Beavatkozás
- Invoke-WSManAction -Action StopService  
-ResourceURI wmicimv2/win32\_service  
-SelectorSet @{name="W32Time"}

- **Titkosítás:**
  - Nincs / HTTPS csatorna / XML üzenet titkosítása
- **Hitelesítés:**
  - Basic / Negotiate / Kerberos ...
- **Távoli fél azonosítása:**
  - Tanúsítvány / tartományi környezetben Kerberos
- **Trusted hosts**
- **Leírások:**
  - `Get-Help about_Remote_Troubleshooting`

# WinRM használata PowerShellből

- **Beépített alacsonyszintű cmdletek**
  - Lásd: `Get-Help about_wsman`
  - `Set-WSManQuickConfig`, `Test-WSMan`, `Get-WSManInstance`, `cd wsman`:
- **CIMCmdlets**: háttérben ezt használja
- **PowerShell Remoting**
  - parancsok/szkriptek végrehajtása távoli gépen
  - WinRM-et használ alul
  - Interaktív / batch mód (akár több gépen párhuzamosan)

- Kliens: Windows 8 (WinRM)
- Kiszolgáló: VMware ESXi (openwsman)

```
Get-WSManInstance cimv2/CIM_Processor  
-Enumerate  
-ComputerName 10.6.17.141  
-UseSSL -Port 443 -ApplicationName wsman  
-Authentication Basic -Credential $cred
```

- [VMware API leírás](#)

VMware CIM API leírás:

<http://www.vmware.com/support/developer/cim-sdk/>

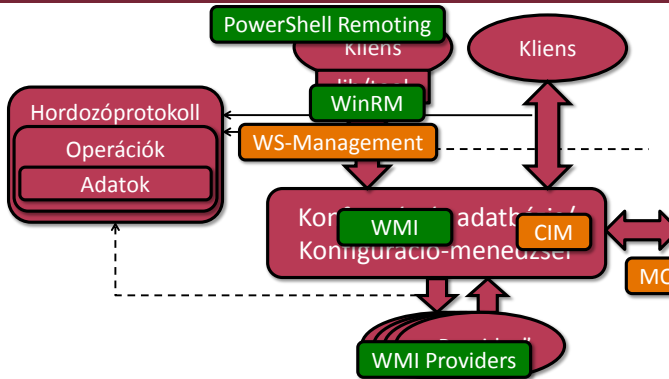
```
$so = New-WSManSessionOption -SkipCACheck -SkipCNCheck -SkipRevocationCheck
```

```
$cred = Get-Credential
```

- ```
Get-WSManInstance cimv2/CIM_Processor -Enumerate -ComputerName 10.6.17.141 -UseSSL -Port 443 -ApplicationName wsman -Authentication Basic -Credential $cred
```

- Követelmény:
  - PowerShell 2.0, WinRM 2.0
  - Lásd: `Get-Help about_remoting_requirements`
- Remoting engedélyezése: `Enable-PSRemoting`
- Egy parancs távoli végrehajtása:  
`Invoke-Command -ComputerName nev -ScriptBlock {...}`
- Távoli munkamenet:
  - `Enter-PSSession gepnev`
- Lásd: `Get-Help about_remoting`

# Összefoglalás



...

- WMI
  - [MSDN: WMI](#)
  - [WMI Blog](#)
- WinRM
  - [MSDN: Windows Remote Management](#)
- Openwsman
  - <http://www.openwsman.org/>

MSDN. Windows Management Instrumentation,  
[http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa394582\(VS.85\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa394582(VS.85).aspx)

- MSDN Blogs. Windows Management Infrastructure Blog,  
<http://blogs.msdn.com/b/wmi/>
- MSDN. Windows Remote Management,  
[http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa384426\(VS.85\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa384426(VS.85).aspx)

# WinRM példa üzenet

## ■ Win32\_LogicalDisk WMI objektum lekérdezése

```
<s:Envelope xmlns:s="http://www.w3.org/2003/05/soap-envelope"
  xmlns:a="http://schemas.xmlsoap.org/ws/2004/08/addressing"
  xmlns:w="http://schemas.dmtf.org/wbem/wsman/1/wsman.xsd">
  <s:Header>
    <a:To>http://RemoteComputer:80/wsman</a:To>
    <w:ResourceURI s:mustUnderstand="true">
      http://schemas.microsoft.com/wbem/wsman/1/wmi/root/cimv2/win32_logicaldisk
    </w:ResourceURI>
    <a:ReplyTo>
    <a:Address s:mustUnderstand="true">
      http://schemas.xmlsoap.org/ws/2004/08/addressing/role/anonymous
    </a:Address>
    </a:ReplyTo>
    <a:Action s:mustUnderstand="true">
      http://schemas.xmlsoap.org/ws/2004/09/transfer/Get
    </a:Action>
    <w:MaxEnvelopeSize s:mustUnderstand="true">153600</w:MaxEnvelopeSize>
    <a:MessageID>uuid:4ED2993C-4339-4E99-81FC-C2FD3812781A</a:MessageID>
    <w:Locale xml:lang="en-US" s:mustUnderstand="false"/>
    <w:SelectorSet>
    <w:Selector Name="DeviceId">c:</w:Selector>
    </w:SelectorSet>
    <w:OperationTimeout>PT60.000S</w:OperationTimeout>
  </s:Header>
  <s:Body/>
</s:Envelope>
```

# Rendszermonitorozás

Tóth Dániel, Kocsis Imre

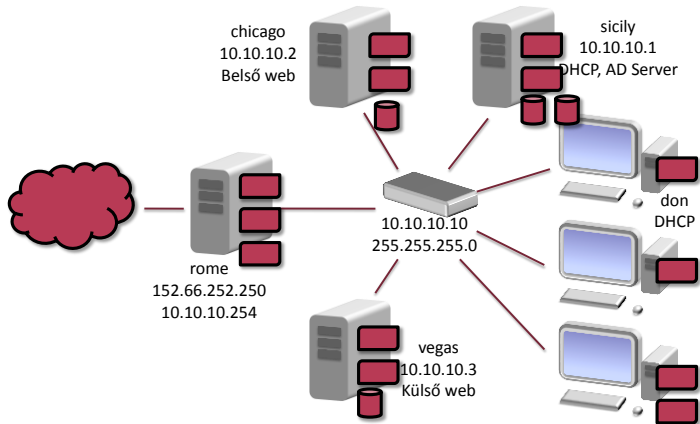


Utolsó módosítás: 2014. 04. 10.

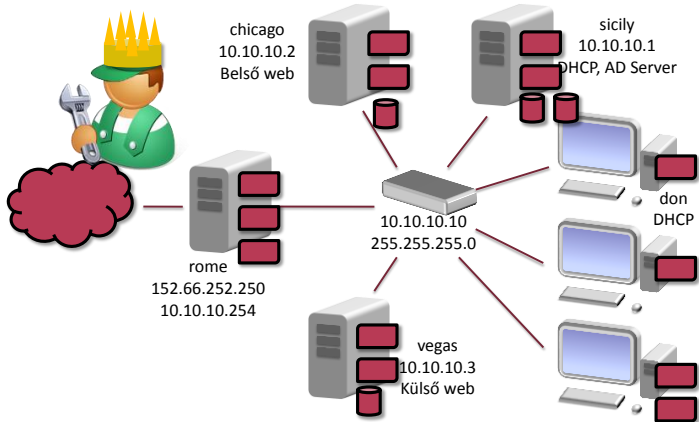
*„When you can measure what you are speaking about, and express it in numbers, you know something about it; but when you cannot measure it, when you cannot express it in numbers, your knowledge of it is of a meager and unsatisfactory kind”*

*Lord Kelvin*

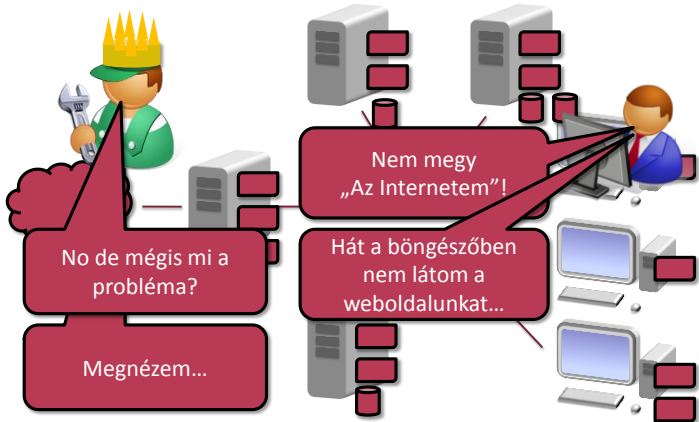
# „Kézbentartott” rendszer



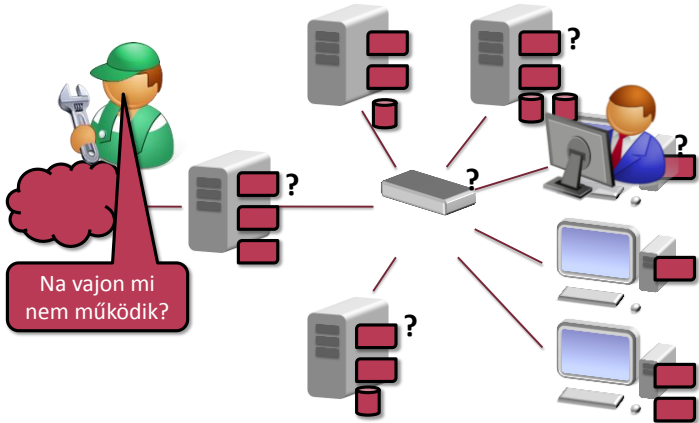
# „Kézbentartott” rendszer



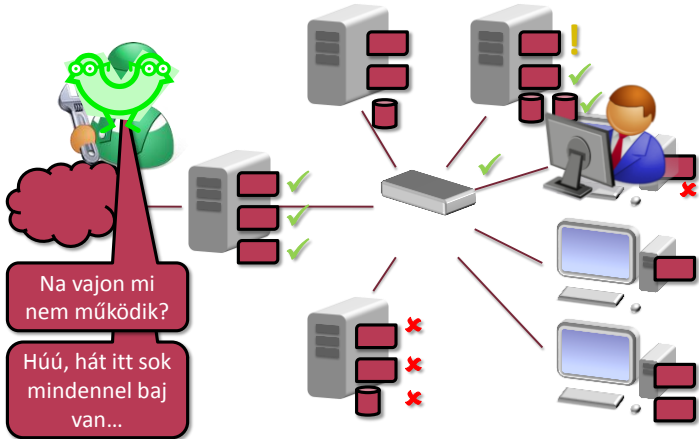
# Káosz



# Káosz



# Káosz



*„**Monitoring** refers to the activity of observing a situation to detect changes that happen over time.”*

A **monitorozás** valamely „helyzet” megfigyelése, mely során az időbeni változásokat kívánjuk érzékelni.

# Monitorozás jellemzői (ITIL)

- Fontos CI-k és tevékenységek (cél)eszközökkel megfigyelése
- Meghatározott feltételek teljesülése → riasztás
- Megfelelőség ellenőrzése:
  - Rsz.-komponensek teljesítménye/kihasználtsága
  - Nem normális tevékenységek/tevékenységi szintek
  - Nem engedélyezett változtatások
  - Eljárásrendek
  - „Szolgáltatások” minősége
  - KPI-k

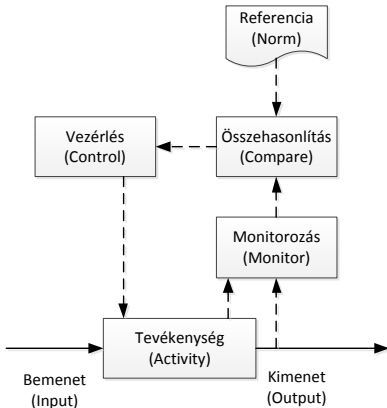
*„**Reporting** refers to the analysis, production and distribution of the output of the monitoring activity.”*

A **jelentéskészítés** a monitorozás kimenetének analízisét, „eredményének” előállítását és az eredmények megfelelő terítését fedí.

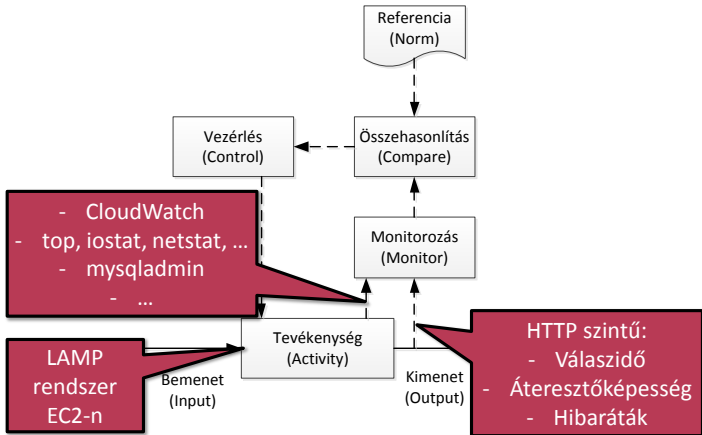
*„**Control** refers to the process of managing the utilization or behaviour of a device, system or service. [...]”*

A **vezérlés** egy eszköz, rendszer vagy szolgáltatás kihasználtsága vagy viselkedése menedzselésének a folyamata.

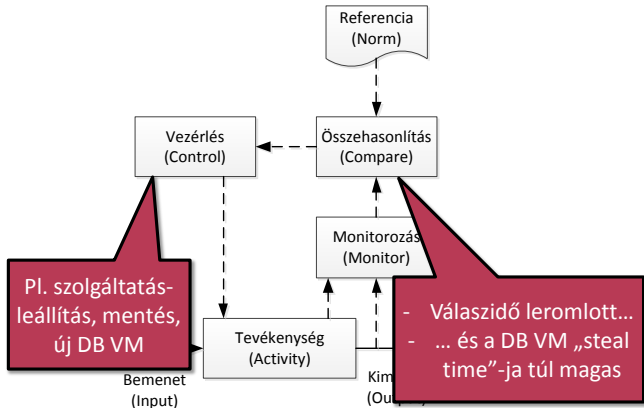
# Az ITIL ,Monitor Control Loop'



# Az ITIL ,Monitor Control Loop'



# Az ITIL ,Monitor Control Loop'



# Monitorozás és egyéb folyamatok

- Érezhető a kapcsolat egyéb folyamatokkal
  - Kapacitástervezés
  - Eseménykezelés
  - Konfiguráció-menedzsment
  - „Proaktív Probléma-Menedzsment”
  - ...
- De ezekkel itt, most nem foglalkozunk.

# Rendszermonitorozás: állapotkép fenntartása

- Infrastrukturális komponensek és szolgáltatások működőképességéről
- Terhelésről, erőforrások kihasználtságáról
- Topológiáról, konfigurációról
  - Kapcsolat a konfiguráció-menedzsmenttel!
- (Elosztott) feladat-végrehajtás állapotáról
- (Adat)biztonságról

# Monitorozás típusai (ITIL)

- Aktív vagy passzív
  - Eszköz/rendszer ismételt lekérdezése vs. generált események fogadása
- Reaktív vagy proaktív
  - Reakció a hibák után vagy előtt
  - Nem mindenképp a monitorozás alá tartozik

# Monitorozás típusai (ITIL)

- Folyamatos vagy kivétel-alapú mérés
  - „Continuous vs. Exception-Based Measurement”
  - Folyamatos, valós idejű ellenőrzés vagy detektálás és jelentés „kivételes helyzetek” esetén
  - Aktív monitorozás: nem feltétlenül folyamatos

## Felügyelt metrikák: példák

# Hypervisor (ESX)

## CPU Statistics

| Level | Counter name in API          | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Units       |
|-------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1     | cpu.ready.summation          | Ready time is the time spend waiting for CPU(s) to become available in the past update interval.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | millisecond |
| 1     | cpu.usagemhz.average         | The CPU utilization. The maximum possible value here is the frequency of the processors times the number of cores. As an example, a VM using 4000 MHz on a system with four 2 GHz processors is using 50% of the CPU ( $4000 / (4 * 2000) = 0.5$ )                                                                                                                                                                                                      | megaHertz   |
| 1     | cpu.usage.average            | The CPU utilization. This value is reported with 100% representing all processor cores on the system. As an example, a 2-way VM using 50% of a four-core system is completely using two cores.                                                                                                                                                                                                                                                          | percent     |
| 2     | cpu.reservedCapacity.average | CPU Reserved Capacity                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | megaHertz   |
| 2     | cpu.idle.summation           | CPU Idle                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | millisecond |
| 2     | cpu.swapwait.summation       | Swap wait time is time that the world spent waiting for memory to be swapped in. When the VM is waiting for memory, it is not doing work.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | millisecond |
| 3     | cpu.system.summation         | System time is the time spent in VMkernel during the last update interval. This does not include guest code execution.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | millisecond |
| 3     | cpu.waits.summation          | Wait time is the time spent waiting for hardware or VMkernel lock thread locks during the last update interval.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | millisecond |
| 3     | cpu.extra.summation          | CPU extra is the time above the statically calculated entitlement. Entitlement is the share of processing time that a VM should get as a result of its VCPU count and assigned shares. <i>You should not use or care about this counter in any of your own analysis.</i>                                                                                                                                                                                | millisecond |
| 3     | cpu.used.summation           | CPU Used                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | millisecond |
| 3     | cpu.guaranteed.latest        | Guaranteed time is reported as the amount of the reservation time that the VM used in the past update interval. As an example, if 2000 MHz have been reserved for the VM on an four-way, 2 GHz host, that's 25% of the CPU resource. In a 20s update interval, there are 80,000 ms available on this four-way system. That means 20,000 ms of time has been reserved. If a VM used only half of its available cycles, the guaranteed time is 10,000 ms. | millisecond |
| 4     | cpu.usage.none               | CPU Usage (None)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | percent     |
| 4     | cpu.usage.minimum            | CPU Usage (Minimum)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |             |
| 4     | cpu.usage.maximum            | CPU Usage (Maximum)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |             |
| 4     | cpu.usagemhz.none            | CPU Usage in MHz (None)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |             |
| 4     | cpu.usagemhz.minimum         | CPU Usage in MHz (Minimum)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |             |
| 4     | cpu.usagemhz.maximum         | CPU Usage in MHz (Maximum)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |             |

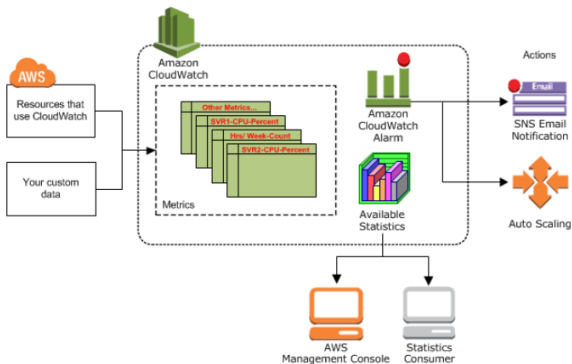
És ez csak a CPU,  
csak a hoszt

<https://communities.vmware.com/docs/DOC-5600>

# Hypervisor CPU (ESX)

- Mintavételezési ablak!
  - Élő adatok, alapértelmezett: 20s
  - Aggregáló függvények!
- Néhány példa
  - usage/usagemhz: AVG, %/MHz
  - idle: SUM, ms
  - swapwait: SUM, ms
  - system (VMkernel!): SUM, ms
  - ready: SUM, ms

# Amazon CloudWatch



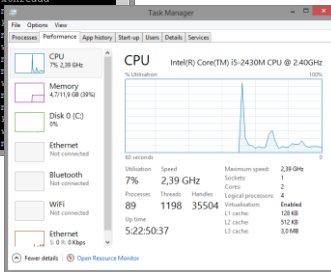
Forrás: <http://awsdocs.s3.amazonaws.com/AmazonCloudWatch/latest/acw-dg.pdf>

# Amazon EC2 (CloudWatch)

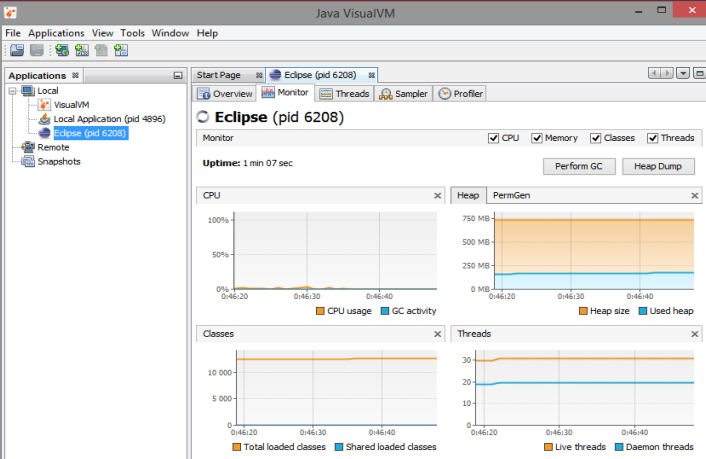
- CPUUtilization
  - „The percentage of allocated EC2 compute units that are currently in use on the instance”
- Disk{Read,Write}{Ops,Bytes}
  - Nem EBS!
- Network{In,Out}
- StatusCheck-ek
- További CloudWatch névterek: AutoScaling, EBS, ELB, RDS, SQS, ...

# Operációs rendszer

```
ikocsis@morgo:~  
top - 00:34:26 up 21 days, 13:54, 4 users, load average: 0.00, 0.01, 0.00  
Tasks: 178 total, 1 running, 177 sleeping, 0 stopped, 0 zombie  
Cpu(s): 0.1%us, 0.1%sy, 0.0%ni, 99.8%id, 0.0%wa, 0.0%hi, 0.0%si, 0.0%st  
Mem: 4053280k total, 3741816k used, 311464k free, 92980k buffers  
Swap: 2097144k total, 0k used, 2097144k free, 3313664k cached  
  
  PID USER      PR  NI  VIRT  RES  SHR  S %CPU  %MEM    TIME+  COMMAND  
    9 root        20   0   0     0   0     0  S  5.3   0.0   92:59.03 ksoftirqd/1  
  1266 root        20   0 13544   808   652  S  0.3   0.0   78:01.95 lldpad  
31226 ikocsis     20   0 17116 1348   976  R  0.3   0.0    0:00.21 top  
    1 root        20   0 21320 1404  1124  S  0.0   0.0    1:56.05 init  
    2 root        20   0   0     0   0     0  S  0.0   0.0    0:04.99 kthreadd  
    3 root        RT   0   0     0   0     0  S  0.0   0.0    0:09.89  
    4 root        20   0   0     0   0     0  S  0.0   0.0   512:56.67  
    5 root        RT   0   0   0     0   0     0  S  0.0   0.0    0:00.39  
    6 root        RT   0   0   0     0   0     0  S  0.0   0.0    0:11.45  
    7 root        RT   0   0   0     0   0     0  S  0.0   0.0    0:23.90  
    8 root        RT   0   0   0     0   0     0  S  0.0   0.0    0:00.39  
   10 root        RT   0   0   0     0   0     0  S  0.0   0.0    0:11.80  
   11 root        RT   0   0   0     0   0     0  S  0.0   0.0    0:23.22  
   12 root        RT   0   0   0     0   0     0  S  0.0   0.0    0:00.39  
   13 root        20   0   0     0   0     0  S  0.0   0.0   686:50.41  
   14 root        RT   0   0   0     0   0     0  S  0.0   0.0    0:10.13  
   15 root        RT   0   0   0     0   0     0  S  0.0   0.0    0:07.29
```



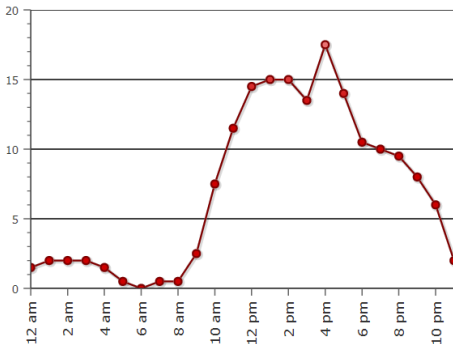
# middleware – példa: JVM



# Alkalmazási szint – példa: VCL

## Reservations by Hour

(Active reservations during given hour averaged over selected dates)



# Adatgyűjtés

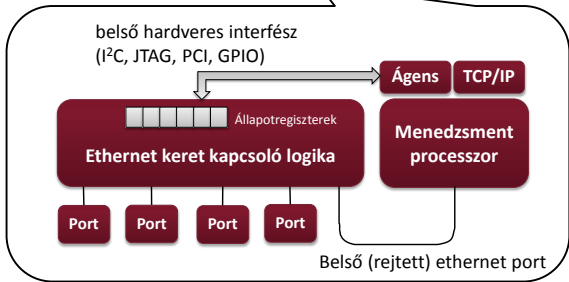
# Adatgyűjtés megvalósítása

- Jellegzetes követelmény:
  - A rendszerünk nagy, sok különálló elemből áll
  - Az adatokat hálózaton keresztül olvassuk le
- A kulcselem az *ágens*
  - Kis beépülő komponens minden berendezésbe, aminek célja:
    - adatszolgáltatás valamilyen (hálózati) interfészen
    - értesítés különféle események bekövetkezéséről
    - egyszerű beavatkozások elvégzése

# Adatgyűjtés megvalósítása hardverben

Lásd még: IPMI, Intel vPro,  
IBM BladeCenter  
Management Module, ...

Berendezés  
pl.: Ethernet switch



Az Ethernet kapcsoló (switch) csak az Ethernet protokoll rétegében működik, nem ismeri a TCP/IP-t

- Hardver állapota belső állapotregiszterekből olvasható ki
- Lehetnek parancsregiszterek is beavatkozásra
- Mindez közvetlen elektromos kapcsolatot igényel, nem vezethető ki a készülékből, vagy legalábbis nagyon kényelmetlen lenne
- Megoldás: helyezzünk el egy kis beágyazott processzort a dobozba, ami közvetlenül össze van kötve a switch hardverrel

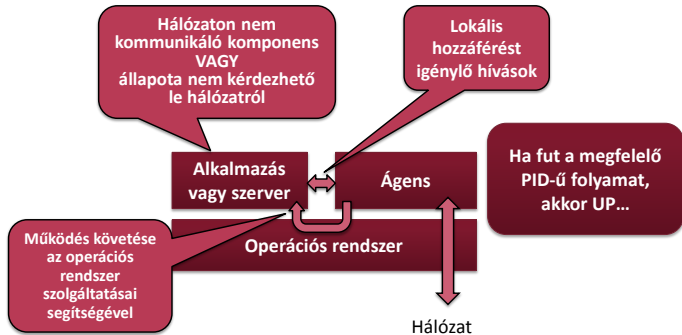
A beágyazott processzoron futó szoftver támogatja TCP/IP protokoll-készletet és tartalmazza az ágenst, aminek segítségével a hálózatról lekérdezhetjük a hardver állapotát

# Adatgyűjtés megvalósítása szoftverben I.

## ■ Jellemző alapesetek:

- **Olyan szoftver komponenst akarunk megfigyelni, ami nincs erre felkészítve**
  - Az ágens külön folyamat az operációs rendszeren
  - Olyan hívásokat végezhet el, ami csak egy gépen futó folyamatok között lehetséges (de a belső adatszerkezetekhez többnyire nem férünk hozzá)
  - Az operációs rendszer segítségével követi a megfigyelt folyamatot (futási állapot, létrehozott állományok tartalma, erőforráshasználat, stb.)
- Az ágens integrált része a szoftvernek

# Adatgyűjtés megvalósítása szoftverben I.

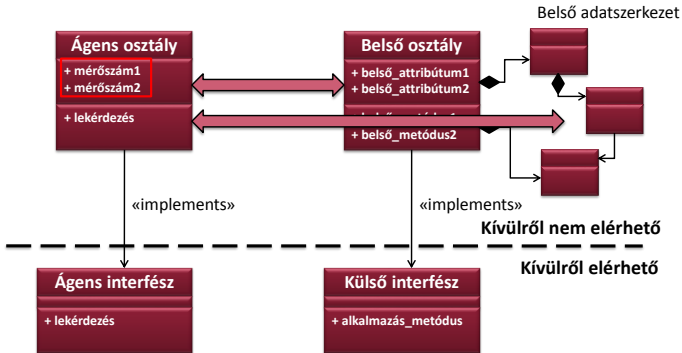


# Adatgyűjtés megvalósítása szoftverben II.

## ■ Jellemző alapesetek:

- Olyan szoftver komponenst akarunk megfigyelni, ami nincs erre felkészítve
- **Az ágens integrált része a szoftvernek**
  - Hozzáférünk a belső adatszerkezetekhez
  - Közvetlenül végezhetünk függvényhívásokat
  - Forráskód *instrumentálás* (mérő, adatgyűjtő hívások elhelyezése a forráskódban) lehetséges
  - A lényeg: a belső mérési lehetőségeket kívülről is elérhetővé kell tenni

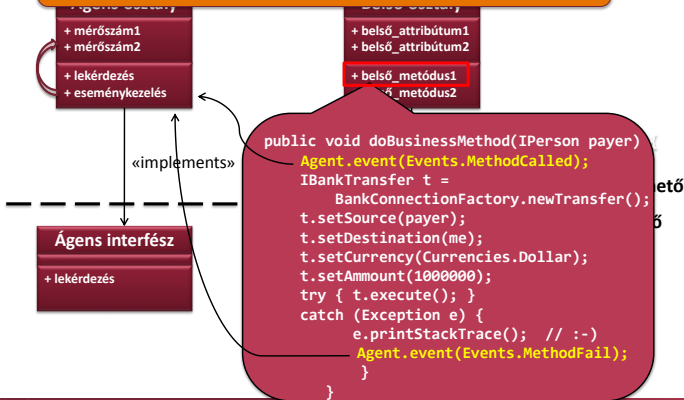
# Hozzáférés belső adatszerkezethez



(Demonstrációs ábra, ékezet és szóköz valódi modellben ne legyen osztály- és attribútumnévben!)

# Forráskód instrumentáció

## Bővebben: felügyeletre tervezés előadás



# Ágens lekérdezési interfész

- Hogyan kérdezzük le az ágenstől a mért adatokat?
- Jó lenne...
  - hálózaton keresztül
  - szabványos interfész, protokoll
  - Egységesen: gyártók, készülékek, szoftver/hardver
    - Adatok széles skálájának támogatása
  - ha azt is le tudnánk kérdezni, hogy pontosan miket lehet lekérdezni az ágenstől

**Konfigurációmenedzsment: hasonlóság!**

# Jellegzetes alapfunkciók

## ■ Pillanatnyi értékek

- Skalár mennyiség: CPU kihasználtság, RAM, tárhely telítettség, ...
- Diszkrét értékkeszlet: Kiszolgáló-folyamat UP/DOWN/ERROR, ...

## ■ Összegyűjtött mérési adatok

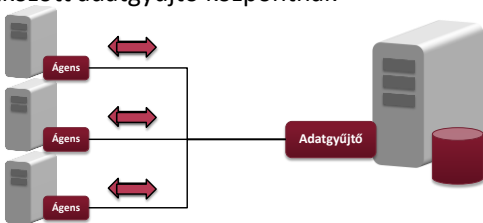
- Skalár mennyiség (pl. kumulatív hálózati forgalom)
- Napló bejegyzések

## ■ Értesítés eseményekről

- Diszkrét állapotváltozás (ok→down)
- Határérték túllépés (diszk telítettség >90%)

# Ágens lekérdezési interfész

- Ágens interfészek működési elv szerint
  - **Pull** – a központi adatgyűjtő kezdeményezi az ágensok lekérdezést
  - **Push** – az ágens kezdeményezi az adatok elküldését a feliratkozott adatgyűjtő központnak



# Szabványos protokollok

SNMP

WSDM

Netflow/IPFIX

...

Syslog

CMIP

CIM-XML

RMON

Netconf

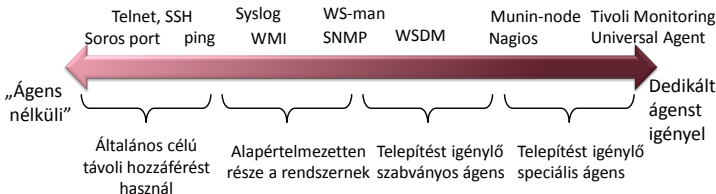
JMX

SFlow

WS-Management

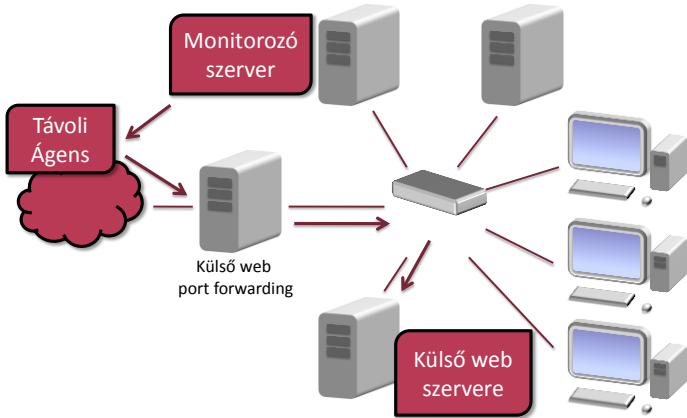
# „Ágens alapú” és „ágens nélküli” technológiák

- Igazából nincs olyan, hogy ágens nélküli
  - Parancssoros belépés és értéklekérdezés: távoli hozzáférés kiszolgáló az „ágens”
  - Inkább: specializáltság alapján



- Szondázás - probing
  - Tipikusan „ágens nélküli”: nem „belenézni” akarunk a célrendszerbe, hanem a távolról elérhető szolgáltatását kipróbálni
  - A monitorozó rendszer hálózati kliens szerepben
  - Ilyenkor is kellhet ágens
    - **Szolgáltatás elérési pontról** (Service Access Point) nézve akarunk képet kapni a szolgáltatásról
- **Mellékhatás: hibajelzés több elem hibájára!**

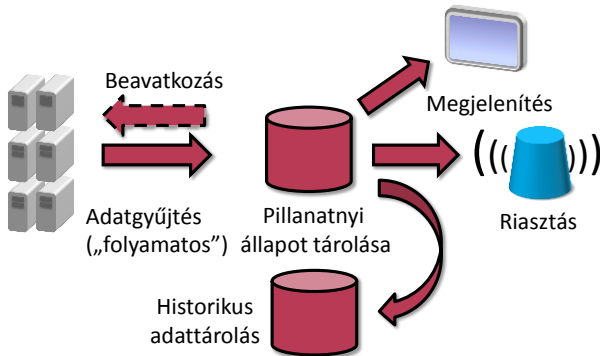
# Szondázás példa



A külső webnek, mint szolgáltatásnak a megcélzott szolgáltatás elérési pontja a tűzfalon kívül van -> akkor van „jó” állapotban a külső web, ha kívülről nézve működik. A monitorozó szerver viszont belül van, ezért kell egy távoli ágens, amit megkérhet, hogy kívülről is megnézze a szolgáltatást.

# Monitorozó rendszerek

# Rendszermonitorozás részei



# Monitorozó rendszer példa: Nagios

- Nagios
  - Free, open source
  - <http://www.nagios.org/>
  - „Kevés” (<100) gépre javasolt
  - Főleg:
    - állapot áttekintésére
    - automatikus riasztásra
- Tactical overview
  - Monitorozott szolgáltatások
  - Grafikus megjelenítés

# Monitorozó rendszer példa: Nagios

- Rendelkezésre állás és teljesítmény jelentése
- Naplók és riasztások
- Főleg aktív szondázás
  - kézi konfigurálás...
- Saját ágens protokoll
  - Egyszerű, szöveges, bővíthető shell szkriptekkel
  - Támogat szabványos protokollokat is

# Nagios: tactical overview

## Nagios®

### General

- Home
- Documentation

### Monitoring

- Tactical Overview
- Service Detail
- Host Detail
- Hostgroup Overview
- Hostgroup Summary
- Hostgroup Grid
- Servicegroup Overview
- Servicegroup Summary
- Servicegroup Grid
- Status Map
- 3-D Status Map

- Service Problems
  - Unhandled
- Host Problems
  - Unhandled
- Network Outages

Show Host:

- Comments
- Downtime
- Process Info
- Performance Info
- Scheduling Queue

### Reporting

- Trends
- Availability
- Alert Histogram
- Alert History

### Tactical Monitoring Overview

Last Updated: Tue Mar 27 02:48:48 CEST 2012

Updated every 90 seconds

Nagios® Core™ 3.2.0 - [www.nagios.org](http://www.nagios.org)

Logged in as *ikocsis*

### Network Outages

0 Outages

### Hosts

3 Down

0 Unreachable

27 Up

0 Pending

3 Unhandled Problems

### Services

6 Critical

1 Warning

0 Unknown

117 Ok

0 Pending

6 on Problem Hosts

1 Unhandled Problems

### Monitoring Features

#### Flap Detection

Enabled

All Services Enabled  
No Services Flapping  
All Hosts Enabled  
No Hosts Flapping

#### Notifications

Enabled

2 Services Disabled  
2 Hosts Disabled

#### Event Handlers

Enabled

All Services Enabled  
All Hosts Enabled

#### Active Checks

Enabled

All Services Enabled  
All Hosts Enabled

#### Passive Checks

Enabled

All Services Enabled  
All Hosts Enabled

# Nagios: tactical overview

## Hosts

3 Down

0 Unreachable

27 Up

0 Pending

3 Unhandled Problems

## Services

6 Critical

1 Warning

0 Unknown

117 Ok

0 Pending

6 on Problem Hosts

1 Unhandled Problems

## Monitoring Features

### Flap Detection

Enabled

All Services Enabled  
No Services Flapping  
All Hosts Enabled  
No Hosts Flapping

### Notifications

Enabled

2 Services Disabled  
2 Hosts Disabled

### Event Handlers

Enabled

All Services Enabled  
All Hosts Enabled

### Active Checks

Enabled

All Services Enabled  
All Hosts Enabled

### Passive Checks

Enabled

All Services Enabled  
All Hosts Enabled

# Nagios: service detail

|                                                                                  |                                        |          |                     |                 |     |                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------|---------------------|-----------------|-----|-------------------------------------------|
|  | <a href="#">NRPE PING</a>              | OK       | 2012-03-27 02:49:14 | 3d 9h 1m 47s    | 1/4 | PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.47 ms |
|                                                                                  | <a href="#">PING</a>                   | OK       | 2012-03-27 02:49:15 | 31d 10h 37m 10s | 1/4 | PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.23 ms |
|  | <a href="#">ESX Management Console</a> | OK       | 2012-03-27 02:50:16 | 27d 10h 40m 46s | 1/4 | TCP OK - 0.000 second response time on p  |
|                                                                                  | <a href="#">HTTP</a>                   | OK       | 2012-03-27 02:46:30 | 55d 17h 27m 29s | 1/4 | HTTP OK: HTTP/1.1 301 Moved Permanently   |
|                                                                                  | <a href="#">HTTPS</a>                  | OK       | 2012-03-27 02:48:00 | 55d 17h 26m 35s | 1/4 | HTTP OK: HTTP/1.1 200 OK - 5293 bytes in  |
|                                                                                  | <a href="#">PING</a>                   | OK       | 2012-03-27 02:48:17 | 55d 17h 23m 12s | 1/4 | PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.66 ms |
|                                                                                  | <a href="#">ESX Management Console</a> | CRITICAL | 2012-03-27 02:49:17 | 128d 2h 29m 24s | 1/4 | No route to host                          |
|  | <a href="#">HTTP</a>                   | CRITICAL | 2012-03-27 02:50:19 | 128d 2h 29m 24s | 1/4 | No route to host                          |
|                                                                                  | <a href="#">HTTPS</a>                  | CRITICAL | 2012-03-27 02:46:30 | 128d 2h 29m 24s | 1/4 | No route to host                          |
|                                                                                  | <a href="#">PING</a>                   | CRITICAL | 2012-03-27 02:48:00 | 128d 2h 29m 24s | 1/4 | CRITICAL - Host Unreachable (152.66.253.1 |
|                                                                                  | <a href="#">ESX Management Console</a> | CRITICAL | 2012-03-27 02:49:17 | 128d 2h 29m 24s | 1/4 | No route to host                          |
|  | <a href="#">ITIM</a>                   | OK       | 2012-03-27 02:48:19 | 53d 10h 46m 30s | 1/4 | HTTP OK: Status line output matched "HTTP |
|                                                                                  | <a href="#">PING</a>                   | OK       | 2012-03-27 02:49:24 | 51d 4h 40m 35s  | 1/4 | PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.27 ms |
|                                                                                  | <a href="#">SSH</a>                    | OK       | 2012-03-27 02:46:30 | 23d 21h 19m 41s | 1/4 | SSH OK - OpenSSH_3.9p1 (protocol 1.99)    |

## Egyéb megoldások?

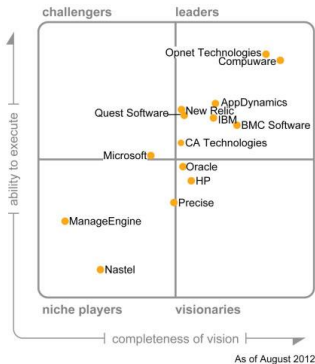
### Comparison of network monitoring systems

[illegible]

This article contains several tables for verification. Please help verify the accuracy, using sources in public domain. Content may not be changed or

The results and comparisons are correct whether in a single or multiple currency cases. Please do not make errors when in single currency.

## Features

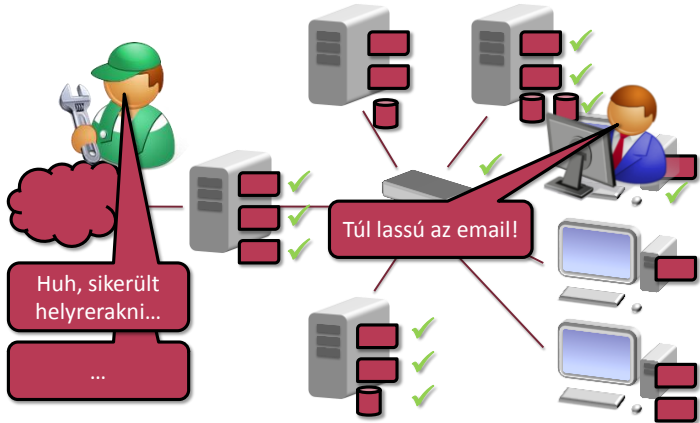
[illegible]

As of August 2012

| 2010-2011 |      | 2011-2012 |      | 2012-2013 |      | 2013-2014 |      | 2014-2015 |      |
|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|
| Year      | Rate | Year      | Rate | Year      | Rate | Year      | Rate | Year      | Rate |
| 2010      | 1.1% | 2011      | 1.1% | 2012      | 1.1% | 2013      | 1.1% | 2014      | 1.1% |
| 2011      | 1.1% | 2012      | 1.1% | 2013      | 1.1% | 2014      | 1.1% | 2015      | 1.1% |
| 2012      | 1.1% | 2013      | 1.1% | 2014      | 1.1% | 2015      | 1.1% | 2016      | 1.1% |
| 2013      | 1.1% | 2014      | 1.1% | 2015      | 1.1% | 2016      | 1.1% | 2017      | 1.1% |
| 2014      | 1.1% | 2015      | 1.1% | 2016      | 1.1% | 2017      | 1.1% | 2018      | 1.1% |
| 2015      | 1.1% | 2016      | 1.1% | 2017      | 1.1% | 2018      | 1.1% | 2019      | 1.1% |
| 2016      | 1.1% | 2017      | 1.1% | 2018      | 1.1% | 2019      | 1.1% | 2020      | 1.1% |
| 2017      | 1.1% | 2018      | 1.1% | 2019      | 1.1% | 2020      | 1.1% | 2021      | 1.1% |
| 2018      | 1.1% | 2019      | 1.1% | 2020      | 1.1% | 2021      | 1.1% | 2022      | 1.1% |
| 2019      | 1.1% | 2020      | 1.1% | 2021      | 1.1% | 2022      | 1.1% | 2023      | 1.1% |
| 2020      | 1.1% | 2021      | 1.1% | 2022      | 1.1% | 2023      | 1.1% | 2024      | 1.1% |
| 2021      | 1.1% | 2022      | 1.1% | 2023      | 1.1% | 2024      | 1.1% | 2025      | 1.1% |
| 2022      | 1.1% | 2023      | 1.1% | 2024      | 1.1% | 2025      | 1.1% | 2026      | 1.1% |
| 2023      | 1.1% | 2024      | 1.1% | 2025      | 1.1% | 2026      | 1.1% | 2027      | 1.1% |
| 2024      | 1.1% | 2025      | 1.1% | 2026      | 1.1% | 2027      | 1.1% | 2028      | 1.1% |
| 2025      | 1.1% | 2026      | 1.1% | 2027      | 1.1% | 2028      | 1.1% | 2029      | 1.1% |
| 2026      | 1.1% | 2027      | 1.1% | 2028      | 1.1% | 2029      | 1.1% | 2030      | 1.1% |
| 2027      | 1.1% | 2028      | 1.1% | 2029      | 1.1% | 2030      | 1.1% | 2031      | 1.1% |
| 2028      | 1.1% | 2029      | 1.1% | 2030      | 1.1% | 2031      | 1.1% | 2032      | 1.1% |
| 2029      | 1.1% | 2030      | 1.1% | 2031      | 1.1% | 2032      | 1.1% | 2033      | 1.1% |
| 2030      | 1.1% | 2031      | 1.1% | 2032      | 1.1% | 2033      | 1.1% | 2034      | 1.1% |
| 2031      | 1.1% | 2032      | 1.1% | 2033      | 1.1% | 2034      | 1.1% | 2035      | 1.1% |
| 2032      | 1.1% | 2033      | 1.1% | 2034      | 1.1% | 2035      | 1.1% | 2036      | 1.1% |
| 2033      | 1.1% | 2034      | 1.1% | 2035      | 1.1% | 2036      | 1.1% | 2037      | 1.1% |
| 2034      | 1.1% | 2035      | 1.1% | 2036      | 1.1% | 2037      | 1.1% | 2038      | 1.1% |
| 2035      | 1.1% | 2036      | 1.1% | 2037      | 1.1% | 2038      | 1.1% | 2039      | 1.1% |
| 2036      | 1.1% | 2037      | 1.1% | 2038      | 1.1% | 2039      | 1.1% | 2040      | 1.1% |
| 2037      | 1.1% | 2038      | 1.1% | 2039      | 1.1% | 2040      | 1.1% | 2041      | 1.1% |
| 2038      | 1.1% | 2039      | 1.1% | 2040      | 1.1% | 2041      | 1.1% | 2042      | 1.1% |
| 2039      | 1.1% | 2040      | 1.1% | 2041      | 1.1% | 2042      | 1.1% | 2043      | 1.1% |
| 2040      | 1.1% | 2041      | 1.1% | 2042      | 1.1% | 2043      | 1.1% | 2044      | 1.1% |
| 2041      | 1.1% | 2042      | 1.1% | 2043      | 1.1% | 2044      | 1.1% | 2045      | 1.1% |
| 2042      | 1.1% | 2043      | 1.1% | 2044      | 1.1% | 2045      | 1.1% | 2046      | 1.1% |
| 2043      | 1.1% | 2044      | 1.1% | 2045      | 1.1% | 2046      | 1.1% | 2047      | 1.1% |
| 2044      | 1.1% | 2045      | 1.1% | 2046      | 1.1% | 2047      | 1.1% | 2048      | 1.1% |
| 2045      | 1.1% | 2046      | 1.1% | 2047      | 1.1% | 2048      | 1.1% | 2049      | 1.1% |
| 2046      | 1.1% | 2047      | 1.1% | 2048      | 1.1% | 2049      | 1.1% | 2050      | 1.1% |
| 2047      | 1.1% | 2048      | 1.1% | 2049      | 1.1% | 2050      | 1.1% | 2051      | 1.1% |
| 2048      | 1.1% | 2049      | 1.1% | 2050      | 1.1% | 2051      | 1.1% | 2052      | 1.1% |
| 2049      | 1.1% | 2050      | 1.1% | 2051      | 1.1% | 2052      | 1.1% | 2053      | 1.1% |
| 2050      | 1.1% | 2051      | 1.1% | 2052      | 1.1% | 2053      | 1.1% | 2054      | 1.1% |
| 2051      | 1.1% | 2052      | 1.1% | 2053      | 1.1% | 2054      | 1.1% | 2055      | 1.1% |
| 2052      | 1.1% | 2053      | 1.1% | 2054      | 1.1% | 2055      | 1.1% | 2056      | 1.1% |
| 2053      | 1.1% | 2054      | 1.1% | 2055      | 1.1% | 2056      | 1.1% | 2057      | 1.1% |
| 2054      | 1.1% | 2055      | 1.1% | 2056      | 1.1% | 2057      | 1.1% | 2058      | 1.1% |
| 2055      | 1.1% | 2056      | 1.1% | 2057      | 1.1% | 2058      | 1.1% | 2059      | 1.1% |
| 2056      | 1.1% | 2057      | 1.1% | 2058      | 1.1% | 2059      | 1.1% | 2060      | 1.1% |
| 2057      | 1.1% | 2058      | 1.1% | 2059      | 1.1% | 2060      | 1.1% | 2061      | 1.1% |
| 2058      | 1.1% | 2059      | 1.1% | 2060      | 1.1% | 2061      | 1.1% | 2062      | 1.1% |
| 2059      | 1.1% | 2060      | 1.1% | 2061      | 1.1% | 2062      | 1.1% | 2063      | 1.1% |
| 2060      | 1.1% | 2061      | 1.1% | 2062      | 1.1% | 2063      | 1.1% | 2064      | 1.1% |
| 2061      | 1.1% | 2062      | 1.1% | 2063      | 1.1% | 2064      | 1.1% | 2065      | 1.1% |
| 2062      | 1.1% | 2063      | 1.1% | 2064      | 1.1% | 2065      | 1.1% | 2066      | 1.1% |
| 2063      | 1.1% | 2064      | 1.1% | 2065      | 1.1% | 2066      | 1.1% | 2067      | 1.1% |
| 2064      | 1.1% | 2065      | 1.1% | 2066      | 1.1% | 2067      | 1.1% | 2068      | 1.1% |
| 2065      | 1.1% | 2066      | 1.1% | 2067      | 1.1% | 2068      | 1.1% | 2069      | 1.1% |
| 2066      | 1.1% | 2067      | 1.1% | 2068      | 1.1% | 2069      | 1.1% | 2070      | 1.1% |
| 2067      | 1.1% | 2068      | 1.1% | 2069      | 1.1% | 2070      | 1.1% | 2071      | 1.1% |
| 2068      | 1.1% | 2069      | 1.1% | 2070      | 1.1% | 2071      | 1.1% | 2072      | 1.1% |
| 2069      | 1.1% | 2070      | 1.1% | 2071      | 1.1% | 2072      | 1.1% | 2073      | 1.1% |
| 2070      | 1.1% | 2071      | 1.1% | 2072      | 1.1% | 2073      | 1.1% | 2074      | 1.1% |
| 2071      | 1.1% | 2072      | 1.1% | 2073      | 1.1% | 2074      | 1.1% | 2075      | 1.1% |
| 2072      | 1.1% | 2073      | 1.1% | 2074      | 1.1% | 2075      | 1.1% | 2076      | 1.1% |
| 2073      | 1.1% | 2074      | 1.1% | 2075      | 1.1% | 2076      | 1.1% | 2077      | 1.1% |
| 2074      | 1.1% | 2075      | 1.1% | 2076      | 1.1% | 2077      | 1.1% | 2078      | 1.1% |
| 2075      | 1.1% | 2076      | 1.1% | 2077      | 1.1% | 2078      | 1.1% | 2079      | 1.1% |
| 2076      | 1.1% | 2077      | 1.1% | 2078      | 1.1% | 2079      | 1.1% | 2080      | 1.1% |
| 2077      | 1.1% | 2078      | 1.1% | 2079      | 1.1% | 2080      | 1.1% | 2081      | 1.1% |
| 2078      | 1.1% | 2079      | 1.1% | 2080      | 1.1% | 2081      | 1.1% | 2082      | 1.1% |
| 2079      | 1.1% | 2080      | 1.1% | 2081      | 1.1% | 2082      | 1.1% | 2083      | 1.1% |
| 2080      | 1.1% | 2081      | 1.1% | 2082      | 1.1% | 2083      | 1.1% | 2084      | 1.1% |
| 2081      | 1.1% | 2082      | 1.1% | 2083      | 1.1% | 2084      | 1.1% | 2085      | 1.1% |
| 2082      | 1.1% | 2083      | 1.1% | 2084      | 1.1% | 2085      | 1.1% | 2086      | 1.1% |
| 2083      | 1.1% | 2084      | 1.1% | 2085      | 1.1% | 2086      | 1.1% | 2087      | 1.1% |
| 2084      | 1.1% | 2085      | 1.1% | 2086      | 1.1% | 2087      | 1.1% | 2088      | 1.1% |
| 2085      | 1.1% | 2086      | 1.1% | 2087      | 1.1% | 2088      | 1.1% | 2089      | 1.1% |
| 2086      | 1.1% | 2087      | 1.1% | 2088      | 1.1% | 2089      | 1.1% | 2090      | 1.1% |
| 2087      | 1.1% | 2088      | 1.1% | 2089      | 1.1% | 2090      | 1.1% | 2091      | 1.1% |
| 2088      | 1.1% | 2089      | 1.1% | 2090      | 1.1% | 2091      | 1.1% | 2092      | 1.1% |
| 2089      | 1.1% | 2090      | 1.1% | 2091      | 1.1% | 2092      | 1.1% | 2093      | 1.1% |
| 2090      | 1.1% | 2091      | 1.1% | 2092      | 1.1% | 2093      | 1.1% | 2094      | 1.1% |
| 2091      | 1.1% | 2092      | 1.1% | 2093      | 1.1% | 2094      | 1.1% | 2095      | 1.1% |
| 2092      | 1.1% | 2093      | 1.1% | 2094      | 1.1% | 2095      | 1.1% | 2096      | 1.1% |
| 2093      | 1.1% | 2094      | 1.1% | 2095      | 1.1% | 2096      | 1.1% | 2097      | 1.1% |
| 2094      | 1.1% | 2095      | 1.1% | 2096      | 1.1% | 2097      | 1.1% | 2098      | 1.1% |
| 2095      | 1.1% | 2096      | 1.1% | 2097      | 1.1% | 2098      | 1.1% | 2099      | 1.1% |
| 2096      | 1.1% | 2097      | 1.1% | 2098      | 1.1% | 2099      | 1.1% | 2100      | 1.1% |
| 2097      | 1.1% | 2098      | 1.1% | 2099      | 1.1% | 2100      | 1.1% | 2101      | 1.1% |
| 2098      | 1.1% | 2099      | 1.1% | 2100      | 1.1% | 2101      | 1.1% | 2102      | 1.1% |
| 2099      | 1.1% | 2100      | 1.1% | 2101      | 1.1% | 2102      | 1.1% | 2103      | 1.1% |
| 2100      | 1.1% | 2101      | 1.1% | 2102      | 1.1% | 2103      | 1.1% | 2104      | 1.1% |
| 2101      | 1.1% | 2102      | 1.1% | 2103      | 1.1% | 2104      | 1.1% | 2105      | 1.1% |
| 2102      | 1.1% | 2103      | 1.1% | 2104      | 1.1% | 2105      | 1.1% | 2106      | 1.1% |
| 2103      | 1.1% | 2104      | 1.1% | 2105      | 1.1% | 2106      | 1.1% | 2107      | 1.1% |
| 2104      | 1.1% | 2105      | 1.1% | 2106      | 1.1% | 2107      | 1.1% | 2108      | 1.1% |
| 2105      | 1.1% | 2106      | 1.1% | 2107      | 1.1% | 2108      | 1.1% | 2109      | 1.1% |
| 2106      | 1.1% | 2107      | 1.1% | 2108      | 1.1% | 2109      | 1.1% | 2110      | 1.1% |
| 2107      | 1.1% | 2108      | 1.1% | 2109      | 1.1% | 2110      | 1.1% | 2111      | 1.1% |
| 2108      | 1.1% | 2109      | 1.1% | 2110      | 1.1% | 2111      | 1.1% | 2112      | 1.1% |
| 2109      | 1.1% | 2110      | 1.1% | 2111      | 1.1% | 2112      | 1.1% | 2113      | 1.1% |
| 2110      | 1.1% | 2111      | 1.1% | 2112      | 1.1% | 2113      | 1.1% | 2114      | 1.1% |
| 2111      | 1.1% | 2112      | 1.1% | 2113      | 1.1% | 2114      | 1.1% | 2115      | 1.1% |
| 2112      | 1.1% | 2113      | 1.1% | 2114      | 1.1% | 2115      | 1.1% | 2116      | 1.1% |
| 2113      | 1.1% | 2114      | 1.1% | 2115      | 1.1% | 2116      | 1.1% | 2117      | 1.1% |
| 2114      | 1.1% | 2115      | 1.1% | 2116      | 1.1% | 2117      | 1.1% | 2118      | 1.1% |
| 2115      | 1.1% | 2116      | 1.1% | 2117      | 1.1% | 2118      | 1.1% | 2119      | 1.1% |
| 2116      | 1.1% | 2117      | 1.1% | 2118      | 1.1% | 2119      | 1.1% | 2120      | 1.1% |
| 2117      | 1.1% | 2118      | 1.1% | 2119      | 1.1% | 2120      | 1.1% | 2121      | 1.1% |
| 2118      | 1.1% | 2119      | 1.1% | 2120      | 1.1% | 2121      | 1.1% | 2122      | 1.1% |
| 2119      | 1.1% | 2120      | 1.1% | 2121      | 1.1% | 2122      | 1.1% | 2123      | 1.1% |
| 2120      | 1.1% | 2121      | 1.1% | 2122      | 1.1% | 2123      | 1.1% | 2124      | 1.1% |
| 2121      | 1.1% | 2122      | 1.1% | 2123      | 1.1% | 2124      | 1.1% | 2125      | 1.1% |
| 2122      | 1.1% | 2123      | 1.1% | 2124      | 1.1% | 2125      | 1.1% | 2126      | 1.1% |
| 2123      | 1.1% | 2124      | 1.1% | 2125      | 1.1% | 2126      | 1.1% | 2127      | 1.1% |
| 2124      | 1.1% | 2125      | 1.1% | 2126      | 1.1% | 2127      | 1.1% | 2128      | 1.1% |
| 2125      | 1.1% | 2126      | 1.1% | 2127      | 1.1% | 2128      | 1.1% | 2129      | 1.1% |
| 2126      | 1.1% | 2127      | 1.1% | 2128      | 1.1% | 2129      | 1.1% | 2130      | 1.1% |
| 2127      | 1.1% | 2128      | 1.1% | 2129      | 1.1% | 2130      | 1.1% | 2131      | 1.1% |
| 2128      | 1.1% | 2129      | 1.1% | 2130      | 1.1% | 2131      | 1.1% | 2132      | 1.1% |
| 2129      | 1.1% | 2130      | 1.1% | 2131      | 1.1% | 2132      | 1.1% | 2133      | 1.1% |
| 2130      | 1.1% | 2131      | 1.1% | 2132      | 1.1% | 2133      | 1.1% | 2134      | 1.1% |
| 2131      | 1.1% | 2132      | 1.1% | 2133      | 1.1% | 2134      | 1.1% | 2135      | 1.1% |
| 2132      | 1.1% | 2133      | 1.1% | 2134      | 1.1% | 2135      | 1.1% | 2136      | 1.1% |
| 2133      | 1.1% | 2134      | 1.1% | 2135      | 1.1% | 2136      | 1.1% | 2137      | 1.1% |
| 2134      | 1.1% | 2135      | 1.1% | 2136      | 1.1% | 2137      | 1.1% | 2138      | 1.1% |
| 2135      | 1.1% | 2136      | 1.1% | 2137      | 1.1% | 2138      | 1.1% | 2139      | 1.1% |
| 2136      | 1.1% | 2137      | 1.1% | 2138      | 1.1% | 2139      | 1.1% | 2140      | 1.1% |
| 2137      | 1.1% | 2138      | 1.1% | 2139      | 1.1% | 2140      | 1.1% | 2141      | 1.1% |
| 2138      | 1.1% | 2139      | 1.1% | 2140      | 1.1% | 2141      | 1.1% | 2142      | 1.1% |
| 2139      | 1.1% | 2140      | 1.1% | 2141      | 1.1% | 2142      | 1.1% | 2143      | 1.1% |
| 2140      | 1.1% | 2141      | 1.1% | 2142      | 1.1% | 2143      | 1.1% | 2144      | 1.1% |
| 2141      | 1.1% | 2142      | 1.1% | 2143      | 1.1% | 2144      | 1.1% | 2145      | 1.1% |
| 2142      | 1.1% | 2143      | 1.1% | 2144      | 1.1% | 2145      | 1.1% | 2146      | 1.1% |
| 2143      | 1.1% | 2144      | 1.1% | 2145      | 1.1% | 2146      | 1.1% | 2147      | 1.1% |
| 2144      | 1.1% | 2145      | 1.1% | 2146      | 1.1% | 2147      | 1.1% | 2148      | 1.1% |
| 2145      | 1.1% | 2146      | 1.1% | 2147      | 1.1% | 2148      | 1.1% | 2149      | 1.1% |
| 2146      | 1.1% | 2147      | 1.1% | 2148      | 1.1% | 2149      | 1.1% | 2150      | 1.1% |
| 2147      | 1.1% | 2148      | 1.1% |           |      |           |      |           |      |

# Adatgyűjtéstől a diagnosztikáig: szondázás

# Káosz

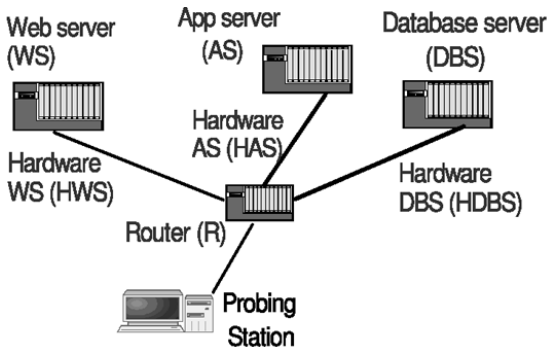


- Nem megy a webkiszolgáló. De *miért* nem?
  - Megfelelő megfigyelések kellenek
- Adott hibahatás okának felderítéséhez mit figyeljünk?
  - Pl. egy ESX hoszt több száz valós idejű metrikát definiál magán + VM-ek metrikái
  - Egy operációs rendszer még bonyolultabb lehet
- Hogyan következtessünk a hibaokra?

# Diagnosztika

- Hibaok-detektálás (fault detection): van-e hibahatást (failure) okozó jelenség a rendszerben
- Hibaok-lokalizáció (fault localization): a hibahatást kiváltó pontos hibaokok meghatározása
- Szondázás: olyan teszttranzakció, melynek kimenetele több komponens állapotától is függhet
  - Gondoljuk végig: VM-ben futó Apache-re wget távolról
- I. Rish et al. (2005). Adaptive diagnosis in distributed systems. *IEEE transactions on neural networks*, 16(5), 1088-1109.

# Függőségek



# (Kiterjesztett) függőségi mátrix

| Problem<br>Probe | WS | AS | DBS | R | HWS | HAS | HDBS | NF |
|------------------|----|----|-----|---|-----|-----|------|----|
| pWS              | 1  | 1  | 1   | 1 | 1   | 1   | 1    | 0  |
| pAS              | 0  | 1  | 1   | 1 | 0   | 1   | 1    | 0  |
| pDBS             | 0  | 0  | 1   | 1 | 0   | 0   | 1    | 0  |
| pingR            | 0  | 0  | 0   | 1 | 0   | 0   | 0    | 0  |
| pingWS           | 0  | 0  | 0   | 1 | 1   | 0   | 0    | 0  |
| pingAS           | 0  | 0  | 0   | 1 | 0   | 1   | 0    | 0  |
| pingDBS          | 0  | 0  | 0   | 1 | 0   | 0   | 1    | 0  |

Egyszeres  
hibaak-  
feltételezésnél a  
hibaaktivációs  
kombinációk

Szonda  
hibaérzékenysége

Probe

**pWS** - Web Page access, **pAS** -

**pDBS** - Database query, **pingR** -

**pingWS** - ping Web Server, **pingAS** -

server, **pingDBS** - ping Database

!!! Implicit tudás:

- topológia-modell
- Szolgáltatás-függőségi modell
- (Egyszerű) hiba(terjedési) modell

- Minimális hibadetektáló szondahalmaz választása?

# Detektálás/lokalizálás

|         | W<br>S | AS | DBS | R | HWS | HAS | HDBS | NF |
|---------|--------|----|-----|---|-----|-----|------|----|
| pWS     | 1      | 1  | 1   | 1 | 1   | 1   | 1    | 0  |
| pAS     | 0      | 1  | 1   | 1 | 0   | 1   | 1    | 0  |
| pDBS    | 0      | 0  | 1   | 1 | 0   | 0   | 1    | 0  |
| pingR   | 0      | 0  | 0   | 1 | 0   | 0   | 0    | 0  |
| pingWS  | 0      | 0  | 0   | 1 | 1   | 0   | 0    | 0  |
| pingAS  | 0      | 0  | 0   | 1 | 0   | 1   | 0    | 0  |
| pingDBS | 0      | 0  | 0   | 1 | 0   | 0   | 1    | 0  |

# Detektálás/lokalizálás

|                | W<br>S   | AS       | DBS      | R        | HWS      | HAS      | HDBS     | NF       |
|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>pWS</b>     | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>0</b> |
| <b>pAS</b>     | <b>0</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>0</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>0</b> |
| <b>pDBS</b>    | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>1</b> | <b>0</b> |
| <b>pingR</b>   | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>1</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> |
| <b>pingWS</b>  | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> |
| <b>pingAS</b>  | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>1</b> | <b>0</b> | <b>1</b> | <b>0</b> | <b>0</b> |
| <b>pingDBS</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>1</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>1</b> | <b>0</b> |

- Minimális hibadetektáló szondahalmaz választása?
  - Az a minimális szondahalmaz, amire minden oszlopösszeg  $> 0$
  - NP-nehéz ☹
  - == minimális halmazfedés („minimum set cover”)
  - De: igen jó heurisztikák

# Detektálás/lokalizálás

- Minimális hibalokalizáló szondahalmaz választása?

# Detektálás/lokalizálás

|         | WS | AS | DBS | R | HWS | HAS | HDBS | NF |
|---------|----|----|-----|---|-----|-----|------|----|
| pWS     | 1  | 1  | 1   | 1 | 1   | 1   | 1    | 0  |
| pAS     | 0  | 1  | 1   | 1 | 0   | 1   | 1    | 0  |
| pDBS    | 0  | 0  | 1   | 1 | 0   | 0   | 1    | 0  |
| pingR   | 0  | 0  | 0   | 1 | 0   | 0   | 0    | 0  |
| pingWS  | 0  | 0  | 0   | 1 | 1   | 0   | 0    | 0  |
| pingAS  | 0  | 0  | 0   | 1 | 0   | 1   | 0    | 0  |
| pingDBS | 0  | 0  | 0   | 1 | 0   | 0   | 1    | 0  |

# Detektálás/lokalizálás

|         | WS | AS | DBS | R | HWS | HAS | HDBS | NF |
|---------|----|----|-----|---|-----|-----|------|----|
| pWS     | 1  | 1  | 1   | 1 | 1   | 1   | 1    | 0  |
| pAS     | 0  | 1  | 1   | 1 | 0   | 1   | 1    | 0  |
| pDBS    | 0  | 0  | 1   | 1 | 0   | 0   | 1    | 0  |
| pingR   | 0  | 0  | 0   | 1 | 0   | 0   | 0    | 0  |
| pingWS  | 0  | 0  | 0   | 1 | 1   | 0   | 0    | 0  |
| pingAS  | 0  | 0  | 0   | 1 | 0   | 1   | 0    | 0  |
| pingDBS | 0  | 0  | 0   | 1 | 0   | 0   | 1    | 0  |

# Detektálás/lokalizálás

|         | WS | AS | DBS | R | HWS | HAS | HDBS | NF |
|---------|----|----|-----|---|-----|-----|------|----|
| pWS     | 1  | 1  | 1   | 1 | 1   | 1   | 1    | 0  |
| pAS     | 0  | 1  | 1   | 1 | 0   | 1   | 1    | 0  |
| pDBS    | 0  | 0  | 1   | 1 | 0   | 0   | 1    | 0  |
| pingR   | 0  | 0  | 0   | 1 | 0   | 0   | 0    | 0  |
| pingWS  | 0  | 0  | 0   | 1 | 1   | 0   | 0    | 0  |
| pingAS  | 0  | 0  | 0   | 1 | 0   | 1   | 0    | 0  |
| pingDBS | 0  | 0  | 0   | 1 | 0   | 0   | 1    | 0  |

# Detektálás/lokalizálás

|         | WS | AS | DBS | R | HWS | HAS | HDBS | NF |
|---------|----|----|-----|---|-----|-----|------|----|
| pWS     | 1  | 1  | 1   | 1 | 1   | 1   | 1    | 0  |
| pAS     | 0  | 1  | 1   | 1 | 0   | 1   | 1    | 0  |
| pDBS    | 0  | 0  | 1   | 1 | 0   | 0   | 1    | 0  |
| pingR   | 0  | 0  | 0   | 1 | 0   | 0   | 0    | 0  |
| pingWS  | 0  | 0  | 0   | 1 | 1   | 0   | 0    | 0  |
| pingAS  | 0  | 0  | 0   | 1 | 0   | 1   | 0    | 0  |
| pingDBS | 0  | 0  | 0   | 1 | 0   | 0   | 1    | 0  |

# Detektálás/lokalizálás

|         | WS | AS | DBS | R | HWS | HAS | HDBS | NF |
|---------|----|----|-----|---|-----|-----|------|----|
| pWS     | 1  | 1  | 1   | 1 | 1   | 1   | 1    | 0  |
| pAS     | 0  | 1  | 1   | 1 | 0   | 1   | 1    | 0  |
| pDBS    | 0  | 0  | 1   | 1 | 0   | 0   | 1    | 0  |
| pingR   | 0  | 0  | 0   | 1 | 0   | 0   | 0    | 0  |
| pingWS  | 0  | 0  | 0   | 1 | 1   | 0   | 0    | 0  |
| pingAS  | 0  | 0  | 0   | 1 | 0   | 1   | 0    | 0  |
| pingDBS | 0  | 0  | 0   | 1 | 0   | 0   | 1    | 0  |

# Detektálás/lokalizálás

|         | WS | AS | DBS | R | HWS | HAS | HDBS | NF |
|---------|----|----|-----|---|-----|-----|------|----|
| pWS     | 1  | 1  | 1   | 1 | 1   | 1   | 1    | 0  |
| pAS     | 0  | 1  | 1   | 1 | 0   | 1   | 1    | 0  |
| pDBS    | 0  | 0  | 1   | 1 | 0   | 0   | 1    | 0  |
| pingR   | 0  | 0  | 0   | 1 | 0   | 0   | 0    | 0  |
| pingWS  | 0  | 0  | 0   | 1 | 1   | 0   | 0    | 0  |
| pingAS  | 0  | 0  | 0   | 1 | 0   | 1   | 0    | 0  |
| pingDBS | 0  | 0  | 0   | 1 | 0   | 0   | 1    | 0  |

# Detektálás/lokalizálás

|         | WS | AS | DBS | R | HWS | HAS | HDBS | NF |
|---------|----|----|-----|---|-----|-----|------|----|
| pWS     | 1  | 1  | 1   | 1 | 1   | 1   | 1    | 0  |
| pAS     | 0  | 1  | 1   | 1 | 0   | 1   | 1    | 0  |
| pDBS    | 0  | 0  | 1   | 1 | 0   | 0   | 1    | 0  |
| pingR   | 0  | 0  | 0   | 1 | 0   | 0   | 0    | 0  |
| pingWS  | 0  | 0  | 0   | 1 | 1   | 0   | 0    | 0  |
| pingAS  | 0  | 0  | 0   | 1 | 0   | 1   | 0    | 0  |
| pingDBS | 0  | 0  | 0   | 1 | 0   | 0   | 1    | 0  |

# Detektálás/lokalizálás

|         | WS | AS | DBS | R | HWS | HAS | HDBS | NF |
|---------|----|----|-----|---|-----|-----|------|----|
| pWS     | 1  | 1  | 1   | 1 | 1   | 1   | 1    | 0  |
| pAS     | 0  | 1  | 1   | 1 | 0   | 1   | 1    | 0  |
| pDBS    | 0  | 0  | 1   | 1 | 0   | 0   | 1    | 0  |
| pingR   | 0  | 0  | 0   | 1 | 0   | 0   | 0    | 0  |
| pingWS  | 0  | 0  | 0   | 1 | 1   | 0   | 0    | 0  |
| pingAS  | 0  | 0  | 0   | 1 | 0   | 1   | 0    | 0  |
| pingDBS | 0  | 0  | 0   | 1 | 0   | 0   | 1    | 0  |

**Figyelem: ehhez kell az  
egyszeres hibaok  
feltételezés!**

- Minimális hibalokalizáló szondahalmaz választása?
  - Az a minimális szondahalmaz, ahol minden hibaok-párt meg tudunk még különböztetni → páronként különböző oszlopok
  - NP-nehéz ☹
  - Szintén jó heurisztikák

# Eseménykezelés

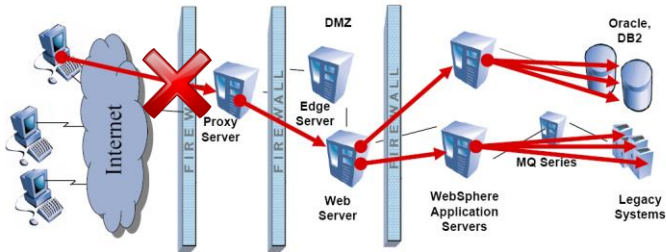
Kocsis Imre

<http://mit.bme.hu/~ikocsis/>

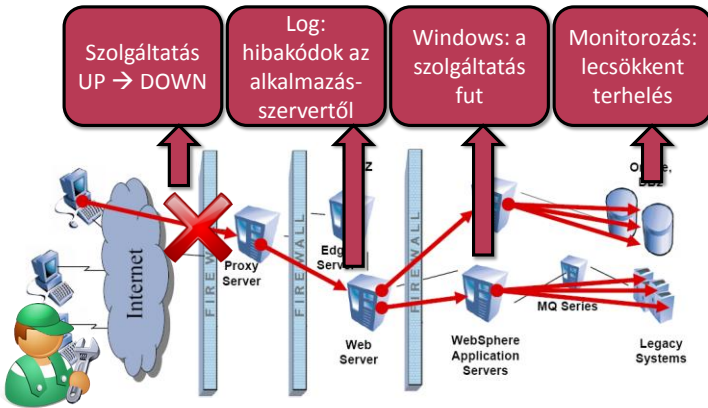


Utolsó módosítás: 2013.04.22

# Motiváció



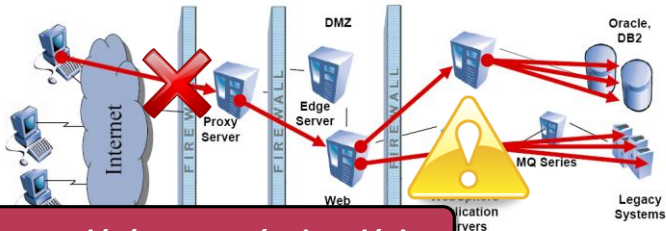
# Motiváció



# Motiváció



Az események széleskörű figyelése elengedhetetlen; igaz, sok egyidejű esemény intelligens feldolgozása nehéz.



**Naplózás  $\neq$  eseménykezelés!**

# Az „esemény” fogalma

- Az IT szolgáltatás- és rendszerfelügyeletben az **esemény** olyan **adat**, ami egy vagy több **erőforrásról**, illetve **szolgáltatásról** hordoz információt.
- Példák?
- További szűkítések nélkül sajnos tényleg csak ennyire általános definíció adható.

# Jellemző események egy IT infrastruktúrában

- Rendszerkomponensek működési mód- és állapotváltásai
  - Warning: DB2 has started ☺
  - Konfiguráció megváltozása
  - ...
- Komponens szolgáltatásának végrehajtása
  - Apache access log
  - Új felhasználó került felvételre
  - ...

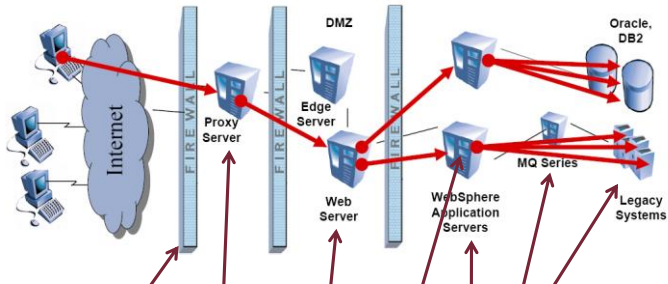
- Egy komponensen értelmezett metrikák megváltozása, vagy küszöbérték-átlépése
  - Web szerver lecsökkent válaszideje
  - Túl magas processzorhasználat
  - Szolgáltatás túl alacsony rendelkezésre állása
  - ...
- Sokszor önmagában egy adott érték („mérés”)
  - N.B. az ilyesmi azért erőltetett

# Jellemző események egy IT infrastruktúrában

- Adatbiztonsági események
  - Sebezhetőség megjelenése
  - Támadási kísérlet
  - Bizalmasság, integritás vagy rendelkezésre állás sérülése
- Service Level Agreement-ek eseményei
  - SLA megsértése (SLA breach)
  - SLA-sértés köz
  - ...

**A felsorolás nyilván folytatható.  
(Sokáig.)**

# Események egy IT infrastruktúrában



## Események

**Komponensek: események naplózása/jelzése**  
**SW platformok: jellemzően van helyi**  
**eseménygyűjtés- és kezelés**

# Az „eseménykezelés” aspektusai

1. Valójában a határok nem ilyen élesek
2. Ezen a szinten: regisztrálás (osztályozással), továbbítás

Windows  
Event Log

JMX

syslogd

**Platform-**

MS Enterprise  
Library

log4j

**API-**

CIM-XML/  
WS-Man.

IODEF/  
IDMEF

SNMP

CBE

**Protokoll/nyelv-támogatás**

A JMX eseménykezelést valószínűleg röviden tárgyalni fogjuk a JMX-nél; a syslogd és a Windows Event Log ezen előadás anyaga.

A Microsoft Enterprise Library („a set of tools and programming libraries for the Microsoft .NET Framework”) „Logging Application Block”-ja ad loggolást támogató API-t és mechanizmusokat; ez sokban hasonlít pl. a log4j-re a Java világból. Ezeket külön is fogjuk tárgyalni. A már megismert protokollok mind támogatják események átvitelét (a saját adatmodelljük kontextusában értelmezve azokat); említést érdekelhet még pl. a „Common Base Event”

(<http://www.ibm.com/developerworks/library/specification/ws-cbe/>) leírónyelv és az Incident Object Description and Exchange Format (IODEF - <http://xml.coverpages.org/iodef.html>) / Intrusion Detection Message Exchange Format (IDMEF - <http://www.ietf.org/rfc/rfc4765.txt>).

Figyelem: a listák legjobb esetben is csak reprezentatívak, nem pedig teljesek.

# Az „eseménykezelés” aspektusai

Windows  
Event Log

JMX

syslogd

Platform-

MS Enterprise  
Library

log4j

API-

CIM-XML/  
WS-Man.

IODEF/  
IDMEF

SNMP

CBE

Protokoll/nyelv-támogatás

# Az „eseménykezelés” aspektusai

Az eseménykezelés mint folyamat



Központosított eseménykezelés

ITIL

Windows  
Event Log

JMX

syslogd

rsyslogd

IDMEF

OSI

Platform-

API-

Protokoll/nyelv-támogatás

1. Adatreprezentáció egységesítése
2. Feldolgozási logika: jellemző elemi lépések
3. (Valójában ma már sokszor elosztott)

Az adatrepresentáció egységesítésével nem foglalkozunk (arra lásd például a CBE-t); amit tárgyalunk: mik azok az eleminek tekinthető feldolgozási lépések/minták, amikből az eseményfeldolgozás logikáját fel szokás építeni.

# Windows Event Log

# Windows Event Log

- Központosított helyi eseménynaplózás
  - Az eredeti NT óta (1993)
- Eredetileg három „log”
  - System
  - Application
  - Security
- Háttérben: naplóállományok (NT 6-ig: ~300 MB max)
- Event Viewer: MMC snap-in
- Vista & Server 2008 - újraírt eseménykezelő architektúra: „Windows Event Log” (Eventing 6.0)

# Az események néhány tulajdonsága

- Source: a jelző program/komponens/driver...
- Event ID
- Level (nem sec. log)
  - Information
  - Warning
  - Error
  - Critical
- User: „akinek a nevében az esemény történt”
- Operational code: életciklus-azonosító (pl. init)
  - Provider vagy taszk szintű
- ...

A help-ből:

**Information.** Indicates that a change in an application or component has occurred, such as an operation has successfully completed, a resource has been created, or a service started.

**Warning.** Indicates that an issue has occurred that can impact service or result in a more serious problem if action is not taken.

**Error.** Indicates that a problem has occurred, which might impact functionality that is external to the application or component that triggered the event.

**Critical.** Indicates that a failure has occurred from which the application or component that triggered the event cannot automatically recover.

Az eseménykezelés előadáson foglalkozunk még az események/logbejegyzések lehetséges kategorizálásaival; amit érdemes látni az az, hogy súlyossági osztályozás szempontjából nincsenek igazán nagy különbségek a különböző megközelítések között.

- Indítás, ismerkedés
- Néhány konkrét esemény
- Create Custom View
  - Mi ott az az XML fül?
  - Szűrés Xpath-szal

Demo: Windows 7. Az Eventing és az Event Viewer fejlődéséről egy jó rövid összefoglaló: [http://en.wikipedia.org/wiki/Event Viewers](http://en.wikipedia.org/wiki/Event_Viewers)  
Az XPath-t nem ismerők számára highly recommended utánanézni (tutorial: <http://www.w3schools.com/XPath/default.asp>).

# Windows Event Viewer

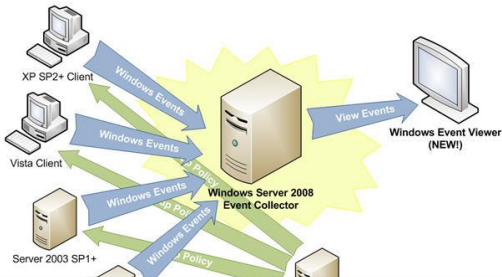
- XML log formátum
  - Event Schema, szűrés: XPath

**További alapfogalmak:  
következő előadás**

- Főbb fogalmak
  - „Event Consumers” („subscribers” + „readers”)
    - Event Viewer, Windows Event Log SDK
  - „Event Producers”
    - Tipikusan: alkalmazások, szolgáltatások, meghajtók
- Provider-ek
  - „classic”: MOF alapú típusdeklarációk (root/wmi)
  - „manifest-based”: XML instrumentációs manifest a binárisban
- Parancssori eszköz: wevtutil.exe
  - wevtutil gp Microsoft-Windows-Winlogon /ge /gm

# Esemény-továbbítás

- Lásd Event Viewer, Subscriptions
- WS-Eventing → célgépeken WinRM kell (WS-Man)



**„Nehézszúlyú” eseménykezeléshez azért több kell**

syslogd

# „syslogd”

- Történelmi okokból a de-facto szabvány naplókiszolgáló UNIX-okon és GNU/Linux-on
  - kernel üzeneteknek Linuxon (lehet) külön klogd
  - „Adatmodell” és protokoll: RFC 3164 (2001!)
- Démon, mely tud figyelni:
  - Unix domain socket-en (helyi IPC socket; /dev/log)
  - UDP porton (514-es port)
- Egy üzenet javasolt felépítése:

## PRI HEADER MSG

8\* „facility” +  
„severity”

Időbélyeg és  
hosznév

Program/folyamat  
neve és tartalom

# RFC3164 „facility”-k

- 0: kernel messages
- 1: user-level messages
- 2: mail system
- 3: system daemons
- 4: security/authorization messages
- 5: messages generated internally by syslogd
- 6: line printer subsystem
- 7: network news subsystem
- 8: UUCP subsystem
- 9: clock daemon
- 10: security/authorization messages (note 1)
- 11: FTP daemon
- ...

**...23-ig. Figyelem: az egyes implementációk sokszor nem felelnek meg ennek**

# RFC3164 „severity“-k

- 0 - Emergency: system is unusable
- 1 - Alert: action must be taken immediately
- 2 - Critical: critical conditions
- 3 - Error: error conditions
- 4 - Warning: warning conditions
- 5 - Notice: normal but significant condition
- 6 - Informational: informational messages
- 7 - Debug: debug-level messages

# /etc/syslog.conf

-file

-udp

-named pipe

-terminál

/dev/console

not mail) of level info or higher.

authentication messages!

priv.none;cron.none /var/log/messages

has restricted access.

/var/log/secure

# Log all the mail messages in one place.

mail.\*

-/var/log/maillog

# Log cron stuff

cron.\*

/var/log/cron

# Everybody gets emergency messages

\*.emerg

\*

# Példa: /var/log/secure

```
Mar  8 06:15:32 pegasus gdm[5577]: pam_unix(gdm:session): session
opened for user root by (uid=0)
Mar 11 14:56:51 pegasus gdm[5577]: pam_unix(gdm:session): session
closed for user root
Mar 11 14:57:01 pegasus gdm[5577]: pam_unix(gdm:auth):
authentication failure; logname= uid=0 euid=0 tty=:0 ruser= rhost=
user=ikocsis
Mar 11 14:57:09 pegasus gdm[5577]: pam_unix(gdm:session): session
opened for user root by (uid=0)
Mar 18 10:58:46 pegasus userhelper[7566]:
pam_timestamp(pirut:session): updated timestamp file
`/var/run/sudo/root/unknown'
Mar 18 10:58:46 pegasus userhelper[7569]: running '/usr/sbin/pirut'
with root privileges on behalf of 'root'
```

- `/etc/syslog.conf`
- `logger -p cron.1 „Hello world”`
- `tail /var/log/cron`

# Néhány probléma a syslog-gal

- Inkompatibilis megvalósítások
- Csak facility és severity alapján válogatás
  - Démonok?
- Rossz dátumformátum
- UDP!
- Max. 1024 byte
- Általában root-ként fut
- ...

**Viszont valamennyire  
„közös nevező”**

**Egyébként: mi van a  
saját naplót használó  
alkalmazásokkal?**

Felhasznált forrás: <https://unixlinux.tmit.bme.hu/Naplózás>

# Eseménykezelés

# Esemény-feldolgozás

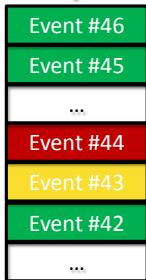
- Események gyűjtése és feldolgozása rendszer
- Eseményforrások és eseményfeldolgozók
  - Feldolgozók feldolgozási hierarchia

**A folyamat-vetület az idén kimarad**



# Eseményfolyam + állapotok

„Eseményfolyam”  
(event stream)



**Alternatív modell:  
„esemény-felhő”**

- Loggolás: az események immutábilisak
- Eseményfeldolgozás:
  - „alert” szemantika (→ megszűnhet)
  - módosítható állapot/tulajdonságok
    - lezárás, szelektív törlés, „elnyomás” ...

# A feldolgozás jellemző lépései

- Szűrés (filtering)
  - Erőforrás-kímélés: mind humán, mind IT
- Továbbítás (forwarding)
- „Lassítás” (throttling)
  - Túl magas CPU használat csak akkor érdekes, ha sokáig fennáll
- Duplikátumok detektálása (duplicate detection)
  - Ugyanaz többször (esetleg több forrásból)
- Elévültetés
- Korreláció: azonos probléma által generált / azonos erőforrásra vonatkozó események együttes kezelése

Lásd „Event Management Best Practices” (IBM Redbook SG24-6094):

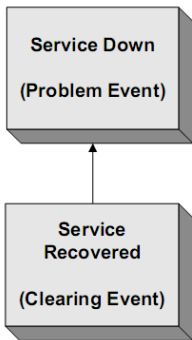
1.3.2 Filtering and forwarding

1.3.3 Duplicate detection and throttling

1.3.4 Correlation

Korreláció: ügyeljünk arra, hogy valójában a *korreláció tényének felismerése* és a *korrelált eseményeken elvégzendő tevékenység* logikailag két egymást követő tevékenység, bár a fenti definíció kissé félrevezető ilyen szempontból.

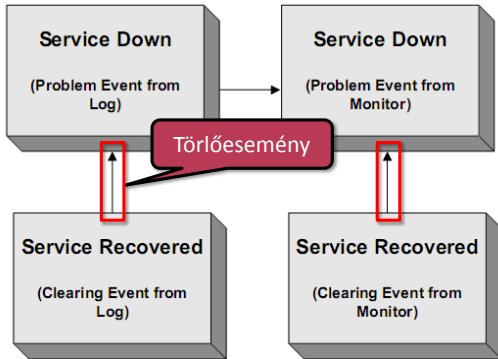
# Korreláció: probléma- és törlőesemény



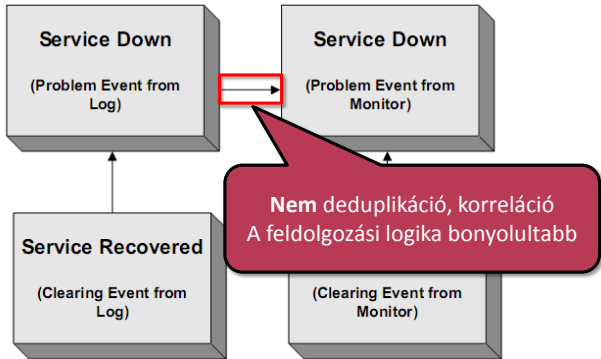
„Clearing event” beérkezésekor az eredeti „Problem event”-et általában *lezárjuk*; egyszerűbb esetben töröljük (bár ez sérthet auditálhatósági követelményeket).

Azaz a kontextustól függ, hogy a probléma + törlőesemény korrelációs kapcsolatban lévő eseményeken milyen műveletet végzünk; ennél a korrelációs kapcsolatnál a lezárás és a törlés a jellemző.

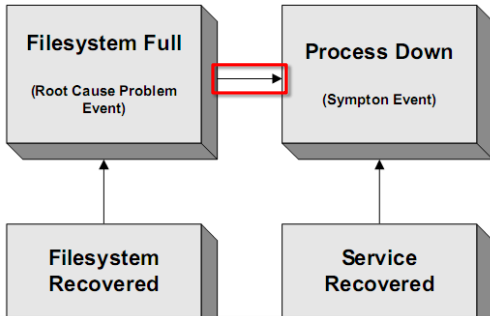
# Törlőesemény-korreláció: bonyolultabb példa



# Törlőesemény-korreláció: bonyolultabb példa



# „Kiváltó ok” (root cause) korreláció



Általában elnyomás (supression).  
Legtöbbször topológia-alapú  
(fizikai + telepítési + szolgáltatásfüggőség)

Megkülönböztetünk *elsődleges* eseményeket (root cause event / primary event) és szimptóma eseményeket (symptom event / secondary event). A kiváltó ok korreláció fő célja általában egy „elnyomási” (supression) hierarchia felállítása: általában elég riasztanunk a kiváltó okkal és/vagy a szolgáltatási szintű hibahatással kapcsolatban. A törlőeseményekkel kapcsolatban azonban vigyáznunk kell: egy elsődleges esemény megszűnte nem jelenti egy (az eredeti kontextusban) szimptóma megszűntét is! (Pl. a folyamatot lehet hogy újra kell indítani.)

Btw. szerencsésebb az elsődleges esemény terminus technicus használata a kiváltó ok helyett.

# „Event flood”

Keresés: notifications (Ctrl+E)

Rendezési szempont: Dátum (Témák)

- Host UP alert for luthien!  
nagios@celeborn.mit.bme.hu 2011.03...
- Host UP alert for beren!  
nagios@celeborn.mit.bme.hu 2011.03...
- Host DOWN alert for salvador!  
nagios@celeborn.mit.bme.hu 2011.03...
- Host UP alert for aragorn!  
nagios@celeborn.mit.bme.hu 2011.03...
- Host DOWN alert for aragorn!  
nagios@celeborn.mit.bme.hu 2011.03...
- Host DOWN alert for luthien!  
nagios@celeborn.mit.bme.hu 2011.03...
- Host DOWN alert for melian!  
nagios@celeborn.mit.bme.hu 2011.03...
- Host DOWN alert for miriel!  
nagios@celeborn.mit.bme.hu 2011.03...
- Host DOWN alert for arwen!  
nagios@celeborn.mit.bme.hu 2011.03...
- Host DOWN alert for ugluk!  
nagios@celeborn.mit.bme.hu 2011.03...
- Host DOWN alert for beren!  
nagios@celeborn.mit.bme.hu 2011.03...

## Host DOWN alert for beren!

Küldve: P 2011.03.18. 16:06  
Címzett: nagios@celeborn.mit.bme.hu

\*\*\*\*\* Nagios \*\*\*\*\*

Notification Type: PROBLEM  
Host: beren  
State: DOWN  
Address: 152.66.252.233  
Info: CRITICAL - Host Unreachable (152.66.252.233)

Date/Time: Fri Mar 18 16:06:25 CET 2011

**Ok: switch reboot**  
**Megjegyzés: az email több szempontból sem tökéletes eszköz**

# Netcool/OMNIbus Event List

Netcool/OMNIbus Event List : Filter="All Events", View="Default"

File Edit View Alerts Tools Help

All Events Default

| Node        | Alert Group        | Summary                                                                            |
|-------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| vmware-2003 | Probe              | A PROBE process ping running on vmware-2003 has disconnected as username probe     |
| vmware-2003 | probestat          | ping probe on vmware-2003: Going Down ...                                          |
| TBSM41RTM   | Gateway            | A GATEWAY process running on TBSM41RTM has disconnected as username gateway        |
| TBSM41RTM   | ncs_objserv        | ObjectServer NCOMS on TBSM41RTM shutdown at Mon Apr 23 2007                        |
| TBSM41RTM   | Probe              | A PROBE process tivoli_eif running on TBSM41RTM has disconnected as username probe |
| TBSM41RTM   | probestat          | tivoli_eif probe on TBSM41RTM: Going Down ...                                      |
| vmware-2003 | NT Admin@C0A8FDC8  | Attempt to login as secure-login from host vmware-2003 failed                      |
| vmware-2003 | Administrator      | Attempt to login as nobodz from host vmware-2003 failed                            |
| vmware-2003 | Administrator      | Attempt to login as nobody from host vmware-2003 failed                            |
| vmware-2003 | NT Event List@C0A  | from host vmware-2003 failed                                                       |
| vmware-2003 | Administrator      | Administrator from host vmware-2003 failed                                         |
| vmware-2003 | NT Conductor       | in from host vmware-2003 failed                                                    |
| vmware-2003 | NT Conductor       | Administrator from host vmware-2003 failed                                         |
| VMWARE-2003 | isql               | from host VMWARE-2003 failed                                                       |
| VMWARE-2003 | isql               | on VMWARE-2003 has connected as username root                                      |
| vmware-2003 | Windows Event List | 8FDC8 process running on vmware-2003 has connected as username root                |
| vmware-2003 | Windows Conductor  | ss running on vmware-2003 has connected as username root                           |
|             | RAD:Impact         | running on has connected as username root                                          |
| vmware-2003 | JJELD              | ing on vmware-2003 has connected as username root                                  |
| vmware-2003 | Windows Conductor  | ss running on vmware-2003 has connected as username root                           |
|             | RAD:Impact         | running on has connected as username root                                          |
| vmware-2003 | JJELD              | ing on vmware-2003 has connected as username root                                  |

0 5

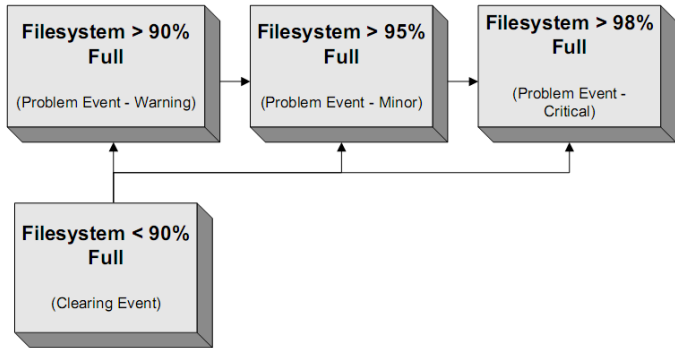
1 row selected

1 8 6

11/17/2006 12:35 PM root NCOMS [PRI]

Tools  
Resolve  
Related Events  
Task List  
Acknowledge Ctrl+A  
Deacknowledge Ctrl+D  
Delete  
Prioritize  
Ownership  
Information  
Journal  
Locate Entity  
QuickFilter

# Korreláció: esemény-eszkaláció



**Az esemény súlyossága változik**

# A feldolgozás jellemző lépései (folyt.)

- Esemény-eszkaláció
  - Kiválthatja időzítés és
  - a probléma üzleti hatása is.
- Események állapotváltásának szinkronizálása feldolgozók között
- Megfelelő személyzet értesítése (notification)
- Átvezetés a hibabélyeg-kezelő rendszerbe (trouble ticketing)

# Célvezérelt eseménykezelés?

- Adott rengeteg eseményforrás
  - Naplók, monitorozás, platform eseménykezelők, ...
- Tfh. adott egy esemény
  - Sok „enterprise” termék, de a 17,000 is alternatíva
- Tfh. adott A Cél
  - Pl.: „proaktív hibahatás-elkerülés rendszer infrastruktúrán”
- Források és feldolgozás konfiguráció-tervezése
  - Default + „mérnöki tapasztalat” + egyszerű intelligencia + folyamatos csiszolás
  - Modellvezérelt tervezés?

Honnan mi kell, milyen gyakran, ...

Konfiguráció?

# Linkek – Windows eseménykezelés

- Rövid áttekintés a Windows eseménykezelésről
  - [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa382610\(VS.85\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa382610(VS.85).aspx)
  - [http://en.wikipedia.org/wiki/Event\\_Viewer](http://en.wikipedia.org/wiki/Event_Viewer)
- Windows Event Forwarding (Eventing 6):
  - <http://blogs.technet.com/otto/archive/2008/07/08/quick-and-dirty-enterprise-eventing-for-windows.aspx>
- Windows Event Log – fejlesztői áttekintés
  - <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb756956.aspx>
- Érdeklődőknek (érdekes olvasmány):
  - <http://www.dfrws.org/2007/proceedings/p65-schuster.pdf>

- Syslog áttekintés
  - <http://en.wikipedia.org/wiki/Syslog>
- RFC 3164
  - <http://www.ietf.org/rfc/rfc3164>
- „The Ins and Outs of System Logging Using Syslog”
  - <http://www.sans.org/rr/whitepapers/logging/1168.php>
- Áttekintés a Linux/UNIX naplózásról
  - <https://unixlinux.tmit.bme.hu//Naplózás>

## További linkek

- Event Management Best Practices (IBM redbook)
  - <http://www.redbooks.ibm.com/abstracts/sg246094.html?Open>
- Netcool/OMNIbus 7.2.1 Infocenter
  - [http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/tivihelp/v8r1/topic/com.ibm.netcool\\_OMNIbus.doc\\_7.2.1/welcome.htm](http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/tivihelp/v8r1/topic/com.ibm.netcool_OMNIbus.doc_7.2.1/welcome.htm)

# Felügyeletre tervezés

Kocsis Imre, Micskei Zoltán



Utolsó módosítás: 2014.04.13.

# Felügyeletre tervezés

- Szoftverkomponensek egy IT rendszerben:
  - Komponensek felügyelhetősége általában korlátozott
  - Felügyelhetőségre tervezés: erős ipari nyomás
    - MS MOF, IBM Autonomic Computing
    - DevOps
- Felügyeletre tervezéshez szükséges
  - Támogató API-k és platform mechanizmusok
  - ***Felügyeleti modell***

# Miért foglalkozzunk ezzel?

## Why Manageability?

- Manageability is increasingly the differentiator between product offerings
  - Low end needs consistency and simplicity
  - Virtualization drives scale
  - Operations demand agility, quality and repeatability

Forrás: Jeffrey Snover , Refaat Issa: **Make your product manageable**, SAC-644T, BUILD 2011.  
<http://channel9.msdn.com/Events/BUILD/BUILD2011/SAC-644T>

# Miért lesz ez nekünk jó?

Szokásos szoftver kiadás:

Milyen jó lenne:



Forrás: <http://dev2ops.org>, What is DevOps?

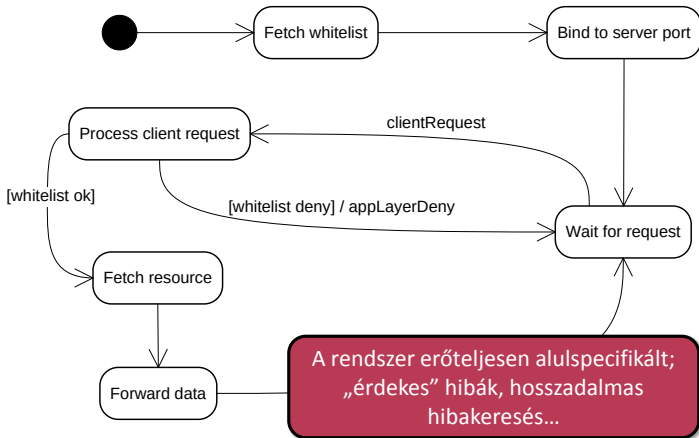
- Nem csak fut/nem fut látszódná az alkalmazásból
- Hibát jelezné, és automatikusan lehetne beavatkozni
- Alkalmazás jelezné a növekvő terhelést, automatikusan új kiszolgálót rakhatnánk alá
- ...

Kép forrása: <http://dev2ops.org/blog/2010/2/22/what-is-devops.html>

# Felügyeletre tervezés - példa

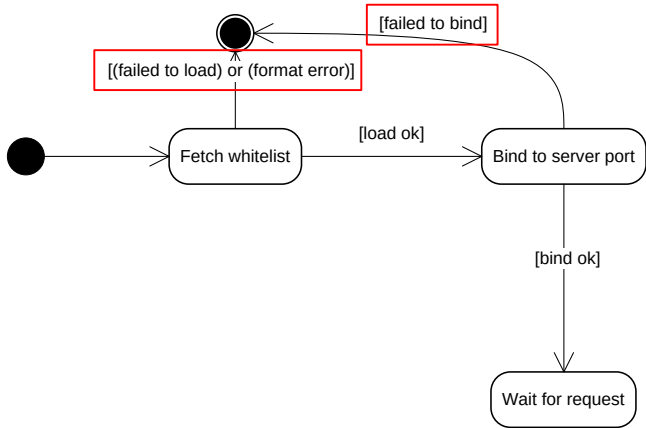
- **Figyelem:** felkészülés a házi feladatra
- **Felügyelt SW komponens:** whitelisting HTTP proxy
  - Kliensek internet-hozzáféréseinek szűrése
  - Egyszerűsítés: egyszálú, nincs perzisztens HTTP, nincs SSL...
- **Analízis/modellezés:** felügyelethez fontos
  - állapotok,
  - események,
  - metrikák és tulajdonságok,
  - beavatkozási lehetőségek meghatározása.

# Példa: kezdeti állapotgép



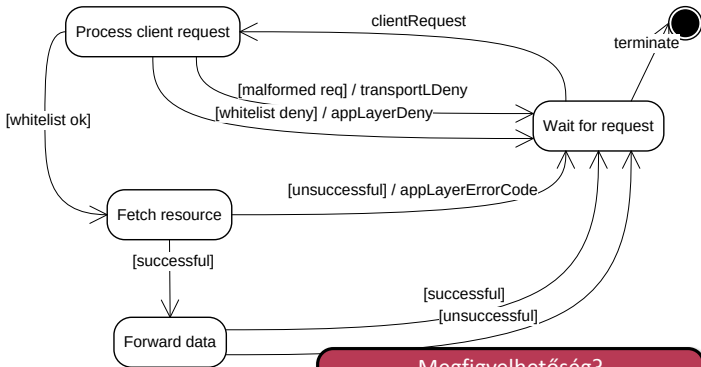
Első lépésként modellezzük valahogy a rendszer működését. A helyes működés leírása azonban még kevés, az ez alapján fejlesztett komponens még nem nagyon tudnánk beilleszteni a meglévő felügyeleti rendszerünkbe, mert szinte csak működik/nem működik állapotokat látunk belőle kívülről.

# Példa: hibaesetek specifikálása



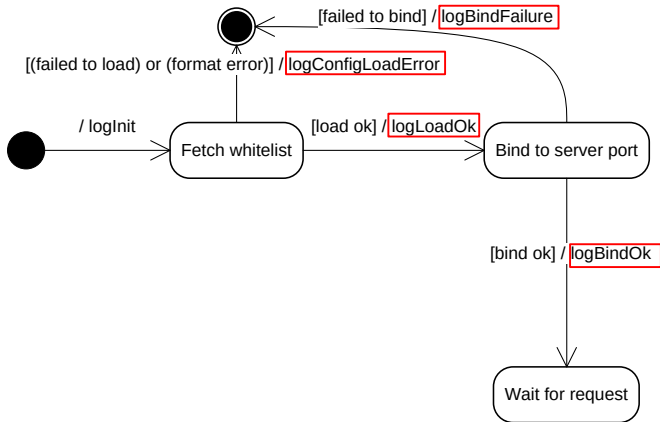
Elkezdjük a hibaeseteket számba venni, és definiáljuk, hogy milyen hibás események hatására milyen állapotba kerüljön a rendszerünk.

# Példa: további hibaesetek

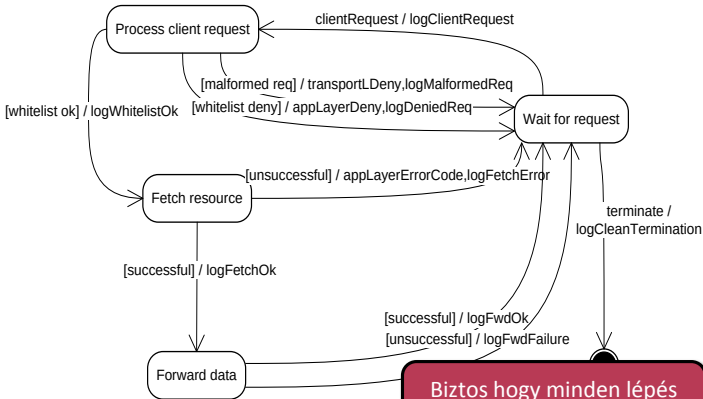


Megfigyelhetőség?  
Legegyszerűbb: állapotgép-futás  
(trace) lépéseinek naplózása

# Példa: kiegészítés naplózással



# Példa: kiegészítés naplózással



Biztos hogy minden lépés  
ugyanolyan fontos?

# Log események kategorizálása - példa

| Kategória   | Leírás                            |
|-------------|-----------------------------------|
| Critical    | Fatal error or application crash. |
| Error       | Recoverable error.                |
| Warning     | Noncritical problem.              |
| Information | Informational message.            |
| Verbose     | Debugging trace.                  |

...

(.NET Framework: System.Diagnostics.TraceEventType)

# Log események kategorizálása - példa

- |                      |                                    |
|----------------------|------------------------------------|
| ▪ logInit            | Information                        |
| ▪ logLoadOk          | Information                        |
| ▪ logConfigLoadError | Critical                           |
| ▪ logBindOk          | Information                        |
| ▪ logBindFailure     | Critical                           |
| ▪ logClientRequest   | Verbose (inkább, mint Information) |
| ▪ logMalformedReq    | Error                              |
| ▪ logDeniedReq       | Error                              |
| ▪ ...                |                                    |

# Példa: metrikák

- Funkció: kiszolgáló folyamat
  - Uptime
- Funkció: kérés-válasz kiszolgáló
  - Beérkezett kérések száma
  - Sikeresen kiszolgált kérések száma
- Funkció: HTTP proxy
  - Rosszul formáltság miatt eldobott kérések száma
  - HTTP hibakód miatt nem kiszolgált kérések száma
  - Nem whitelist-be eső kérések aránya

1. Uptime kivételével: valamilyen csúszóablakra nézzük
2. Az utolsó metrika: inkább adatbiztonsági aspektus
3. A többi egy része is átnyúlik a szolgáltatásbiztonságba

További példa metrikák:

- Elfogadott kérések száma
- Visszautasított kérések száma
- Elfogadott, de nem kiszolgált kérések száma
- → kiszolg. TCP szintű hiba miatt nem kiszolgált kérések száma

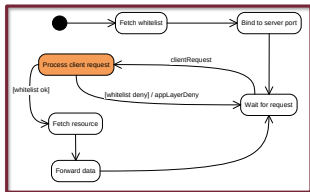
- → kliens TCP szintű hiba miatt nem kiszolgált kérések száma

# Példa: metrikák (folytatás)

- Kérés-válasz kiszolgáló
  - Kliensek felé átlagos kiszolgálási idő (várakozás + végrehajtás)
  - Átlagos továbbított adatmennyiség
- HTTP proxy
  - Saját kérések átlagos RTT-je
    - Megengedett oldalakra lebontva
  - Ha cache is: átlagos fogadott adatmennyiség
    - De akkor be lehet venni a szokásos cache metrikákat is

Ismét csak csúszóablakokra nézve

# Példa: Futás közbeni állapot



Monitorozás / Lekérdezés

State: ProcessRequest  
Uptime: 00:03:14  
NumRequests: 15  
FailedRequest: 0  
...

Naplózás

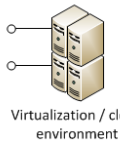
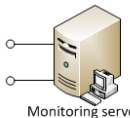
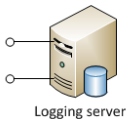
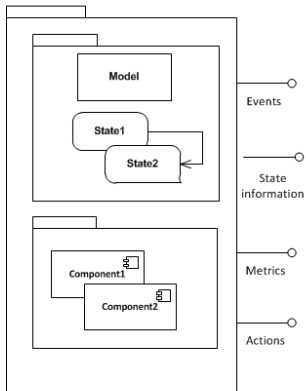
2010.03.20.;10:34;100;Information;Binding to port 80  
2010.03.20.;10:34;101;Information;Waiting for request  
...  
2010.03.20.;10:35;102;Verbose;Request arrived  
2010.03.20.;10:35;105;Error;Malformed request

# Példa: Felügyeleti akciók

- Terminálás
  - A modell már tartalmazza
- Whitelist-állomány újratöltése
  - Ehhez a modellt is módosítani kellene!
- A főbb nem megengedett, de kért oldalak listájának lekérése (+ gyakoriság, IP címek, ...)

Ugye látszik, hogy bonyolultabb esetben mindezt (pl.) UML-ben ragadtuk volna meg?

# Példa: hogy állunk most?

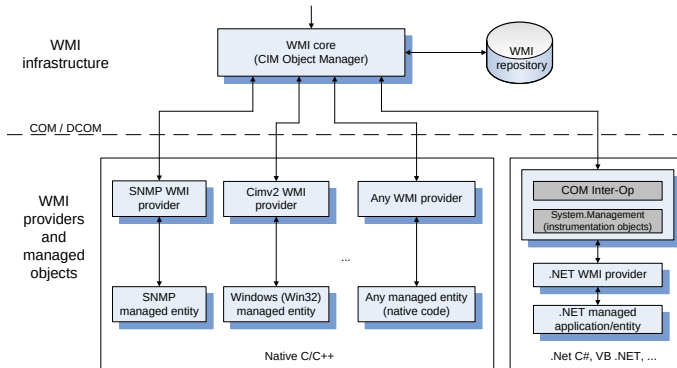


# Integráció a rendszerfelügyelethez?

- **Naplózás:** naplózó (osztály)könyvtárak
  - Kulcsrakész integráció platformszintű mechanizmusokhoz (pl. Event Log, WMI)
  - Hova naplózzon: konfiguráció, nem kód!
  - Példák: **MS Enterprise Library**, log4j, ...
- **Metrikák lekérdezhetősége, műveletek**
  - Jellemzően platform támogatás kihasználása
  - Példák: CIM szolgáltató készítése (pl.: .NET WMI provider), **Java Management Extensions (JMX)**

- Felügyeletre tervezés
- Mintapélda: felügyeleti modell elkészítése
- Felhasználható technológiák
  - **WMI szolgáltató készítése**
  - MS Logging Application Block
  - Java Management Extensions (JMX)

# WMI szolgáltatók (privoder)



Forrás: MSDN, [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa394553\(VS.85\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa394553(VS.85).aspx)

Forrás: MSDN. WMI Architecture, [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa394553\(VS.85\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa394553(VS.85).aspx)

Megjegyzés: ez még a Windows 8 előtti állapot, Windows 8-ban bevezettek egy új natív API-t (MI API), amivel C/C++ nyelven lehet szolgáltatót írni COM használata nélkül.

# WMI szolgáltató készítése .NET-ben

## ■ Adatok megadása: attribútumokkal

- WmiConfiguration: névtér megadása
- ManagementEntity: osztály dekorálása
- ManagementProbe: WMI-ből olvasható tulajdonság
- ManagementTask: WMI-ből elérhető metódus

## ■ Példányosítás:

- Singleton: csak egy példánya van
- Multi-instance: ManagementKey adja meg, hogy melyik példány kell nekünk

## ■ Futtatási mód:

- Coupled: WMI szolgáltatás folyamatán belül
- Decoupled: külön folyamatban, az alkalmazással együtt

## ■ Lásd a „Felügyeletre tervezés” segédletben

MSDN. WMI Provider Extensions, <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb404670.aspx>

# Egyszerű WMI szolgáltató C#-ban

```
// provider will be in the root/MortgageCalc namespace.  
[assembly: WmiConfiguration("root/MortgageCalc", HostingModel = ManagementHostingModel.Decoupled)]  
  
// This is the installer class that installs an instrumented assembly.  
[System.ComponentModel.RunInstaller(true)]  
public class TheInstaller : DefaultManagementInstaller  
{ }  
  
namespace DecoupledWMIProvider  
{  
    // Use the ManagementEntity attribute on the class to specify that this is a provider  
    [ManagementEntity(Name = "MortgageCalc")]  
    [ManagementQualifier("Description", Value = "Allows you to read and set configuration settings.")]  
    public class MortgageCalcWMIProvider  
    {  
        // Specify that a property is a read/write property in the provider.  
        [ManagementConfiguration]  
        public double highestLoanAmount  
        {  
            get  
            {  
                return this.highestLoanAmount;  
            }  
        }  
    }  
}
```

Hosting  
modell

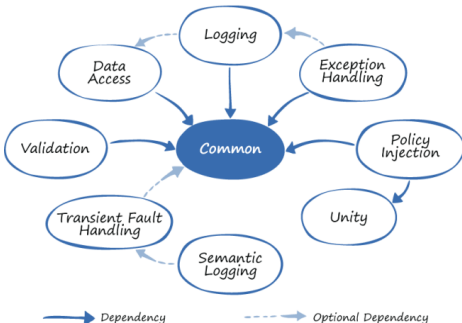
Szolgáltató  
neve

WMI-ből  
lekérdezhető  
tulajdonság

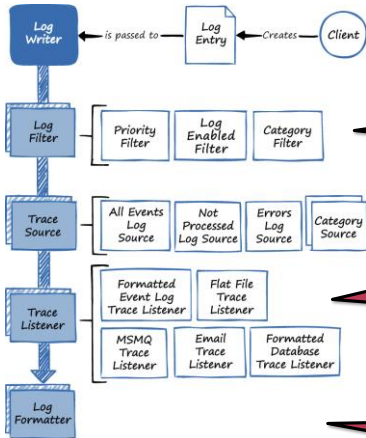
- Felügyeletre tervezés
- Mintapélda: felügyeleti modell elkészítése
- Felhasználható technológiák
  - WMI szolgáltató készítése
  - **MS Logging Application Block**
  - Java Management Extensions (JMX)

# MS Enterprise Library

- Patterns & Practices csapat
- Tipikus feladatokra bevált megoldások gyűjteménye



# Logging Application Block áttekintése



0. Bejegyzéseket naplózó saját kód

1. Előszűrés

2. „Forrásokba” helyezés

3. Forrásokhoz rendelt, különböző célokkal rendelkező nyelők

4. Nyelőkhez rendelt formázás

Az ábra forrása: [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/dn440731\(v=pandp.60\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/dn440731(v=pandp.60).aspx)

# Log bejegyzések létrehozása

```
static void Main(string[] args)
{
    LogWriter defaultWriter = (new LogWriterFactory()).Create();

    LogEntry entry = new LogEntry();
    entry.EventId = 10;
    entry.Severity = TraceEventType.Error;
    entry.Message = "LoggingTest program initialized";

    defaultWriter.Write(entry);

    Console.WriteLine("Hello logging world");
}
```

Bejegyzés: LogEntry példány vagy  
közvetlenül a Write() változatai

Elkérjük a konfiguráció által megadott aktuális LogWriter-t

- Beállítjuk a bejegyzés tulajdonságait
  - ID-t mindig adjunk meg!

Kiíratjuk a log bejegyzést

**FIGYELEM:** a kódban sehol sem adtuk meg, hogy hova naplózzunk, azt a konfigurációs fájl határozza meg futási időben!

# Enterprise Library Configuration Tool

Enterprise Library Configuration - C:\Users\mres\Documents\Visual Studio 2010\Projects\LoggingTest\LoggingTest\App.config

File Blocks Wizards Environments

Application Settings Database Settings Logging Settings

Blocks Configuration

**Categories**

- General
  - Name: General
  - Auto Flush: True
  - Listeners
    - Name: +
    - Event Log Listener: X
    - Flat File Trace Listener: X
  - Minimum Severity: All
- Special Categories
  - All Events
  - Unprocessed Category
  - Logging Errors & Warnings
- Logging Filters: +

**Logging Target Listeners**

- Event Log Listener
  - Name: Event Log Listener
  - Formatter: Text Formatter
  - Log Name: Application
  - Machine: .
  - Severity Filter: All
  - Source Name: LoggingTest
  - Trace Output:
    - LogicalOperationStack
    - DateTime
    - Timestamp
    - ProcessId
    - ThreadId
    - Callstack
  - Type Name: FormattedEventLogTraceListener
- Flat File Trace Listener

**Log Message Formatters**

- Text Formatter

Grafikus szerkesztő az XML-hez

- Log esemény kiírása Eseménynaplóba
- Átkonfigurálás:
  - naplózás egy szöveges állományba is

**GuessGame**  
Class

Fields

Properties

- SessionName
- TotalFaultyGuesses
- TotalGuesses

Methods

- Guess
- GuessGame
- NewRound

**Program**  
Static Class

Properties

- Game
- Logger
- Tracer

Methods

- Log (+ 1 overloaded)
- Main

**GuessGameProvider**  
Class

Fields

Properties

- SessionName
- TotalFaultyGuesses
- TotalGuesses

Methods

- GuessGameProvider
- NewRound

**LogEventIds**  
Struct

Fields

- GameNotCreated
- InvalidGuess
- InvalidStartupParams
- NewGuessReceived
- ProviderConstructorCall...
- ProviderCouldNotAccess...
- ProviderCreated
- ProviderNotCreated
- SuccessfulInitialization

**LogCategories**  
Struct

Fields

- Program
- Provider
- Tracing

# Tanácsok naplózáshoz

- Tervezzük meg előre az eseményeket!
- Mindig legyen ID-ja egy bejegyzésnek!
- Ne kódból, hanem konfigurációból állítsuk, hogy pontosan hova naplózzon!
- Súlyosság / prioritás / kategória egymástól független beállítási lehetőségek

# Linkek

- Microsoft Enterprise Library 6.0

<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/dn169621.aspx>

- Letölthető, teljes dokumentáció

<http://entlib.codeplex.com/>

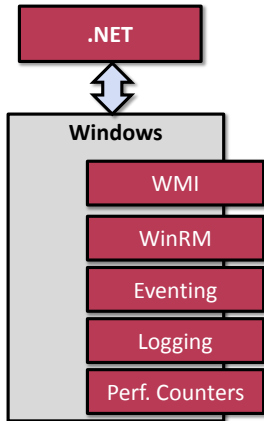
- Lásd még a *Felügyeletre tervezés* segédletet

<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/dn169621.aspx>

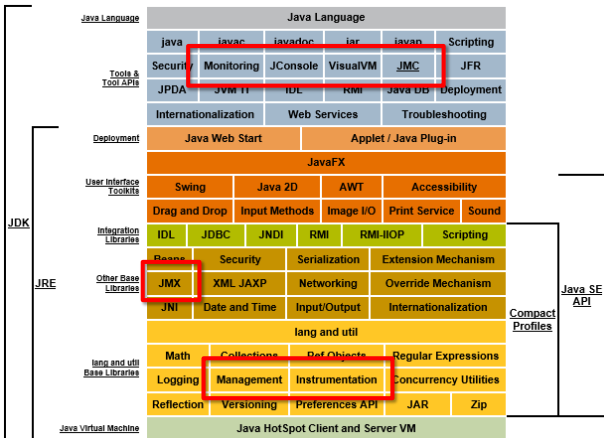
<http://entlib.codeplex.com/>

- Felügyeletre tervezés
- Mintapélda: felügyeleti modell elkészítése
- Felhasználható technológiák
  - WMI szolgáltató készítése
  - MS Logging Application Block
  - **Java Management Extensions (JMX)**

# Modern folyamat-virtuálisgépek felügyelete



# A Java platform és menedzsmentje



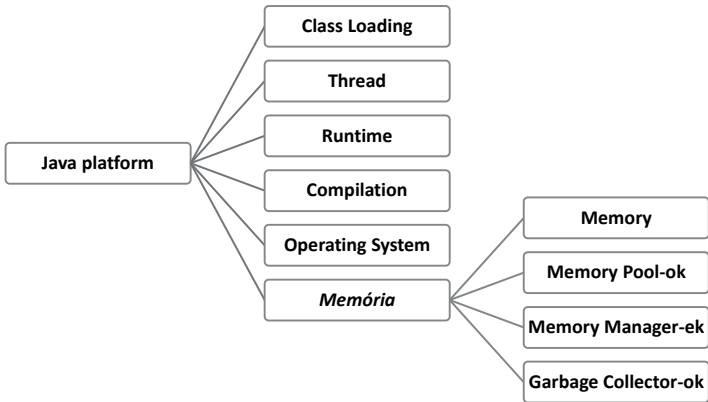
Lásd: <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/tech/index.html>

# JRE felügyeleti támogatás

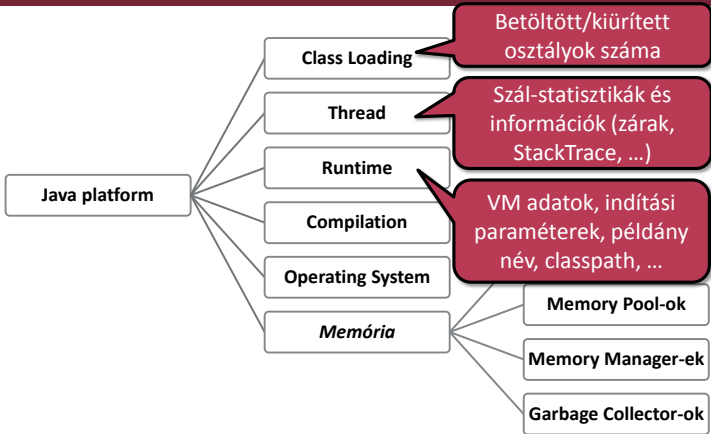
Java API: platformszintű információk lokális elérésére  
`java.lang.management`

|                     |                     |                     |
|---------------------|---------------------|---------------------|
| JMX                 | JNI                 |                     |
| Serialization       | Extension Mechanism | X JAXP              |
| JAR                 | Logging             | Management          |
| Regular expressions | Versioning          | Zip Instrumentation |

# Platform felügyeleti adatok: MXBean-ek



# Platform felügyeleti adatok: MXBean-ek



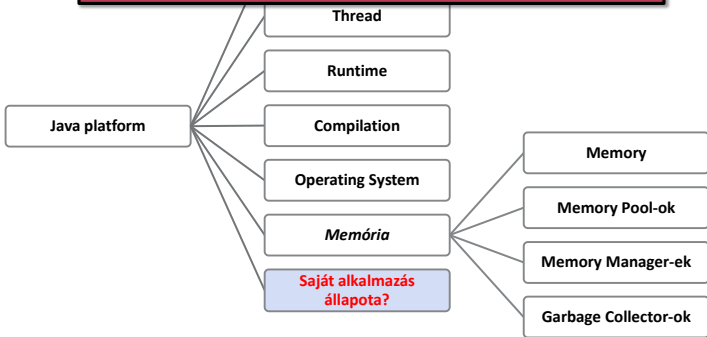
- Java Mission Control (JDK része!)
- Csatlakozás JVM-hez
- MBean Server megnyitása
- Platform adatok lekérdezése

Java Mission Control leírás:

<http://docs.oracle.com/javase/8/docs/technotes/guides/jmc/>

# Saját alkalmazások felügyelete

- Jó lenne hasonlóan: objektum írja le az aspektust
- DE: Valami registry / broker is kell (pl. metaadatok)
- Távoli hozzáférés?



# JRE felügyeleti támogatás

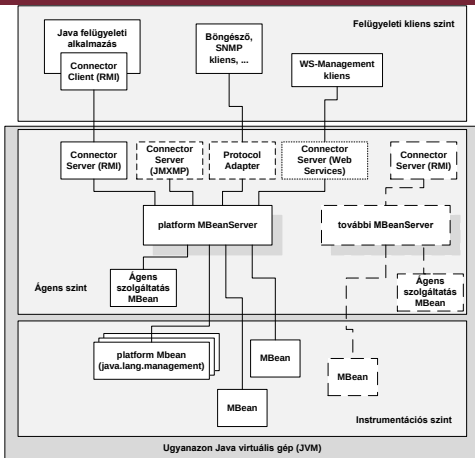
|                     |                     |            |                 |
|---------------------|---------------------|------------|-----------------|
| JMX                 | JNI                 | Math       |                 |
| Serialization       | Extension Mechanism | XML JAXP   |                 |
| JAR                 | Logging             | Management |                 |
| Regular expressions | Versioning          | Zip        | Instrumentation |

- Instrumentációs és (távoli) menedzsment Java API
- Deklarációs mechanizmusok
- Szükséges platform-támogatás  
`javax.management(.*)`

# JMX (Java Management Extensions)

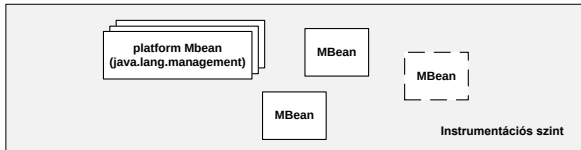
|                      |                                                                                                                                       |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>„Kibocsájtó”:</b> | Java Community Process (JCP)                                                                                                          |
| <b>Megalkotók:</b>   | Sun, IBM, Apache, BEA, ...                                                                                                            |
| <b>Verzió:</b>       | JMX 2.0, JSR255 (2008)                                                                                                                |
| <b>Cél:</b>          | A Java platform és alkalmazások menedzsmentjének szabványosítása, szerver és kliens oldali API-k és elvárt szolgáltatások megadásával |
| <b>Impl.:</b>        | J2SE 5.0-tól és J2EE 1.4-től kötelező                                                                                                 |

# JMX - architektúra



# MBean-ek

- **Managed Bean:** alapvetően egy Java objektum
  - Bean osztály: elnevezési, létrehozási és viselkedési konvenciók
  - Szinte akármit reprezentálhat
    - Platform MBean-ek (MXBean): JVM erőforrások
    - EE környezetek szolgáltatásai (JDBC, tranzakciókezelés, ...)
    - Saját modell



# MBean-ek nevei

- Az MBean-ekre objektum-referenciánk nincs!
- **Objektumnév (ObjectName):**
  - Forma: **domain:key=value,key=value...**
  - Domain név: egyszerű, nem hierarchikus névtérkezelés
  - + kulcs tulajdonságok rendezetlen halmaza
  - Az „eredeti” típus (Java osztály) nem jelenik meg!
  - Best practice: „type” és „name” nevű kulcsok
- MXBean-ek: szabványos nevek

# MBean név példák

Catalina:type=Cache,host=localhost,path=/tomcat-docs

Catalina:type=Cache,host=localhost,path=/servlets-examples

Catalina:type=ThreadPool,name=jk-8009

java.lang:type=Runtime

java.util.logging:type=Logging

com.sun.management:type=HotSpotDiagnostic

Az első példában a Catalina az objektumnév első része, utána a kettőspont után következnek a kulcsok felsorolása. Ebben az esetben a path az, ami megkülönbözteti az egyes példányokat.

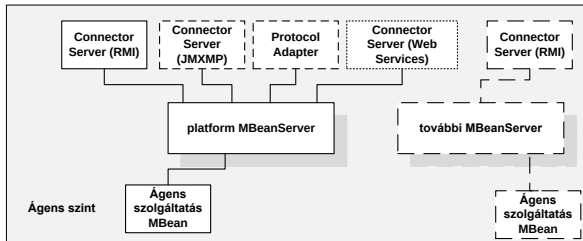
A `java.util.logging` példa mutatja, hogy bár az objektumnév csak egy sztring, és nincs benne hierarchia, megfelelő konvenciót alkalmazva azért bele lehet csempészni a hierarchiát.

# MBeanServer

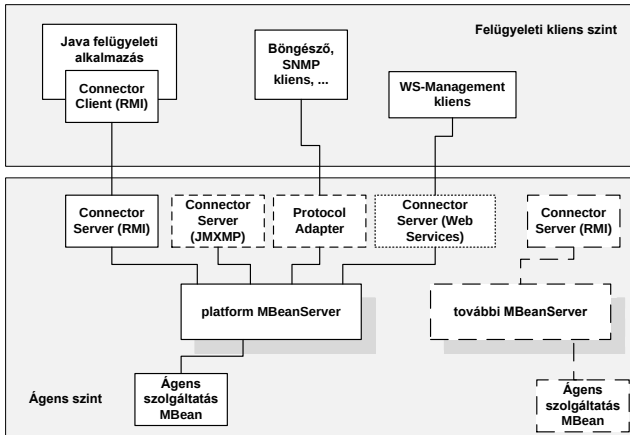
- MBean-eket nyilvántartó „broker” objektum
- Távoli és lokális interfészei különböznek!
- Műveletek:
  - Létrehozás/törlés
  - Keresés (név és név-minta szerinti)
  - Lekérdezés (attribútum- és metódushalmaz)
  - Attribútumok olvasása és írása
  - Metódusok hívása
  - Jelzésekre feliratkozás

# Konnektorok

- MBeanServer(-ek) lokális elérése: Factory minta  
`static MBeanServer ManagementFactory.getPlatformMBeanServer()`
- Másik JVM-ből?



# Konnektorok



# MBean-ek fejlesztése

- Egy MBean egy konkrét Java osztály, ami
  - Implementálja a saját MBean interfészét vagy
  - a `DynamicMBean` interfészt, illetve
  - Opcionálisan a `NotificationBroadcaster` interfészt
- Az első opció: „standard” MBean
  - Menedzsment interfész: egyszerű szabályok a struktúrán

# Standard MBean példa – interfész

Az osztálynév: MyClass

```
public interface MyClassMBean {  
  
    public int getState();  
    public void setState(int s);  
    public void reset()  
  
}
```

További művelet

Van megfelelő getter/setter: a  
State attribútum látszani fog

Az Mbean interfész nevének MBean-re kell végződnie, és az eleje a menedzselt osztály neve.

# Standard MBean példa – megvalósítás

```
public class MyClass implements MyClassMBean{  
  
    private int state = 0;  
    private String hidden = null;  
  
    public void warble() {}  
  
    public String getHidden() {return hidden;}  
    public void setHidden(String h) {hidden = h;}  
  
    public void setState(int s) {state = s;}  
    public int getState()  
  
    public void reset()
```

Rejtett marad

+ a publikus konstruktorok  
látszanak (az MBeanServer is  
példányosíthat)

# Standard MBean példa – regisztráció

```
public static void main(String[] args){  
  
    MBeanServer mbs =  
        ManagementFactory.getPlatformMBeanServer();  
  
    MyClass m = new MyClass();  
  
    try {  
        mbs.registerMBean(m,  
            new ObjectName("inf.mit.bme.hu:" +  
                "type=MyClass,name=probe"));  
    }  
    [...]
```

# Platform MBeanServer: távoli hozzáférés

```
java -Dcom.sun.management.jmxremote.port=9004 \  
-Dcom.sun.management.jmxremote.ssl=false \  
-Dcom.sun.management.jmxremote.authenticate=false \  
ManagedApp
```

**FIGYELEM: NEM BIZTONSÁGOS!**  
**(Lokális hozzáférés máshogy)**

# Standard MBean példa

The screenshot shows the JMX Mission Control MBean Browser. The title bar indicates the JVM is running Mission Control, and the specific MBean being viewed is `hu.bme.mit.ftsrg.jmxbeep.JMXBeeper (3076)`.

**MBean Tree**

Filter:

- JMImplementation
- com.sun.management
- hu.bme.mit.ftsrg.beeper
  - control
- java.lang
- java.nio
- java.util.logging

**MBean Features**

Attributes | Operations | Notifications | Metadata

**MBean Information**

| MBean Information Item       | Value                                                |
|------------------------------|------------------------------------------------------|
| MBean Name                   | hu.bme.mit.ftsrg.beeper:type=control                 |
| Properties in creation order | type=control                                         |
| MBean domain                 | hu.bme.mit.ftsrg.beeper                              |
| type                         | control                                              |
| MBean Java Class             | hu.bme.mit.ftsrg.jmxbeep.BeeperControl               |
| MBean Description            | Information on the management interface of the MBean |

# JDK-támogatás

Tools &  
Tool APIs

|                      |            |              |          |                 |            |
|----------------------|------------|--------------|----------|-----------------|------------|
| java                 | javac      | javadoc      | jar      | javap           | Scripting  |
| Security             | Monitoring | JConsole     | VisualVM | <u>JMC</u>      | JFR        |
| JPDA                 | JVM TI     | IDL          | RMI      | Java DB         | Deployment |
| Internationalization |            | Web Services |          | Troubleshooting |            |

- Java Mission Control
- Csatlakozás az alkalmazást futtató JVM-hez
- Saját MBean:
  - metaadatok
  - tulajdonságok lekérdezése
  - beavatkozás

- JMX technology page (Oracle):
  - <http://docs.oracle.com/javase/7/docs/technotes/guides/jmx/index.html>
- JMX tutorial:
  - <http://docs.oracle.com/javase/tutorial/jmx/index.html>
- JMX adatbiztonság-menedzsment (hitelesítés / titkosítás):
  - <http://java.sun.com/javase/6/docs/technotes/guides/management/agent.html>

# Szolgáltatásbiztonság IT rendszerekben

Micskei Zoltán

(részben Dr. Majzik István előadásai alapján)



Utolsó módosítás: 2014. 04. 23.

Az előadás részben felhasználja a „Szolgáltatásbiztonságra tervezés”  
MSc tantárgy anyagait, <http://www.inf.mit.bme.hu/edu/courses/szbt>

# Szolgáltatásbiztonság??

rendelkezésre állás

hideg tartalék

szoftver redundancia

hibatűrés

nem tervezett leállás

0 perc leállás

szoftver RAID

katasztrófa elhárítás

megbízhatóság

HA fürt

visszalépéses helyreállítás

replikáció

business continuity

meghibásodás

„öt kilences” rendszer

hibajavító kódok

Napi informatikai gyakorlatban nagyon sok szót használunk, amik között könnyű elkeveredni. Az előadás megpróbál ezek között kicsit rendet tenni.

- **A szolgáltatásbiztonság fogalma**
- A szolgáltatásbiztonságot befolyásoló tényezők
- A szolgáltatásbiztonság eszközei
- Szolgáltatásbiztonság analízise

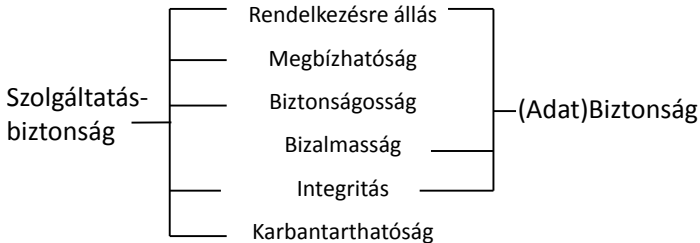
**Szolgáltatásbiztonság** (dependability):  
a képesség, hogy igazoltan bízni lehet a  
szolgáltatásban

- *igazoltan*: elemzésen, méréseken alapul
- *bizalom*: szolgáltatás az igényeket kielégíti

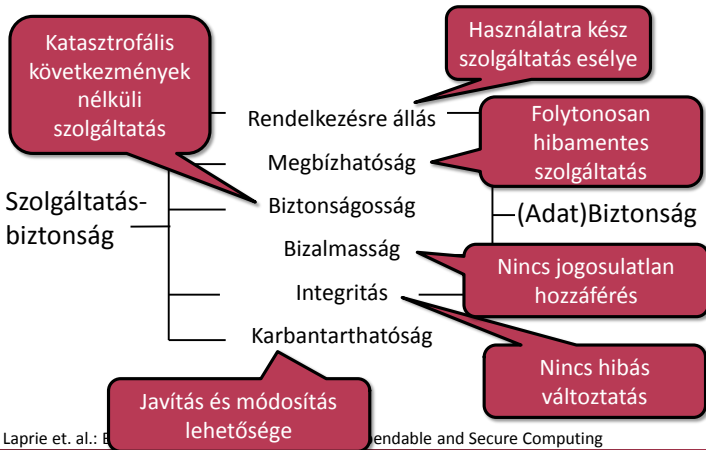
„Dependability is the ability to deliver service that can justifiably be trusted”

(Algirdas Avizienis, Jean-Claude Laprie, Brian Randell, and Carl Landwehr. 2004. Basic Concepts and Taxonomy of Dependable and Secure Computing. *IEEE Trans. Dependable Secur. Comput.* 1, 1 (January 2004), 11-33. DOI=10.1109/TDSC.2004.2)

# Szolgáltatásbiztonság jellemzői



# Szolgáltatásbiztonság jellemzői



The original definition of **dependability** is the ability to deliver service that can justifiably be trusted. As developed over the past three decades, dependability is an integrating concept that encompasses the following attributes:

- availability: readiness for correct service.
- reliability: continuity of correct service.
- safety: absence of catastrophic consequences on the user(s) and the environment.
- integrity: absence of improper system alterations.
- maintainability: ability to undergo modifications and repairs.

When addressing **security**, an additional attribute has great prominence, confidentiality, i.e., the absence of unauthorized disclosure of information. Security is a composite of the attributes of confidentiality, integrity, and availability, requiring the concurrent existence of 1) availability for authorized actions only, 2) confidentiality (the absence of unauthorized disclosure of information), and 3) integrity where “improper” alterations means “unauthorized operations”.

# Rendelkezésre állás követelményei

| Készenléti tényező    | Max. kiesés 1 év alatt |
|-----------------------|------------------------|
| 2 db 9-es (99%)       | 3,5 nap                |
| 3 db 9-es (99,9%)     | 9 óra                  |
| 4 db 9-es (99,99%)    | 1 óra                  |
| 5 db 9-es (99,999%)   | 5 perc                 |
| 6 db 9-es (99,9999%)  | 32 másodperc           |
| 7 db 9-es (99,99999%) | 3 másodperc            |

## Elosztott rendszerek (hibatűrés nélkül, irányadó számok):

- 1 szgép: 95%
- 2 szgép: 90%
- 5 szgép: 77%
- 10 szgép: 60%

A következménye ezeknek az, hogy:

- Öt kilences követelmény esetén már az se fér bele általában, hogy a szolgáltatást nyújtó számítógépet újraindítsuk anélkül, hogy más átvenné a szolgáltatás nyújtását, hisz egy újraindítás tovább tart egy szerver esetén 5 percnél.

Ha több gépből álló rendszerünk van, akkor ott a meghibásodás már egy viszonylag gyakori esemény, és nem csak kivételesen előforduló probléma. Mindenféléképpen kezelni kell valamilyen technikával.

# Tartalomjegyzék

- A szolgáltatásbiztonság fogalma
- **A szolgáltatásbiztonságot befolyásoló tényezők**
- A szolgáltatásbiztonság eszközei
- Szolgáltatásbiztonság analízise

# Befolyásoló tényezők

- **Hibajelenség** (failure):  
A specifikációnak nem megfelelő szolgáltatás
- **Hiba** (error):  
Hibajelenséghez vezető rendszerállapot
- **Meghibásodás** (fault):  
A hiba feltételezett oka

Fontos ennek a három fogalomnak a megkülönböztetése

## ■ Meghibásodás → Hiba → Hibajelenség

### ○ pl. szoftver:

- meghibásodás: programozó hiba: csökkentés helyett növel
- hiba: vezérlés ráfut, változó értéke hibás lesz
- hibajelenség: számítás végeredménye rossz

### ○ pl. hardver:

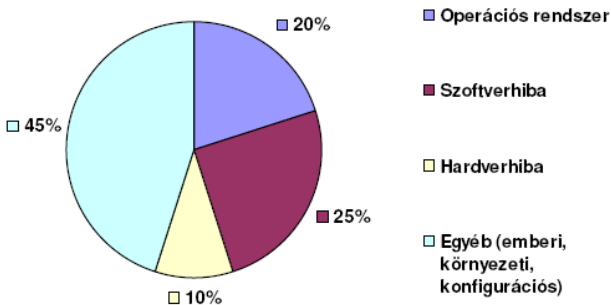
- meghibásodás: kozmikus sugárzás egy bitet átbillent
- hiba: hibás memóriacella olvasása
- hibajelenség: robotkar a falnak ütközik

## ■ Rendszer hierarchiaszintjének függvénye

### ○ alsó szintű hibajelenség felsőbb szinten meghibásodás

- kimenet beragadás egy chip szintjén hibajelenség
- rendszer szintjén meghibásodás (chip a cserélhető komponens)

# A hibajelenségek okai IT rendszerek esetén



Forrás: Medgyesi Zoltán: Nagy rendelkezésre állású kiszolgálófűrtök vizsgálata, Diplomamunka, BME, 2007.

Több tanulmányt összesítő ábra, természetesen az aktuális számok teljesen eltérőek lehetnek egy adott rendszer esetén. A lényeg csak az, hogy sokféle hibatípusra kell felkészülni, és a legtöbbször a hibatűrés említése kapcsán előkerülő hardver hibák csak ezek kis része.

# Meghibásodások kategorizálása

## ■ Hardverhibák

- alrendszer (alaplap, processzor, memória)
- tápellátás (tápegység, szünetmentes táp)
- adattároló alrendszer
- hálózat

## ■ Szoftverhibák

- az operációs rendszer hibái
- alkalmazáshibák
- illesztőprogram-hibák



...

## ■ Emberi hibák

- rendszergazdai hibák
- illetékes felhasználók nem rosszindulatú hibái
- illetékes felhasználók rosszindulatú hibái
- illetéktelen felhasználók támadásai

## ■ Környezeti hatások

- üzemeltetési környezet rendellenességei, például a légkondicionálás leállása, bombariadó, csőtörés
- természeti katasztrófák

# Tartalomjegyzék

- A szolgáltatásbiztonság fogalma
- A szolgáltatásbiztonságot befolyásoló tényezők
- **A szolgáltatásbiztonság eszközei**
- Szolgáltatásbiztonság analízise

# A szolgáltatásbiztonság eszközei

- **Hiba megelőzés:** Meghibásodás megakadályozása
  - fizikai hibák: jó minőségű alkatrészek, árnyékolás,...
  - tervezési hibák: **verifikáció**
- **Hiba megszüntetés:**
  - prototípus fázis: **tesztelés**, diagnosztika, javítás
  - működés közben: **monitorozás**, javítás
- **Hibatűrés:** Szolgáltatást nyújtani hiba esetén is
  - működés közben: **hibakezelés**, **redundancia**
- **Hiba előrejelzés:** Hibák és hatásuk becslése
  - mérés és „jóslás”, megelőző karbantartás

Fontos tehát, hogy nem pusztán csak a többszörözés az egyetlen módszer, hanem módszerek nagyon széles családja áll a rendelkezésünkre tervezés során.

Fel kell készülni a **működés közbeni** hibákra!

- **Hibatűrés:** Szolgáltatást nyújtani hiba esetén is
  - működés közbeni autonóm hibakezelés
  - beavatkozás a **meghibásodás** → **hibajelenség** láncba
- **Alapfeltétel: Redundancia (tartalékolás)**
  - többlet erőforrások a hibás komponensek kiváltására

# Redundancia megjelenése

## 1. Hardver redundancia

- többlet hardver erőforrások
  - eleve a rendszerben lévők (elosztott rendszer)
  - hibatűréshez betervezett (tartalék)

## 2. Szoftver redundancia

- többlet szoftver modulok

## 3. Információ redundancia

- többlet információ a hibajavítás érdekében
  - hibajavító kódolás (ECC)

## 4. Idő redundancia

- ismételt végrehajtás, hibakezelés többlet ideje

**Együttes megjelenés!**

# Redundancia típusai

- **Hidegtartalék** (passzív redundancia)
- **Langyos** tartalék
- **Meleg** tartalék (aktív redundancia)

**Hidegtartalék** (passzív redundancia):

normál üzemmódban **passzív**, hiba esetén aktiválva  
lassú átkapcsolás (elindítás, állapot frissítés,...)  
pl. tartalék számítógép

**Langyos** tartalék:

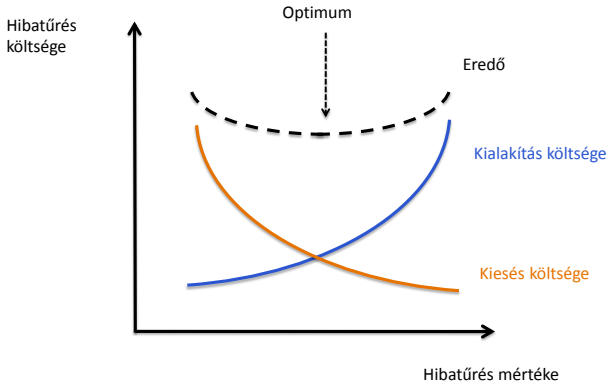
normál üzemmódban **másodlagos funkciók**  
gyorsabb átkapcsolás (indítást nem kell várni)  
pl. naplózó gép átveszi a kritikus funkciókat

**Meleg** tartalék (aktív redundancia):

normál üzemmódban **aktív**, ugyanazt a feladatot végzi  
azonnal átkapcsolható

pl. kettőzés, többszörözés

# Költségoptimalizálás



A hibatűrés mértékének növelésével nő a kialakítás költsége, de csökken a meghibásodások okozta kár költsége. Általános alkalmazások esetén érdemes valami kompromisszumot keresni.

Hogyan lehet kiszámolni, hogy mennyi a kiesés költsége? Erre jók a következőkben bemutatott technológiák. (Biztonságkritikus alkalmazások esetén nem ilyen egyszerű az optimum megtalálása, pl. mennyi egy emberi élet „költsége”.)

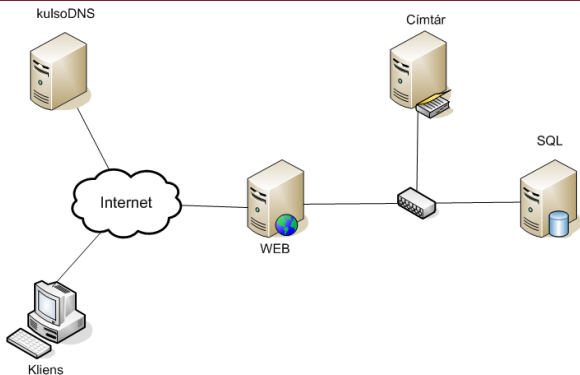
# Tartalomjegyzék

- A szolgáltatásbiztonság fogalma
- A szolgáltatásbiztonságot befolyásoló tényezők
- A szolgáltatásbiztonság eszközei
- **Szolgáltatásbiztonság analízise**

# Szolgáltatásbiztonság analízise

- Feladatok:
  - Hibamódok, meghibásodások azonosítása
  - Analízis: kvalitatív és kvantitatív
  - ...

# Példa: szolgáltatásbiztonság analízise



**Feladat:** Milyen meghibásodások esetén nem lesz elérhető a szolgáltatás (webáruház)?

# Feladat: Meghibásodások azonosítása

- Milyen meghibásodás esetén nem lesz elérhető a szolgáltatás (webáruház)?
- Áramkimaradás, HW hiba, hálózati elem/kábel hiba, szerver szolgáltatások hibája, alkalmazás hiba, frissítés telepítése, túlterhelés, támadás, félrekonfigurálás, verzió inkompatibilitás, vírus...

Hogyan lehetne ezeket  
szisztematikusan összegyűjteni?

# Hibamód és hatás analízis (FMEA)

- Meghibásodás és hatásaik felsorolása

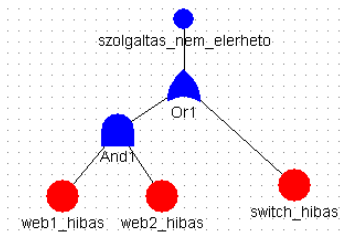
| Komponens   | Hibamód        | Valószínűség | Hatás                                  |
|-------------|----------------|--------------|----------------------------------------|
| Webszerver  | HW hiba        | 10%          | Szolg. kiesés,<br>alkatrész csere      |
|             | SW frissítés   | 80%          | Időleges kiesés                        |
| SQL szerver | Lemez megtelik | 20%          | Csak statikus<br>tartalom<br>érhető el |

...

FMEA esetén végigmegyünk a komponenseinken, és megpróbáljuk összeírni, hogy melyiknek milyen hibamódjai vannak és annak mi a következménye. Egyszerű módszer, de már ez is sokat segíthet.

# Hibafa (Fault tree)

- Hogyan állhat elő a gyökérben lévő hibajelenség?



- Elemek (részlet)

- AND kapu
- OR kapu
- Téglalap: köztes esemény
- Kör: alapszintű meghibásodások
- „Gyémánt”: nem kibontott esemény

A hibafa arra jó, hogy az egyes meghibásodások közötti kapcsolatokat tudjuk vele könnyen leírni.

# Szolgáltatásbiztonság analízise

## ■ Feladatok:

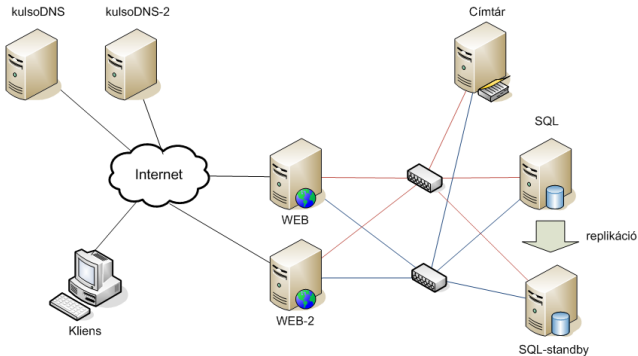
- Hibamódok, meghibásodások azonosítása
- **Analízis: kvalitatív és kvantitatív**
- ...

## ■ Módszerek

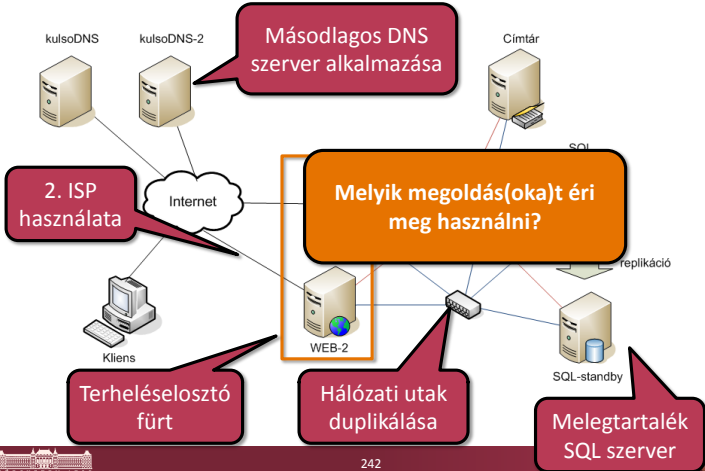
- Ellenőrző listák
- Táblázatok (pl. FMEA: Failure Mode and Effect Analysis)
- *Hibafák*
- *Állapot alapú módszerek (pl. Petri hálók)*
- ...

Megvannak a hibamódjaink, hogyan tudjuk akkor megbecsülni ezektől, hogy a rendszerünk mennyire hibatűrő?

# Példa: hibatűrős beépítése

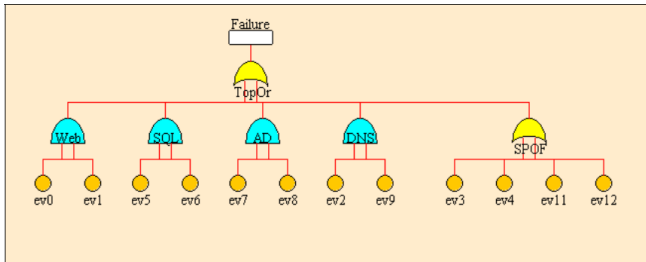


# Példa: hibatűrés beépítése



# Analízis: hibafa

- SHARPE eszköz
- Hibafa rajzolása



## ■ Kvalitatív:

- egyszeres hibapont (SPOF) azonosítása
- kritikus esemény: több úton is hibajelenséget okoz

## ■ Kvantitatív:

- alapszintű eseményekhez valószínűség rendelése
- gyökérellem jellemzőjének (pl. megbízhatóság) számolása
- Probléma: honnan lesznek jó bemenő adataink?

# Meghibásodási adatok

- Analízis alapja: meghibásodási valószínűségek
- Honnan lesznek jó adatok:
  - Becslés
  - Saját monitorozó rendszer
  - Külső tanulmányok, számok (hihetőség, pontosság?)
- Példák:
  - Cisco switch MTBF ~ 200000 óra (=22,8 év)
  - IBM S/390 mainframe MTTF 45 év
  - Windows XP MTTF 608 óra
  - webszerver MTTF ~ 16 nap...

# Meghibásodási adatok – példa

## The Joys of Real Hardware

Typical first year for a new cluster:

- ~0.5 **overheating** (power down most machines in <5 mins, ~1-2 days to recover)
- ~1 **PDU failure** (~500-1000 machines suddenly disappear, ~6 hours to come back)
- ~1 **rack-move** (plenty of warning, ~500-1000 machines powered down, ~6 hours)
- ~1 **network rewiring** (rolling ~5% of machines down over 2-day span)
- ~20 **rack failures** (40-80 machines instantly disappear, 1-6 hours to get back)
- ~5 **racks go wonky** (40-80 machines see 50% packetloss)
- ~8 **network maintenances** (4 might cause ~30-minute random connectivity losses)
- ~12 **router reloads** (takes out DNS and external vips for a couple minutes)
- ~3 **router failures** (have to immediately pull traffic for an hour)
- ~dozens of minor **30-second blips for dns**
- ~1000 **individual machine failures**
- ~thousands of **hard drive failures**
- slow disks, bad memory, misconfigured machines, flaky machines, etc.**

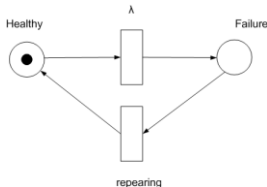
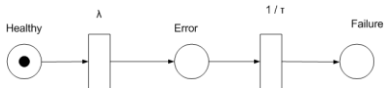
Long distance links: **wild dogs, sharks, dead horses, drunken hunters, etc.**

Forrás: Jeff Dean, „Designs, Lessons and Advice from Building Large Distributed Systems”, Google

<http://www.scribd.com/doc/21244790/Google-Designs-Lessons-and-Advice-from-Building-Large-Distributed-Systems>

# Időzített Petri hálók

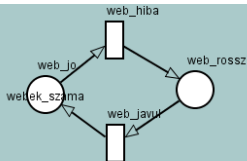
- Elemek:
  - Helyek (kör), tokenek *(Figyelem ez csak most, csak itt jelent állapotot!)*
  - Átmenetek (téglalap)
- Időzítés rendelése az átmenetekhez
  - Determinisztikus
  - Valószínűségi eloszlás alapján
- Alap meghibásodási blokkok:



Fontos! Petri hálónál általában az állapotot a teljes hálón tekintett tokeneloszlás (marking) jelenti. Most szándékosan úgy vesszük fel a hálót, hogy egy komponens állapotát leíró részhálóban pontosan 1 db token legyen, így a helyen lévő token most valóban állapotot jelöl. De általánosan nem igaz az, hogy a (körrel jelölt) hely, mint modellelem állapotot jelöl!

# Analízis: Petri-háló

- TimeNET eszköz
- Alap blokkok és paraméterek

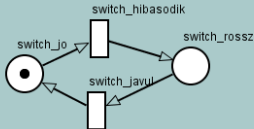


$avail = P\{ \#web\_jo > 0 \text{ AND } \#switch\_jo > 0 \}$

$webek\_szama := 2$

$web\_hibasodas := 90$

$web\_javulas := 0.5$

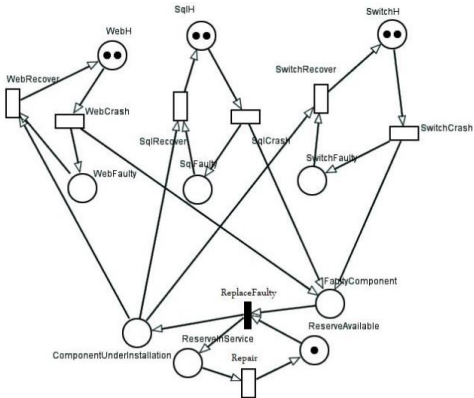


$switch\_hibasodas := 360$

$switch\_javulas := 0.02$

# Analízis: Petri-háló

A teljes  
modell:



# Analízis: érzékenység és költségvizsgálat

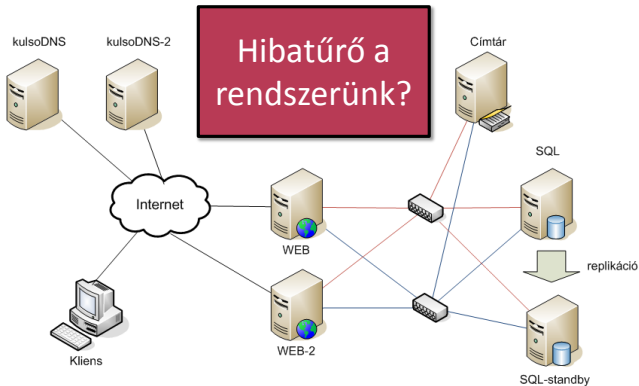
- Érzékenység: melyik paraméter változása befolyásol a legjobban:

| ÁTMENET       | 50% KÉSLELTETÉS | RENDELKEZÉSRE ÁLLÁS | 200% KÉSLELTETÉS | RENDELKEZÉSRE ÁLLÁS |
|---------------|-----------------|---------------------|------------------|---------------------|
| WebRecover    | 0,5             | 0,8091              | 2                | 0,8022              |
| SqlRecover    | 1               | 0,8195              | 4                | 0,7846              |
| SwitchRecover | 0,25            | 0,8073              | 1                | 0,8133              |
| Repair        | 2               | 0,9598              | 8                | 0,3955              |

- Költségoptimalizálás:

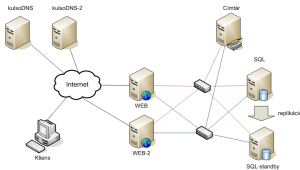
|                        | Költség        | Rendelkezésre állás | Kiesés        | Kiesés költsége      | Nyereség          |
|------------------------|----------------|---------------------|---------------|----------------------|-------------------|
| Alapmodell             | 0              | 0,904               | 34,931        | 3 493 050,000        |                   |
| Tartalék SQL           | 500 000        | 0,913               | 31,792        | 3 179 150,000        | -186 100,000      |
| <b>Tartalék web</b>    | <b>500 000</b> | <b>0,921</b>        | <b>28,945</b> | <b>2 894 450,000</b> | <b>98 600,000</b> |
| Tartalék mindkettőből  | 1 000 000      | 0,930               | 25,733        | 2 573 250,000        | -80 200,000       |
| Web szerver            | 1 000 000      | 0,914               | 31,463        | 3 146 300,000        | -653 250,000      |
| SQL szerver            | 2 000 000      | 0,914               | 31,536        | 3 153 600,000        | -1 660 550,000    |
| Web szerver + tartalék | 2 000 000      | 0,933               | 24,565        | 2 456 450,000        | -963 400,000      |
| SQL szerver + tartalék | 3 000 000      | 0,936               | 23,506        | 2 350 600,000        | -1 857 550,000    |

# Példa: hibatűrés beépítése



# Példa: hibatűrés beépítése

## Hibatűrő a rendszerünk?



- Attól függ:
  - Bizonyos SPOF-ek ellen védekeztünk
- DE
  - sok kiesési lehetőség maradt még
  - Adatok törlése, teljes szerverterem elpusztulása, adminisztrátori hibák, OS hotfix miatti újraindítás...

# Példa: hibatűrés beépítése

Tanulság: mindig tudjuk, hogy

- mi ellen akarunk védekezni,
- milyen módszerek vannak arra,
- megéri-e védekezni.

- Szolgáltatásbiztonság
  - Jellemzők, hatáslánc, eszközök
- Hibatűrés
  - Redundancia megjelenése
- Analízis:
  - Mérnöki és matematikai módszerek
  - Hibamódok azonosítása
  - Megfelelő védekezési módszer kiválasztása

# Fürtözés és replikáció

Micskei Zoltán

(részben Medgyesi Zoltán munkája alapján)



Utolsó módosítás: 2014. 05. 06.

- Cél: hibatűrés
  - számítógép hibák tolerálása
- Mikor éri meg:
  - Egy géppel elérhető: ~99%-os rendelkezésre állás (évi max 3,5 nap kiesés)
  - Ha ennél jobbat akarunk
- Redundancia beépítése

## ■ Fürtök

- **Fürtök csoportosítása**
- Terheléselosztó fürtök
- Feladatátvételi fürtök

## ■ Replikáció

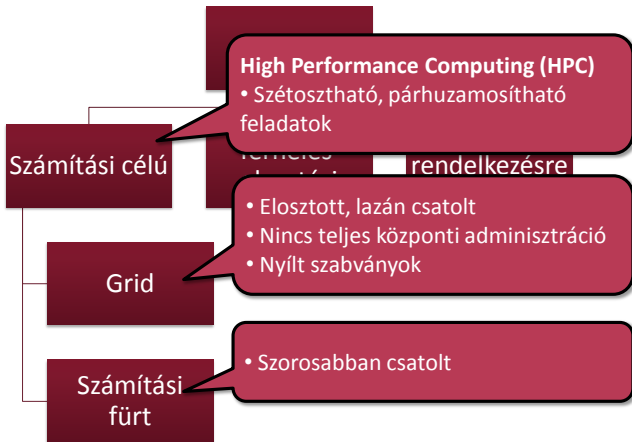
- Elsődleges – másodlagos séma
- Multimaster

**Fürt (cluster):** különálló *számítógépek együttese*, amelyek egymással együttműködve és azonos szolgáltatásokat, alkalmazásokat futtatva egyetlen rendszerként, *virtuális kiszolgálóként* jelennek meg az ügyfelek számára.

# Fürtök (egy lehetséges) csoportosítása



# Fürtök (egy lehetséges) csoportosítása



Grid: lásd pl. Ian Foster. „What is the Grid? A Three Point Checklist”,  
July 20, 2002. URL: <http://www-fp.mcs.anl.gov/~foster/Articles/WhatIsTheGrid.pdf>

# Számítási fürt példa: IBM Roadrunner

- 12,960 IBM PowerXCell 8i CPU
- 6,480 AMD Opteron dual-core CPU
- Összesen: 130 464 mag

TriBlade



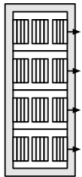
Infiniband 4x

BladeCenter H

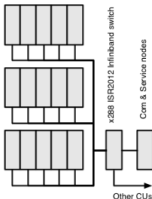


3x Infiniband

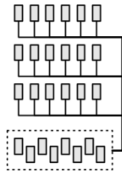
Standard 42U Rack



Connected Unit



Roadrunner cluster



Forrás: [http://en.wikipedia.org/wiki/IBM\\_Roadrunner](http://en.wikipedia.org/wiki/IBM_Roadrunner)

- A Roadrunner a 2008-as leggyorsabb számítógép, azóta vannak gyorsabbak is.

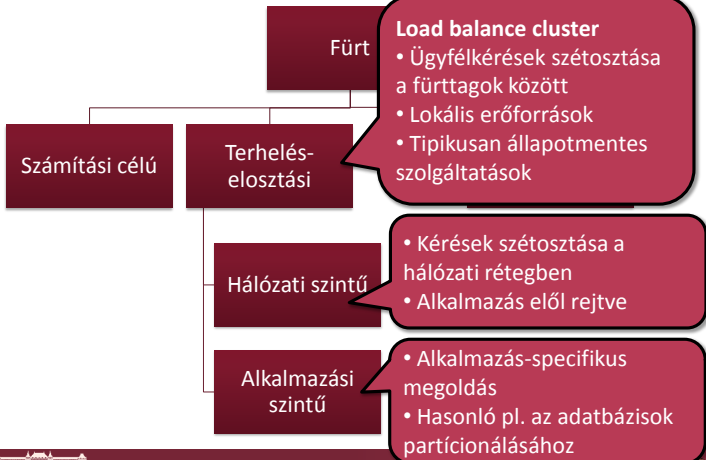
# Számítási fürt példa: Cray TITAN



- CPU:
  - 18688 AMD Opteron 6274 16-core CPUs
  - 18688 Nvidia Tesla K20X GPUs
- Memória: 710 TB (598 TB CPU and 112 TB GPU)
- Sebesség: 17.59 petaFLOPS (LINPACK)
- 200 darab rack \* 24 blade

Forrás: [http://en.wikipedia.org/wiki/Titan\\_\(supercomputer\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Titan_(supercomputer))

# Fürtök (egy lehetséges) csoportosítása



# Fürtök (egy lehetséges) csoportosítása

## HA cluster

- Szolgáltatás egyik fűrttagon fut, többi tartalék
- Feladatátvétel (failover)

Nagy  
rendelkezésre  
állású

- Egy erőforrást egyszerre többen használhatnak
- Alkalmazás szintű zárolás

Megosztott  
lemezes

- Erőforrás birtoklása kizárólagos

Megosztott  
elem nélküli

## ■ Fürtök

- Fürtök csoportosítása
- **Terheléselosztó fürtök**
- Feladatátvételi fürtök

## ■ Replikáció

- Elsődleges – másodlagos séma
- Multimaster

# A terheléselosztás dilemmája



## Egyenletes elosztás

- csomópontok terhelésének figyelése
- bonyolultabb elosztó algoritmusok



## Egyszerűség

- kevesebb meghibásodási lehetőség
- kisebb overhead

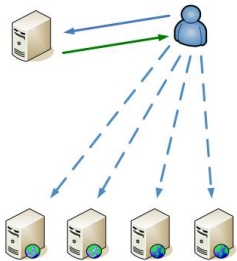
Nem biztos, hogy az a terheléselosztó algoritmus a leghatékonyabb, ami folyamatosan figyeli a csomópontok terhelését, megpróbálja nagyon pontosan megbecsülni az aktuális kérés munkaigényét, és ez alapján nagyon egyenletes elosztást produkálni, mert a sok plusz munka nagy terhelés esetén túl sok időt és erőforrást emészt fel, és emiatt nem lesz hatékony a kiszolgálás.

# Hálózati terheléselosztó fürtök fajtái

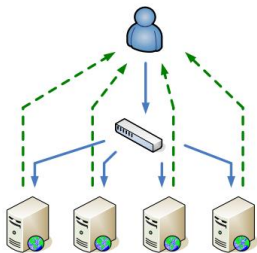
- Round-robin DNS
- Teljesen elosztott
- Központi elemre épülő

# Round-robin DNS

- DNS szerver más-más címet ad vissza kérésenként
- Pl.: nslookup [www.cnn.com](http://www.cnn.com)
- Előny:
  - egyszerű
  - független fürttagok
- Hátrány:
  - statikus

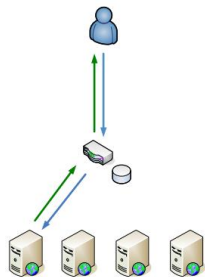


# Teljesen elosztott NLB fűrt



- Közös IP, MAC cím a fűrtnek
- Kéréseket mindenki megkapja
- Egy csomópont válaszol
- Pl. Microsoft NLB
- Előny:
  - nincs SPOF szétesztő
- Hátrány:
  - Korlátos méret

# Központi elemre épülő



- Központi elosztó (dispatcher)
- Dedikált HW-es megoldások is
- Kifinomult terhelésfigyelés és elosztás
- Előny
  - Elosztóban egyéb szolgáltatások (cache, SSL offload...)
- Hátrány
  - Elosztó SPOF lehet

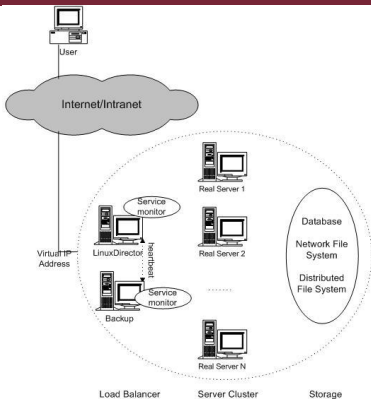
# Probléma: munkamenet megőrzése

- Ügyfél munkamenete tipikusan a webszerver memóriájában tárolódik
  - De: ügyfél egymás utáni kéréseit különböző webszerver szolgálja ki
- Terheléselosztó szintű megoldás:
  - Affinitás: adott ügyfél kéréseit mindig ugyanaz a szerver szolgálja ki
- Alkalmazás szintű megoldás:
  - Munkamenet tárolása központi gépen / adatbázisban
  - Munkamenet tárolása a kliensen, elküldése minden kérésben

# Példák: Hálózati terheléelosztók

- RRDNS:
  - majd minden DNS kiszolgáló (bind, MS DNS...)
- Elosztott megoldások:
  - Microsoft Network Load Balancing
- Központi elosztót használó:
  - HW (Cisco, BigIP, Foundry ServerIron, Nortel...)
  - Linux Virtual Server

# Linux Virtual Server



High Availability of Linux Virtual Server

- Elterjedt (pl. sourceforge.net, linux.com...)
- Elosztó: aktív-passzív
- Layer 4 és 7 elosztás



Forrás: <http://www.linuxvirtualserver.org/>

# Microsoft NLB

- maximum 32 csomópont
- kieső kiszolgálók detektálása 10 sec alatt
- Speciális szűrő hálózati meghajtó
- Portszabályok, affinitás

The screenshot shows the Network Load Balancing Manager interface. On the left, a tree view shows the cluster 'cluster.domain.com (192.168.52.190)' with three members: ROSETTA1, ROSETTA2, and ROSETTA3, all connected via Local Area Connection. The main pane displays 'Host configuration information for hosts in cluster cluster.domain.com (192.168.52.190)'. Below this is a table with columns: Host (Interface), Status, Dedicated IP address, Dedicated IP subnet mask, Host priority, and Initial host state.

| Host (Interface)            | Status    | Dedicated IP address | Dedicated IP subnet mask | Host priority | Initial host state |
|-----------------------------|-----------|----------------------|--------------------------|---------------|--------------------|
| ROSETTA1[Local Area Conn... | Converged | 192.168.52.181       | 255.255.255.0            | 1             | started            |
| ROSETTA2[Local Area Conn... | Converged | 192.168.52.182       | 255.255.255.0            | 2             | started            |
| ROSETTA3[Local Area Conn... | Converged | 192.168.52.183       | 255.255.255.0            | 3             | started            |

Below the table is a log window with columns: Log Entry, Date, Time, Cluster, Host, and Description. It contains 11 log entries (0001 to 0011) detailing the configuration process, including session start, configuration changes, and successful updates for each host.

Érdeklődőknek bővebb leírás: Medgyesi Zoltán, Micskei Zoltán. Hálózati terheléselosztó fürtök. Mérési segédlet,  
[http://mit.bme.hu/~micskeiz/education/cluster/halozati\\_terheleselosztas\\_segedlet.pdf](http://mit.bme.hu/~micskeiz/education/cluster/halozati_terheleselosztas_segedlet.pdf)

## ■ Fürtök

- Fürtök csoportosítása
- Terheléselosztó fürtök
- **Feladatátvételi fürtök**

## ■ Replikáció

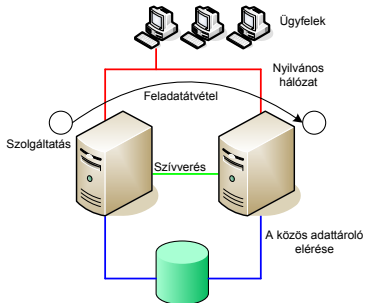
- Elsődleges – másodlagos séma
- Multimaster

# HA fürtök csoportosítása

- (Klasszikus csoportosítás\*)
- Megosztott lemezes (shared disk)
  - Szolgáltatás több csomóponton fut(hat)
  - Közös erőforrást egyszerre írhatják-olvashatják
  - De: fizikai szinten sorosítás, zárolás használata
  - Pl.: Oracle RAC
- Megosztott elem nélküli (shared nothing)
  - Szolgáltatás egyszerre egy csomóponton fut
  - Egy erőforrást egyszerre egy csomópont birtokol
  - De: fizikai szinten lehet közös elérésű erőforrás

\*M. Stonebraker, The Case for Shared Nothing, 1985, <http://db.cs.berkeley.edu/papers/hpts85-nothing.pdf>

# HA fűrtök - alapfogalmak



- Csomópont (node)
- Szívverés (heartbeat)
- Feladatátvitel (failover)
- Feladat-visszavétel (failback)
- Átkapcsolás (switchover)

A csomópontok egymásnak úgynevezett *szívverés* (heartbeat) üzeneteket küldenek, ezek segítségével lehet detektálni, hogy kiesett-e valaki.

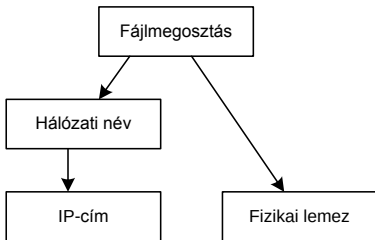
- Ha a bal oldali számítógép meghibásodik, akkor a fürtszoftver érzékeli ezt, a jobb oldali számítógépen elindítja a szolgáltatást, a bal oldali gépen pedig leállítja – ezt nevezzük *feladatátvételnak* (failover). Ettől kezdve a tartalék gép használja a közös adattárolót és fogadja az ügyfelek kéréseit.
- Ha később a bal oldali gép ismét üzemképesé válik, akkor lehetőség van arra, hogy ismét ez futtassa a szolgáltatást. A feladatátvétellel ellentétes irányú műveletet *feladat-visszavételnek* (failback) nevezzük.

A legtöbb gyártó megkülönbözteti azt az esetet, amikor a szolgáltatások áttétele hiba miatt történik, és azt, amikor a rendszergazda kezdeményezi a műveletet, például azért, hogy valamelyik fürtagot ideiglenesen, például karbantartási célból kivehesse a fürtből. Az ilyen áttételeket *átkapcsolásnak* (switchover), egyes esetekben *felügyeleti feladat-*

*átvételnek* (administrative failover), az ellenkező irányú műveletet pedig *visszkapcsolásnak* (switchback) nevezik.

# HA fürtök - erőforrások

- Minden **erőforrás** (lemez, IP cím, Apache...)
- **Erőforráscsoport**: olyan erőforrások, amiket együtt kell mozgatni

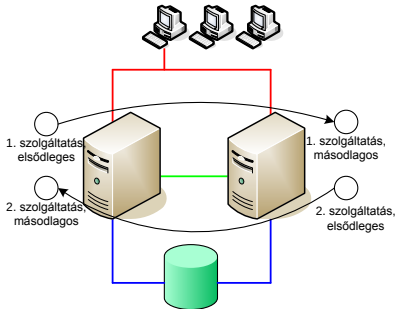


- Függőségi fa
- Erőforrások leállításának és indításának sorrendje

A *függőségi fa* a fűrtben definiált erőforrások közötti függőségeket tartja nyilván.

# Feladatátvételi topológiák (1)

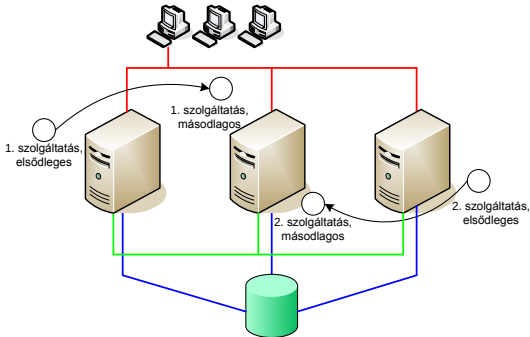
- Feladatátvételi pár (aktív-aktív)



Bár aktív-aktívnek is szokás ezt a sémát hívni, de azt fontos észrevenni, hogy egy szolgáltatás egyszerre csak egy gépen fut a másik gépen ugyanakkor egy másik szolgáltatás aktív.

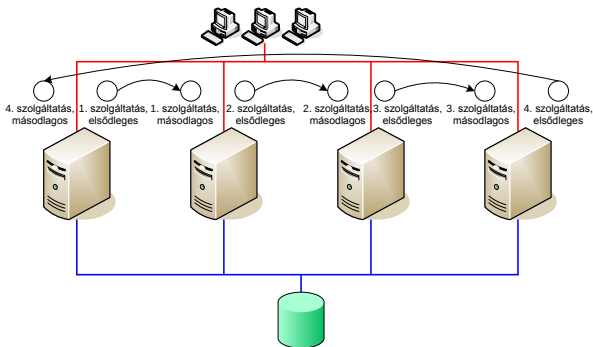
# Feladatátvételi topológiák (2)

- Forró tartalék (N+1)
- Több tartalék (N+M)



# Feladatátvételi topológiák (3)

## ■ Feladatátvételi gyűrű



# Feladatok, problémák a fűrtökben

- **Tagsági kép fenntartása** (group membership): ki működik a csomópontok közül
- **Csoportkommunikáció** (group communication): üzenetek eljuttatása a többieknek hibák esetén is
- **Tudathasadás** (split brain): fűrt több, független részre szakad
- **Amnézia**: kiesés után újrainduló csomópontot értesíteni a közben történt változásokról
- **Gördülő frissítés** (rolling upgrade): csomópontok frissítése egyesével, többi működik közben

# Megoldások

- Sun Solaris Cluster
- IBM High Availability Cluster Multiprocessing
- Oracle Clusterware
- Linux-HA
- SA Forum AIS
- Windows Server Failover Clustering
- VMware vSphere HA
- ...

# Windows Server Failover Clustering

- Maximum 64 csomópont (Windows 8)
- Fürtözhető szolgáltatások: fájl szerver, DHCP, SQL Server, Hyper-V, saját alkalmazás...
- **Quorum** (többség):
  - szavazatok többségének meg kell lenni egy partícióban, hogy az működhessen
  - szavazhat: csomópont, tanú lemez, tanú fájlmegeosztás
  - Többféle quorum modell (csomópontok számától függően)

A Windows Server Failover Clusteringet például majd a *Szolgáltatásbiztos rendszertervezés szakirány* laborjában lehet kipróbálni.

### Continuous Fire

[illegible]

Warm-up videó:

(<http://www.inf.mit.bme.hu/edu/specialization/presentations> oldalról elérhető)

Közvetlen link:

<http://www.inf.mit.bme.hu/sites/default/files/szakirany/demo/msc/uss-availability-demo-hun.avi>

Nagy rendelkezésre állású fürtök kialakítás az SA Forum AIS szabványának segítségével

## ■ Fürtök

- Fürtök csoportosítása
- Terheléselosztó fürtök
- Feladatátvételi fürtök

## ■ Replikáció

- Elsődleges – másodlagos séma
- Multimaster

# Replikáció

- Adatok tárolása több helyen
- Nem fürt: kívülről nem egy számítógépként látszik
- Változások szinkronizálása
  - Periodikus / eseményvezérelt átvitel
- Szinkronizáció:
  - Pull / Push
- Melyik adatpéldányt lehet írni:
  - **Primary – secondary** (master – slave): egy írható, többi ennek a másolata, azok csak olvashatóak
  - **Multimaster**: mindegyik példány írható, konzisztencia fenntartása bonyolultabb

A csoportosítás természetesen megint nem fekete-fehér, a fűrtök is használhatnak belül különböző replikációs technikákat.

Szinkronizáció:

- Push: akinél volt a változás, az „nyomja” át a többieknek

Pull: a replikáció kliensei „húzzák” le a változásokat

## ■ Fürtök

- Fürtök csoportosítása
- Terheléselosztó fürtök
- Feladatátvételi fürtök

## ■ Replikáció

- **Elsődleges – másodlagos séma**
- Multimaster

- BIND9
- Zóna fájl csak az elsődleges szerveren írható
- Zóna fájl verziózva
- Másodlagos szerverek: zone transfer
  - induláskor, vagy ha az elsődleges értesíti (notify)
  - lehet csak a változásokat (incremental zone transfer)

Installing A Bind9 Master/Slave DNS System,

[http://www.howtoforge.com/debian\\_bind9\\_master\\_slave\\_system](http://www.howtoforge.com/debian_bind9_master_slave_system)

BIND 9 Administrator Reference Manual,

<http://www.bind9.net/manuals>

Konfig fájl: /etc/bind/named.conf, /etc/bind/named.conf.local,

/etc/bind/named.conf.options

Zóna fájlok: /var/cache/bind könyvtárban

Log üzenetek: /var/log/syslog

Parancsok:

ellenőrzés: named-checkconf, named-checkzone

adminisztrálás: rndc

----

Zone transfer megnézése:

- masteren:

- a zónában módosítani: serial változtatása, új A rekord felvétele

- sudo rndc reload

- tail /var/log/syslog

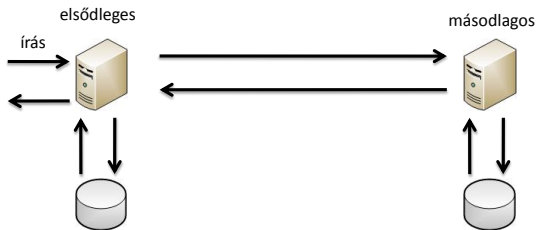
- slave:

- cat /var/cache/bind/zona\_fajl.db

nslookup

# Primary – secondary séma: adatbázisok

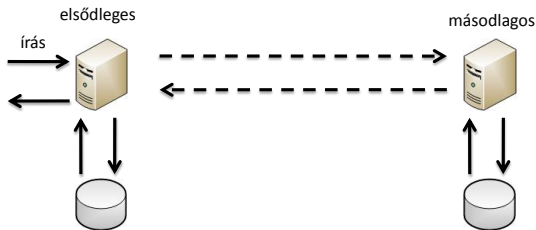
- Szinkron:



- „Zero data loss”, atomi írás
- Teljesítményveszteség az ára

# Primary – secondary séma: adatbázisok

- Aszinkron:



- Helyi írás befejezése után egyből visszatér
- Mi legyen, ha a másodlagos írása közben hiba lesz?

## ■ Fürtök

- Fürtök csoportosítása
- Terheléselosztó fürtök
- Feladatátvételi fürtök

## ■ Replikáció

- Elsődleges – másodlagos séma
- **Multimaster**

# Multimaster replikáció: Active Directory

- Multimaster replikáció
  - bármelyik DC-n módosíthatunk
- Flexible Single Operations Master (FSMO)
  - 5 szerep, amiből egyszerre csak egy lehet
  - RID master, Schema master...
- Optimalizációk
  - csak a változott attribútum megy át
  - store and forward elv: változások továbbterjesztése

## **Active Directory Replication Technologies**

<http://technet2.microsoft.com/windowsserver/en/library/53998db6-a972-495e-a4e7-e3ca3f60b5841033.mspx>

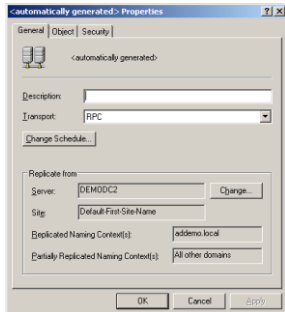
# Replikációs topológia

- Telephely: gyors kapcsolattal összekötött DC-k
  - Intra-site: gyakori replikáció, RPC
  - Inter-site: ritkábban, IP/SMTP
- Knowledge Consistency Checker
  - Topológia automatikus létrehozása és frissítése

The screenshot shows the 'Active Directory Sites and Services' console. On the left, the tree view is expanded to 'Sites' > 'Servers' > 'DEMODC2', where 'NTDS Settings' is selected. On the right, the 'NTDS Settings' pane shows a table with one object.

| Name                      | From Server | From Site            | Type       |
|---------------------------|-------------|----------------------|------------|
| <automatically generated> | DEMODC2     | Default-First-Sit... | Connection |

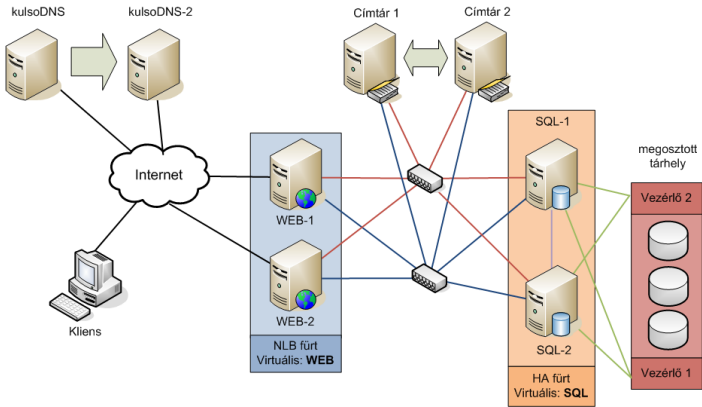
- Változás nyomon követése
- AD Sites and Services
  - Replikáció kikényszerítése
  - Telephelyek beállítása
- Ütközés feloldása
- Eseménynapló



Ütközés:

- legyen mindkét DC Global Catalog
- szakítsuk meg a kapcsolatot közöttük
- hozzuk létre ugyanolyan cn-ű objektumot
- kapcsolat vissza, replikáljunk
- korábbi objektumot átnevezi a replikációs komponens
- Eseménynapló / Directory Service

# Technikák alkalmazása



## További információ

- Medgyesi Zoltán: [Nagy rendelkezésre állású kiszolgálófürtök vizsgálata](#), Diplomamunka, BME, 2007.
- Szolgáltatásbiztonságra tervezés labor, MSc [segédanyagok](#) (terheléselosztás, feladatátvétel)

[http://mit.bme.hu/~micskeiz/education/onlab/medgyesi\\_zoltan/medgyesi-zoltan-diploma.pdf](http://mit.bme.hu/~micskeiz/education/onlab/medgyesi_zoltan/medgyesi-zoltan-diploma.pdf)

<http://www.inf.mit.bme.hu/edu/courses/szbtlab>

- Fürtök, replikációs módszerek
- Többféle technika a számítógép és hálózati utak kiesésének kivédésére
  - Különböző előnyök és hátrányok
  - Különböző bonyolultság és költség
- DE: fürt se véd minden ellen
  - katasztrófa, adminisztrátor hibája, rongálás...
  - Kombinálni kell más módszerekkel

# Virtualizáció – központi menedzsment

Micskei Zoltán, Szatmári Zoltán,  
Tóth Dániel



Utolsó módosítás: 2014. 05. 06.

- **Központi menedzsment – alap infrastruktúra**
  - Menedzsment szerver
  - Hozzáférés-kezelés
  - Közös hálózat, tárhely
- **Erőforrás-gazdálkodás**
  - Allokációs problémák
  - Terheléselosztás fizikai gépek között
- **Hibatűrés**
  - Különbféle hibamódok
  - Védekezési lehetőségek a meghibásodások ellen
- **Virtuális gépek életciklusa**
  - Sablonok
  - Automatikus életciklus kezelés

# Központi menedzsment motivációs példa

## ■ Ipari esettanulmány banki környezetből

- 80db ESX gép
- 400 - 1000db közötti virtuális gép
- Két fő telephely
- Egy üzemeltetési rémálom...
- ... lenne megfelelő központi menedzsment nélkül

- Agilitás  
- Konszolidáció  
- Közelítőleg megvan  
a 10:1 arány



Gondoljunk rá, hogy egy ekkora rendszerben garantáltan folyamatosan van valami meghibásodás!

Az adatok nem légből kapottak, az egyik magyarországi VMware Users Group meetingen hangzottak el.

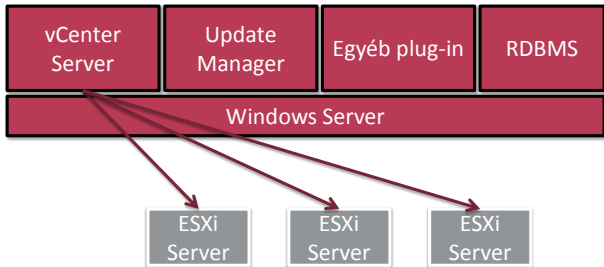
Agilitás – gyorsan képes követni a pillanatnyi igényeket

# (Központi) menedzsment szerver

- Virtualizációt nyújtó gépek összefogása
  - Akár több gyártó megoldását is
- Közös leltár és térkép
  - Fizikai/virtuális gépek, hálózat, felhasználók...
  - Historikus adatok gyűjtése is
- Plusz funkciók
- Pl.: VMware vCenter, MS System Center VMM...

# DEMO VMware vCenter

- A VMware vCenter lesz a futó példa, mostantól kezdve ezen mutatunk be mindent



# Távoli elérés – Protokoll

## ■ Vezérlés:

- saját Webservice alapú távoli API  
(van hozzá WSDL is a VI SDK-ban, ~1500 osztályból áll)
- HTTPS felett
  - biztosít: hitelesítés, bizalmas és sértetlen csatornát
- Az ESXi és a vCenter is ugyanazt a protokollt használja
- Ezen kívül újabban van WS-Management  
(DMTF SMASH ajánlás alapján)

## ■ Konzol hozzáférés:

- MKS protokoll
- Valójában saját wrapperbe becsomagolt VNC
- Wrapper biztosít: hitelesítés, bizalmas csatorna

SMASH: System Management Architecture for Server Hardware,  
<http://www.dmtf.org/standards/mgmt/smash/>

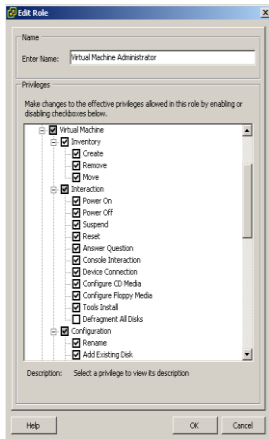
# Felhasználó- és jogosultságkezelés

## ■ Felhasználókezelés

- Active Directory
- Csoportok (RBAC megvalósítható)

## ■ Jogosultsági modell

- Hierarchikus fa szerkezetbe szervezett erőforrások (VM, Resource Pool...)
- Örökölhető engedélyek
- Hozzáférési maszk 257-féle műveletet definiál (v5.0)
  - Hoszt konfiguráció, VM konfiguráció, adattárak, stb.



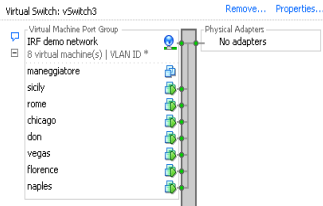
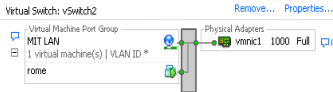
## Szervereknél fontos a hozzáférés kezelés

- A virtuális szerver konzol távoli elérése = „fizikai” hozzáférés a virtuális géphez
- Két fontos részfeladat:
  - Felhasználókezelés
  - Engedélyezés
- A virtuális gépekhez felhasználók rendelhetőek
  - Megadható, hogy milyen műveletet végezhetnek...
  - Milyen műveletek vannak?

Sok gép esetén valamilyen módon kezelhetővé kell tenni...

# Virtuális hálózat

- Virtuális switch, elnevezett hálózatok
- Csak bridge és host-only mód
  - Ha NAT kell, akkor azt saját VM-ben kell megoldanunk
- Virtuális switch-hez fizikai kapcsolat rendelhető
  - Akár redundánsan is
- „Distributed vSwitch”



# Közös tárhely

- Adatok: lokális diszk helyett SAN/NAS
- Többszörös hozzáférési lehetőség
- Dinamikus allokáció
- Alacsonyabb fajlagos költségek
- Tipikus protokollok: FC, iSCSI, NFS...

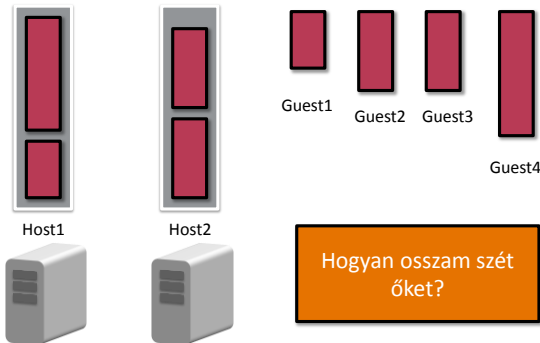
- Ha csak ennyit tudna, azzal még nem sok...
- Új szolgáltatások
  - Gépek fürtbe szervezése (Cluster)
  - Virtuális gépek áthelyezése gépek között
  - ...akár működés közben (*live migration*)
  - Hibatűrés
  - Terheléselosztás
  - ...

# Tartalom

- Központi menedzsment – alap infrastruktúra
  - Menedzsment szerver
  - Hozzáférés-kezelés
  - Közös hálózat, tárhely
- **Erőforrás-gazdálkodás**
  - Allokációs problémák
  - Terheléselosztás fizikai gépek között
- Hibatűrés
  - Különbféle hibamódok
  - Védekezési lehetőségek a meghibásodások ellen
- Virtuális gépek életciklusa
  - Sablonok
  - Automatikus életciklus kezelés

# Erőforrás-gazdálkodás

- Allokációs probléma (pl. memória foglalás szerint)



Nagyon szép lineáris programozási feladatokra vezethető vissza...

- Manuálisan nehéz feladat
  - Főleg sok fizikai és virtuális gép esetén problémás
  - Menet közben is változhat az erőforrás foglaltság
  - Többféle optimalizálási cél is lehet
    - Hosztok egyenletes terhelése (VM teljesítményét maximalizálni)
    - Minimális számú hoszt használata (energiatakarékosság)
- VMware DRS (Distributed Resource Scheduling)
  - Fürtökbe fog sok ESX/ESXi gépet
  - Automatikusan osztja szét a VM-eket fizikai gépek között
  - Menet közben a változó terhelésekre állítható gyorsasággal reagálva is változtathatja a hozzárendelést
    - hogyan lehetséges ez?

DRS félautomatikus üzemmód: javaslatot tesz, amit manuálisan lehet elfogadni vagy felülbírálni

Ez sem „csodaszer”:

- Egy virtuális gépet nem fog tudni szétszórni egynél több hosztra
- Nem helyettesíti az alkalmazás szintű terheléselosztó rendszereket

Magas szintű QoS metrikákra nem tud szabályozni

# Virtuális gépek áthelyezése futás közben

- Ismertebb nevén: *live migration*
- Különböző gyártók elnevezései
  - VMware – vMotion
  - XenEnterprise – XenMotion
  - VirtualBox - Teleportation
- Cél a kiesési idő minimalizálása
  - Kissé terhelt gépen 2-3 sec marad ki
    - DE ha sok az aktív memórialap, akkor hosszabb is lehet!
  - Alapesetben a háttértár SAN-on van, közösen látható mindkét gépről

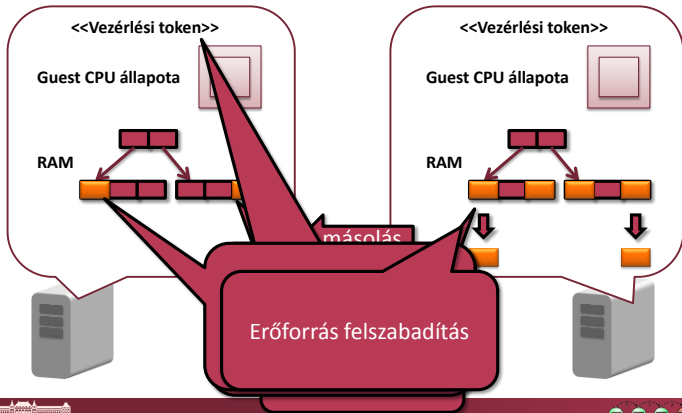
Mi a követelmény egy olyan fájlrendszerrel szemben, amit blokkos eszköz szinten egyszerre több helyről is módosítanak?

Kölcsönös kizárást és tranzakció-kezelést kell biztosítani a fájlrendszernek a blokkos adatformátum szintjén, hogy a metaadatok módosítása során a különböző helyeken átmenetileg se láthassanak inkonzisztens állapotot.

Létezik háttértárat mozgó megoldás is (Storage vMotion), működési elve megegyezik a memóriamozgatásával.

# Virtuális gépek áthelyezése

- Hogy is működik?



# Tartalom

- Központi menedzsment – alap infrastruktúra
  - Menedzsment szerver
  - Hozzáférés-kezelés
  - Közös hálózat, tárhely
- Erőforrás-gazdálkodás
  - Allokációs problémák
  - Terheléselosztás fizikai gépek között
- **Hibatűrés**
  - Különbéféle hibamódok
  - Védekezési lehetőségek a meghibásodások ellen
- Virtuális gépek életciklusa
  - Sablonok
  - Automatikus életciklus kezelés

## ■ Hibatűrés célja:

- Szolgáltatás nyújtása meghibásodás esetén
- Komplex feladat

## ■ Első lépés:

- Hibatípusok azonosítása
- Mindegyikhez megfelelő védekezés kitalálása

# Példák szolgáltatás-kiesésekre

## Nem tervezett

## Tervezett

Környezet / emberek

- Hibás üzemeltetői tevékenység
- Támadás
- Elemi kár

Alkalmazás

- Alkalmazás leáll
- Adatok inkonzisztenssé válnak

- Alkalmazás verzióváltás

OS

- OS crash

- OS frissítés miatt újraindítás kell

HW

- HW alkatrész meghibásodik
- Hálózat kiesés
- Tápellátás megszűnik

- HW-t karban kell tartani

# HW hiba kezelése – klasszikus eset

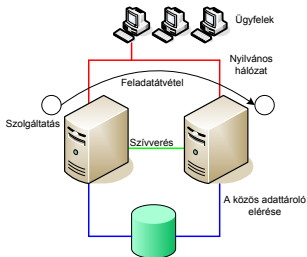
## ■ Hiba elfedése

- Redundancia (2. táp, RAID, több hálózati út...)

## ■ Ha nem sikerül gép szinten elfedni

- Pl.: feladatátvételi fürtök

- Szolgáltatás átvétele
- Tervezett leállásra is jó
- Rövid kiesés van



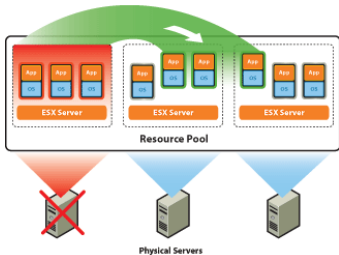
...

## Problémák virtualizáció esetén:

- A fizikai gépen futó összes VM memória és CPU állapotát elveszítjük -> VM leállási hiba
- Egy HW hiba esetén **SOK** virtuális gép áll le
- Live migration „azellen nemvéd”, csak a **tervezett leállások előtt** lehet leköltöztetni a VM-eket

# HW hibák kezelése – virtualizáció

- Ha a VM háttértára hozzáférhető marad, akkor újraindíthatjuk másik hoszton (pl. VMware HA)



- Tulajdonképpen egy speciális feladatátvételi fürt
- „Host clustering” (vö. guest clustering)

- Ha a guest OS és alkalmazások fel voltak készítve erre („crash konzisztencia”), akkor újraindítás után folytathatják a végrehajtást
- A leállást közvetlenül megelőző utolsó állapot nem biztos, hogy reprodukálható, de ez nem is mindig fontos
- Ha a vendég OS vagy alkalmazások szintjén volt hibatűrő fűrtözés, akkor ez ennek egy kiegészítő megoldása lehet (ne fogyjanak el a fűrt tagjai)

-----

Kép forrása: <http://www.vmware.com/products/server/landing.html>

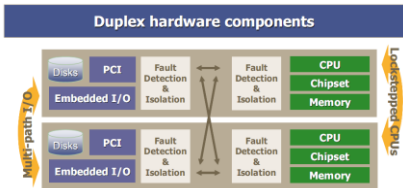
# HW hibák kezelése – klasszikus eset 2.

## ■ Futási állapot elvesztés kivédése

### ○ Checkpointing

- rendszeresen állapotmentést készítünk, leállás után a legutóbbi ép állapotmentést visszatöltjük
- Alkalmazás szintű megoldás!
- Pl. [SA Forum Checkpoint API](#)

### ○ Lockstep (pl. Stratus ftServer)



## Többszörözött futtatás több hoszton (lockstep)

- Azonos VM több példánya több hoszton.  
Több példány = azonos memória és CPU állapot!
- Egy példány „elsődleges”, ez kommunikál a hálózaton
- A többi példány „tartalék”, ezek követik az elsőt
- Előny: külső megfigyelők nem veszik észre a váltást
- Hátrány: teljesítményvesztés, költséges (több példány)
- Nem véd: VM szoftverhibája ellen – minden példány egyformán bele fog futni ugyanabba a hibába

virtuális gép szintű hibatűrés sem csodaszer

- Költséges:

- 2 vagy több VM példány

- Szinkronizációs várakozások az elsődleges VM futásában (50% teljesítménycsökkenés is lehet)

- Nincs SMP a VM-nél! (Versenyhelyzetek)

- Feltételezi, hogy a host gép vagy hibátlan vagy leáll

Licenszek: Microsoft pl. 2 licenszet ír elő,

# Technikák összefoglalása

## Nem tervezett

## Tervezett

Környezet / emberek

- Hibás üzemeltetés
- Támadás
- Elemi kár

-mentés  
-több telephely...

Alkalmazás

- Alkalmazás hibák
- Adatvesztés
- checkpointing
- replikáció...

- Alkalmazás  
verzióváltás

OS

- OS hiba

-guest clustering  
-load balance fűrt...

Adatvesztés miatt  
újraindítás kell

Eddig képesek a virtualizációs rendszer szintű megoldások  
kezelni a meghibásodásokat!

HW

- Host clustering
- FT (lockstepping)

Live migration

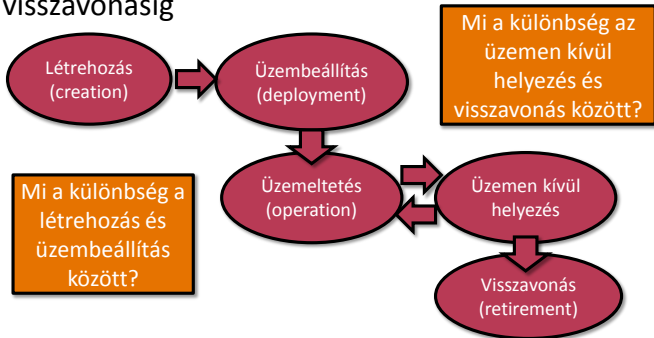
A fentieken kívül természetesen még rengeteg hibatűrést, rendelkezésre állást garantáló technika van.

# Tartalom

- Központi menedzsment – alap infrastruktúra
  - Menedzsment szerver
  - Hozzáférés-kezelés
  - Közös hálózat, tárhely
- Erőforrás-gazdálkodás
  - Allokációs problémák
  - Terheléselosztás fizikai gépek között
- Hibatűrés
  - Különbféle hibamódok
  - Védekezési lehetőségek a meghibásodások ellen
- **Virtuális gépek életciklusa**
  - Sablonok
  - Automatikus életciklus kezelés

# Virtuális gépek életciklusa

- Életciklus - a virtuális gép létének állapotai a létrehozástól az üzemeltetésen keresztül a visszavonásig



Létrehozás: előállít egy virtuális gép példányt, lefoglalja a megfelelő erőforrásokat, felveszi a nyilvántartásba

- Üzembeállítás: a felhasználó számára átadható használható állapotba helyezi: OS telepítve és konfigurálva, hálózat beállítva, távoli hozzáférés, felhasználói fiók/jelszó stb.
- Üzemen kívül helyezés: átmenetileg nincs szükség rá, leállítás, de nyilvántartásban marad, gyorsan újraindítható

Visszavonás: virtuális gép nyilvántartásból kivétele, háttértár adatok törlése vagy archiválása

# Virtuális gépek üzembeállítása

## ■ Motivációs példa

Tessék itt a gép,  
telepítsd bele a  
Windowst! Persze aztán  
állítsd ám be JÓL!



Kéne egy virtuális gép  
nekem Win2008 Serverrel!



De miért Én telepítsem?  
Nem értek hozzá, hogy kell  
JÓL beállítani. Meg nem is  
érek rá, nekem most kéne!

# Virtuális gépek üzembeállítása

- Készítsünk alap virtuális gépeket alap OS telepítéssel és azt másoljuk le
- Mi ezzel a baj?
  - Testreszabás (IP cím, gépnév, UUID, SID stb.)
  - Licenz kérdések
  - Túl sok manuális lépés
- Vezessük be a „**sablon**” (template) fogalmát
  - Olyan, mint egy sima virtuális gép, csak fel van készítve rá, hogy automatikusan üzembeállítható legyen
  - Az üzembeállításhoz konfigurálni kell a vendég OS-t.  
Mi kell ehhez?
    - Operációs rendszer specifikus ágens (pl.: VMware Tools)

Több megoldás is lehetséges: OS szintű virtualizációnál pl. a virtuális gép létrehozása már egyben az OS fájlrendszer példány előállításával is jár, tehát nincs „üres gép” állapot. Ilyenkor a konfiguráció a fájlrendszerben elvégezhető az első indítás előtt, nem kell külön ágens.

# Virtuális gépek automatikus üzembeállítása

- Miért álljunk meg az operációs rendszer szintjén?
  - Lehet kész sablonunk a telepített alkalmazásokkal is
  - Az automatikus konfigurálása (még) nem teljesen megoldott
- Nekünk kell a sablonokat elkészíteni?
  - Nagyvállalati környezetben belefér
  - Elérhetőek *Virtual Appliance*-ek, készre telepített gépek, egy specifikus alkalmazás ellátására
  - Vannak csoportos „Appliance Team”-ek is
    - Pl.: 3 rétegű webes alkalmazáserver 3 VM-ből egy csomagban készre telepítve
    - VMware vApp (bővebben: <http://blogs.vmware.com/vapp/> )
    - VMware Studio alkalmazással készíthetők

# „Újhullámos” infrastruktúramenedzsment

- Egy virtuális gép mostantól kezdve egy építőelem
  - (FRU - Field Replacable Unit)
  - Szükség esetén példányosítható sablonból
  - Feladata végeztével eldobható
- Virtual appliance-ekből összeépíthető a teljes infrastruktúra
  - Anélkül, hogy alkalmazás telepítéssel, konfigurálással bajlódni kéne
  - Konfigurációmenedzsment problémáját is meg lehet oldani ezen a szinten

# „Private cloud”

- Az előbbiekhez adjunk még hozzá:
  - „Self-service portál” (felhasználóknak)
  - Teljes automatizálás, publikus API
  - Tenant / Organization / ... fogalma
    - Erőforrások elválasztása, pl. privát IP-cím
  - Felhasználás mérése

**Kész a „private cloud”!**

# Microsoft private cloud



## Microsoft System Center 2012

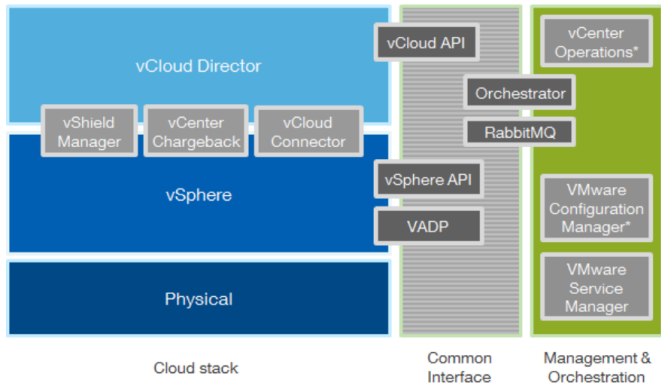
Primary Technologies used to construct a Microsoft private cloud



Designed by Turgut Hacıoğlu by leveraging ANA Site and David Chappell White Papers, 2012.

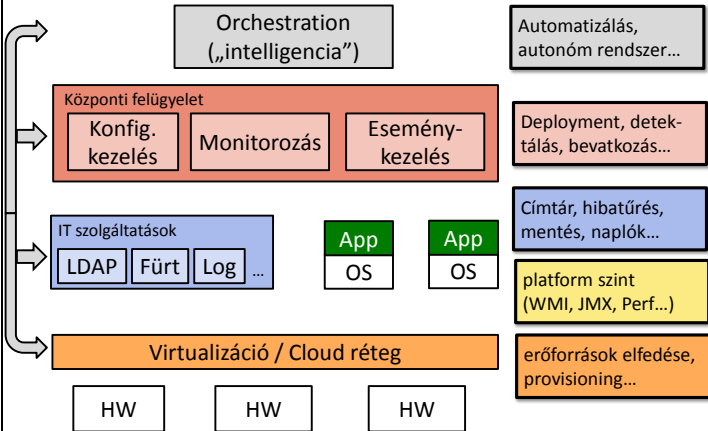
Forrás: Turgut Haspolat. Implementing a Private Cloud by using Microsoft System Center 2012 Concept, URL:  
<http://turguthaspolat.wordpress.com/2012/01/22/implementing-a-private-cloud-by-using-microsoft-system-center-2012-concept/>

# VMware private cloud



Forrás:VMware. Architecting a VMware vCloud. Architecting a VMware vCloud. October 2011.

# Mire lesz ez az egész jó nekünk?



Összefoglalás, hogy a tárgyban bemutatott módszerek és technológiák hogyan viszonyulnak az alkalmazásokhoz, milyen pluszt adnak.

Az általunk készített alkalmazásoknak együtt kell tudni működni az összes többi rendszerrel ahhoz, hogy tényleg egy jó rendszert kapjunk.

- Virtualizáció: számos új lehetőség
- Trend: irány a private cloud

További információ (DRS működése):

- A. Gulati *et al.*: VMware Distributed Resource Management: Design, Implementation, and Lessons Learned, VMTJ (1), 2012.

- A. Gulati *et al.*: VMware Distributed Resource Management: Design, Implementation, and Lessons Learned, VMTJ (1), 2012. URL: <http://labs.vmware.com/publications/gulati-vmtj-spring2012>

# IT adatok vizuális elemzése

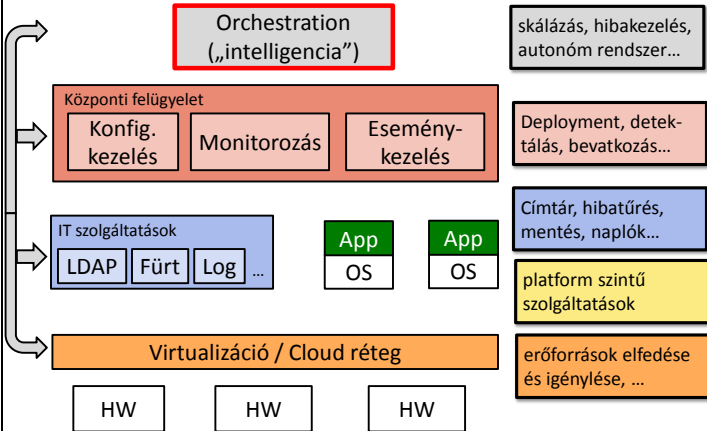
Salánki Ágnes



Utolsó módosítás: 2014.05.08.

Dr. Pataricza András (Rendszermodellezés) és Kocsis Imre (Big Data elemzési módszerek) idevágó fóliáit felhasználva.

# Mire lesz ez az egész jó nekünk?



Az alsó három szinttel foglalkoztak már a korábbi előadások. A vizuális analízis a monitorozott adatokat használja bemenetként, a rendszerbe általában a Központi felügyelet blokkba kapcsolódik vissza.

# Esettanulmány: cloud benchmarking

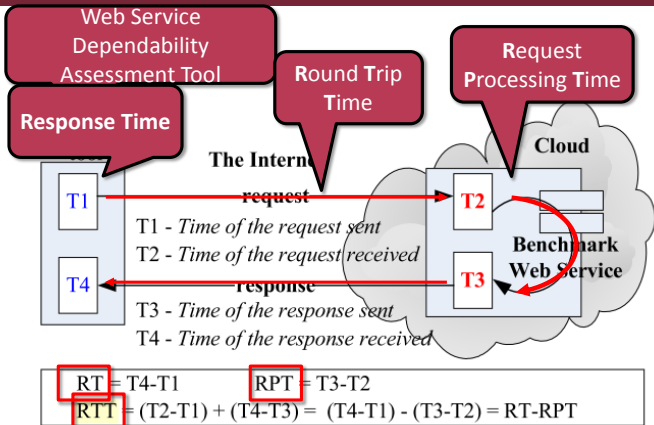


Kísérlet eredeti célja: hogyan befolyásolják a kliens/szerver implementációk/helyszínek egy MS Azure-ban futó webszolgáltatás teljesítményét?

Felhasználói szemszög: a QoS metrikánk ezúttal a válaszidő.

Az eredeti esettanulmányát lásd a [6] cikkben.

# Esettanulmány: cloud benchmarking



WSsDAT – percenként kiküld egy ilyen kérést a megfelelő szerverhez

- A vizsgált webszolgalattas: kérésre egy 50x50x50-es mátrixot rendezzünk ellenkező irányba, majd ennek az első 100KByte-nyi adatával térjünk vissza

# Elemzési megközelítés 1: leíró statisztika

| Client's location |           | Client's IP address | Response Time (RT), ms |      |        |         |       |
|-------------------|-----------|---------------------|------------------------|------|--------|---------|-------|
|                   |           |                     | Min                    | Avg  | Max    | Std Dev | CV, % |
| Canada            | Ottawa    | 216.151.172.x       | 1484                   | 2007 | 3917   | 255     | 12.7  |
|                   | Burnaby   | 64.151.226.x        | 1841                   | 2329 | 287448 | 7648    | 328.4 |
| UK                | Newcastle | 10.8.146.x          | 859                    | 1577 | 4016   | 480     | 30.4  |
|                   | Newcastle | 10.8.151.x          | 890                    | 1498 | 3438   | 423     | 28.2  |
|                   | Durham    | 213.175.197.x       | 814                    | 1922 | 47740  | 2132    | 110.9 |
| USA               | New York  | 69.72.183.x         | 1331                   | 2018 | 7145   | 575     | 28.5  |
|                   | Chicago   | 209.188.85.x        | 1133                   | 2104 | 11729  | 875     | 41.6  |
|                   | Peyton    | 64.64.0.x           | 1289                   | 1961 | 4637   | 350     | 17.9  |
|                   | Lansing   | 67.225.254.x        | 902                    | 2051 | 4483   | 396     | 19.3  |
|                   |           | 67.225.254.x        | 1421                   | 2024 | 3992   | 365     | 18.0  |
|                   |           | 67.227.193.x        | 1441                   | 2068 | 19365  | 1004    | 48.5  |
|                   |           | 67.227.216.x        | 6123                   | 6911 | 11520  | 366     | 5.3   |
|                   |           | 67.227.216.x        | 1420                   | 2016 | 3770   | 344     | 17.1  |
|                   | Secaucus  | 204.14.93.x         | 1262                   | 1983 | 47056  | 1499    | 75.6  |
|                   |           | 208.87.24.x         | 1216                   | 1991 | 46457  | 1271    | 63.8  |
|                   |           | 208.87.25.x         | 1212                   | 2030 | 59475  | 2232    | 110.0 |
|                   |           | 64.20.37.x          | 1216                   | 2275 | 132498 | 5135    | 225.7 |

CV -- coefficient of variation: szórás / átlag. Miért fontos:  
mert pl. a 2 ms-es szórás mást jelent 4 ms-os átlag válasz-  
időnél és egy 4 s-os átlagos válaszidőnél.

- *Exploratory Data Analysis (EDA)*
  - statisztikai tradíció,
  - mely koncepcionális
  - és számítási eszközökkel segíti
  - minták felismerését és ezen keresztül
  - hipotézisek felállítását és finomítását.

[1] és [2] alapján

Statisztikai tradíció: ugyanolyan mint a matematikai statisztikából leadott Confirmatory Analysis (hipotézistesztesztelés, modellválasztás, paraméterillesztés – amit valószínűségszámításból tanultunk).

- Konceptcionális és számítási eszközök: nem használunk mély statisztikát, elemi számításokat és ábrákat annál inkább + az interpretáció sikeressége nagyban függ a szakértői tudástól.

Minták felismerését és hipotézisek felállítását segíti: valahol tehát az adatbányászat és a statisztika között van.

# Exploratory Data Analysis

- Cél: adatok „megértése”
  - „detektív munka”
  - erősen ad-hoc
- Fő eszköz: adatok „bejárása” grafikus reprezentációkkal
- Hipotézisteszteléssel: iteratív folyamat

Erősen ad-hoc: az adatok szisztematikus átvizsgálása, de nincs jól bevált recept, leginkább mélységi keresést végzünk, ha találunk valami érdekeset, akkor aztán megfogalmazunk egy hipotézist („Statisztikailag szignifikáns-e a válaszidő várható értékének különbsége Java és .Net kliens esetén?” vagy „Normál eloszlást követ-e az RPT?”), aztán a megfelelő teszttel leellenőrizzük. Valamit mond a teszt, aztán görgetünk vissza és folytatjuk a felderítést.

Mi nem kell hozzá? Mély statisztikai ismeret: se centrális határeloszlás tétel, se nagy számok törvénye, az majd a 2. fázisban

Mi kell hozzá? Szakértői tudás nélkül nem megy – ezért beszélünk róla egyáltalán IRF-ből.

# Miről lesz szó?

- Adatelemzési alapfogalmak
- Alapvető diagramtípusok
- Interaktív EDA eszközök – elvárt funkcionalitás
- Esettanulmány: cloud benchmarking

# Miről nem lesz szó?

- Adatbányászat
- Hipotézistesztesztelés
- Kísérlettervezés
  - Pl. Rendszermodellezés tárgyunk
- Számítógépes grafika
- Információvizualizáció
  - Pl. blogok: Junk charts [8], Flowing data [9]

# Prezentáció vs. felderítés

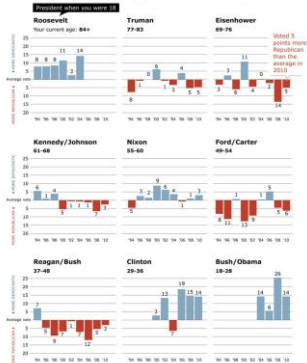
- **Prezentáció**
    - Statikus
    - Jó minőségű
    - Tömör
    - Sok annotáció: nagy közönség
  - ~ bizonyítás
  - ggplot2 csomag (R)  
Adobe Illustrator, Inkscape
- **Felderítő ábrázolás**
    - Interaktív
    - Gyors
    - Több különálló ábrát kapcsol össze
    - Néha tengelyfeliratok sem: az elemző az interpreter
  - ~ matematikatörténet
  - Pl. Mondrian, iplots (R)  
Many Eyes, Tableau

# Prezentáció vs. felderítés

## Presidential Legacies:

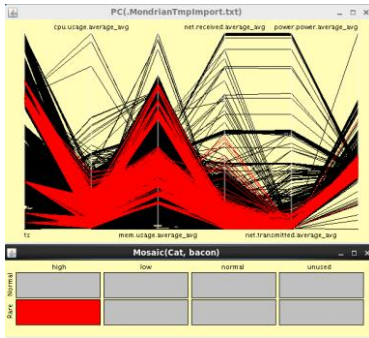
### How Those Who Came of Age Under Different Presidents Have Voted

How much more Democratic or Republican each group voted relative to the national average in each election



Source: Pew Research Center, *The Generation Gap and the 2012 Election* (p. 16)

Based on many voters for Pew Research Center surveys conducted in the fall of each election year. Presidential vote for 1996, 2000, 2004, and 2008. Generic House vote for 1994, 1998, 2002, 2006, and 2010.





# Adatmennyiség?

- Instrumentáció: pl. HF3
  - 8 metrika, egyperces mintavételezéssel egy hónapig
  - $8 \times 60 \times 24 \times 30 \approx 350\,000$  adatpont
- Hipotézismentes adatgyűjtés
  - 1 Windows 7 OS: perfmon
    - $\approx 100$  körüli metrikaszám, egy másodperces mintavétel
    - Egy nap alatt  $100 \times 3600 \times 24 \approx 860\,000$
  - Tanszéki VCL
    - $\approx 70$  metrika, hosztonként 20 mp-es mintavételezéssel
    - Egy hónap alatt  $70 \times 10 \times 180 \times 24 \times 30 \approx 90M$

Mi a baj ekkora mennyiségnél? A táblázatokat

- vagy nagyon sokáig kell böngészni, vagy az aggregálás a világon mindent kisimít ekkora távon, a trend éppen látszik, a tranziensek pont nem és ez baj, mert minket általában az érdekel, hol és mikor történt valami hiba.

# Miről lesz szó?

- **Adatelemzési alapfogalmak**
- Alapvető diagramtípusok
- Interaktív EDA eszközök – elvárt funkcionalitás
- Esettanulmány: cloud benchmarking

# Változók

# Rekordok és változók

Rekord/megfigyelés

full.cit

44,608 observations of 9 variables

|    | start.time | Country | location  | ip                    | client.type      | DC         | RT   | RPT  | RTT  |
|----|------------|---------|-----------|-----------------------|------------------|------------|------|------|------|
| 1  | 1359748487 | UK      | Newcastle | 10.8.146.179 (laptop) | Microsoft Client | Redmond DC | 2656 | 1031 | 1625 |
| 2  | 1359748549 | UK      | Newcastle | 10.8.146.179 (laptop) | Microsoft Client | Redmond DC | 1469 | 719  | 750  |
| 3  | 1359748610 | UK      | Newcastle | 10.8.146.179 (laptop) | Microsoft Client | Redmond DC | 1984 | 844  | 1140 |
| 4  | 1359748672 | UK      | Newcastle | 10.8.146.179 (laptop) | Microsoft Client | Redmond DC | 2437 | 734  | 1703 |
| 5  | 1359748734 | UK      | Newcastle | 10.8.146.179 (laptop) | Microsoft Client | Redmond DC | 1859 | 750  | 1189 |
| 6  | 1359748796 | UK      | Newcastle | 10.8.146.179 (laptop) | Microsoft Client | Redmond DC |      |      |      |
| 7  | 1359748858 | UK      | Newcastle | 10.8.146.179 (laptop) | Microsoft Client | Redmond DC |      |      |      |
| 8  | 1359748920 | UK      | Newcastle | 10.8.146.179 (laptop) | Microsoft Client | Redmond DC |      |      |      |
| 9  | 1359748982 | UK      | Newcastle | 10.8.146.179 (laptop) | Microsoft Client | Redmond DC |      |      |      |
| 10 | 1359749044 | UK      | Newcastle | 10.8.146.179 (laptop) | Microsoft Client | Redmond DC |      |      |      |
| 11 | 1359749106 | UK      | Newcastle | 10.8.146.179 (laptop) | Microsoft Client | Redmond DC |      |      |      |
| 12 | 1359749168 | UK      | Newcastle | 10.8.146.179 (laptop) | Microsoft Client | Redmond DC |      |      |      |
| 13 | 1359749230 | UK      | Newcastle | 10.8.146.179 (laptop) | Microsoft Client | Redmond DC |      |      |      |
| 14 | 1359749292 | UK      | Newcastle | 10.8.146.179 (laptop) | Microsoft Client | Redmond DC |      |      |      |
| 15 | 1359749354 | UK      | Newcastle | 10.8.146.179 (laptop) | Microsoft Client | Redmond DC |      |      |      |
| 16 | 1359749415 | UK      | Newcastle | 10.8.146.179 (laptop) | Microsoft Client | Redmond DC |      |      |      |
| 17 | 1359749477 | UK      | Newcastle | 10.8.146.179 (laptop) | Microsoft Client | Redmond DC |      |      |      |
| 18 | 1359749539 | UK      | Newcastle | 10.8.146.179 (laptop) | Microsoft Client | Redmond DC |      |      |      |

Változó/Attribútumok

- Start.time
- Country
- Location
- IP
- Client.type
- DC
- RT, RPT, RTT

Rekord: általában egy egyértelműen azonosítható mérési regisztrátum

Változó: minden, amit az adott pillanatban tudunk a mérésről és a mért adatról

# Változók: kontextus és viselkedési

- Kontextus
  - a mérési konfigurációt jellemzi
- Viselkedési
  - maga a mért érték

## Változók/Attribútumok

- Start.time
- Country
- Location
- IP
- Client.type
- DC
- RT, RPT, RTT

Kontextus

Viselkedési

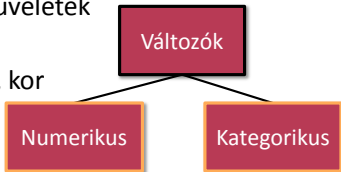
Mindig a kísérletből derül ki, hogy egy adott változó az kontextus vagy viselkedési. Például:

- a) Hőmérsékletet mérünk MO-n: a hőmérséklet viselkedési
- b) Adott hőmérsékletre felmelegítjük a szerver szobát és számoljuk, hány gép adja meg magát: a hőmérséklet kontextus

# Numerikus és kategorikus változók

- Numerikus (numerical)

- az alapvető aritmetikai műveletek értelmesek
- Pl. napi átlaghőmérséklet, kor



- Kategorikus (categorical)

- Csak a megkülönböztetés miatt
- Pl. telefonszám, nem

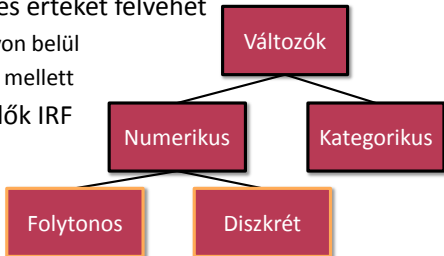
Nem a reprezentáció a lényeg, hanem az interpretáció!

Ha a nem az  $\{1, 2\}$  halmazból veszi fel az értékét (és nem a  $\{\text{nő}, \text{férfi}\}$ -ből), akkor is kategorikus lesz, mert minden művelet értelmetlen rá.

# Numerikus változók

## ■ Folytonos

- Mért – tetszőleges értéket felvehet
  - adott tartományon belül
  - adott pontosság mellett
- Pl. a teremben ülők IRF jegyének átlaga



## ■ Diszkrét

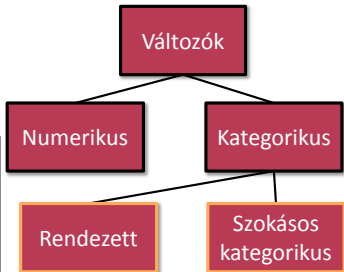
- Számolt – véges sok értéket vehet fel adott tartományban
- Pl. IRF előadáson ülők száma

# Kategorikus változók

- Szokásos kategorikus (regular)
- Rendezett
  - szintek között hierarchia

## 9. Ajánlanád-e a tárgyat másoknak?

- ☐ Mindenkit rábeszelnék
- ☐ Nyugodtan ajánlanám
- ☐ Esetleg ajánlanám
- ☐ Inkább lebeszelném róla
- ☐ Feltétlenül lebeszelném
- ☐ Nem kívánok válaszolni



Miért fontos, hogy tudjuk a típust? Mert tudnunk kell, milyen ábrázolásmód passzol hozzá.

# Típusok

- Start.time – numerikus, folytonos
- Country – szokásos kategorikus
- Location – szokásos kategorikus
- IP – szokásos kategorikus
- Client.type – szokásos kategorikus
- DC – szokásos kategorikus
- RT, RPT, RTT – numerikus, folytonos

Ha tudjuk a megfelelő ábrázolásmódot, onnan akár vissza is következ-  
tethetünk a típusra: pl. az RT vs. Start.time inkább scatterplotra men-  
jen és nem mozaikplotra → inkább legyen numerikus, mint kategori-  
kus.

A folytonos-diszkrét általában értelmezés kérdése.

# Miről lesz szó?

- Adatelemzési alapfogalmak
- **Alapvető diagramtípusok**
- Interaktív EDA eszközök – elvárt funkcionalitás
- Esettanulmány: cloud benchmarking

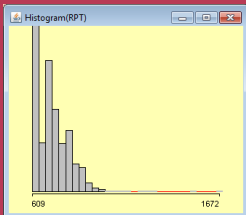
# Alapvető diagramtípusok

# 1 változó

Változók

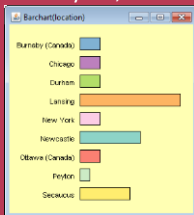
Numerikus

{RPT: 609, 613, 913, ...}



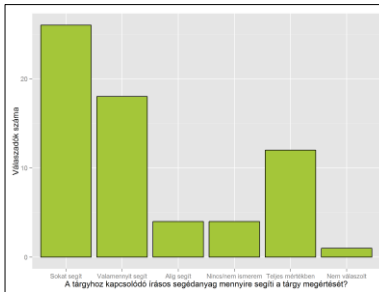
Kategorikus

{location: Peyton, Durham, ...}



# Oszlopdigram (bar chart)

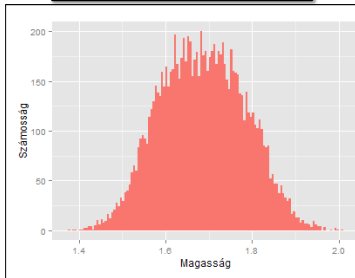
- Megjelenített dimenziók száma: 1
- Ábrázolt összefüggés:
  - Kategorikus változó egyes értékeinek abszolút gyakorisága
- Adategység:
  - Oszlop – magassága: adott érték gyakorisága
- Tervezői döntés:
  - Értékkészlet darabolása?



# Hisztogram

- Megjelenített dimenziók száma: 1
- Ábrázolt összefüggés:
  - Folytonos változó egyes értékeinek abszolút gyakorisága
- Adategység:
  - Oszlop – magassága: adott érték gyakorisága
- Tervezői döntés:
  - Oszlopszélesség/kezdőpont?

Fontos percentilisek?



Kezdőpont függés:

$S := \{1.0, 2.0, 3.0\}$ , az oszlopszélesség legyen 1.5.

Két különböző hisztogram is ér:  $([0, 1.5), [1.5, 3.0])$  és  $([1.0, 2.5), [2.5, 4.0]) \rightarrow$  ezek mindegyike érvényes, csak máshonnan indul!

# Egy kis leíró statisztika...

- Átlag, medián, módusz
- Percentilis
  - Az  $n$ -edik percentilisnél az adatok  $n\%$ -a kisebb
- Kvartilis
  - Q1, Q3: 25. és 75. percentilis
  - Q2: medián
- Inter-quartile range (IQR)
  - $Q3 - Q1$

# Doboz diagram (boxplot)

- Megjelenített dimenziók száma: 1

- Ábrázolt összefüggés:

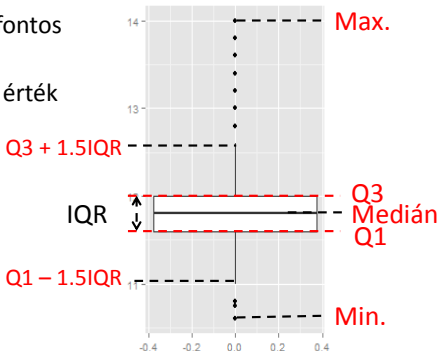
- Folytonos változó fontos percentilisei
- Általában 5 fontos érték

- Adategység:

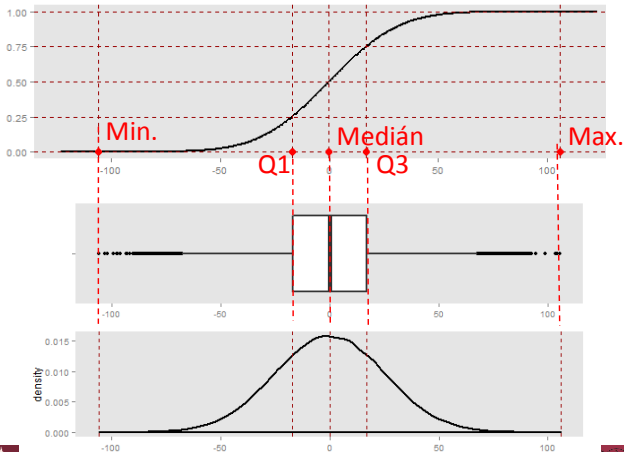
- Doboz

- Tervezői döntés:

- Outlierek?



# Hisztogram: fontos percentilisek?



Felső: eloszlásfüggvény, alsó: sűrűségfüggvény

# Robusztus mérőszámok

## ■ Alphalmaz

- 1000 pont  $\sim U(1, 5)$  egyenletes eloszlás

- *átlag = medián = 3 ms*



3ms  $\pm$  2 ms

Response time 

Új medián: `sort(resp. times)[501] = 3.02 ms`

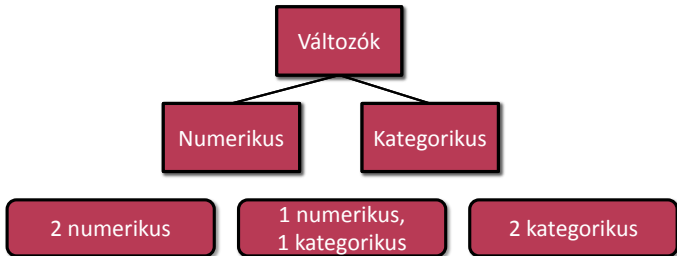
Resp. t. median   Robusztus

Resp. t. mean   Nem rob.

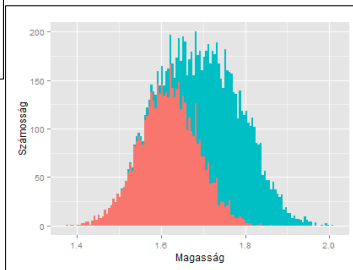
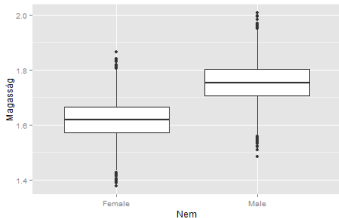
Új átlag:  $(2 * 10^4 + 3 * 10^3) / 1001 = 25 \text{ ms!}$

Ha az outlierekre vagyunk kíváncsiak, akkor persze számoljunk átlagot, de ha az adatsort jellemezni szeretnénk, akkor jobb robusztus statisztikákat használni.

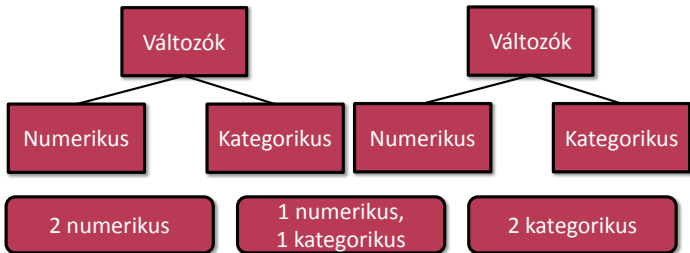
# 2 változó kapcsolata



# Numerikus kategóriánként



# 2 változó kapcsolata



# Pont – pont diagram (scatterplot)

- Megjelenített dimenziók: 2

- Ábrázolt összefüggés:

- folytonos változók együttes eloszlása

- Adategység:

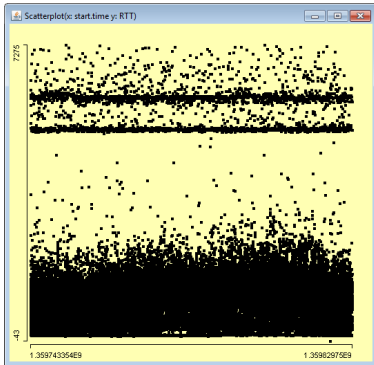
- pont –  $X = x_i, Y = Y_i$   
előfordulás

- Korlát:

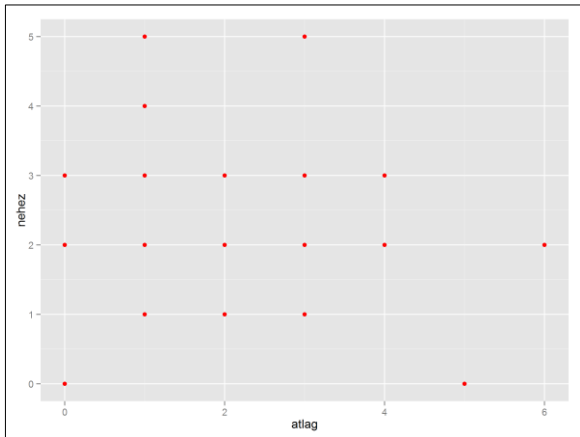
- ha az egyik változó értéke hiányzik, nem tudjuk felrajzolni

- Tervezői döntés:

- Overplotting?

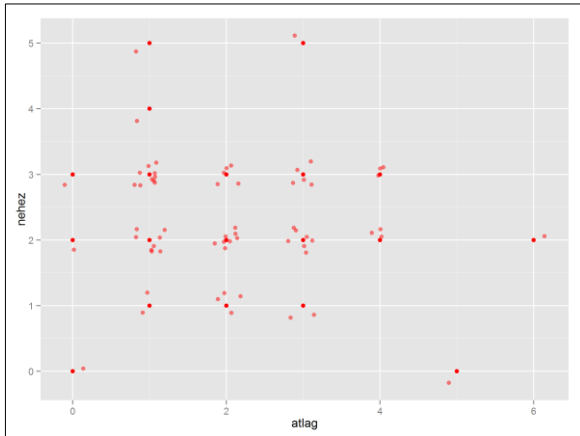


# Overplotting megoldások 1: jitter

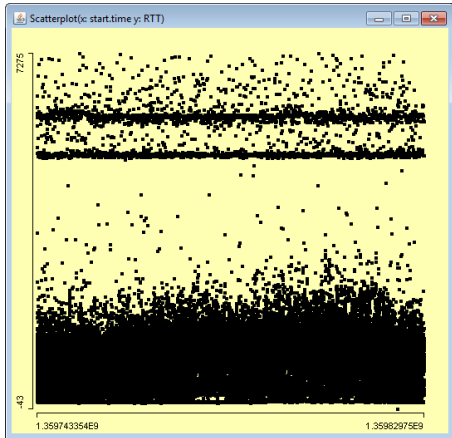


Két diszkrét numerikusnál – ritka, szét kell szedni

# Overplotting megoldások 1: jitter

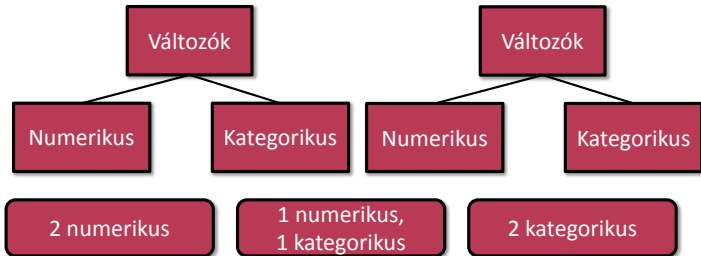


# Overplotting megoldások 2: átlátszóság



Két folytonosnál: túl sűrű, szedjük szét!

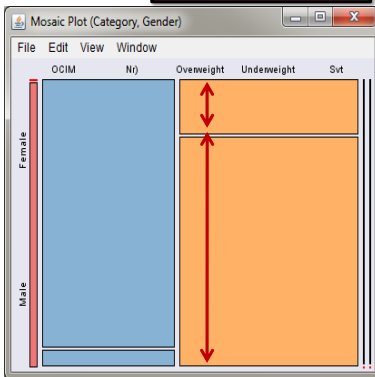
# 2 változó kapcsolata



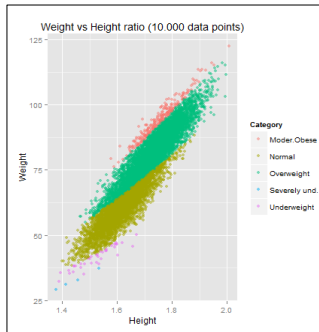
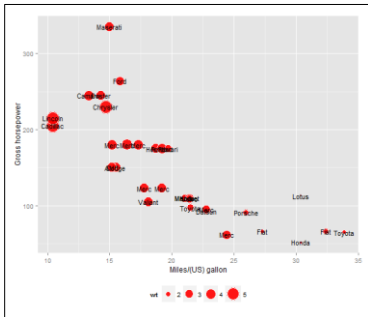
# Mozaik diagram (mosaic plot)

- Megjelenített dimenziók száma: 2
- Ábrázolt összefüggés:
  - 2 diszkrét változó e. e.
- Adategység:
  - Téglalap –  
*területe* arányos az  
( $X = x_i, Y = y_i$ )  
értékpárok  
gyakoriságával
- Korlát:
  - Sorfolytonos olvasás?

A túlsúlyosak nagy  
része férfi!

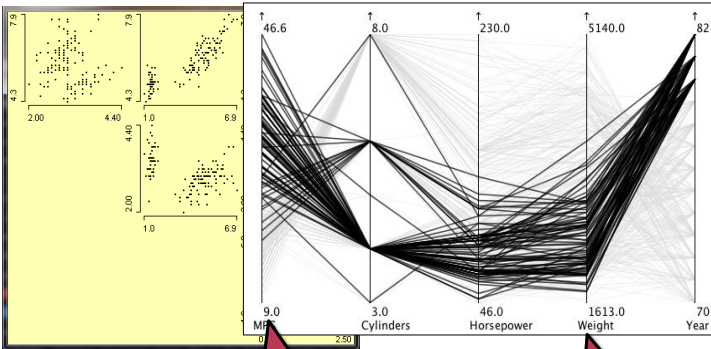


# $\geq 3$ változó – mesterséges dimenziók



Alak (telített pötty vagy sima, csillag, négyzet stb.) + szín + méret – 3 extra dimenzió, szerencsés esetben akár 5 dimenziót is ábrázolhatunk egyszerre

# $\geq 3$ változó – általánosítás



... de a fogyasztás  
nagyobb

Az új autókban a tömeg  
kisebb...

Scatterplot matrix: rettenetesen rosszul skálázódik ☹, gyorsan kiszűrhetők az egymással asszociáló változópa

Párhuzamos koordináták: a tengelyek különböző nagyságrendje torzíthat az összefüggésen ☹, aki érti a geometriáját, az könnyen/gyorsan következtet (Pl. egy pontban metszik a tengelyek egymást ☐ 1-es vagy -1-es korreláció látszik) ☐ ☐ Optimális változósortalálni? ☐

# Miről lesz szó?

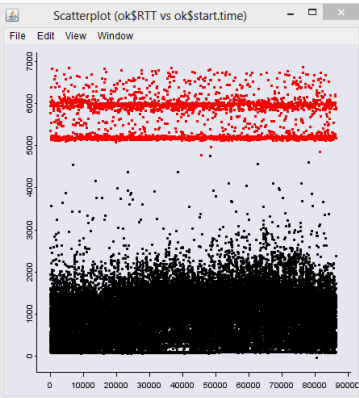
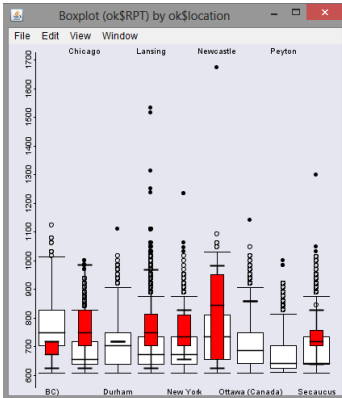
- Adatelemzési alapfogalmak
- Alapvető diagramtípusok
- **Interaktív EDA eszközök – elvárt funkcionalitás**
- Esettanulmány: cloud benchmarking

# Funkcionalitás

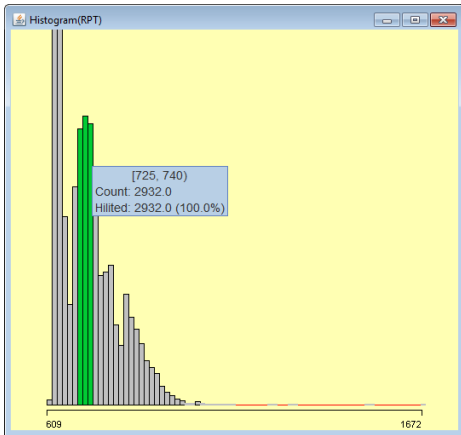
# Prezentáció vs. felderítés

- Prezentáció
  - Statikus
  - Jó minőségű
  - Tömör
  - Sok annotáció: nagy közönség
- ~ bizonyítás a matematikában
- Felderítő ábrázolás
  - Interaktív
  - Gyors
  - Több különálló ábrát kapcsol össze
  - Néha még tengelyfeliratok sem: egyedül az elemző kell hogy megértse
- ~ matematikatörténet

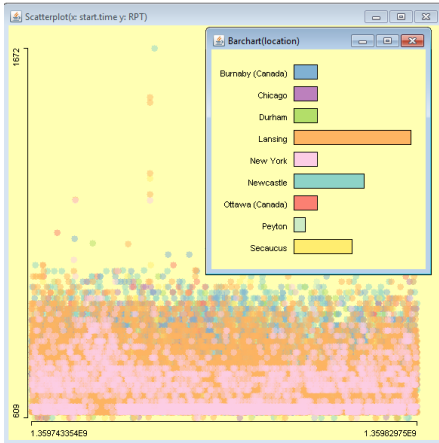
# Adatkötés



# Lekérdezések



# Színezés/átlátszóság



# Miről lesz szó?

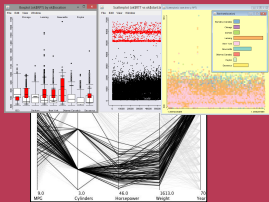
- Adatelemzési alapfogalmak
- Alapvető diagramtípusok
- Interaktív EDA eszközök – elvárt funkcionalitás
- **Esettanulmány: cloud benchmarking**

- Alapvető RT-RTT összefüggések
- Kísérlettervezési hiányosságok
- Konfiguráció hibák
- Térbeli/időbeli/kliensbeli függőségek

# Összefoglalás

- Miért jó?
  - Összehasonlítás
  - Tetszőleges mélység
- Mire jó?

## EDA



Kapacitástervezés

Teljesítménymenedzsment

Monitorozási szabályok

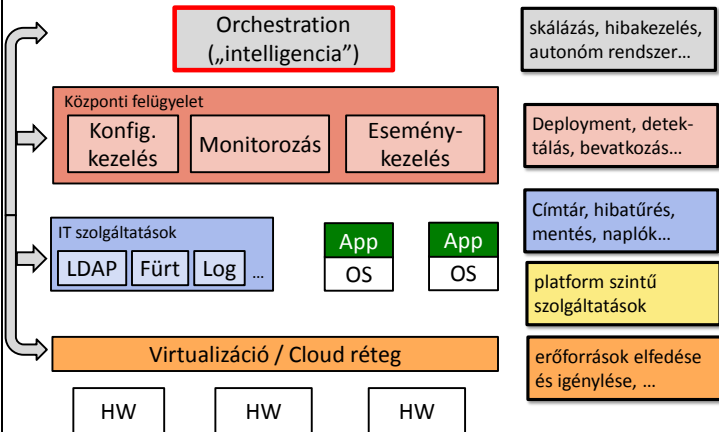
Rendelkezésre állás  
növelés

Kísérlettervezés

Szűk keresztmetszetek keresése, legyen az szolgáltatásbiztonság vagy teljesítménymenedzsment : időbeli/térbeli függés fontos lehet.

Kapacitástervezés, monitorozás: RTT befolyásol inkább, mint az RPT, akkor monitorozzuk/javítsuk ezt a részét a dolgoknak, felesleges jobb processzort venni, inkább a hálózatunk legyen normálisan bekonfigurálva

# Mire lesz ez az egész jó nekünk?



Nagyrészt a központi felügyelet dobozkába vezetjük vissza az eredményeket, legfeljebb az IT szolgáltatásokhoz.

Az adatelemző nem tudja, mi van az adatok mögött, a rendszermérnök kompetenciája viszont jól használható.

# Hivatkozások

- [1] Behrens, J.T.: Principles and procedures of exploratory data analysis. *Psychological Methods* 2, 131–160 (1997)
- [2] Tukey, J.: We need both exploratory and confirmatory. *The American Statistician* 34, 23–25 (1980)
- [3] Yau, Nathan. *Visualize this: the FlowingData guide to design, visualization, and statistics*. John Wiley & Sons, 2011.
- [4] Inselberg, A.: *Parallel Coordinates: Visual Multidimensional Geometry and its Applications*. Springer Science+Business Media, New York (2009)
- [5] Theus, M., Urbanek, S.: *Interactive graphics for data analysis: principles and examples*. CRC Press (2011)
- [6] Gorbenko, A., Kharchenko, V., Mamutov, S., Tarasyuk, O., Romanovsky, A.: Exploring Uncertainty of Delays as a Factor in End-to-End Cloud Response Time. In: 2012 Ninth European Dependable Computing Conference, pp. 185–190. IEEE (2012)
- [7] Pataricza, András, et al.: Empirical Assessment of Resilience. *Software Engineering for Resilient Systems*. 1-16. (2013)
- [8] Funk, Kaiser: Junk Charts blog, URL: <http://junkcharts.typepad.com/>
- [9] Yau, Nathan: FlowingData blog, URL: <http://flowingdata.com/>

