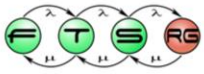
Intelligens rendszerfelügyelet (VIMIA370)

Felügyeletre tervezés

Kocsis Imre, Micskei Zoltán



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszék

Utolsó módosítás: 2014.04.13.

Felügyeletre tervezés

- Szoftverkomponensek egy IT rendszerben:
  - Komponensek felügyelhetősége általában korlátos
  - 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:

Forrás: http://dev2ops.org, What is DevOps?

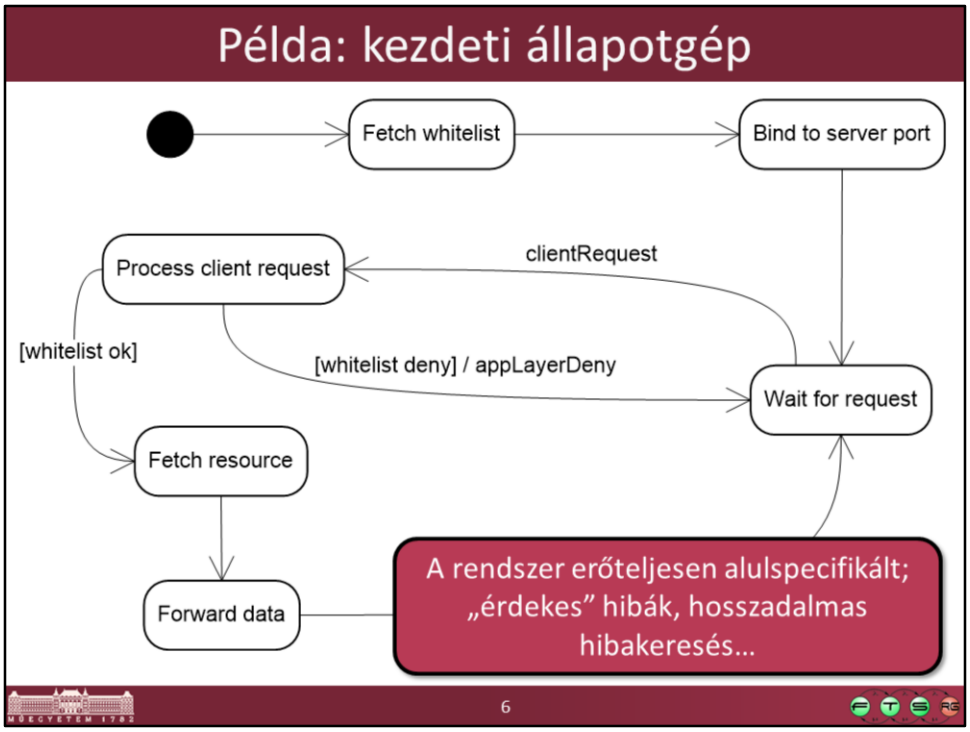
Milyen jó lenne:

- Nem csak fut/nem fut látszódna az alkalmazásból
- Hibát jelezné, és automatikusan lehetne beavatkozni
- Alkalmazás jelezné a növekvő terhelést, automatikusan új kiszolgálót rakhatnánk alá
- ...

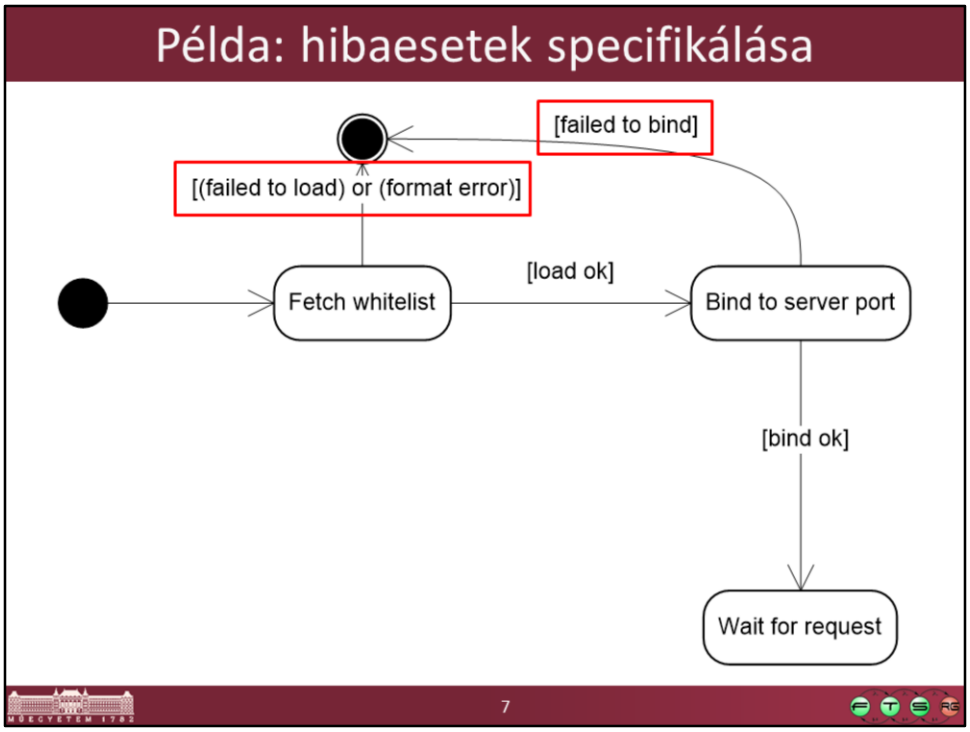
Kép forrása: http://dev2ops.org/blog/2010/2/22/what-is-devops.html

Felügyeletre tervezés - példa

- **Figyelem**: felkészülés a házi feladatra
- Felügyelt SW komponens: whitelisting HTTP proxy
  - Kliensek internet-hozzáférésének szűrése
  - Egyszerűsítés: egyszálú, nincs perzisztens HTTP, nincs SSL…
- Analízis/modellezés: felügyelethez fontos
  - állapotok,
  - események,
  - metrikák és tulajdonságok,
  - beavatkozási lehetőségek meghatározása.

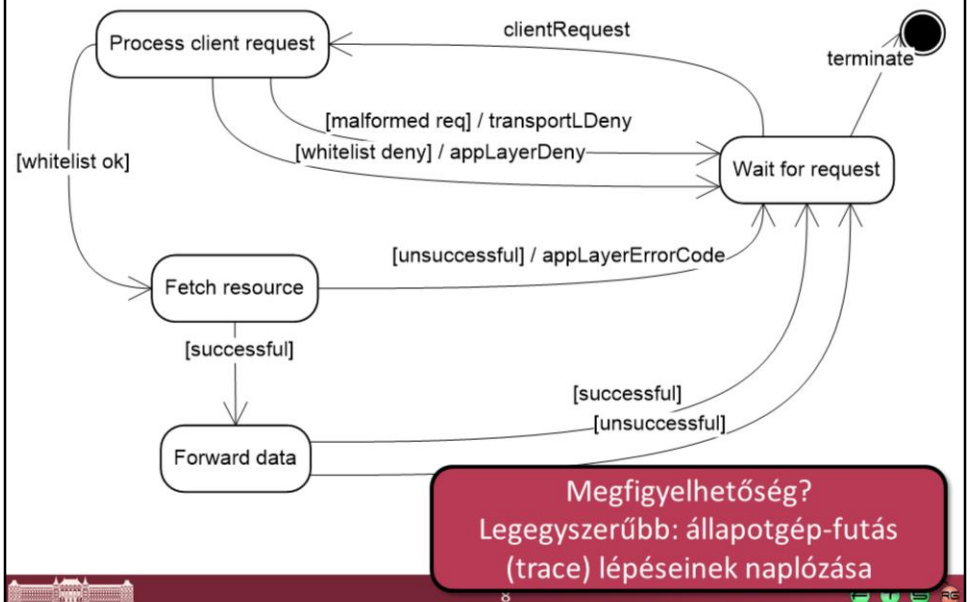


Első lépésként modellezzük valahogy a rendszer működését. A helyes működés leírása azonban még kevés, az ez alapján fejlesztett komponenst még nem nagyon tudnánk beilleszteni a meglévő felügyeleti rendszerünkbe, mert szinte csak működik/nem működik állapotokat látunk belőle kívülről.



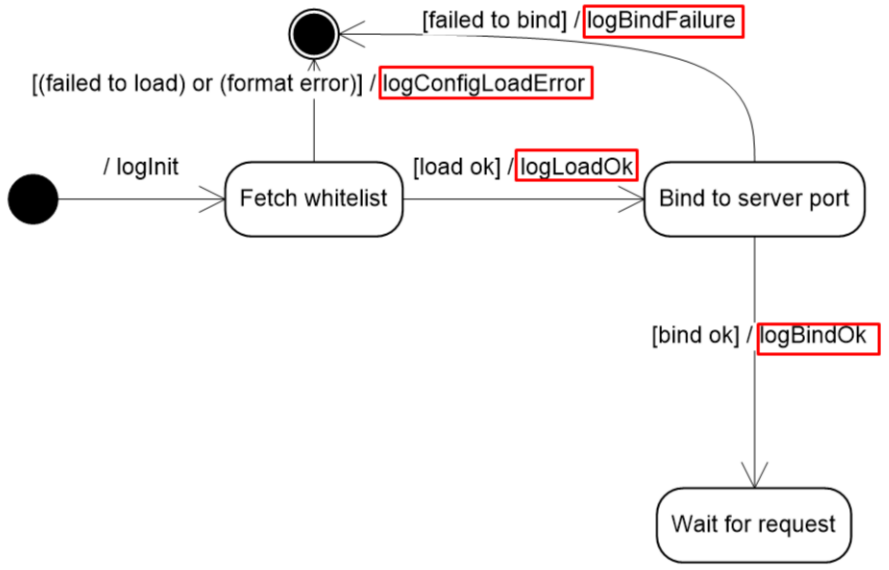
Elkezdjük a hibaeseteket számba venni, és definiáljuk, hogy milyen hibás események hatására milyen állapotba kerüljön a rendszerünk.

Példa: további hibaesetek

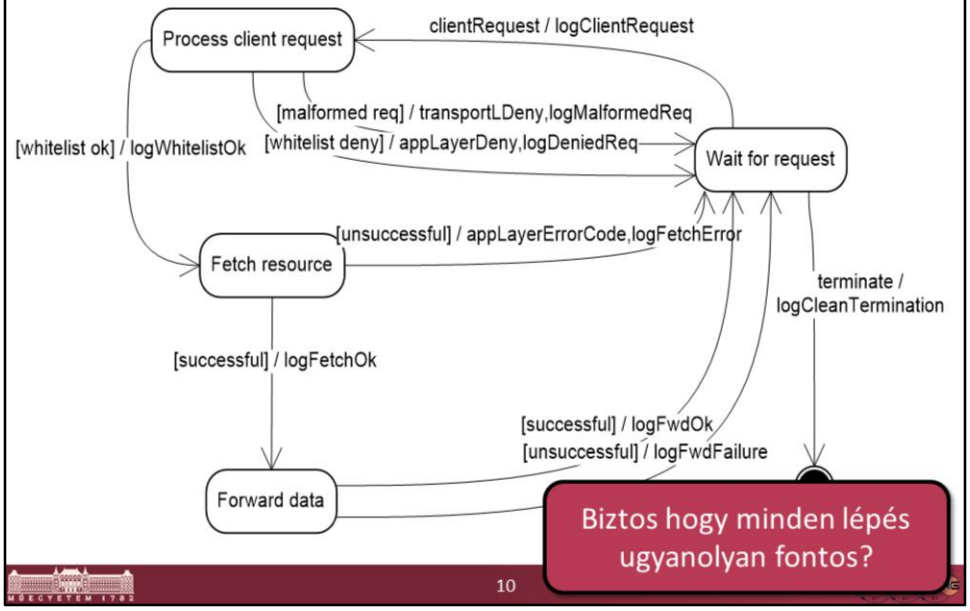


Megfigyelhetőség?
Legegyszerűbb: állapotgép-futás (trace) lépéseinek naplózása

Példa: kiegészítés naplózással



Példa: kiegészítés naplózással



Biztos hogy minden lépés ugyanolyan fontos?

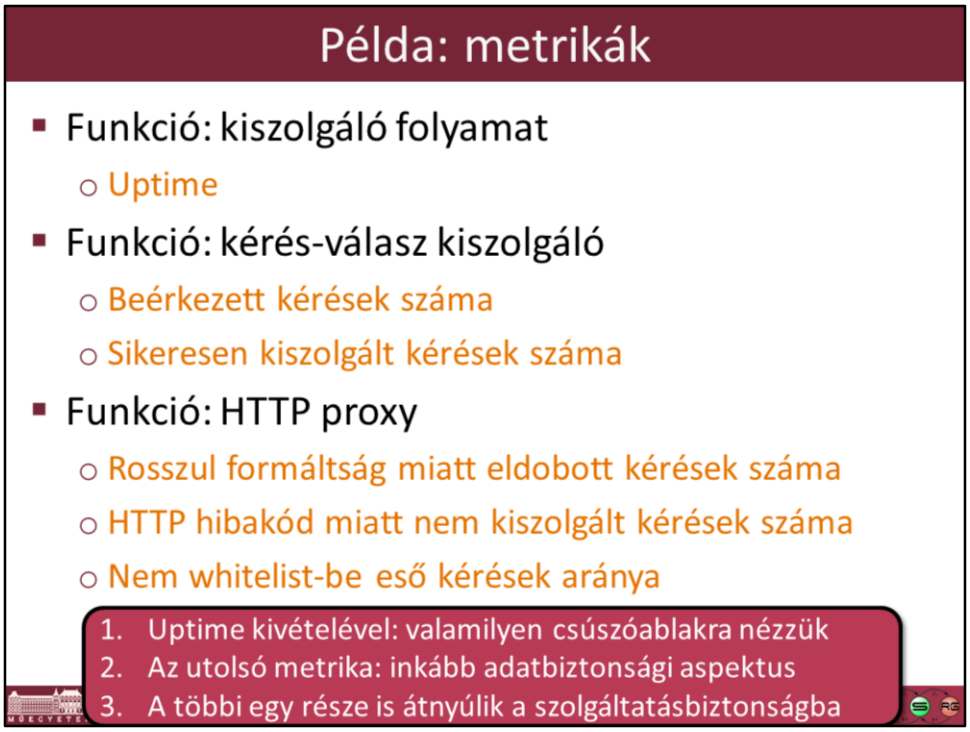
Log események kategorizálása - példa

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

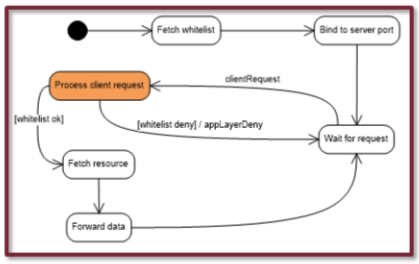
logInit	**Information**
logLoadOk	**Information**
logConfigLoadError	**Critical**
logBindOk	**Information**
logBindFailure	**Critical**
logClientRequest	**Verbose** (inkább, mint Information)
logMalformedReq	**Error**
logDeniedReq	**Error**
…	



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: Futás közbeni állapot



Monitorozás / Lekérdezés

```
State: ProcessRequest
Uptime: 00:03:14
NumRequests:  15
FailedRequest: 0
...
```

Naplózás

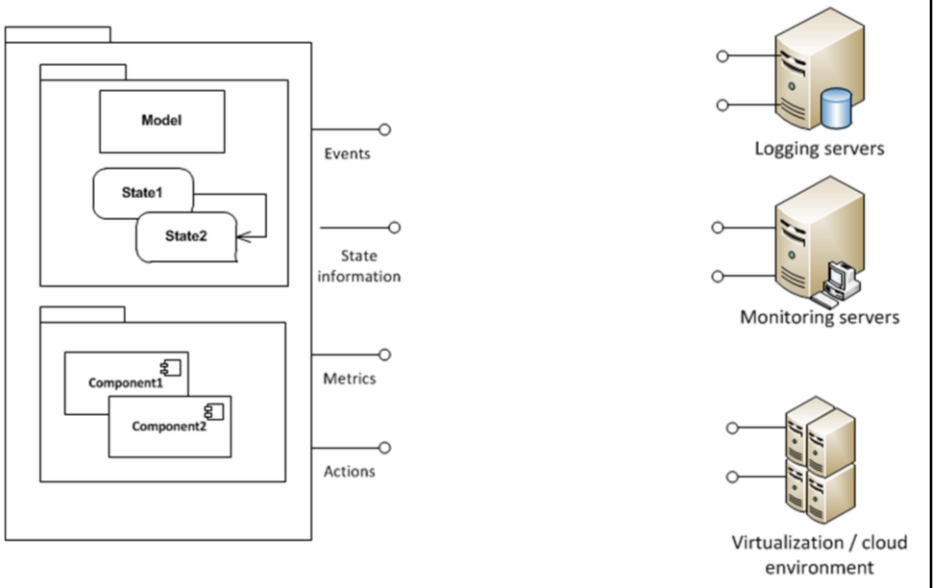
```
2010.03.20.;10:34;100;Information;Binding to port 80
2010.03.20.;10:34;101;Information;Waiting for request
...
2010.03.20.;10:35;102;Verbose;Request arrived
2010.03.20.;10:35;105;Error;Malformed request
```

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?

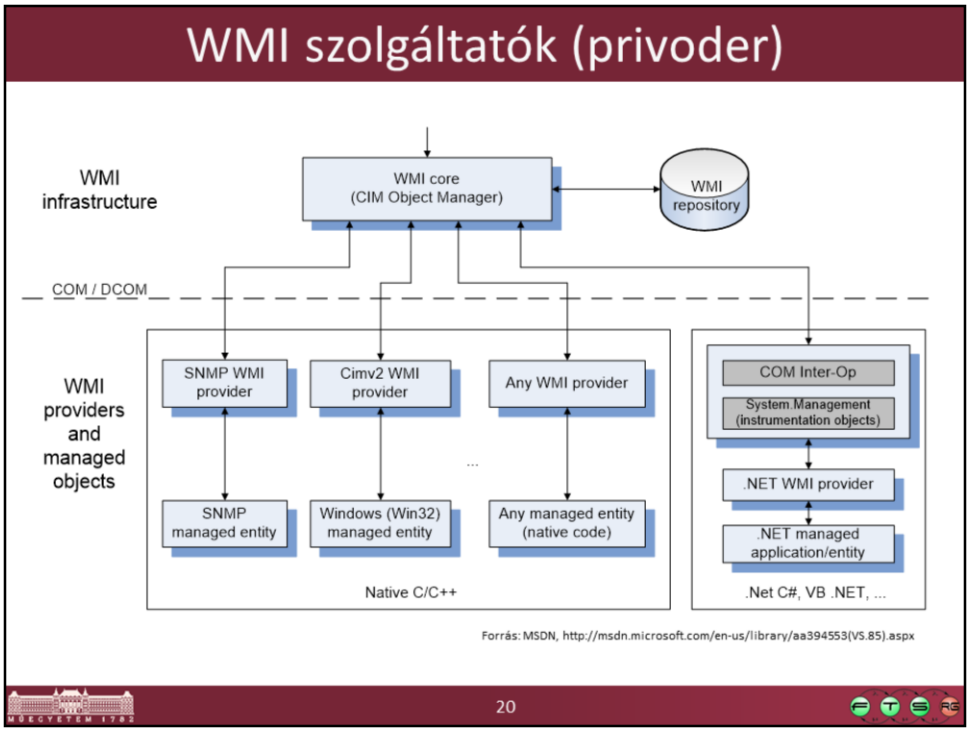


Integráció a rendszerfelügyelethez?

- 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)**

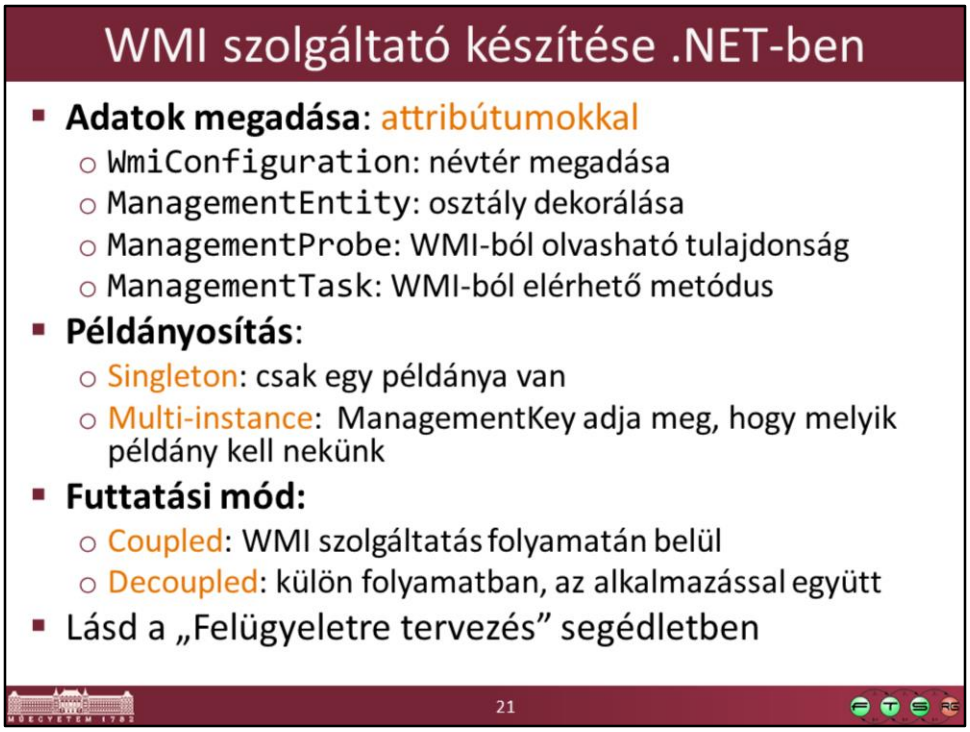
Tartalom

- Felügyeletre tervezés
- Mintapélda: felügyeleti modell elkészítése
- Felhasználható technológiák
  - **WMI szolgáltató készítése**
  - MS Logging Application Block
  - Java Management Extensions (JMX)



Forrás: MSDN. WMI Architecture, 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.



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
            {
                this.highestLoanAmount;
            }
```

Hosting modell

Szolgáltató neve

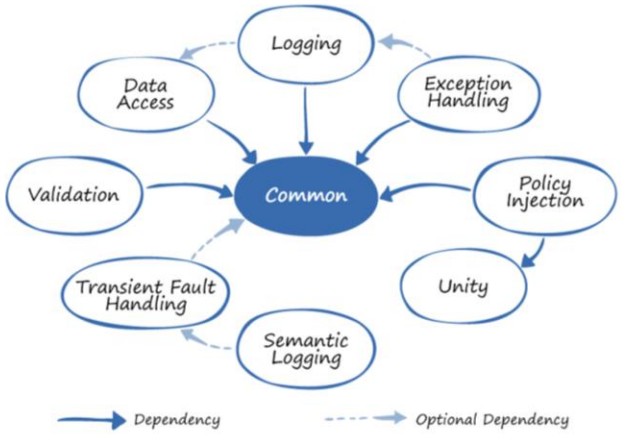
WMI-ból lekérdezhető tulajdonság

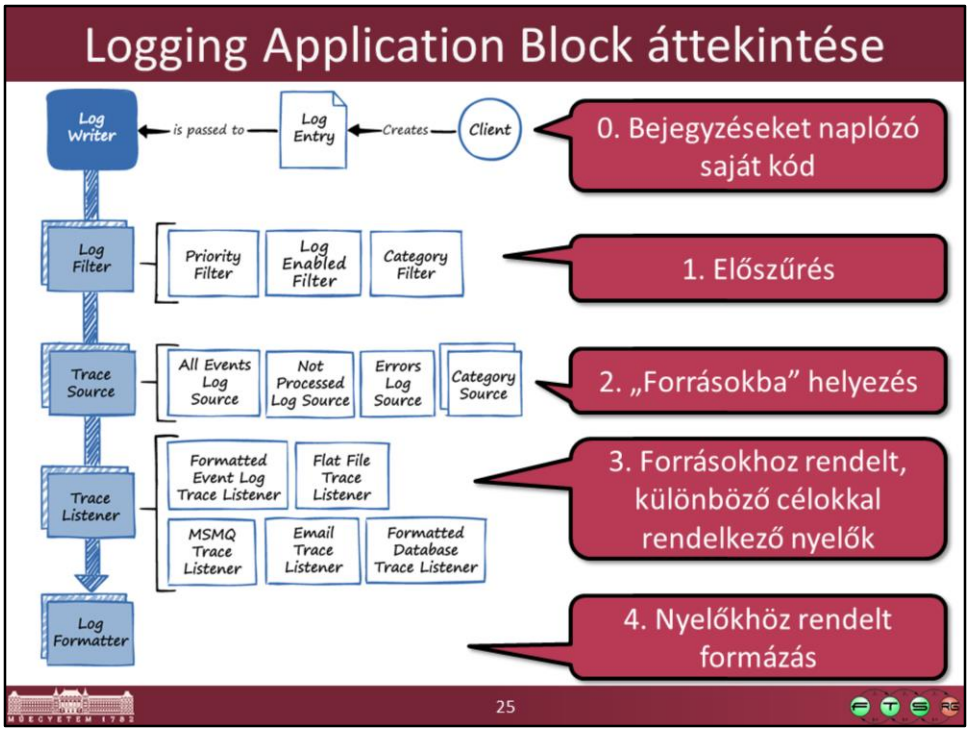
Tartalom

- 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



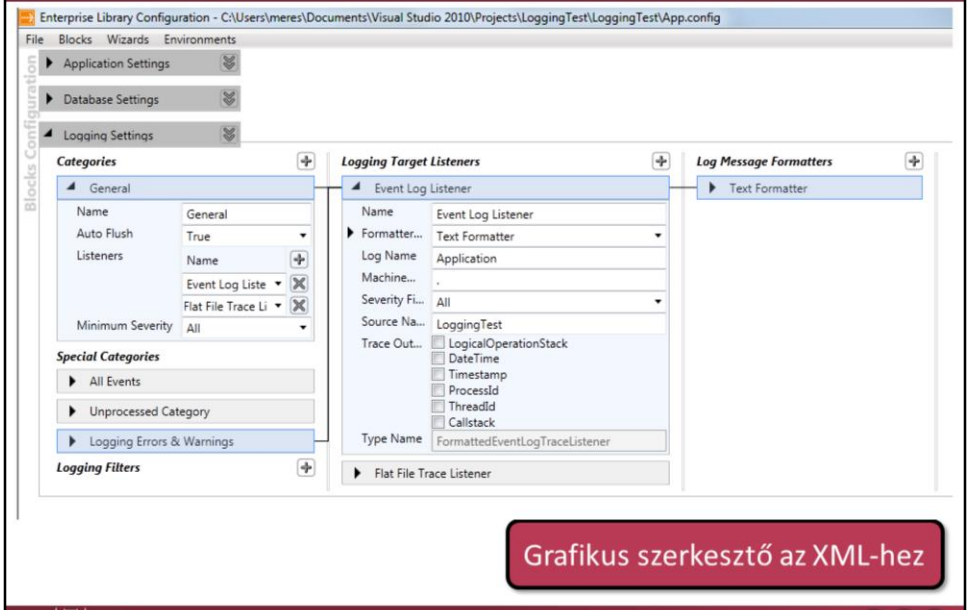


Az ábra forrása: http://msdn.microsoft.com/en-us/library/dn440731(v=pandp.60).aspx

- 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!

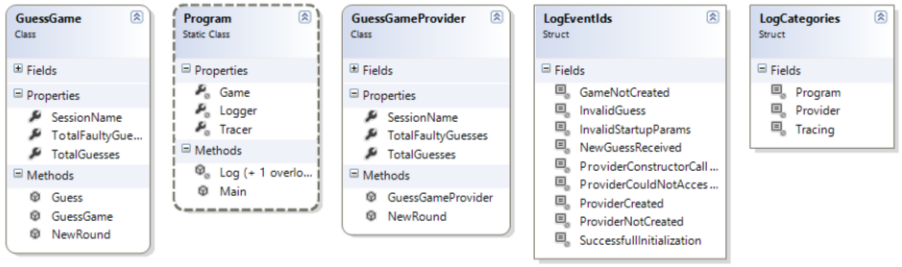
Enterprise Library Configuration Tool



Grafikus szerkesztő az XML-hez

DEMO Logging Application Block

- Log esemény kiíratása Eseménynaplóba
- Átkonfigurálás:
  - naplózás egy szöveges állományba is



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/

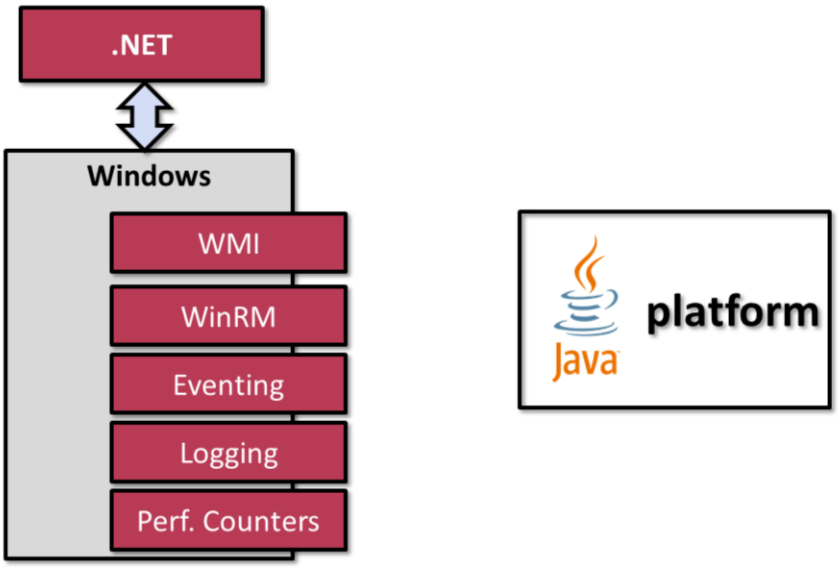
- Lásd még a *Felügyeletre tervezés* segédletet

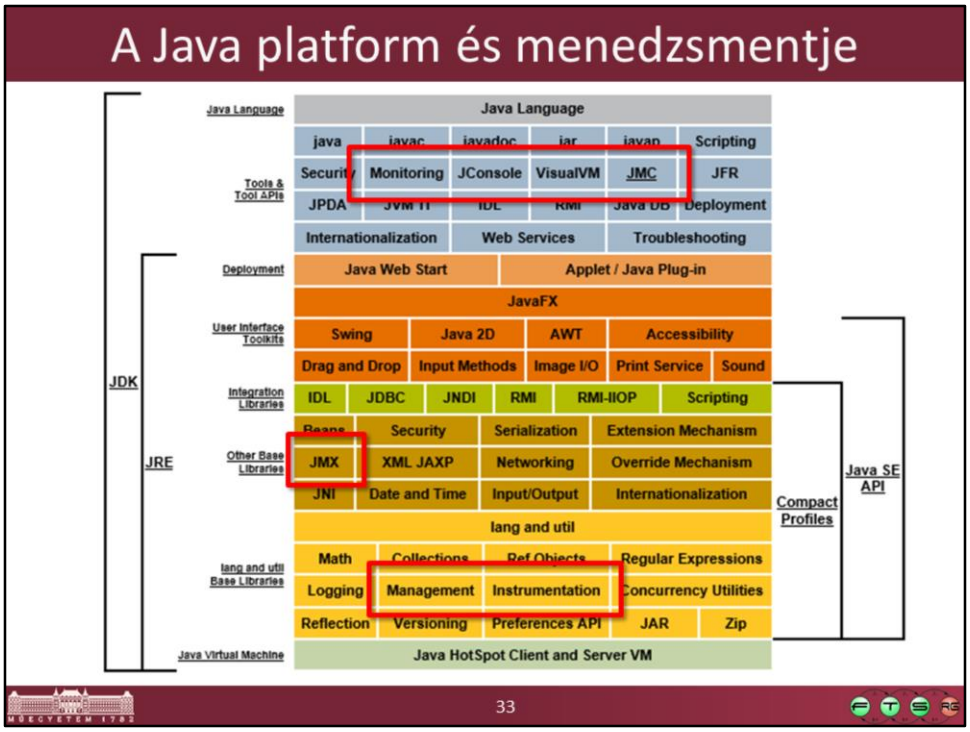
http://msdn.microsoft.com/en-us/library/dn169621.aspx
http://entlib.codeplex.com/

Tartalom

- Felügyeletre tervezés
- Mintapélda: felügyeleti modell elkészítése
- Felhasználható technológiák
  - WMI szolgáltató készítése
  - MS Logging Application Block
  - **Java Management Extensions (JMX)**

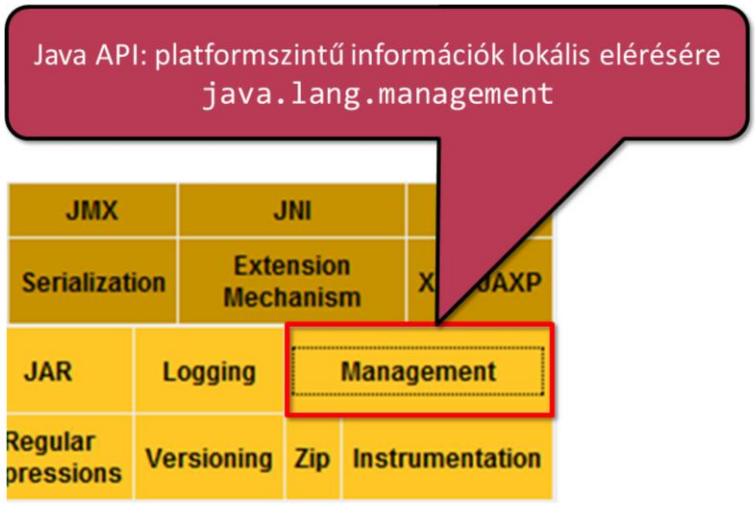
Modern folyamat-virtuálisgépek felügyelete



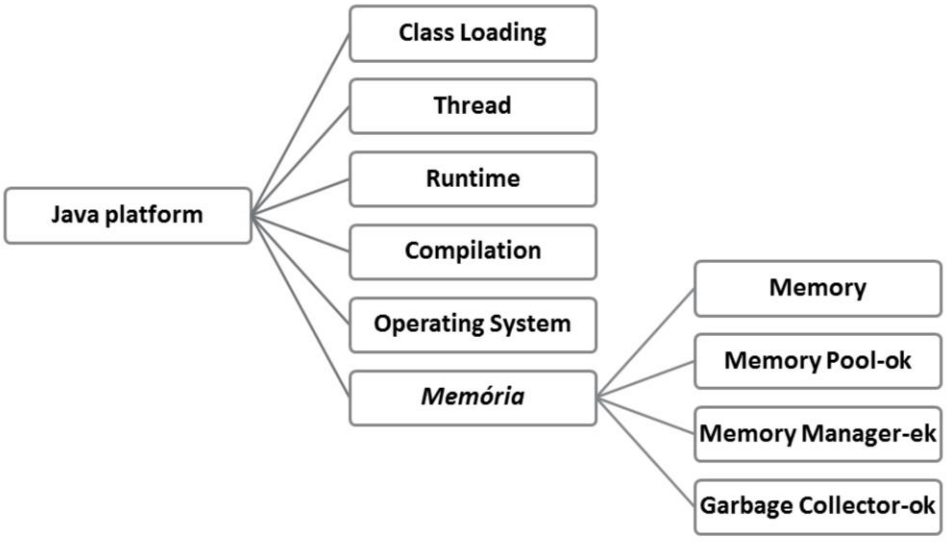


Lásd: http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/tech/index.html

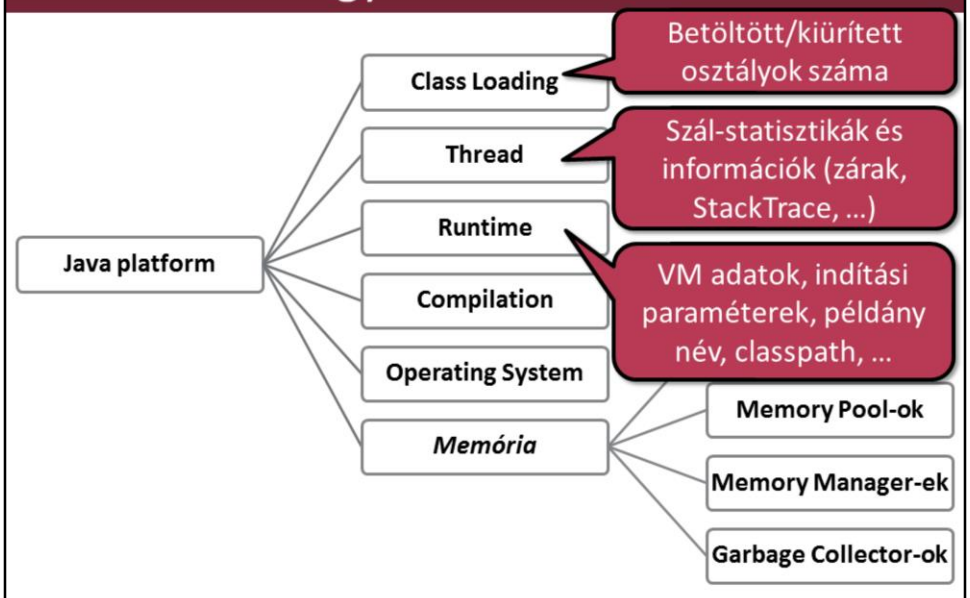
JRE felügyeleti támogatás

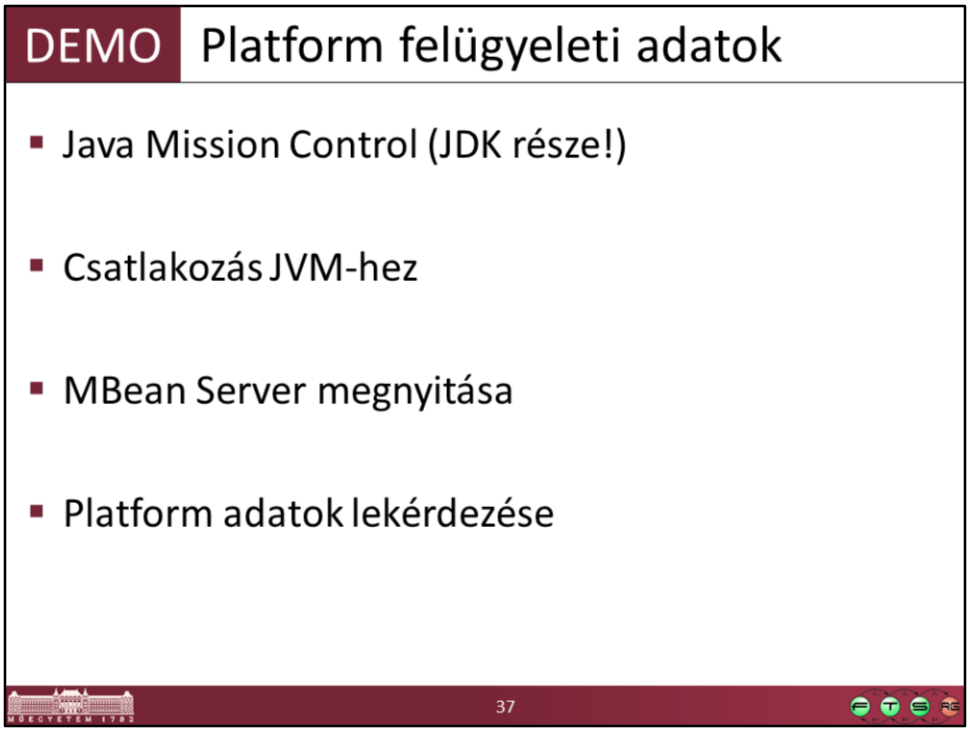


Platform felügyeleti adatok: MXBean-ek



Platform felügyeleti adatok: MXBean-ek

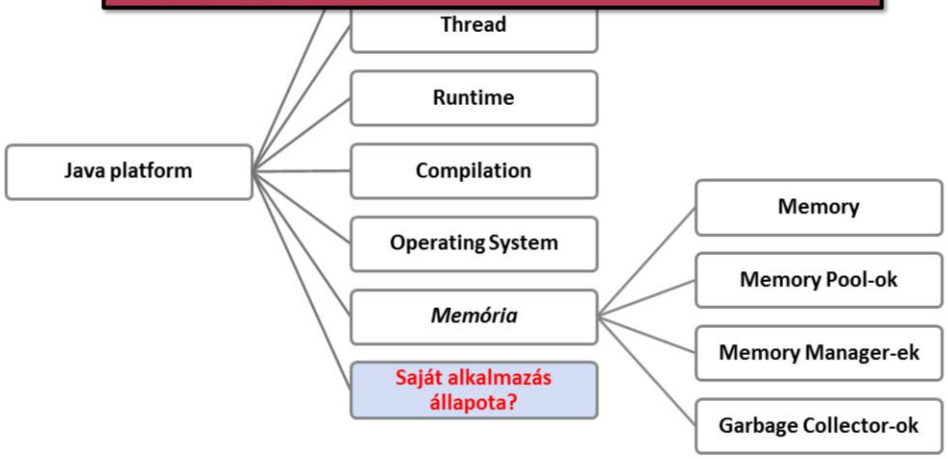




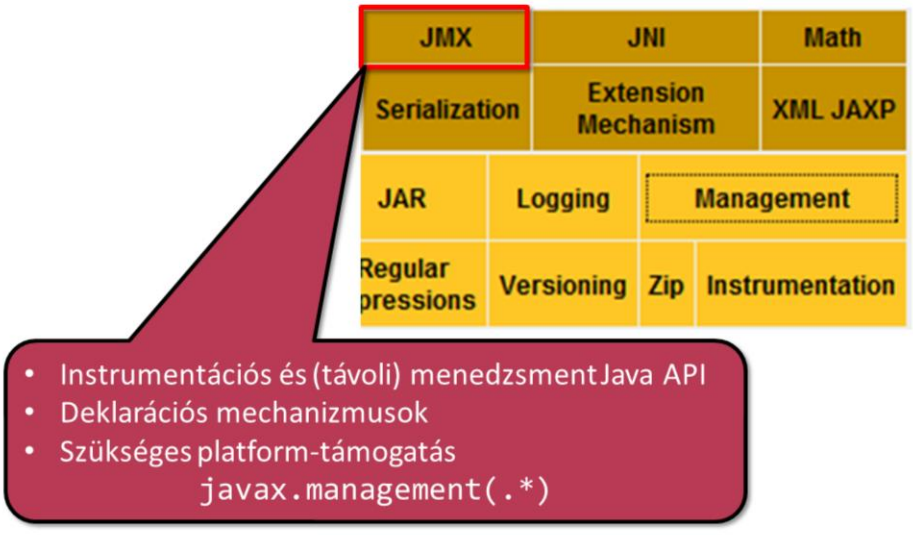
Java Mission Control leírás:
http://docs.oracle.com/javase/8/docs/technotes/guides/jmc/

Saját alkalmazások felügyelete

- Jó lenne hasonlóan: objektum írja le az aspektust
- DE: Valami registry / broker is kell (pl. metaadatok)
- Távoli hozzáférés?



JRE felügyeleti támogatás



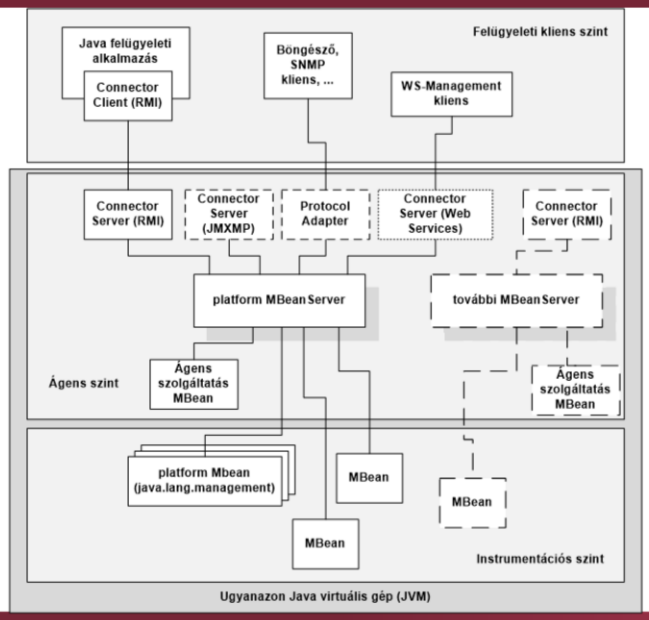
- Instrumentációs és (távoli) menedzsment Java API
- Deklarációs mechanizmusok
- Szükséges platform-támogatás

`javax.management(.*)`

JMX (Java Management Extensions)

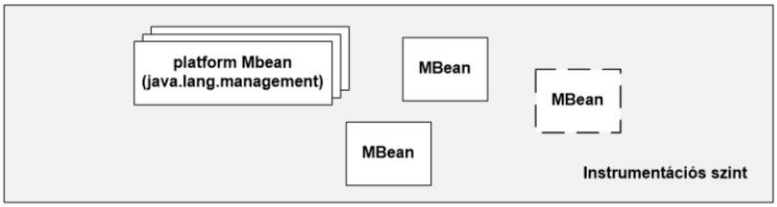
„Kibocsájtó”:	Java Community Process (JCP)
Megalkotók:	Sun, IBM, Apache, BEA, …
Verzió:	JMX 2.0, JSR255 (2008)
Cél:	A Java platform és alkalmazások menedzsmentjének szabványosítása, szerver és kliens oldali API-k és elvárt szolgáltatások megadásával
Impl.:	J2SE 5.0-tól és J2EE 1.4-től kötelező

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

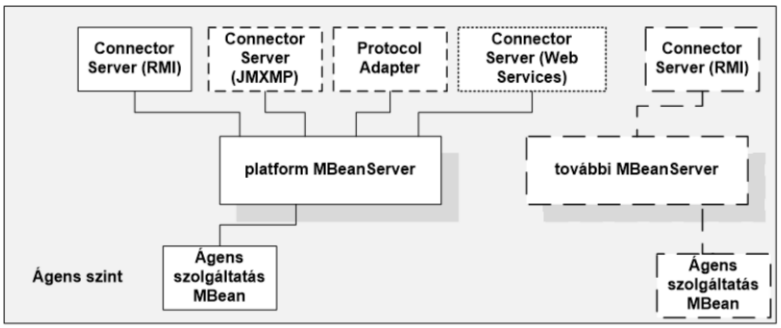
- MBean-eket nyilvántartó „broker” objektum
- Távoli és lokális interfészei különböznek!
- Műveletek:
  - Létrehozás/törlés
  - Keresés (név és név-minta szerinti)
  - Lekérdezés (attribútum- és metódushalmaz)
  - Attribútumok olvasása és írása
  - Metódusok hívása
  - Jelzésekre feliratkozás

Konnektorok

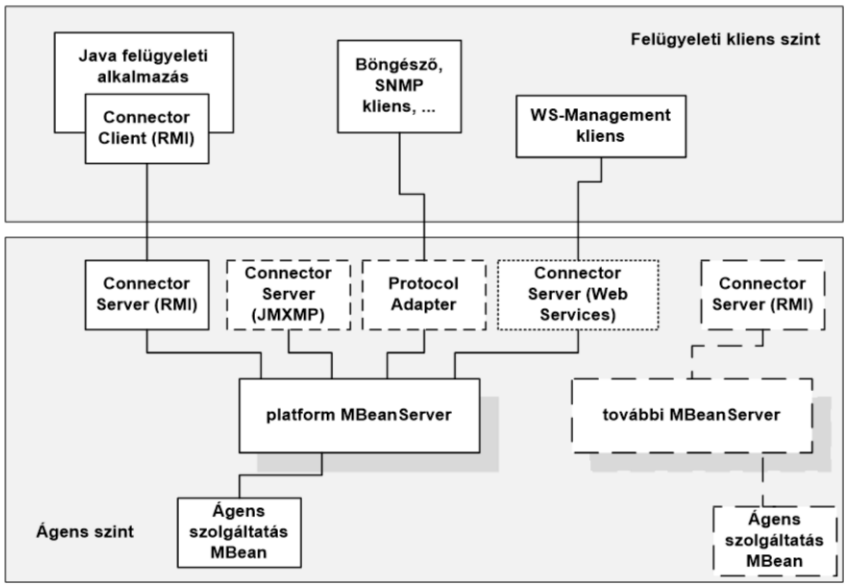
- MBeanServer(-ek) lokális elérése: Factory minta

```
static MBeanServer ManagementFactory.getPlatformMBeanServer()
```

- Másik JVM-ből?

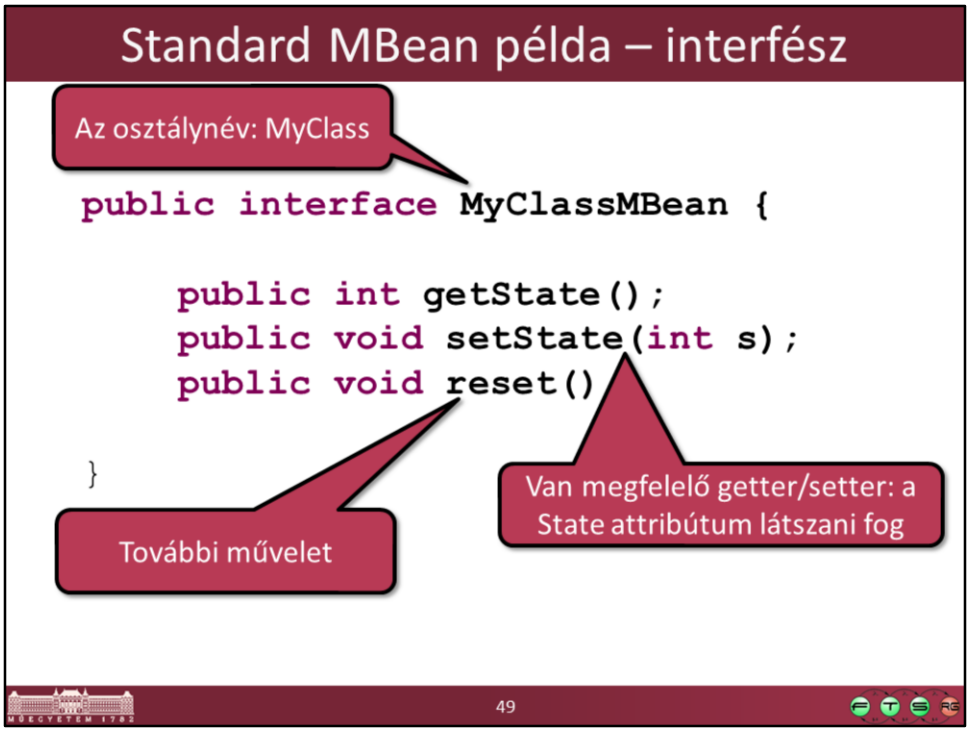


Konnektorok



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



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

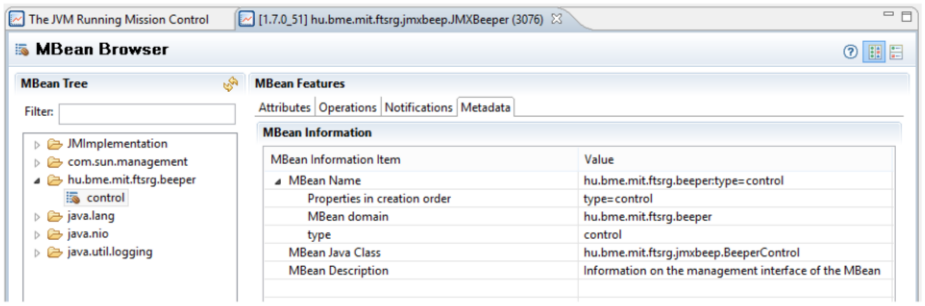
```
public static void main(String[] args){

 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

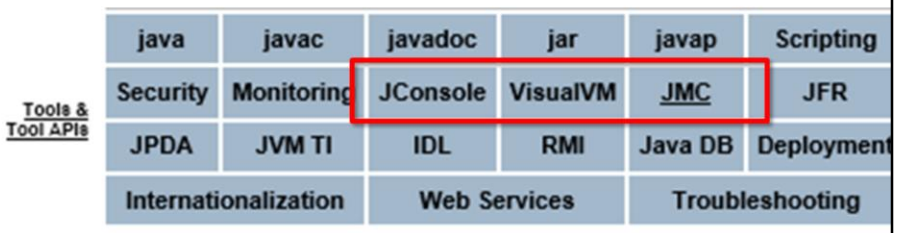
```
java -Dcom.sun.management.jmxremote.port=9004 \
 -Dcom.sun.management.jmxremote.ssl=false \
 -Dcom.sun.management.jmxremote.authenticate=false \
 ManagedApp
```

FIGYELEM: NEM BIZTONSÁGOS!
(Lokális hozzáférés máshogy)

Standard MBean példa



JDK-támogatás



DEMO Saját JMX alkalmazás megfigyelése

- Java Mission Control
- Csatlakozás az alkalmazást futtató JVM-hez
- Saját MBean:
  - metaadatok
  - tulajdonságok lekérdezése
  - beavatkozás

Linkek

- 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