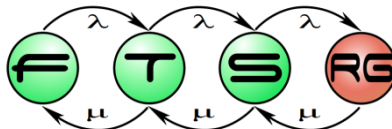


Rendszermonitorozás

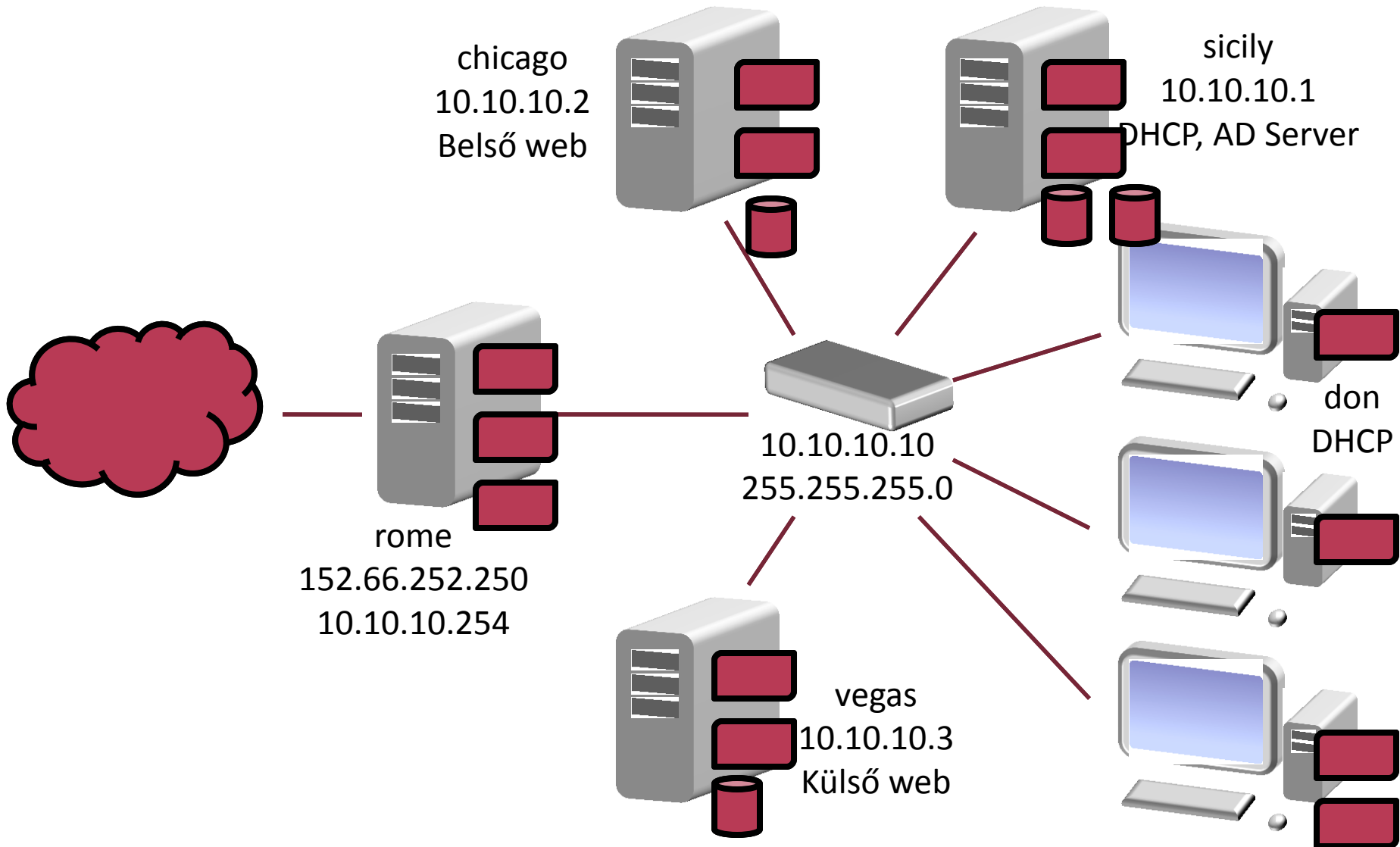
Tóth Dániel, Kocsis Imre



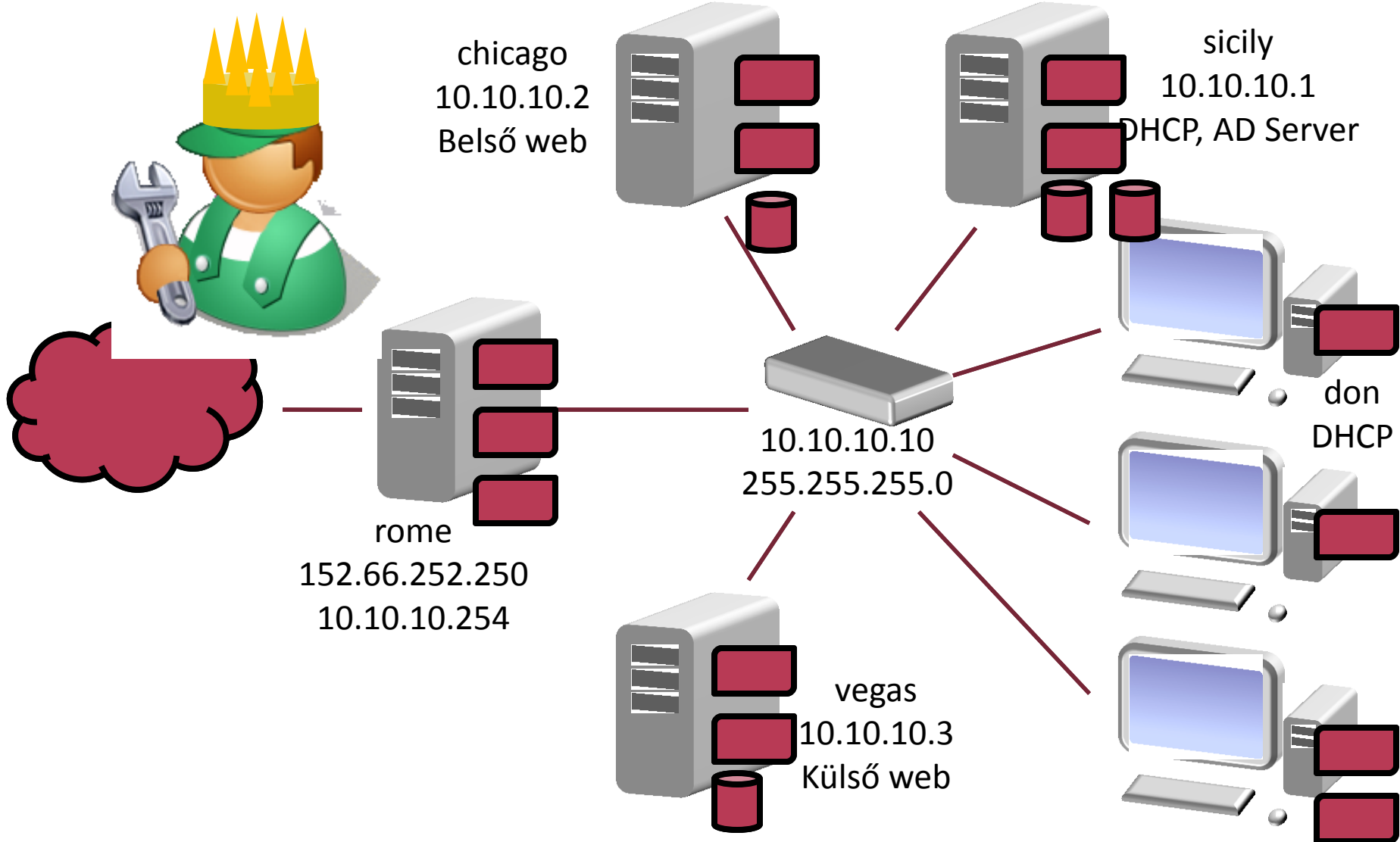
„When you can measure what you are speaking about, and express it in numbers, you know something about it; but when you cannot measure it, when you cannot express it in numbers, your knowledge of it is of a meager and unsatisfactory kind”

Lord Kelvin

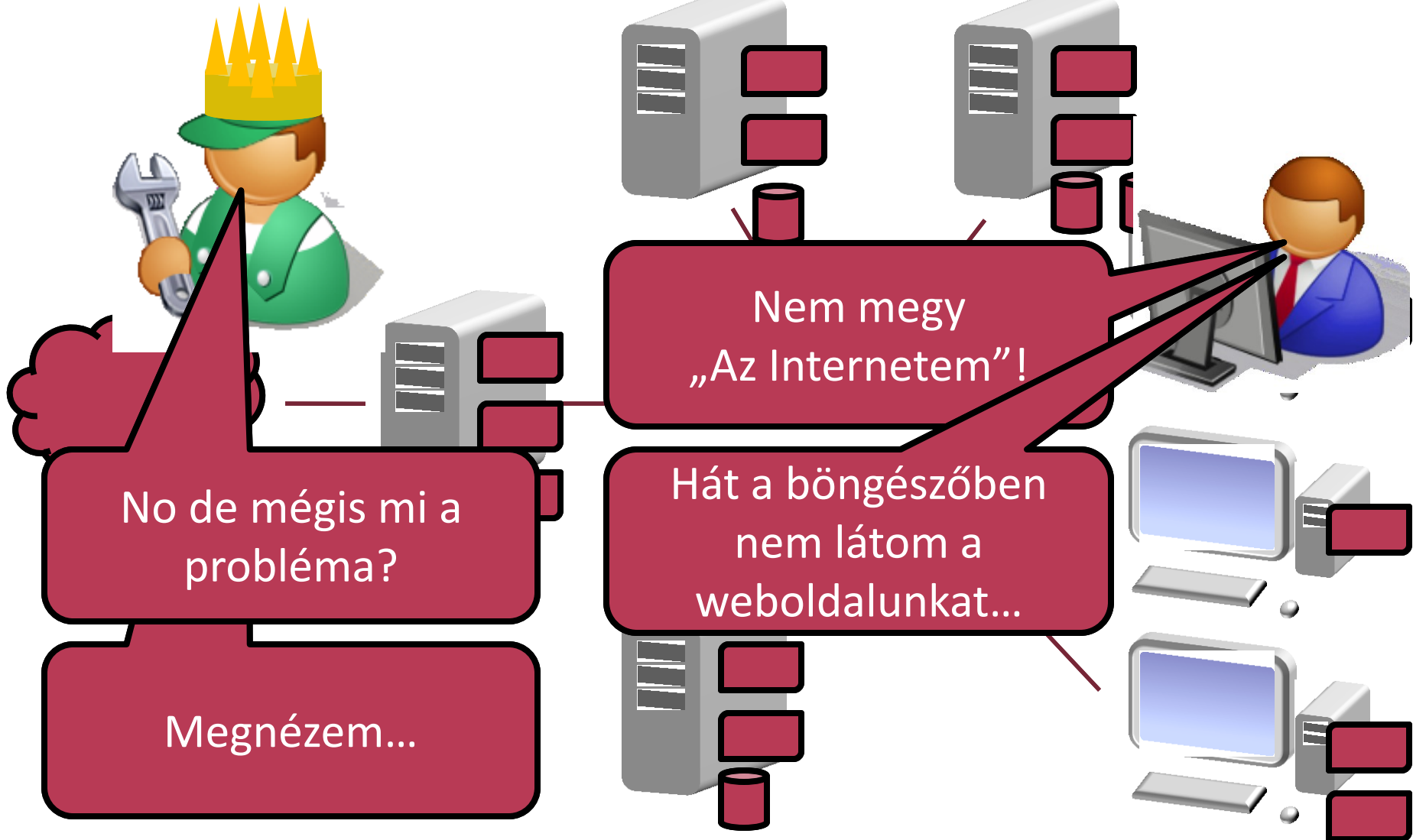
„Kézbentartott” rendszer



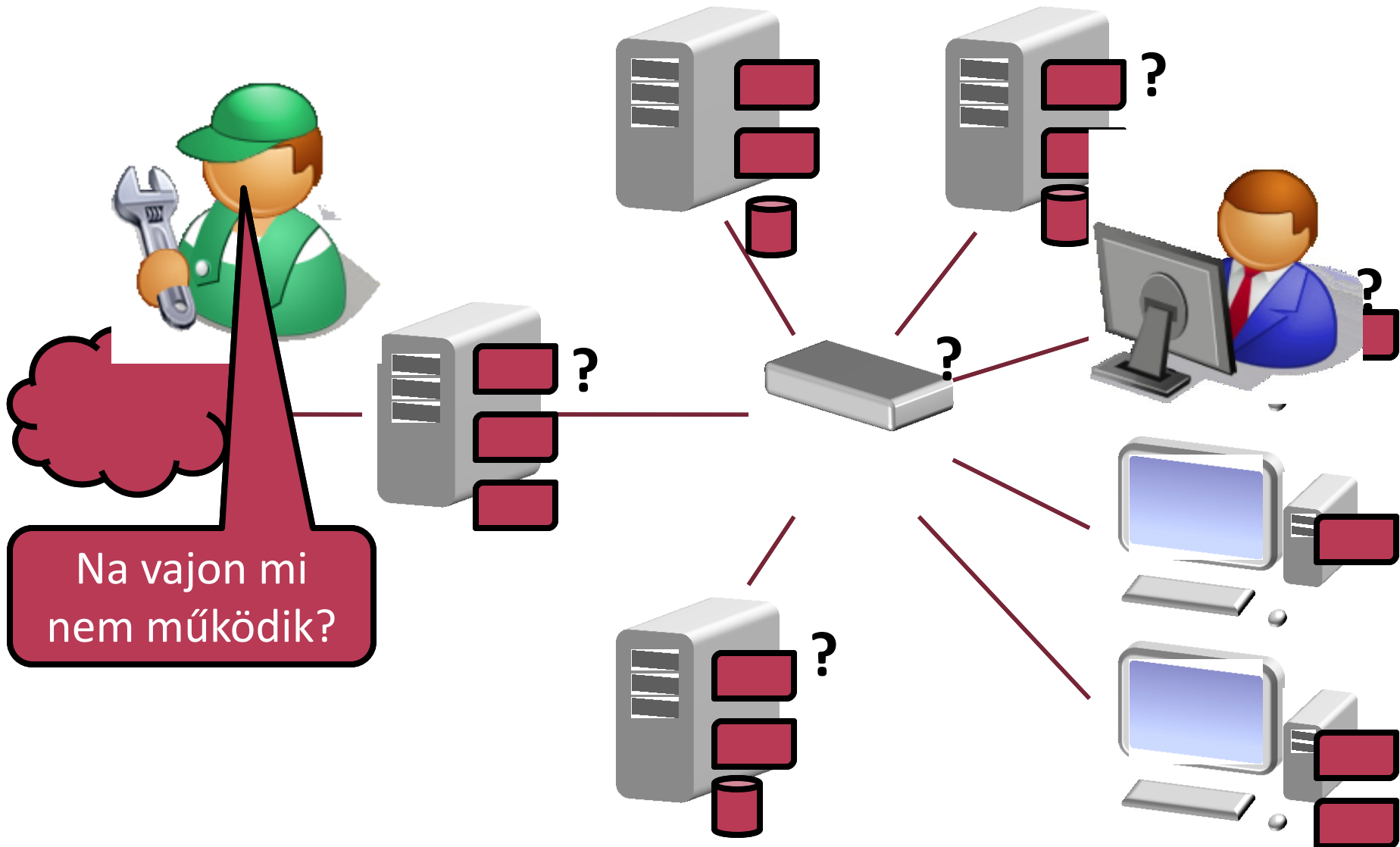
„Kézbentartott” rendszer



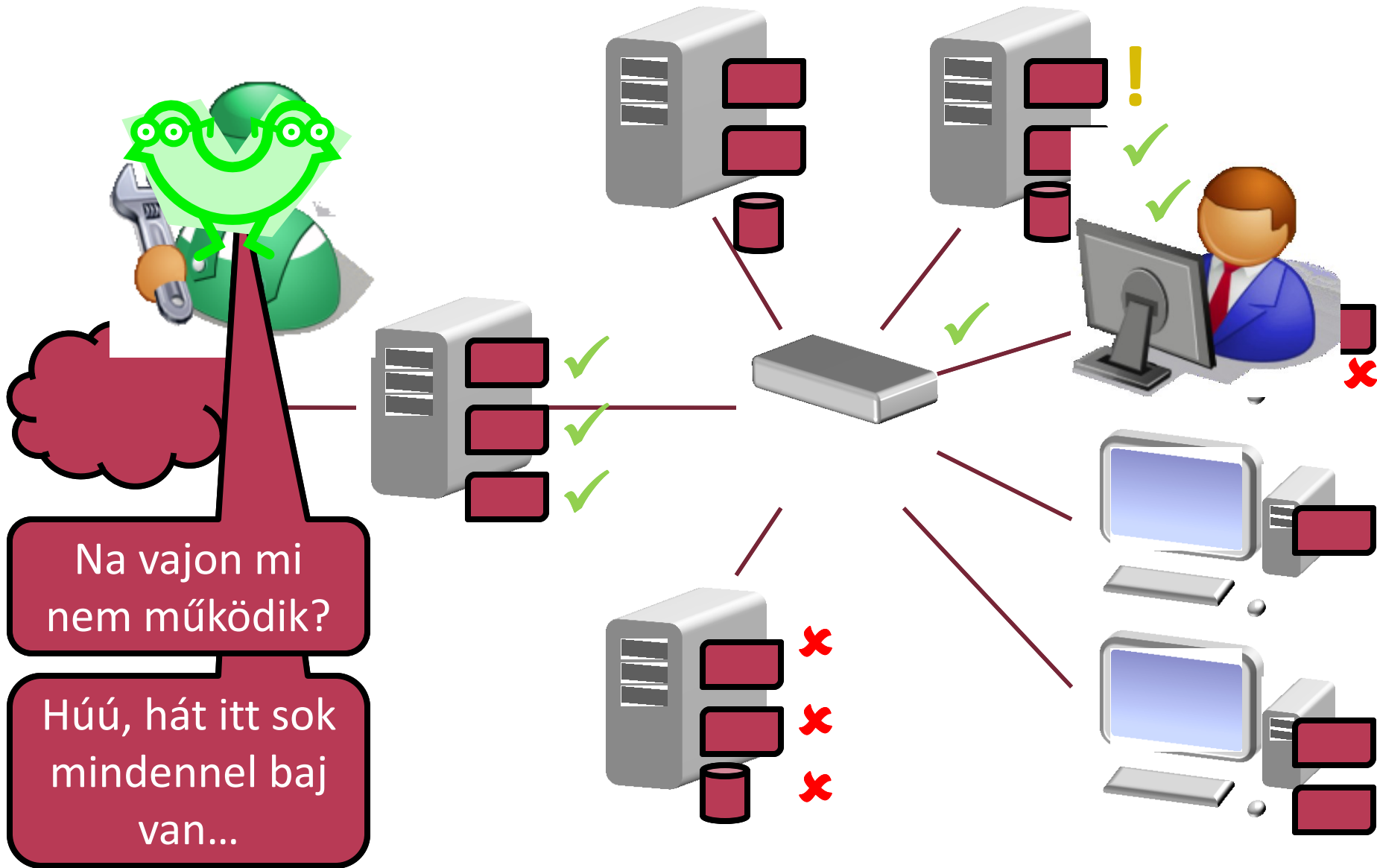
Káosz



Káosz



Káosz



Alapfogalmak (ITIL)

„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

Alapfogalmak (ITIL)

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

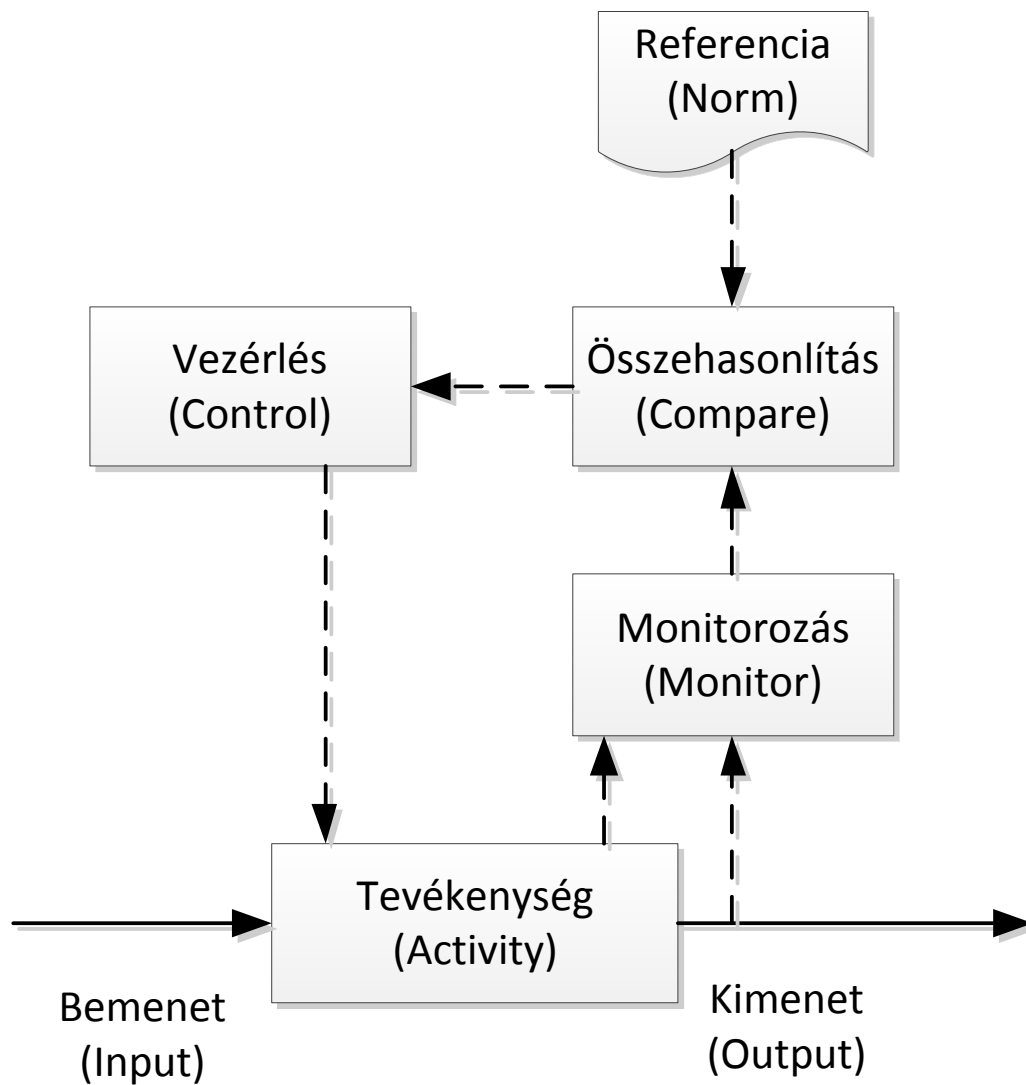
A **jelentéskészítés** a monitorozás kimenetének analízisét, „eredményének” előállítását és az eredmények megfelelő terítését feddi.

Alapfogalmak (ITIL)

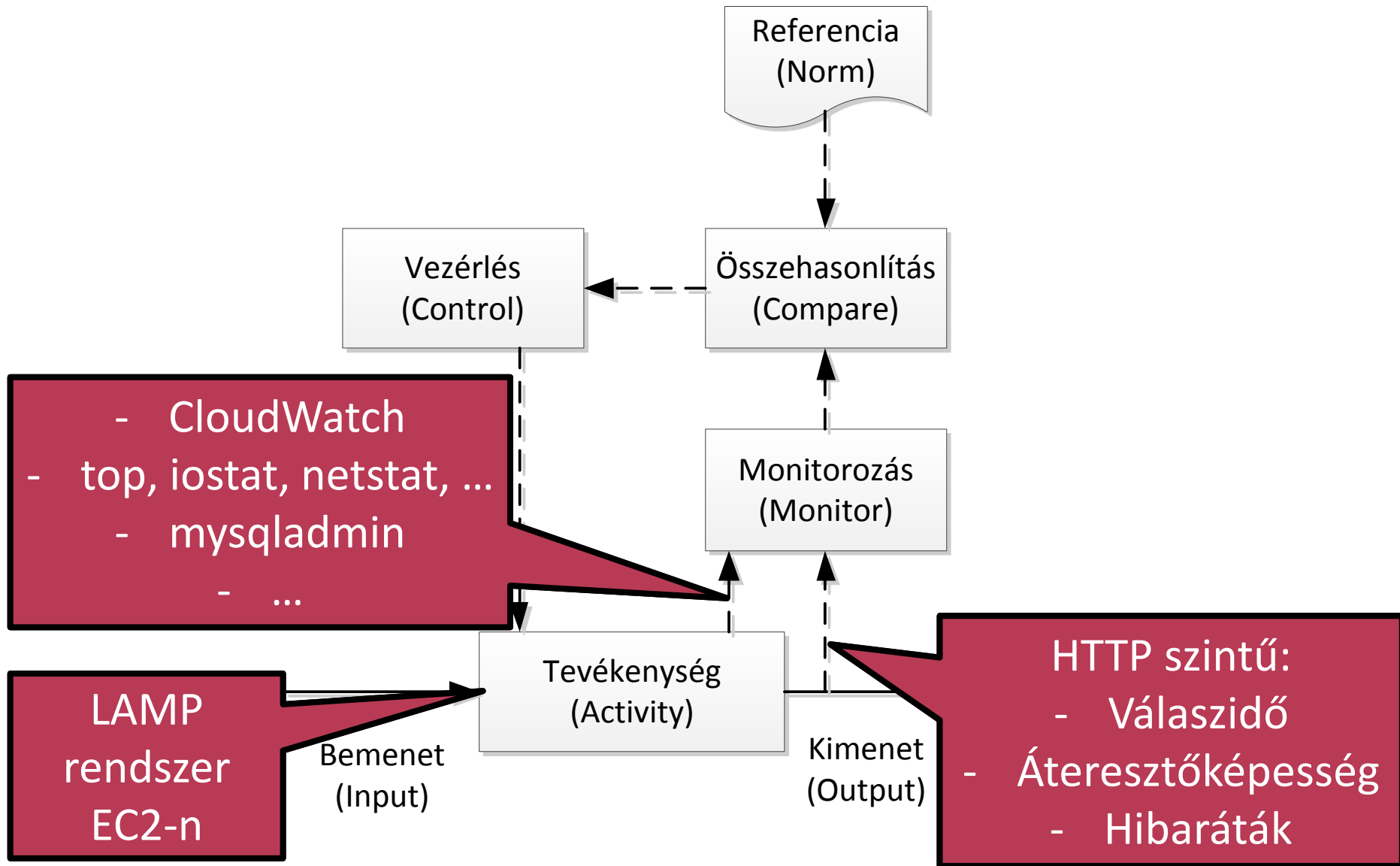
*„**Control** refers to the process of managing the utilization or behaviour of a device, system or service. [...]”*

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

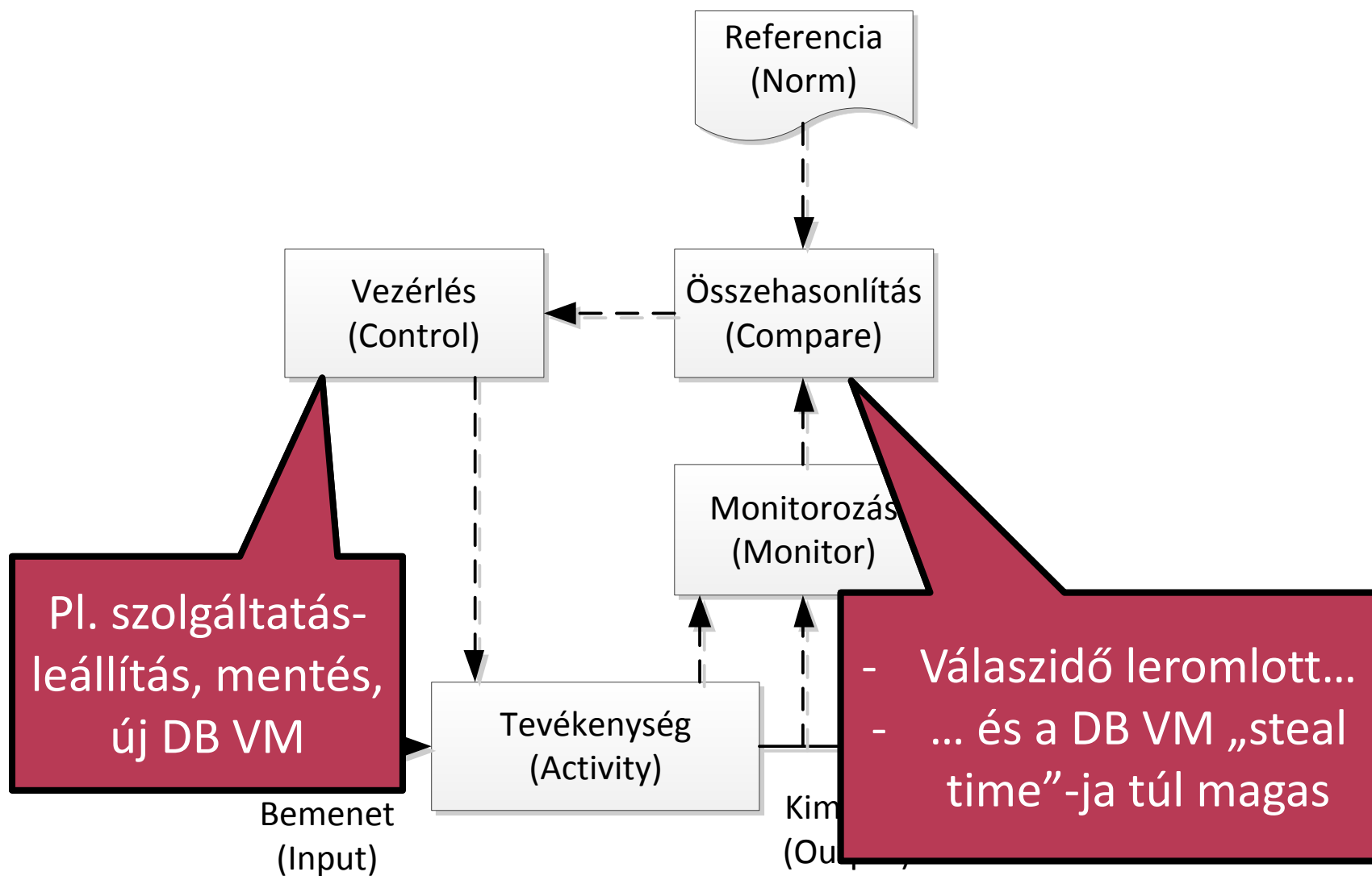
Az ITIL 'Monitor Control Loop'



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

Adatgyűjtés

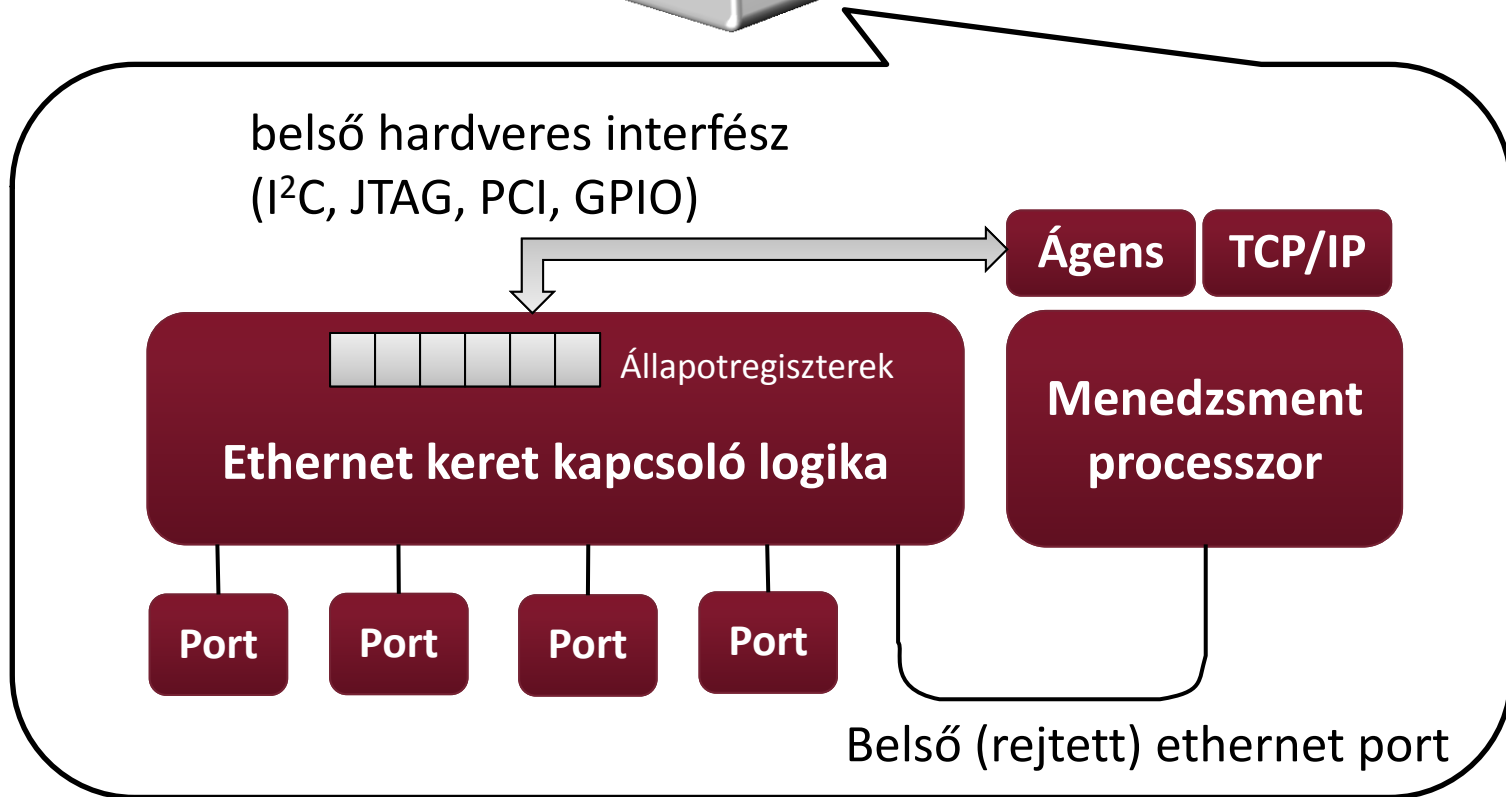
Adatgyűjtés megvalósítása

- 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, ...

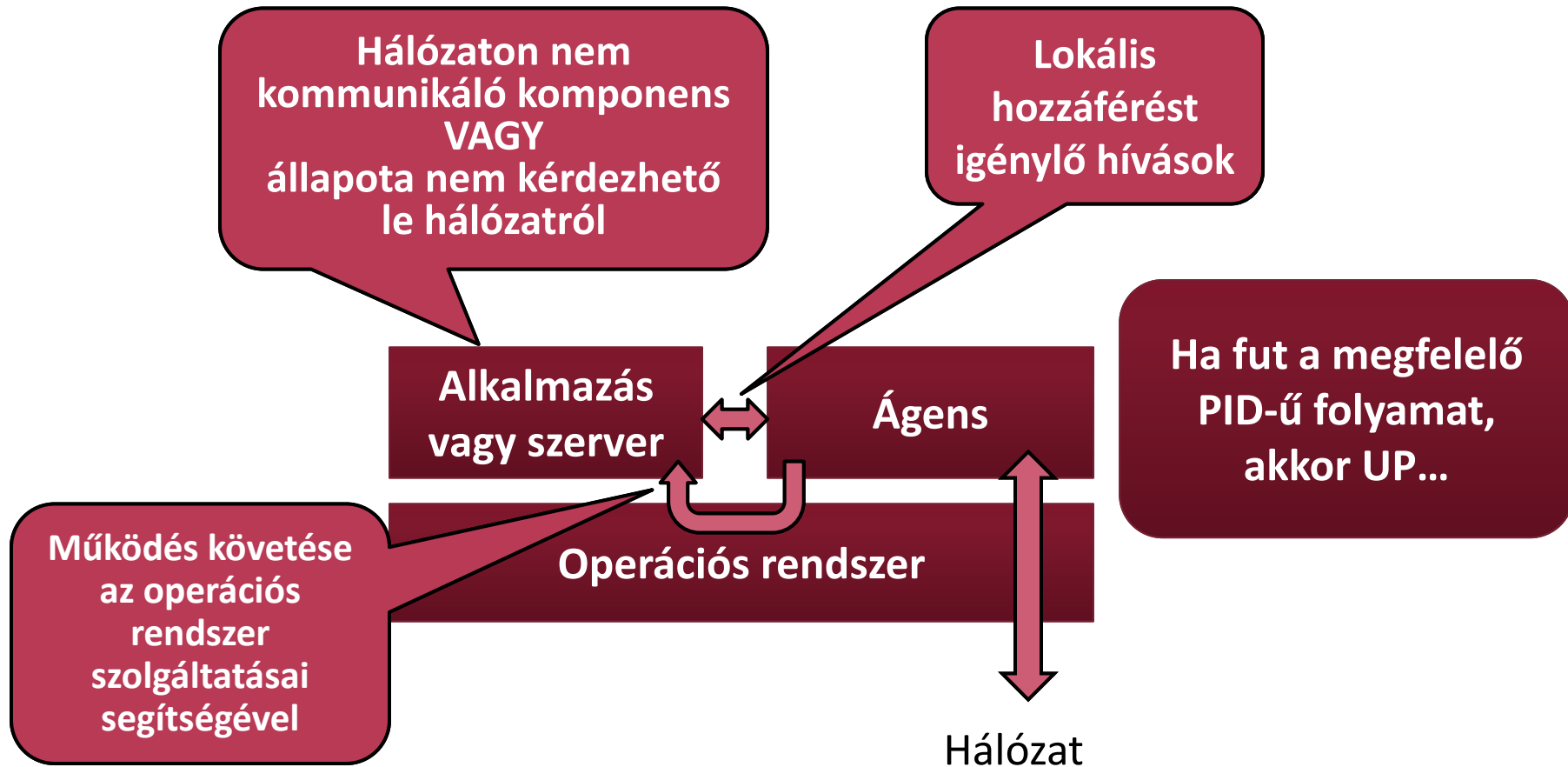
Berendezés
pl.: Ethernet switch



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 fájlok tartalma, erőforráshasználat, stb.)
 - Az ágens integrált része a szoftvernek

Adatgyűjtés megvalósítása szoftverben I.

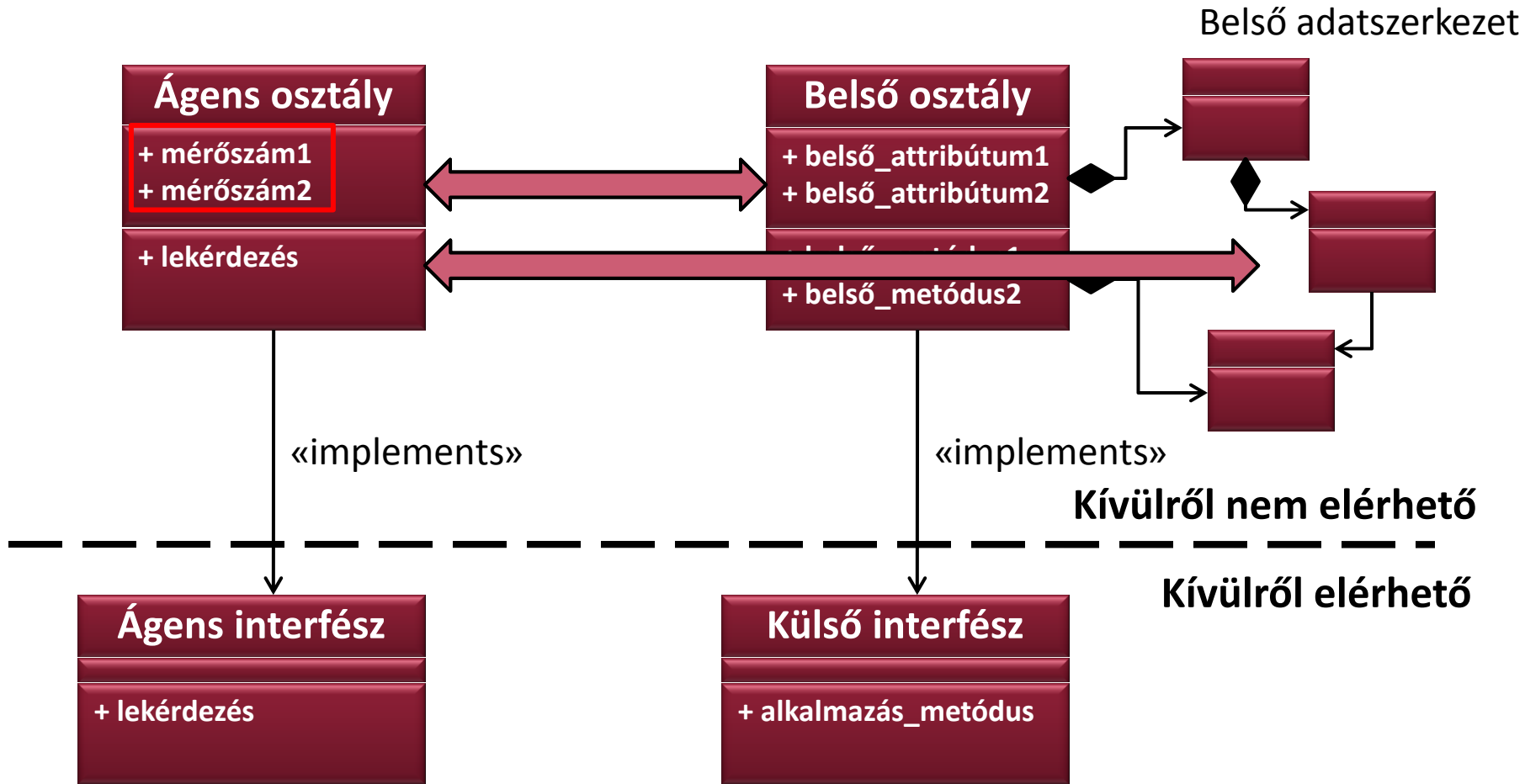


Adatgyűjtés megvalósítása szoftverben II.

■ Jellemző alapesetek:

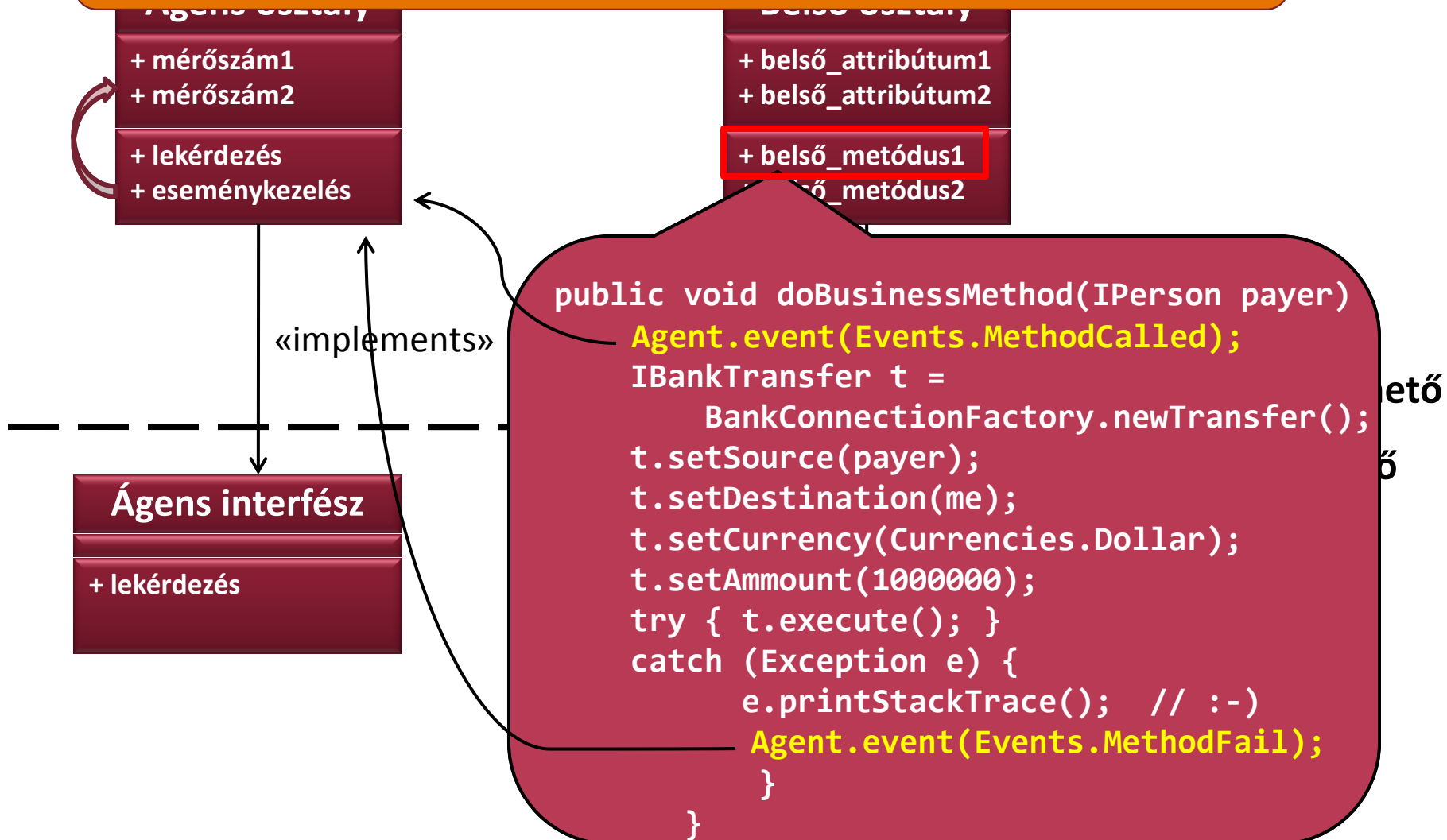
- Olyan szoftver komponenst akarunk megfigyelni, ami nincs erre felkészítve
- **Az ágens integrált része a szoftvernek**
 - Hozzáférünk a belső adatszerkezetekhez
 - Közvetlenül végezhetünk függvényhívásokat
 - Forráskód *instrumentálás* (mérő, adatgyűjtő hívások elhelyezése a forráskódban) lehetséges
 - A lényeg: a belső mérési lehetőségeket kívülről is elérhetővé kell tenni

Hozzáférés belső adatszerkezethez



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

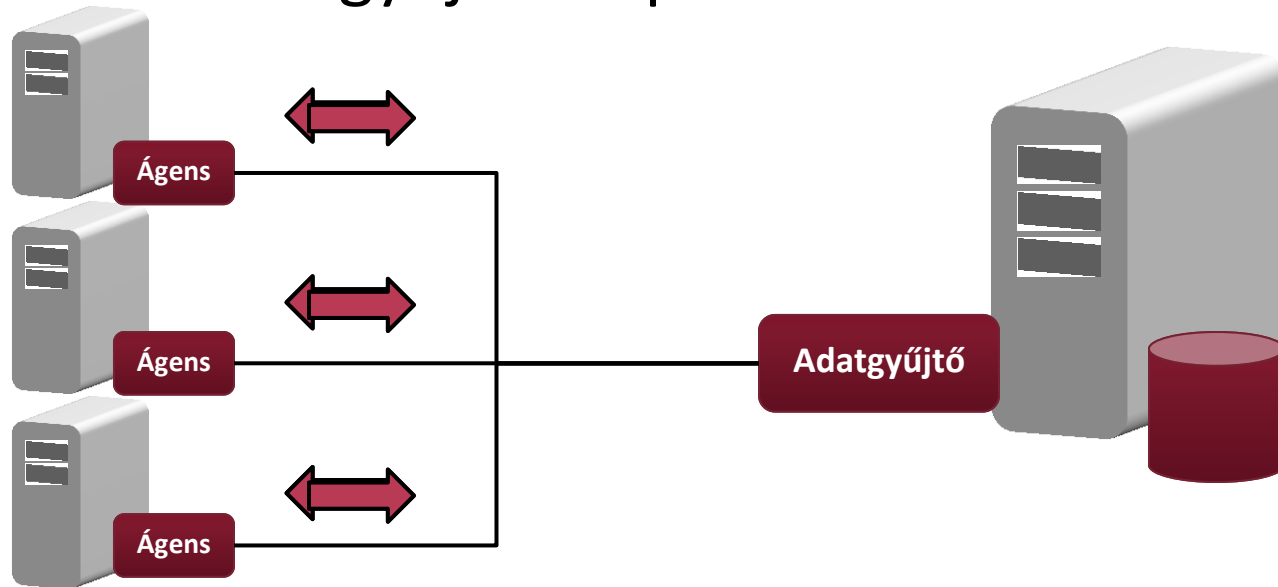
Konfigurációmenedzsment: hasonlóság!

Jellegzetes alapfunkciók

- Pillanatnyi értékek
 - Skalár mennyiség: CPU kihasználtság, RAM, tárhely telítettség, ...
 - Diszkrét értékkészlet: Kiszolgáló-folyamat UP/DOWN/ERROR, ...
- Összegyűjtött mérési adatok
 - Skalár mennyiség (pl. kumulatív hálózati forgalom)
 - Napló bejegyzések
- Értesítés eseményekről
 - Diszkrét állapotváltozás (ok \rightarrow down)
 - Határérték túllépés (diszk telítettség $>90\%$)

Ágens lekérdezési interfész

- Ágens interfészek működési elv szerint
 - **Pull** – a központi adatgyűjtő kezdeményezi az ágensek lekérdezést
 - **Push** – az ágens kezdeményezi az adatok elküldését a feliratkozott adatgyűjtő központnak



Szabványos protokollok

SNMP

WSDM

Netflow/IPFIX

...

Syslog

CMIP

RMON

CIM-XML

Netconf

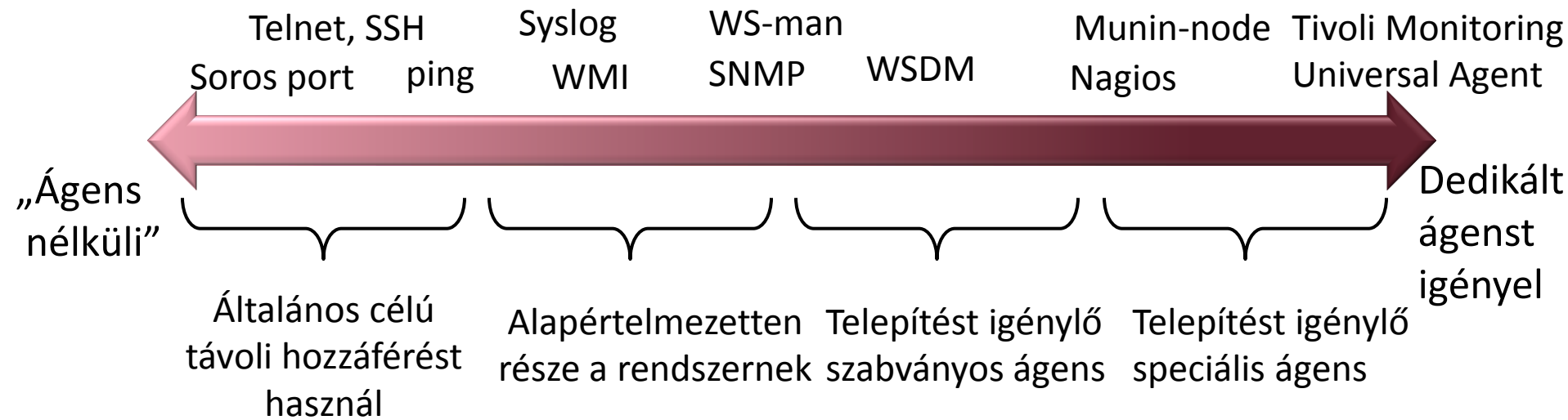
JMX

SFlow

WS-Management

„Ágens alapú” és „ágens nélküli” technológiák

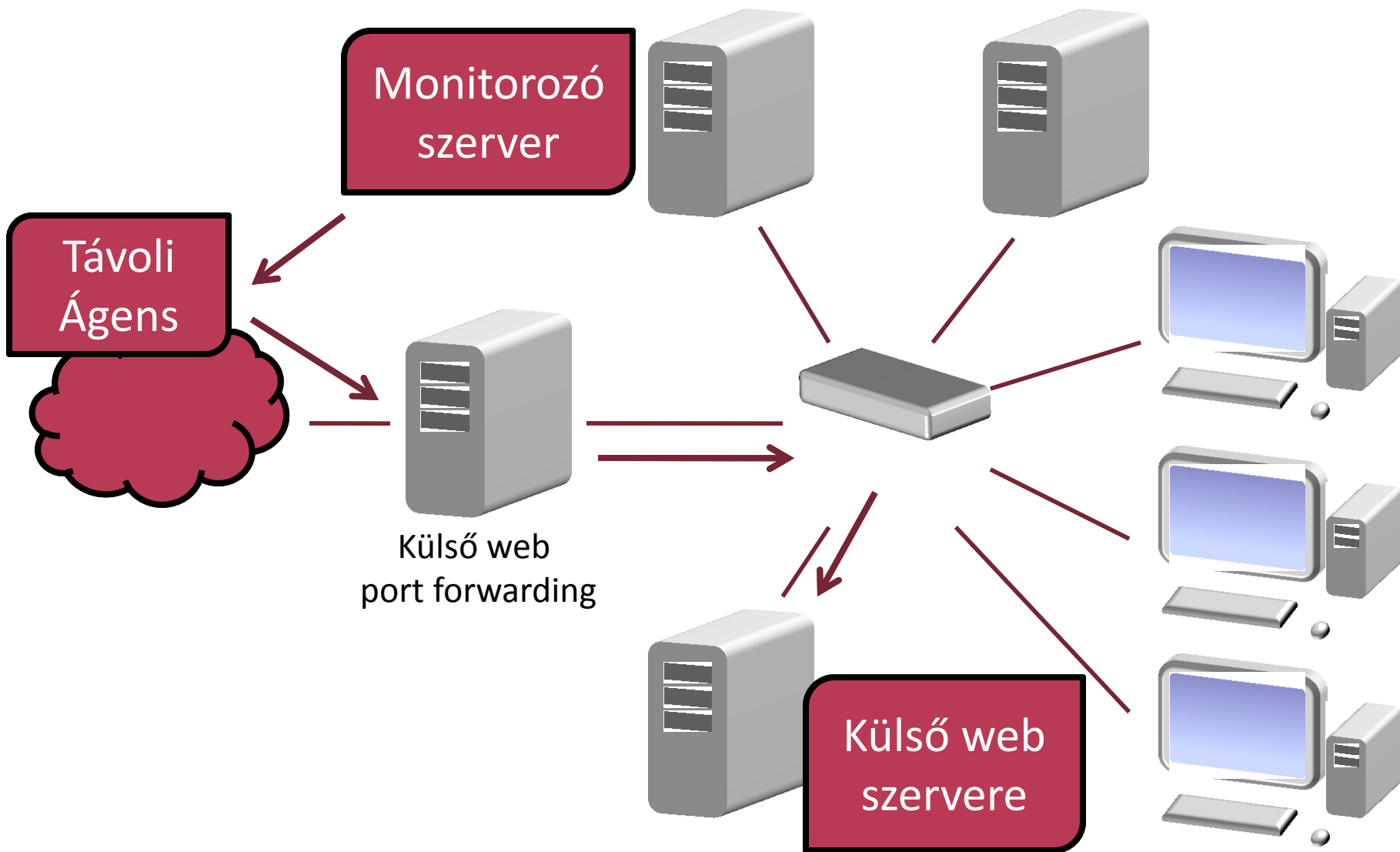
- Igazából nincs olyan, hogy ágens nélküli
 - Parancssoros belépés és értéklekérdezés: távoli hozzáférés kiszolgáló az „ágens”
 - Inkább: specializáltság alapján



Szondázás

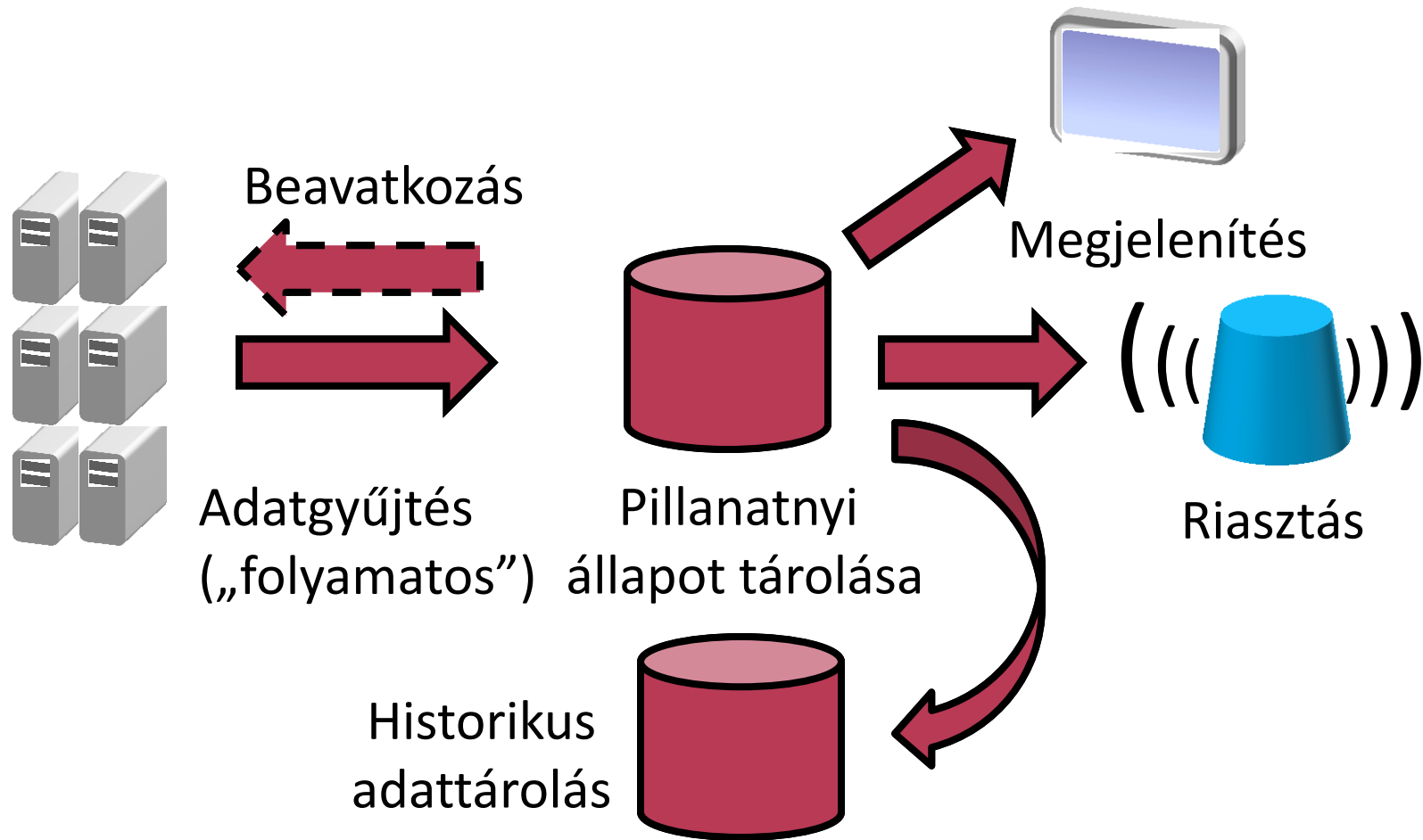
- Szondázás - probing
 - Tipikusan „ágens nélküli”: nem „belenézni” akarunk a célrendszerbe, hanem a távolról elérhető szolgáltatását kipróbálni
 - A monitorozó rendszer hálózati kliens szerepben
 - Ilyenkor is kellhet ágens
 - **Szolgáltatás elérési pontról** (Service Access Point) nézve akarunk képet kapni a szolgáltatásról
- **Mellékhatás: hibajelzés több elem hibájára!**

Szondázás példa



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

- Rendelkezésreállítás és teljesítmény jelentés
- Naplók és riasztások
- Főleg aktív szondázás
 - kézi konfigurálás...
- Saját ágens protokoll
 - Egyszerű, szöveges, bővíthető shell szkriptekkel
 - Támogat szabványos protokollokat is

Nagios: tactical overview

Nagios®

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

Logged in as *ikocsis*

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
- ...

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	Notifications	Event Handlers	Active Checks	Passive Checks
Enabled All Services Enabled No Services Flapping All Hosts Enabled No Hosts Flapping	Enabled 2 Services Disabled 2 Hosts Disabled	Enabled All Services Enabled All Hosts Enabled	Enabled All Services Enabled All Hosts Enabled	Enabled All Services Enabled All Hosts Enabled

Nagios: service detail

	NRPE PING	OK	2012-03-27 02:49:14	3d 9h 1m 47s	1/4	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.47 ms
	PING	OK	2012-03-27 02:49:15	31d 10h 37m 10s	1/4	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.23 ms
	ESX Management Console	OK	2012-03-27 02:50:16	27d 10h 40m 46s	1/4	TCP OK - 0.000 second response time on po
	HTTP	OK	2012-03-27 02:46:30	55d 17h 27m 29s	1/4	HTTP OK: HTTP/1.1 301 Moved Permanently
	HTTPS	OK	2012-03-27 02:48:00	55d 17h 26m 35s	1/4	HTTP OK: HTTP/1.1 200 OK - 5293 bytes in t
	PING	OK	2012-03-27 02:48:17	55d 17h 23m 12s	1/4	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.66 ms
	ESX Management Console	CRITICAL	2012-03-27 02:49:17	128d 2h 29m 24s	1/4	No route to host
	HTTP	CRITICAL	2012-03-27 02:50:19	128d 2h 29m 24s	1/4	No route to host
	HTTPS	CRITICAL	2012-03-27 02:46:30	128d 2h 29m 24s	1/4	No route to host
	PING	CRITICAL	2012-03-27 02:48:00	128d 2h 29m 24s	1/4	CRITICAL - Host Unreachable (152.66.253.1
	ITIM	OK	2012-03-27 02:48:19	53d 10h 46m 30s	1/4	HTTP OK: Status line output matched "HTTP/
	PING	OK	2012-03-27 02:49:24	51d 4h 40m 35s	1/4	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.27 ms
	SSH	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

From Wikipedia, the free encyclopedia

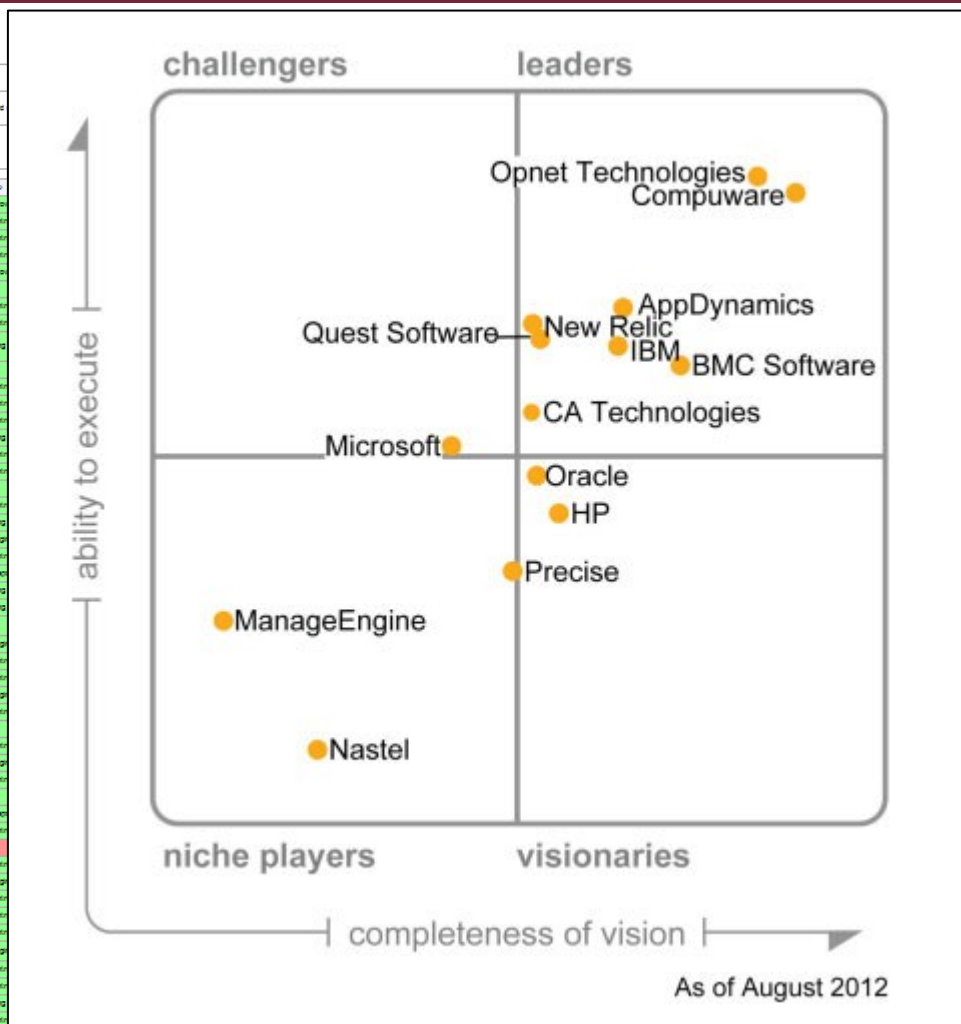


This article needs additional citations for verification. Please help improve this article by adding citations to reliable sources. Unsourced material may be challenged and removed.

The following tables compare general and technical information for a number of network monitoring systems. Please see the individual product articles for further information.

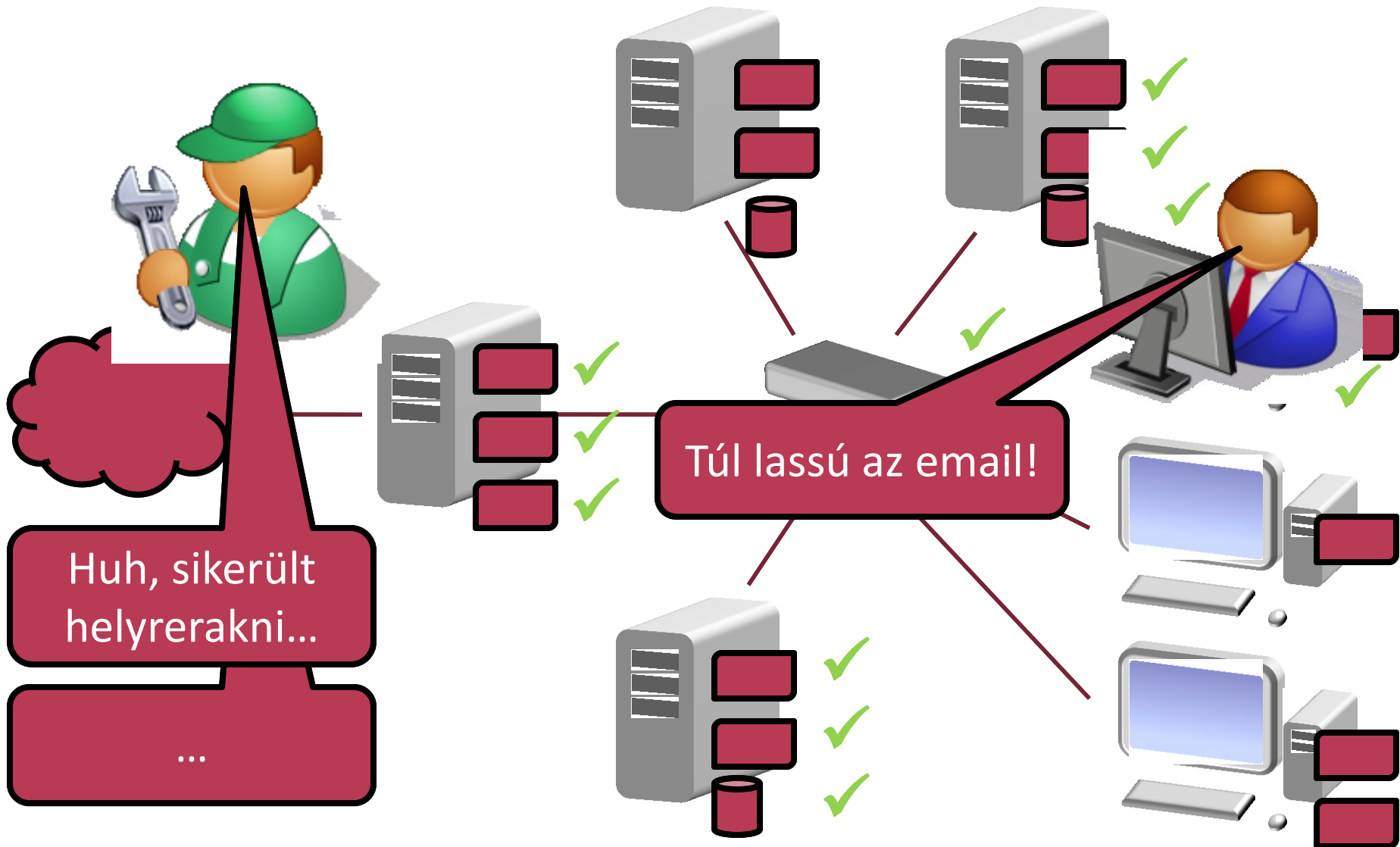
Features

Name	IP SLA Reports	Logical Grouping	Trending	Trend Prediction	Auto Discovery	Agent	SNMP	Syslog	Plugins	Engines / Alerts	WebApp
Aditem NetControl	No	Yes	Yes	No	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Viewing, Admin
Andromed WANGUARD	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Supported	No	Yes	Yes	Yes	Full Control
Ascon/Opw	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Supported	Yes	Yes	Yes	Yes	Full Control
ApexGate Network Manager	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Supported	Yes	Yes	Yes	Yes	Full Control
Arize	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Viewing, Admin
CA Spectrum	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Alaya VTM	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Full Control
Cacti	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Full Control
colldetect	No	No	No	No	Push mode, multicas possible	Supported	Yes	Yes	Yes	Yes	Viewing
Dhyan Network management System	Yes	Yes	Yes	Unknown	Yes	Supported	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
discovery/UB	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Full Control
Esnet/Map	Yes	Yes	Yes	No	Yes	N/A	Yes	No	No	Yes	Full Control
FreeNAB 1.0	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes	No	Via plugin	Yes	In PHP Code	Full Control
Ganglia	No	Yes	Yes	No	Via gmond check-in	Yes	Via plugin	No	Yes	No	Viewing
HP Network Node Manager (NNM)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Via integration	Yes	Yes	Full Control
Keeway Network Monitor	Yes	Yes	Yes	No	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Full Control
IBM iHealth Network Manager	Possible via configuration	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Ionize	Via plugin	Yes	Yes	No	Via plugin	Supported	Via plugin	Via plugin	Yes	Yes	Full Control
InterMapper	Yes	No	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Viewing
ITWatch Network Monitor	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Viewing, Administration
Jaylimon	Yes	Yes	Yes	No	Via plugin	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Full Control
LiveAction	Yes	Yes	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	Yes	Viewing, Report
Monitors	No	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Viewing
Munin	No	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes	No	Yes	Partial	Viewing
Nagios	Via plugin	Yes	Yes	No	Via plugin	Supported	Via plugin	Via plugin	Yes	Yes	Yes
NetQoS Performance Center	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Viewing, Administration
Network Instruments Observer Infrastructure	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Full Control
NetXMS	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Full Control
Netsight Monitoring Solution	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Supported	Yes	Yes	Yes	Yes	Viewing, Administration
Observium	Yes	No	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Full Control
OpenNMS	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Supported	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
OpenNMS	Yes	Yes	Yes	Unknown	Yes	Supported	Yes	Yes	Yes	Yes	Full Control
QTMN's Application Agent	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	No	Yes	Yes	Viewing, Administration
QWatcher	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Full Control
QPS Monitor	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Racklet/Map	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Viewing, Report
Redstone RMS	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Full Control
Performance Co-Pilot	No	Yes	Yes	No	No	Yes	No	No	Yes	Yes	No
PMU-C Network Monitor	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Supported	Yes	Yes	Yes	Yes	Full Control
Southpole	Yes	Yes	Yes	No	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Viewing, Administration
Sciencelogic	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Supported	Yes	Yes	Yes	Yes	Full Control
ServerCheck	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Supported	Yes	Yes	Yes	Yes	Full Control
SevOne	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Supported	Yes	No	Yes	Yes	Full Control
Shinken	Via plugin	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Via plugin	Via plugin	Yes	Yes	Viewing, Administration
Solarwinds	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Full Control
Spiceworks	No	Yes	Yes	No	Yes	Supported	Yes	No	Yes	Yes	Full Control
TotMn	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Supported	Yes	Yes	Yes	Yes	Viewing
Venue NMS	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Full Control
WhatsUp Gold	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Full Control
Xytron/Hobbit	Yes	Yes	Yes	No	No	Yes	Via Plugin	No	Yes	Yes	Viewing, Administration
Zabbix	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Supported	Yes	Yes	Yes	Yes	Full Control
Zenoss	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Supported	Yes	Yes	Yes	Yes	Full Control
Zynite Invenio	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Supported	Yes	Yes	Yes	Yes	Full Control



Adatgyűjtéstől a diagnosztikáig: szondázás

Káosz



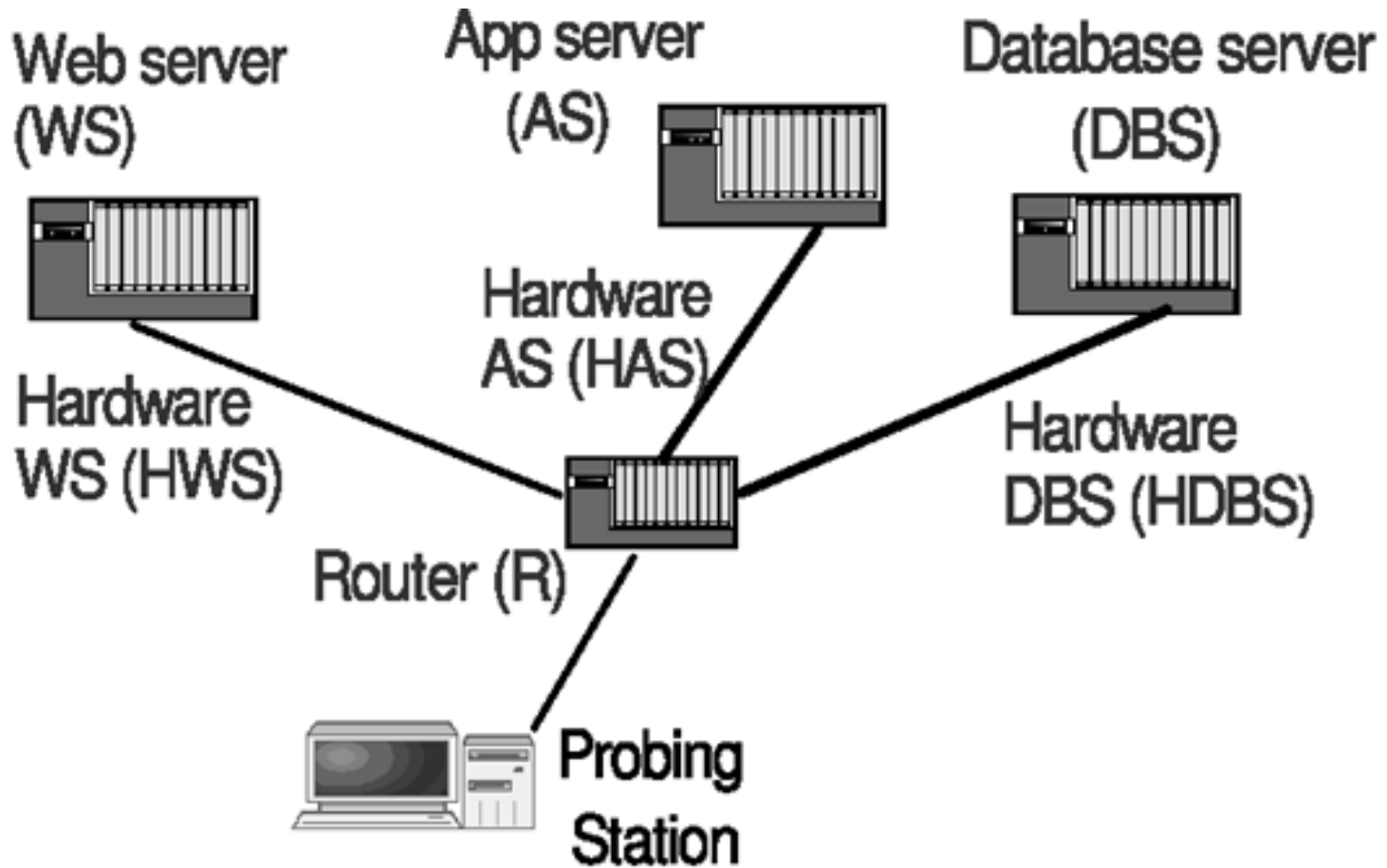
Diagnosztika

- Nem megy a webkiszolgáló. De *miért* nem?
 - Megfelelő megfigyelések kellene
- 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 tesztranzakció, 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 / 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 futásának eredménye

- !!! Implicit tudás:
- topológia-modell
 - Szolgáltatás-függőségi modell
 - (Egyszerű) hiba(terjedési) modell

pWS - Web Page access, **pAS** -
pDBS - Database query, **pingR**
pingWS - ping Web Server, **pingAS** - ping
server, **pingDBS** - ping Datab

Detektálás/lokalizálás

- Minimális hibadetektáló szondahalmaz választása?

Detektálás/lokalizálás

	W 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 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

- 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!

Detektálás/lokalizálás

- Minimális hibalokalizáló szondahalmaz választása?
 - Az a minimális szondahalmaz, ahol minden hibaok-párt meg tudunk még különböztetni \rightarrow páronként különböző oszlopok
 - NP-nehéz ☹️
 - Szintén jó heurisztikák

Historikus adatok gyűjtése

Historikus adatgyűjtés

■ De jó lenne, ha...

- Visszamenőleg látnánk, hogy mi történt
- Látnánk a tendenciákat
- Következtetéseket vonhatnánk le. Pl.:
 - Mi van túlterhelve, mi nincs kihasználva (bővítés tervezése)
 - Hogy néz ki, amikor 500 hallgató megrohanja a szervert 😊
 - Mennyi idő alatt sülnek meg a gépek, ha leáll a klímaberendezés (katasztrófa elhárítási terv)
 - Nem kezdett-e el valami elfogyni/elhasználódni, amit majd cserélni, pótolni kéne? (Proaktív beavatkozás) Pl. szabad tárhely, UPS akkumulátorok, merevlemezek, nyomtató toner stb.

Historikus adatgyűjtés

■ Megoldás

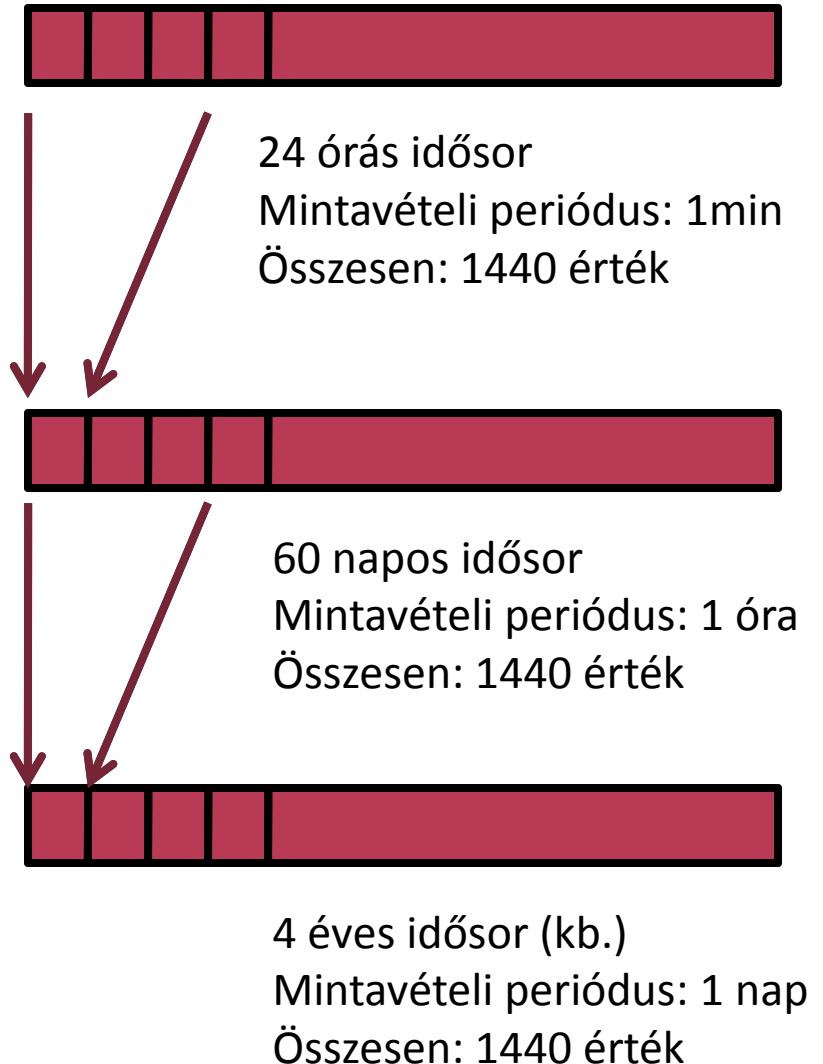
- Periodikusan (mondjuk percenként mintavételezve) tároljuk el a mért értékeket
- Mi ezzel a baj?
- Számoljunk utána: belefulladásunk az adathalmazba
- Biztos, hogy tudni akarjuk, hogy pontosan mi történt 1 éve 5 hónapja, 13 napja, 8 óra 13 perce?
- Attól függ:
 - Trend megállapításhoz: ilyen pontosan nem, de azért hozzávetőlegesen igen
 - Konkrét esemény dokumentálásához: kell a nagy pontosság

Van, amihez ez is kevés...

Historikus adatgyűjtés

■ Aggregáció

- „Adattárház” fogalom
- Több adatot vonunk össze egyetlen értékbe (felbontás rontás, pl. átlagolással)
- Mit veszítünk vele?
 - Konkrét, rövid események lefutása
 - Börsztösség
- Mit lehet tenni ellene?
 - külön archiválni kell az „érdekes” részeket -> eseménykorreláció
 - Összevont MIN/MAX/AVG értéket tárolni



Kitekintés: adatfelderítés és monitorozási konfiguráció tervezése

BigBlueButton

The screenshot shows the BigBlueButton web interface. The browser address bar displays `./BigBlueButton.html#`. The interface includes a top navigation bar with a language dropdown set to "English", a "Súgó" (Help) button, and a "Kilépés" (Logout) button. On the left side, there are two panels: "Web - () résztvevő" (Web participants) and "Voice - () résztvevő" (Voice participants). The "Web" panel contains a table with columns "Jogo", "Név", and "Állapot". The "Voice" panel shows a single participant named "ikocsis" with a microphone icon. The main area is a "Prezentáció" (Presentation) slide. On the right, a "Csevegés" (Chat) window is open, showing a message from "Mindenkinek" (Everyone) at 15:14: "Welcome to this BigBlueButton Demo Server. For help using BigBlueButton [check out these videos](#)." Below the chat is a text input field and a "Küld" (Send) button. At the bottom left, a copyright notice reads: "(c) 2010, BigBlueButton version 3818-2011-01-18 - Kérem jelentse a <http://www.bigbluebutton.org/>."

Jogo	Név	Állapot
	ikocsis (you)	

Web - () résztvevő

Voice - () résztvevő

Prezentáció

Csevegés

Mindenkinek +

15:14

Welcome to this BigBlueButton Demo Server.

For help using BigBlueButton [check out these videos](#).

Küld

(c) 2010, BigBlueButton version 3818-2011-01-18 - Kérem jelentse a <http://www.bigbluebutton.org/>.

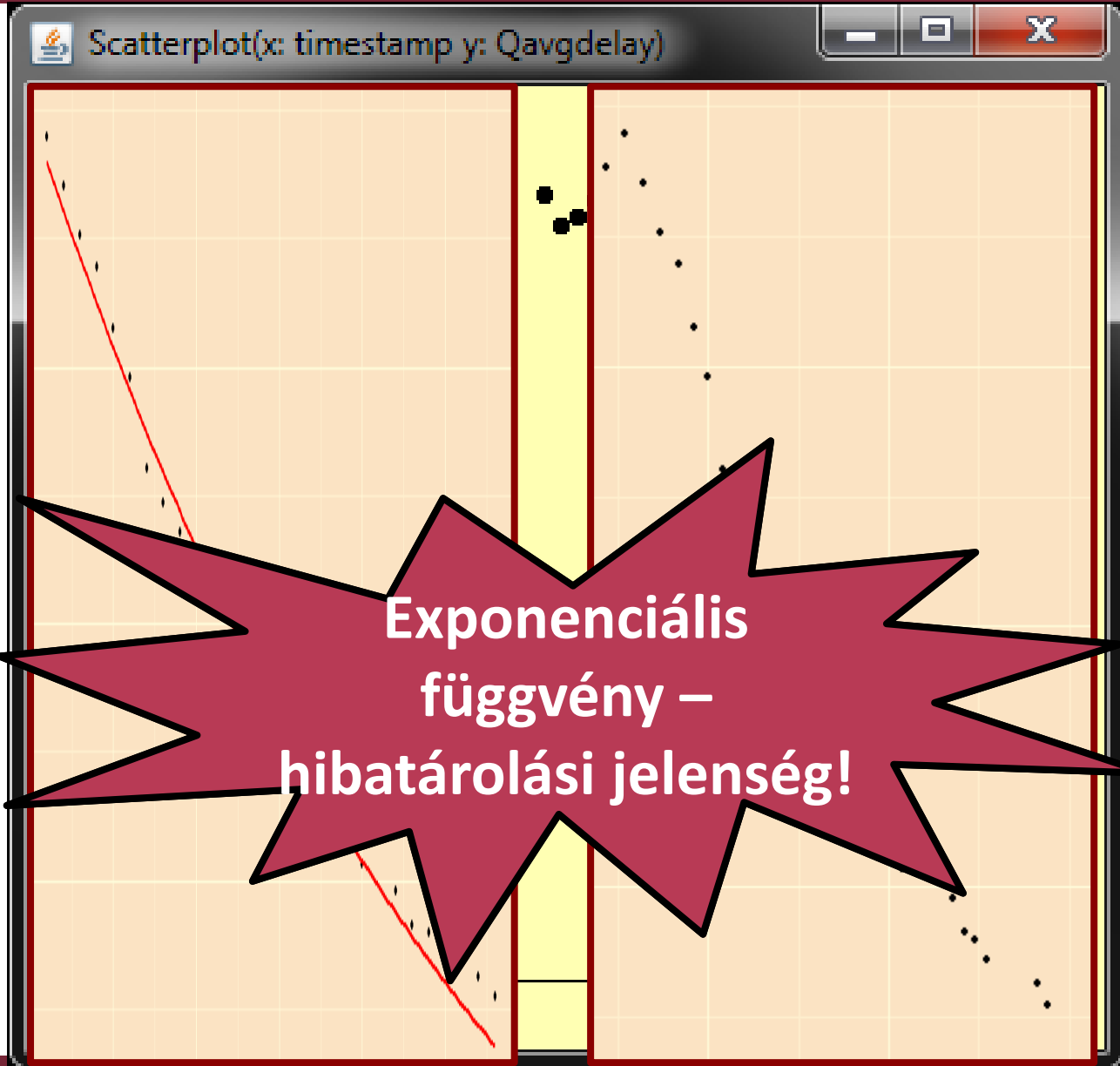
Rövid tranziens – hosszú kicsengés

Alacsony felh.szám

X: idő

Y: átlagos
késleltetés

Tranziens CPU-
túlterhelés



Exponenciális
függvény –
hibatárolási jelenség!

Erőforrásmetrikákkal korreláció

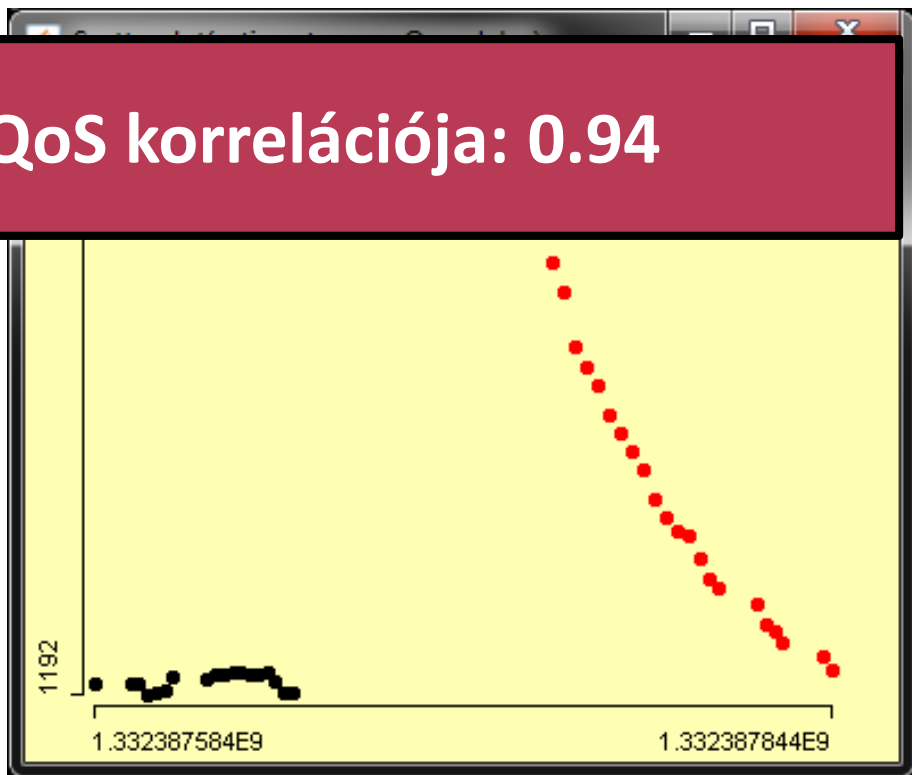
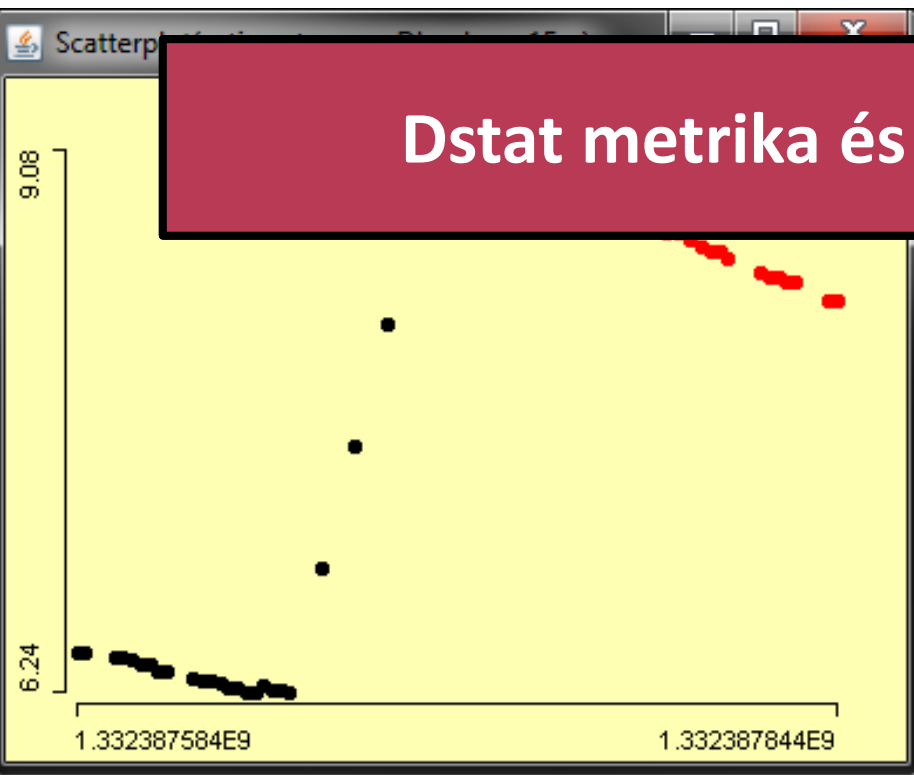
X : idő

Y : dstat load_avg_15min

X : idő

Y : átlagos késleltetés

Dstat metrika és QoS korrelációja: 0.94



Metrikák

- **dstat: Linux monitorozó eszköz**
 - CPU, disk, paging, load, memory, network, processes, IO, swap, ...
- **Unix load**
 - „load number”: CPU-ra váró vagy azt használó folyamatok (ready queue/run queue)
 - 1/5/15 perces metrika: exponenciálisan súlyozott csúszóablakos átlag

Megfigyeléstől a menedzselésig

- Nade miket mérjük?
 - dstat –Tcdglmnrpsy: önmag

Vizuális analízis +
MI dimenzióredukció /
változószelekció

- Milyen felbontással?
- Mi a diagnosztikai logika?

Méréstechnika és
méréselmélet

- Mi a cél?
 - Post-mortem analízis?
 - Hibaok-megelőzés?
 - Detektálás adott időablakon belül?
 - Proaktív javítás?

Inkább
futásidejű, mint
historikus