

ImiNet/ImiFlow szakértői rendszer

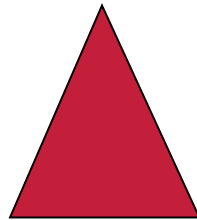
» Infokommunikációs rendszerek és kapcsolódó folyamatok modellezése

» Dr. Muka László

» 2007

Az eredmények felhasználása

Stratégiai szint



Stratégiai tervezés és üzleti tervezés támogatás

Taktikai szint



Rendszertervezés támogatása

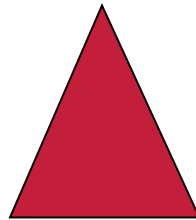
Operatív szint



Üzemeltetés-támogatás

A modellekkel elérhető előnyök

Stratégiai szint



- IT stratégia terv trendekre építve
- Katasztrófa tervek modelljei
- Beruházás tervezés-támogatás, kockázat csökkentés
- Rendszer modell (PSZÁF)

Taktikai szint



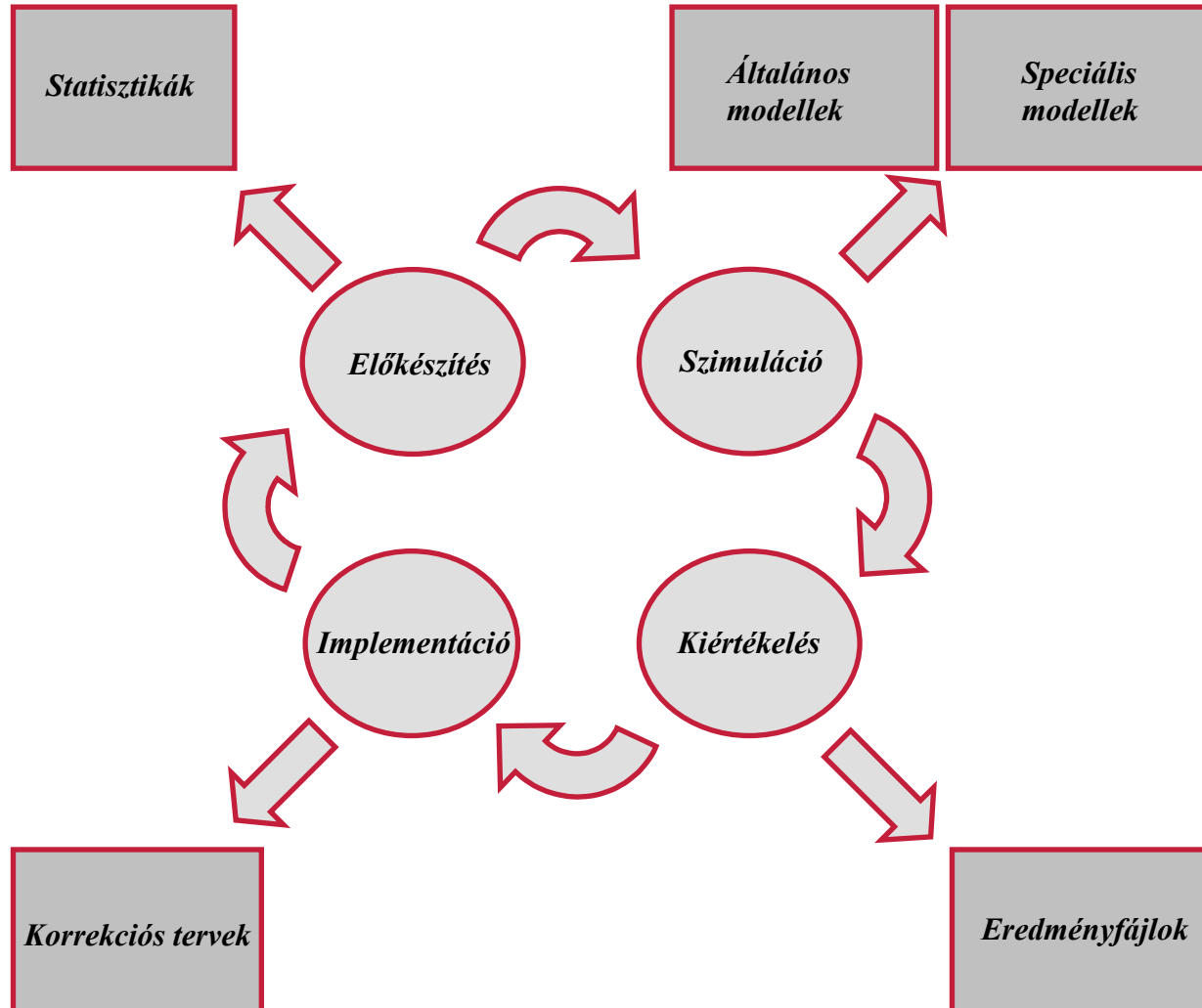
- IT változás menedzsment
- Erőforrások optimális allokálása
- Tartalék optimalizálás
- Költségcsökkentés

Operatív szint

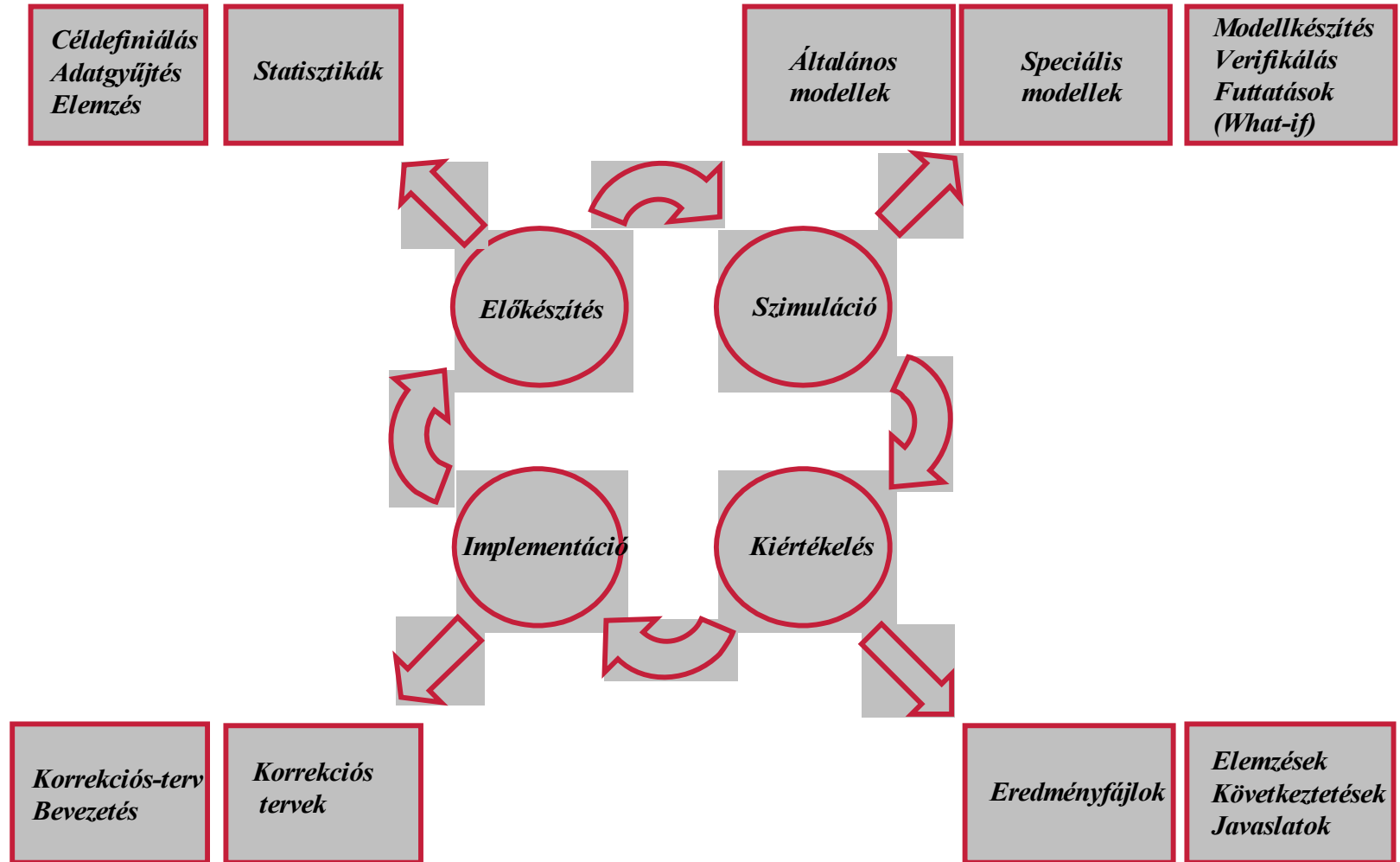


- Optimális konfigurációk beállítása
- Rendelkezésre állás prognózis
- Extrém helyzetek kezelése

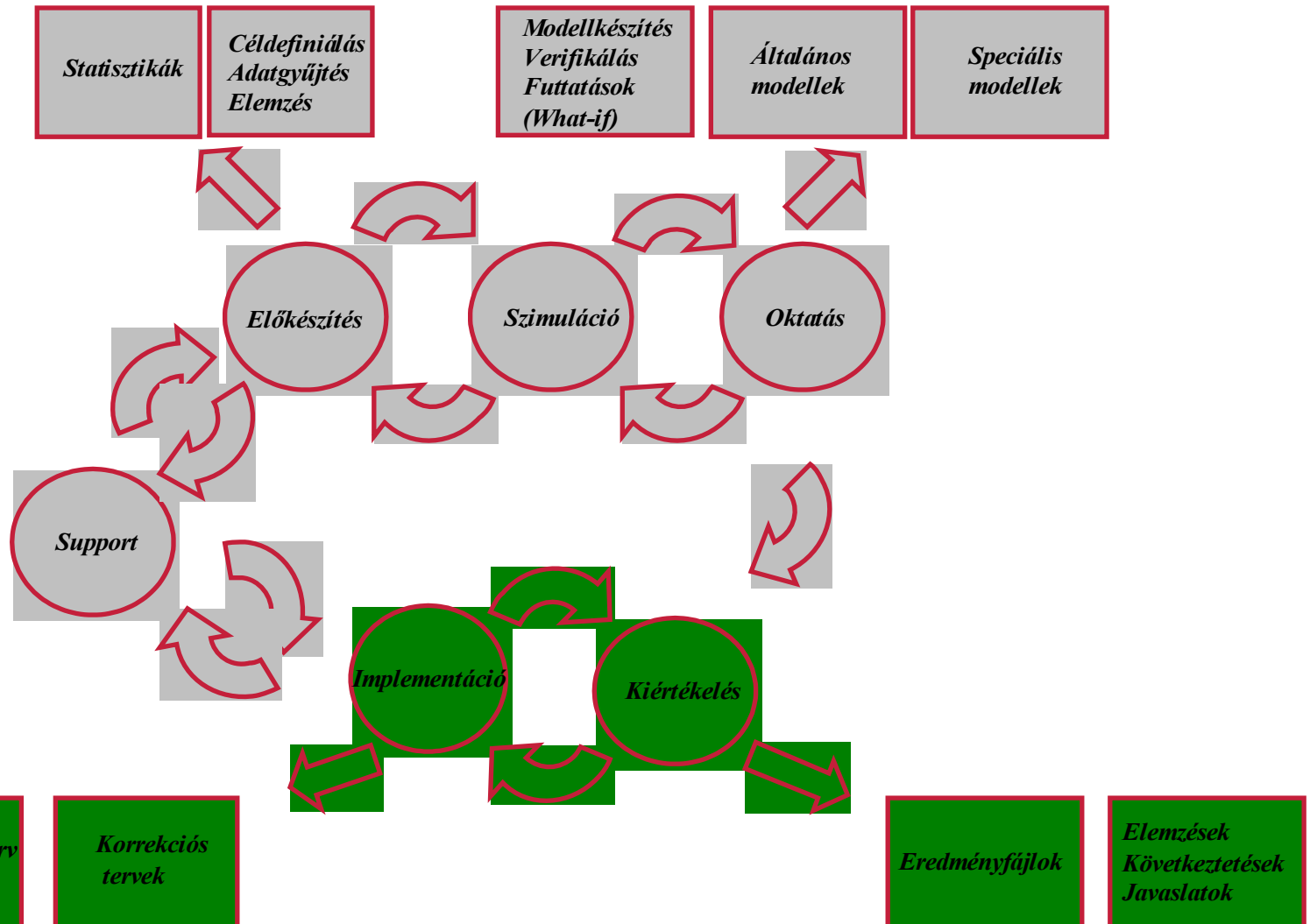
A modellezés technológiája: lépések, outputok



A modellezés technológiája: lépések, outputok



A modellezés technológiája: lépések, outputok



Szimulációs modellek és jellemzőik

- » A diszkrét, esemény vezérelt számítógépes modellekkel vizsgálhatók az ICT rendszerek gazdasági és műszaki jellemzői.
- » Lehetőség van a hardver, a szoftver és a felhasználók viselkedésének modellezésére, az üzleti folyamatok elemzésére.
- » A modellekben lehetséges, a valós folyamatok „visszajátszása” és elképzelt folyamatok beillesztése.

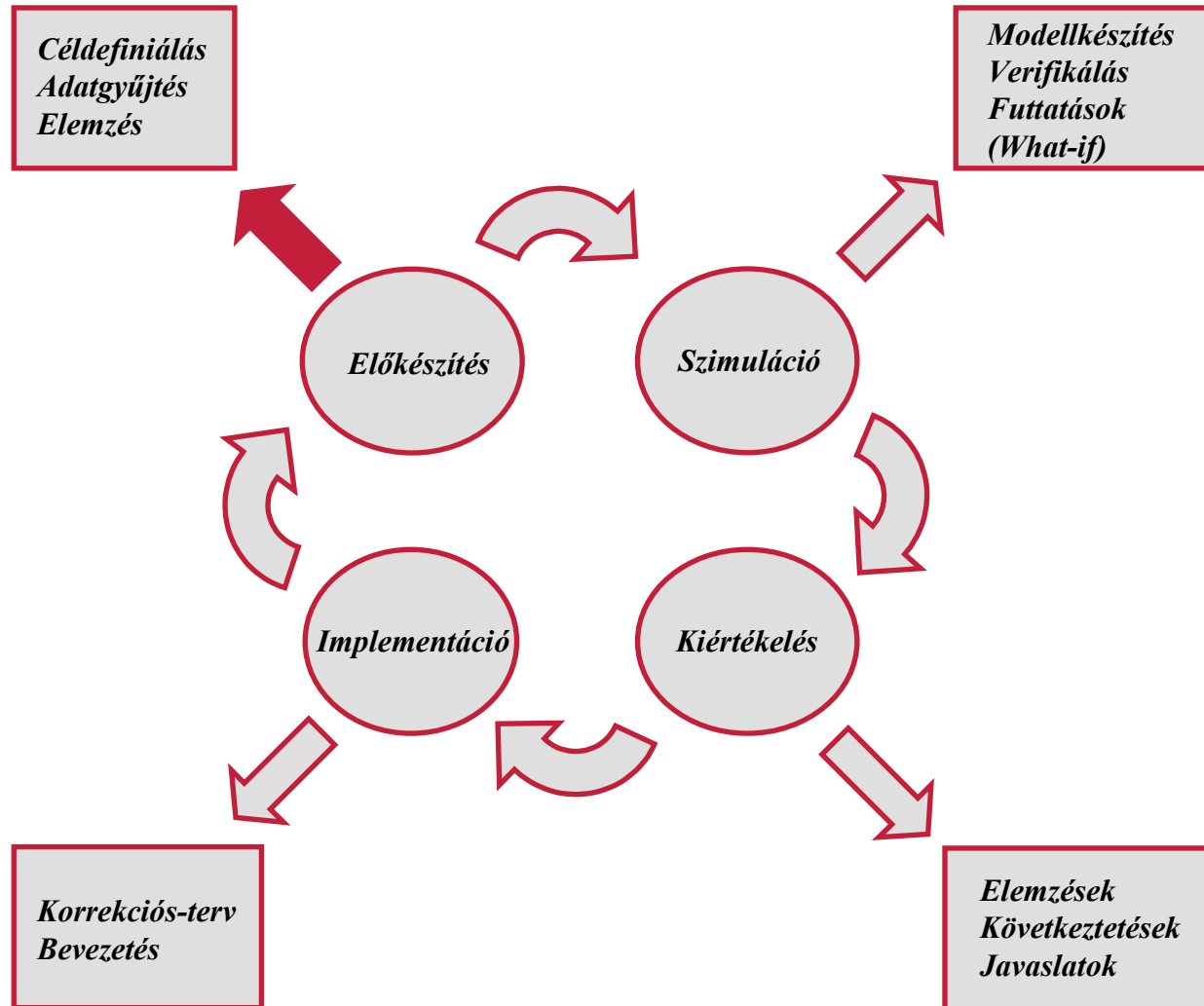
A modellek a rendszer teljes életciklusa alatt használhatók.

- » Rendszeres alkalmazásuk folyamatosan termel hozzáadott értéket.

Szimulációs modellek és jellemzőik

- » Különösen jelentős a „what-if” scenáriók lejátszásának lehetősége:
 - » amikor még nem létezik a vizsgálandó rendszer
 - » amikor a mérés költséges, vagy nem kivitelezhető (pl. extrém helyzetek, katasztrófa szituációk, stb.).
- » A modellek futtatásakor a következő lehetőségeink vannak:
 - » programozhatjuk a gyűjtendő jellemzőket, a gyakoriságot, az időtartamot, a helyszínt
 - » változtathatjuk a rendszer terhelésének mértékét
 - » megváltoztathatjuk a rendszer topológiáját

A modellezés technológiája: részletesebben



Előkészítés

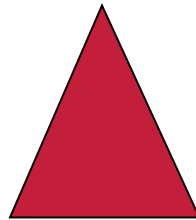
Céldefiniálás, adatgyűjtés, elemzés

- » Terv-változatok elemzése
- » Költségek
- » Kritikus terhelések
- » Routing elemzések: „becsorgó” forgalom
- » Bekapcsolási jelenség: szinkronizáció
- » Rendelkezésre állás
- » Anomáliák

Előkészítés

Céldefiniálás, adatgyűjtés, elemzés

Stratégiai szint



- IT stratégia terv trendekre építve
- Katasztrófa tervek modelljei, BCP
- Beruházás tervezés-támogatás, kockázat csökkentés

Taktikai szint



- IT változás menedzsment
- Erőforrások optimális allokálása
- Tartalék optimalizálás
- Költségcsökkentés

Operatív szint



- Optimális konfigurációk beállítása
- Rendelkezésre állás prognózis
- Extrém helyzetek kezelése

Előkészítés

Céldefiniálás, adatgyűjtés, elemzés

Fióklista	Forrás: ***	
Fiókok összeköttetései	Forrás: ***	Elsődleges összeköttetések, tartalék összeköttetések kapacitásokkal
Telephelyenkénti hang forgalom	Forrás: ***	Adott fiókból hány percnyi beszélgetést kezdeményeztek egy konkrét hónapban
Hang forgalom típusonkénti megoszlása	Forrás: ***	Helyi, belföldi, nemzetközi, mobil, stb.
Fiók LAN alapstruktúrája	Forrás: ***	Alapvető eszköztípusok állnak rendelkezésünkre
Fiókokban lévő hostok száma	Forrás: benchmark	
Fiókokban lévő hostokon futó alkalmazások hálózati forgalma	Forrás: benchmark	
VoIP-ra áthelyezhető telefonbeszélgetések aránya	Forrás: benchmark	
Nem VoIP adatforgalom az egyes összeköttetéseken	Forrás: benchmark	
Egy tranzakció hossza	Forrás: benchmark	3-5 kbyte
Igényelt válaszidő	Forrás: benchmark	0,1 sec
Híváshossz profil	Forrás: benchmark	
Hívásgyakoriság profil	Forrás: benchmark	
Hívásirány profil	Forrás: benchmark	A hossz, gyakoriság és irány profil leírja a teljes hangforgalmat

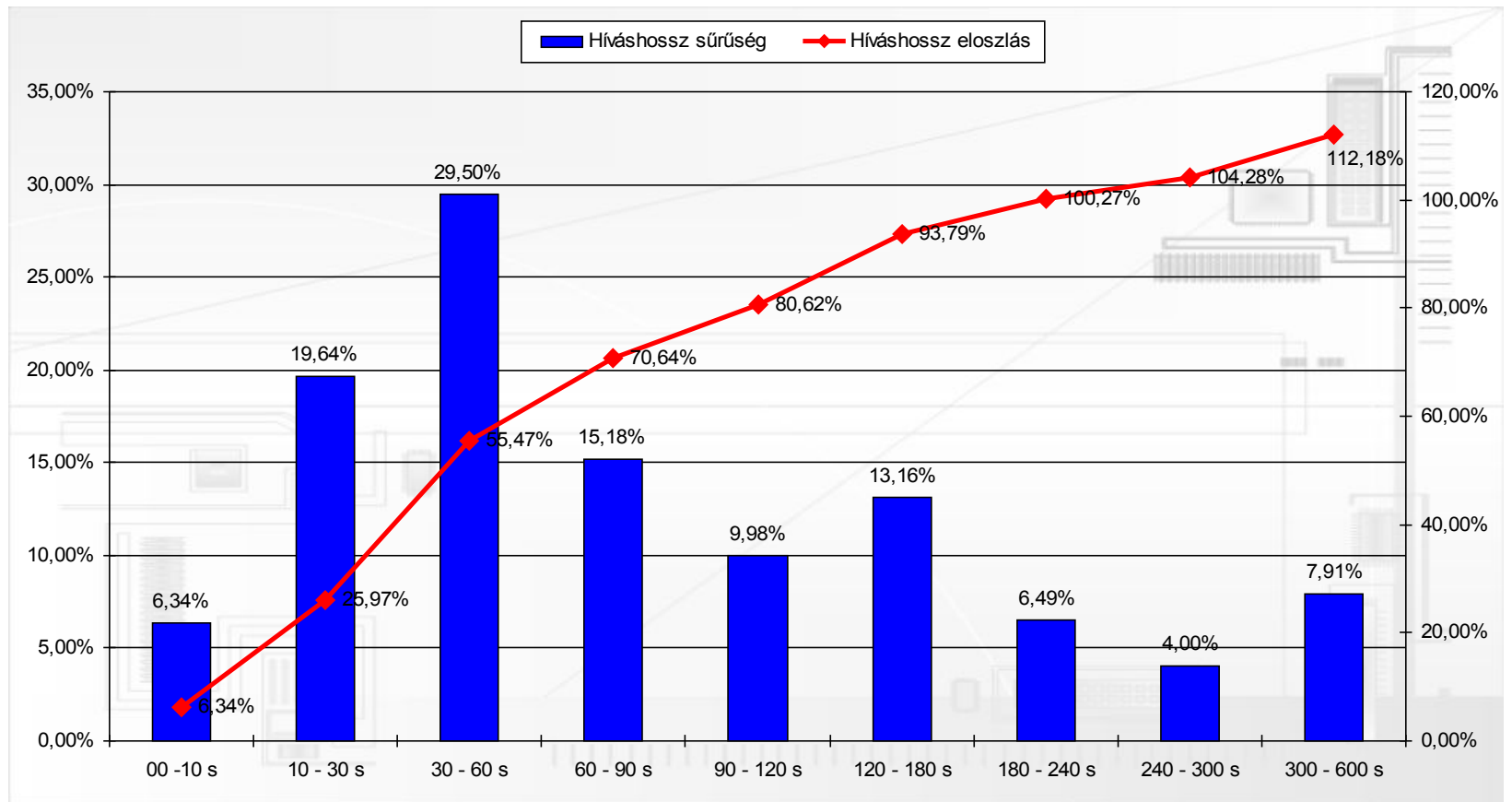
Előkészítés

Céldefiniálás, adatgyűjtés, elemzés

Változó	Lehetőségek
Fióklista	Bővítés / Megszüntetés / Költöztetés
Fiókok összeköttetései	Kapacitás változtatás
Telephelyenkénti hang forgalom	Alkalmazottak számának változása
Hang forgalom típusonkénti megoszlása	Hívásprofilok módosítása
Fiókokban lévő hostok száma	Bővítés / Megszüntetés
Fiókokban lévő hostokon futó alkalmazások hálózati forgalma	Új alkalmazások felvétele
VoIP-ra áthelyezhető telefonbeszélgetések aránya	Arányszám módosítása
Igényelt válaszidő	- módosítható -
Híváshossz profil	- módosítható -
Hívásgyakoriság profil	- módosítható -
Hívásirány profil	- módosítható -

Előkészítés

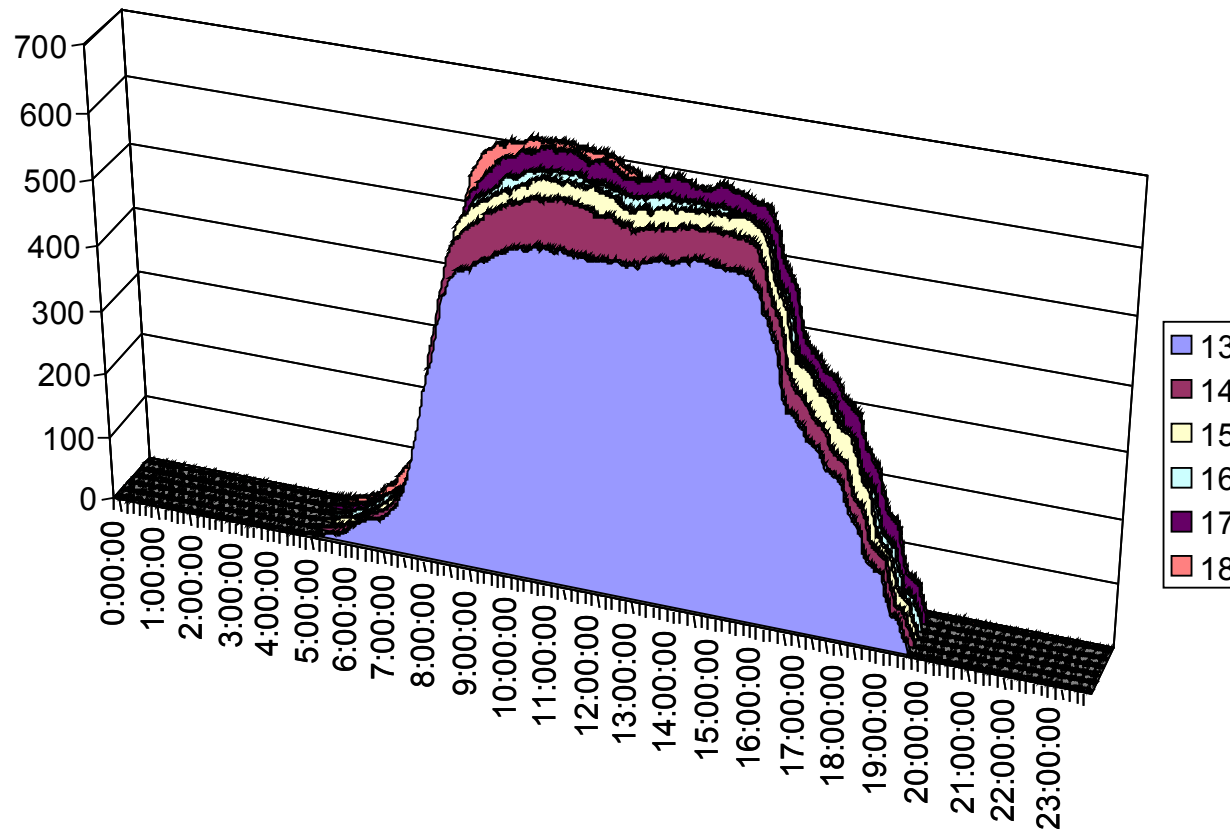
Céldefiniálás, adatgyűjtés, elemzés



Előkészítés

Céldefiniálás, adatgyűjtés, elemzés

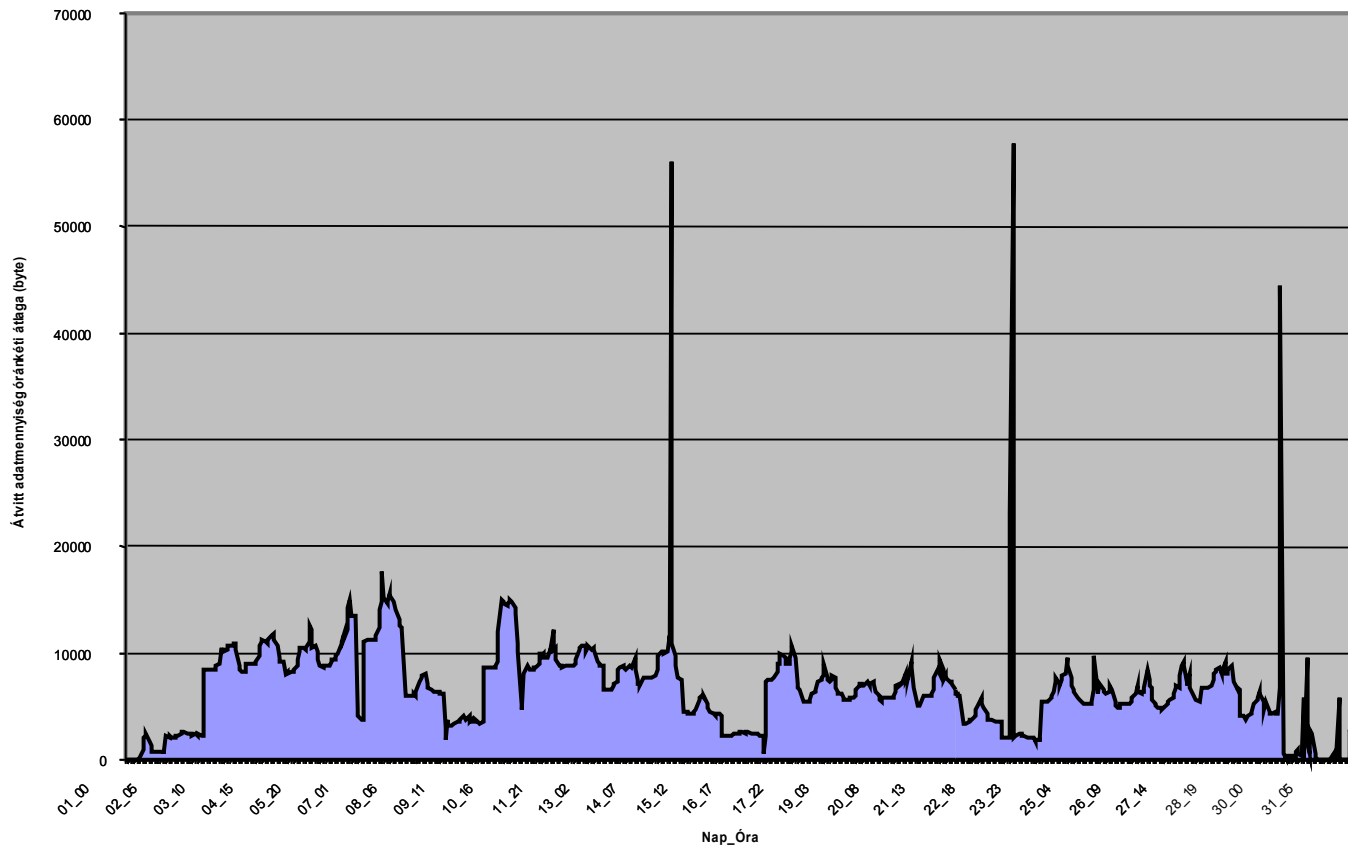
Terminálok által foglalt logikai csatornák



Előkészítés

Céldefiniálás, adatgyűjtés, elemzés

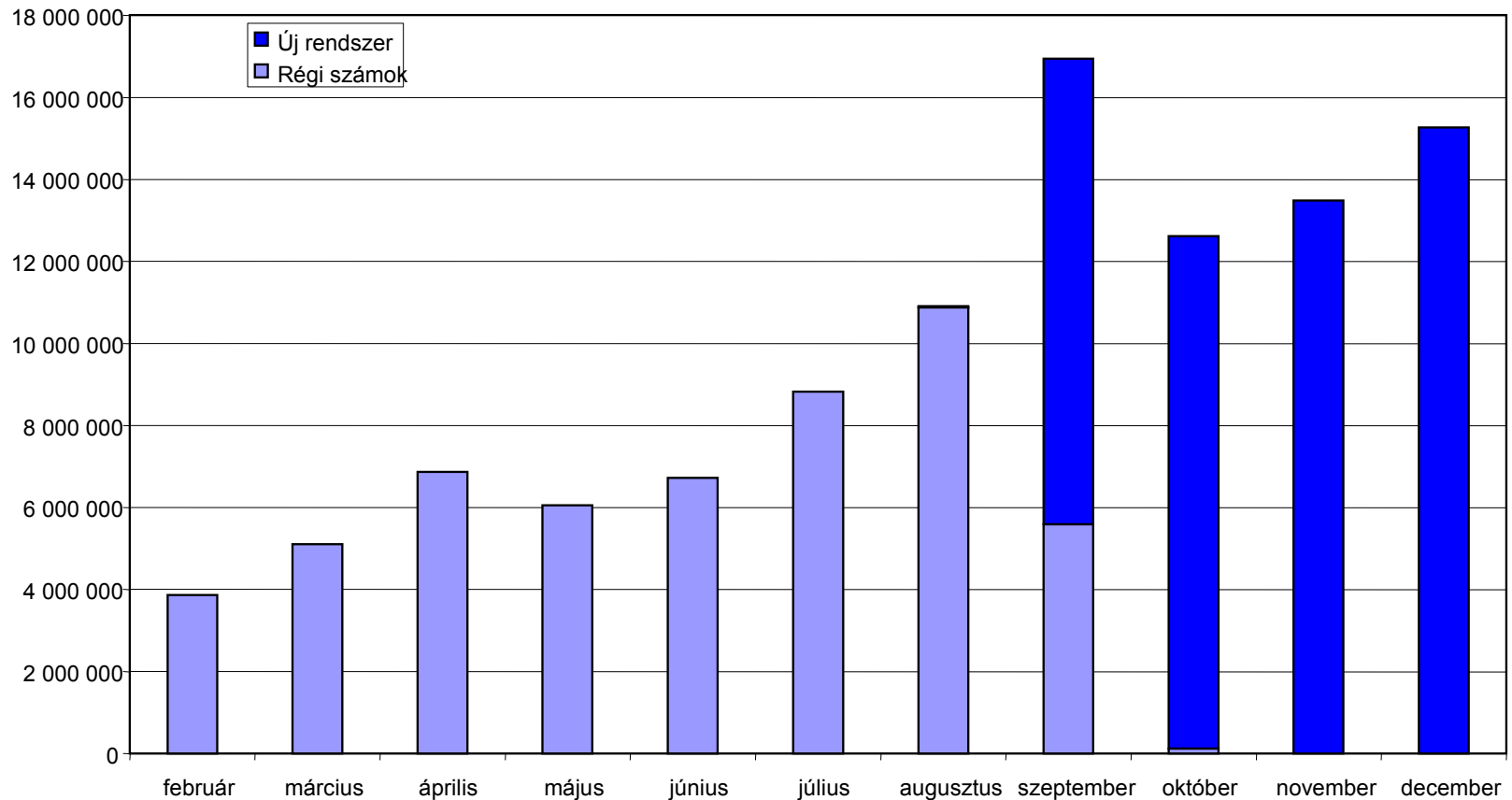
BANK Átvitt adatmennyiség



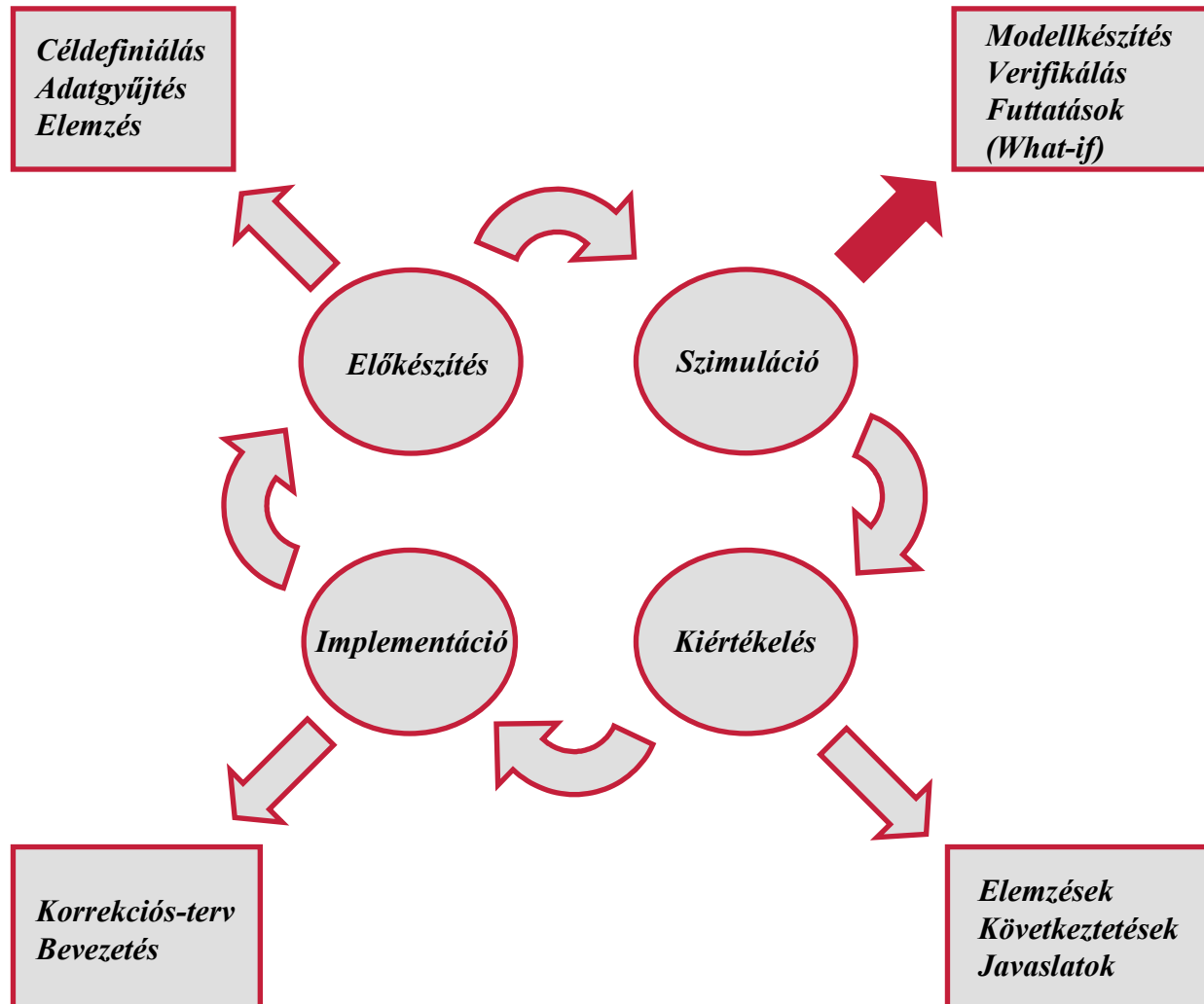
Előkészítés

Céldefiniálás, adatgyűjtés, elemzés

Hívások januártól decemberig



A modellezés technológiája: részletesebben



Szimuláció

Modellkészítés, verifikálás, futtatások, „what-if”, („as-is”)

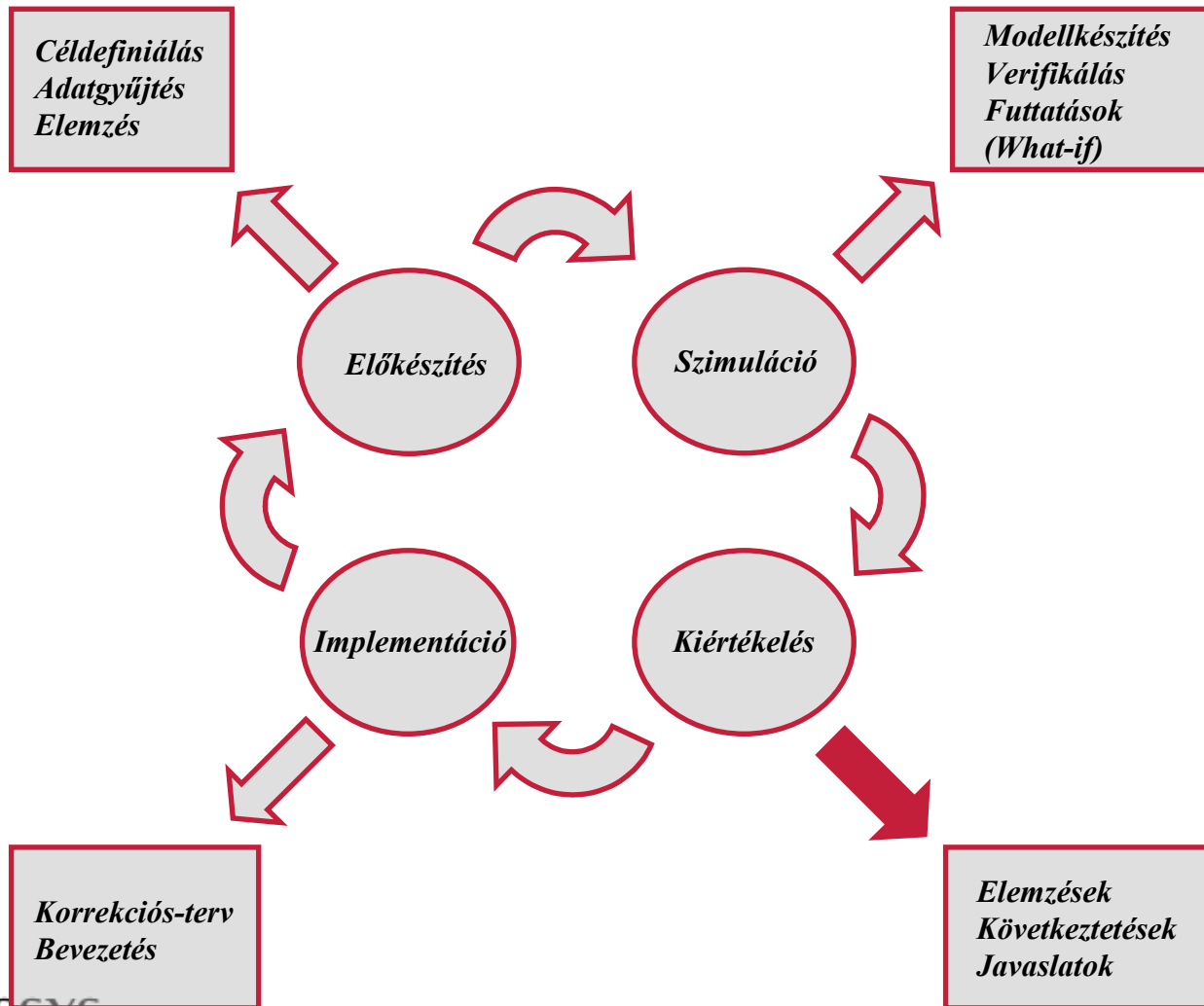
- » Top-down módszer
 - » Aggregált modellek
 - » Részletes modellek
 - » Fókuszált vizsgálat
 - » Háttérforgalom
- Bottom-up módszer
BP elemzésekből, Business Impact

Szimuláció

Modellkészítés, verifikálás, futtatások, „what-if”, („as-is”)

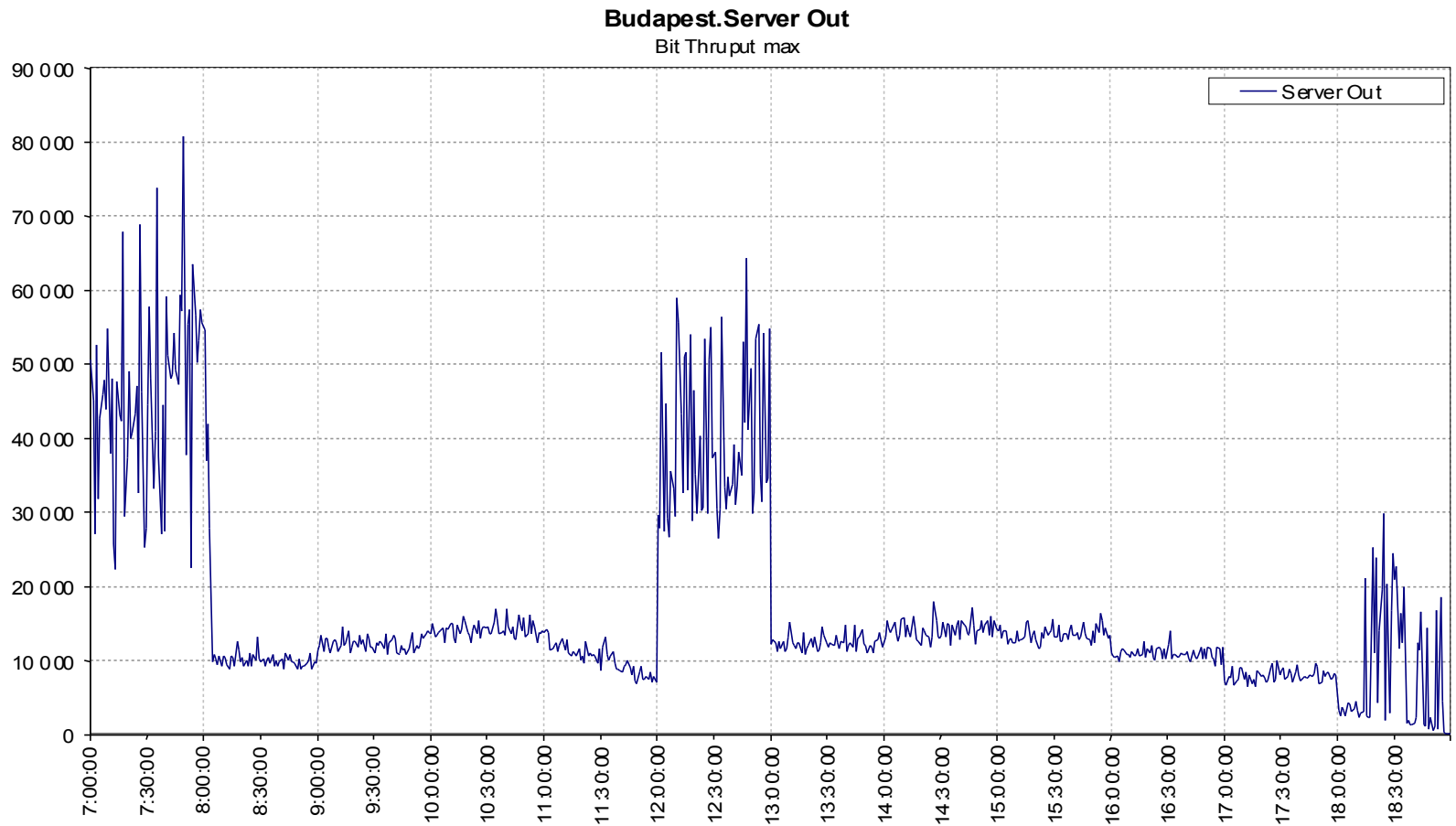
- „What if” scenáriók
 - Hálózatbővítés
 - VoIP bevezetése
 - Új alkalmazások bevezetése (hálózatmenedzsment eszközök, távfelügyelet, intranet bevezetése)
 - Központ áthelyezés
 - Extrém, katasztrófa helyzetek
 - Tartalékolási kérdések
 - Stb.

A modellezés technológiája: részletesebben



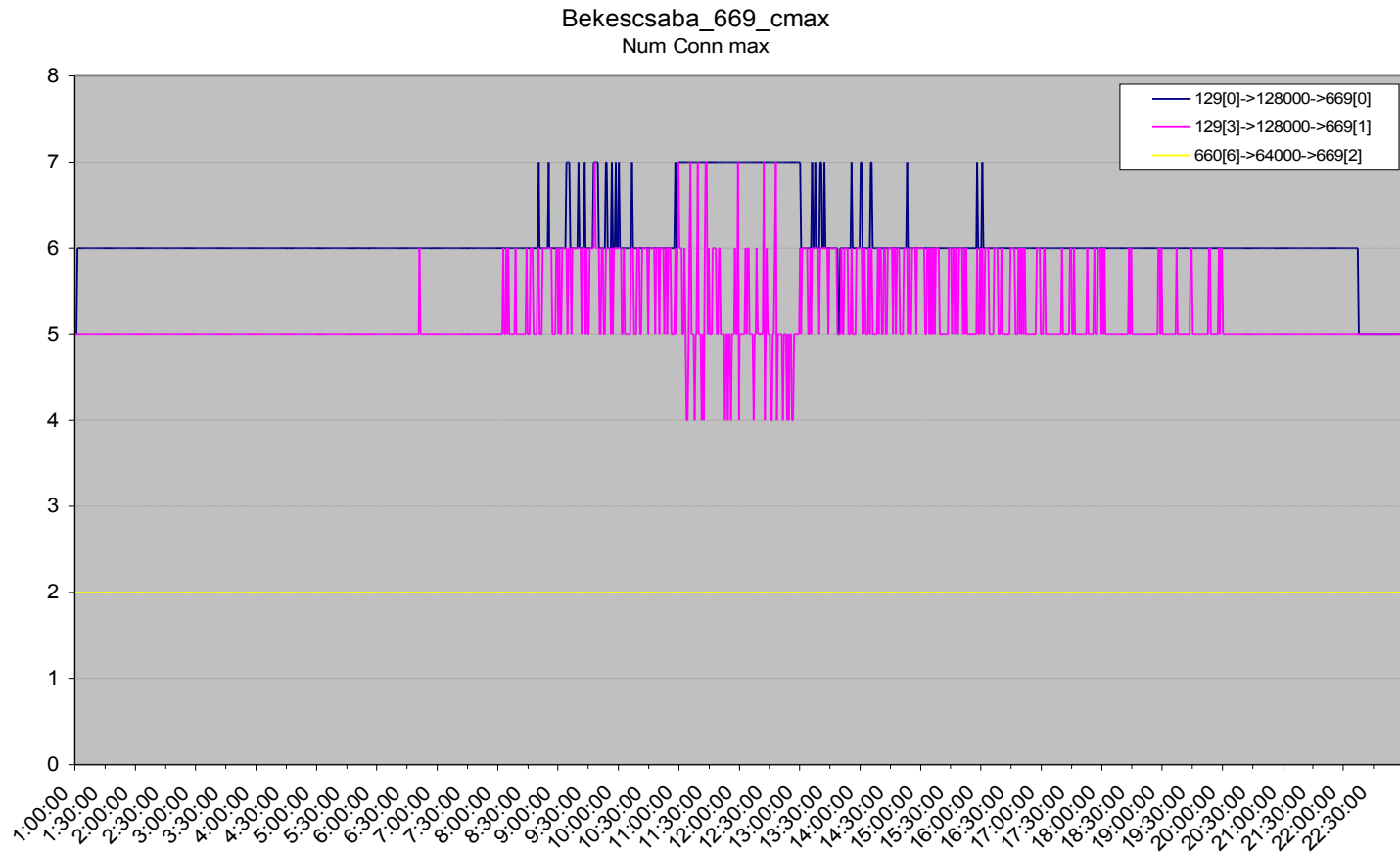
Kiértékelés

Elemzések, következtetések, javaslatok

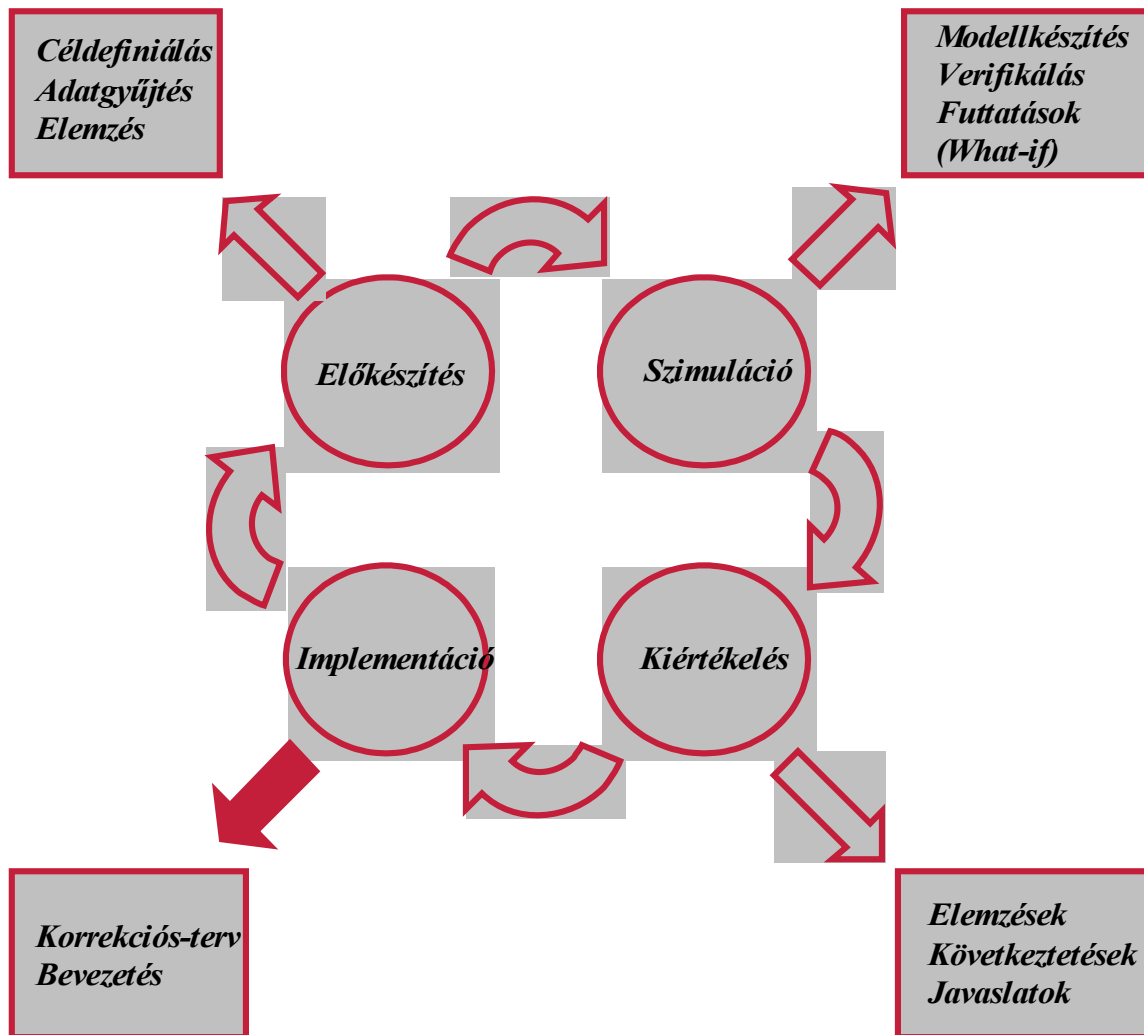


Kiértékelés

Elemzések, következtetések, javaslatok



A modellezés technológiája: részletesebben



Implementáció

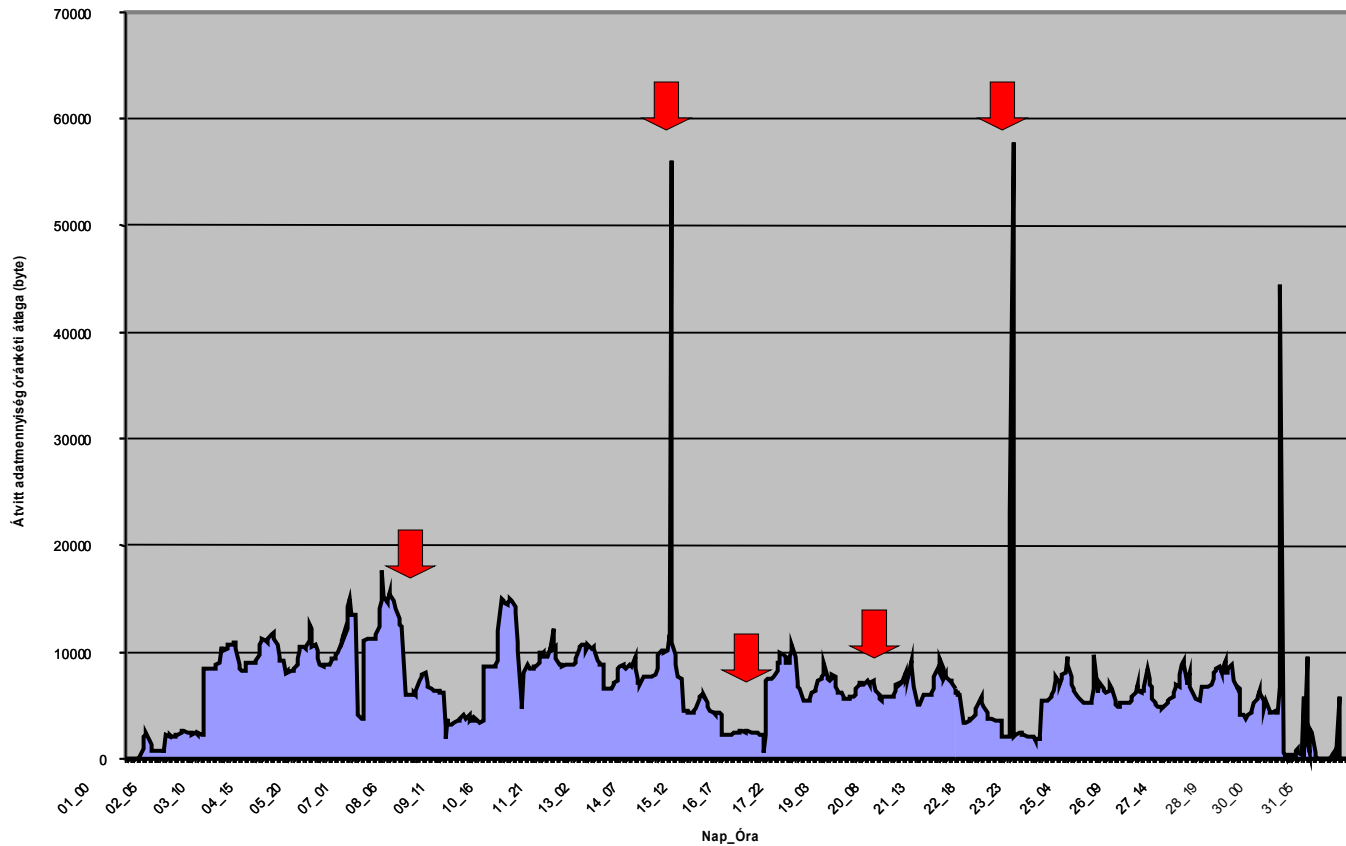
A korrekciós tervezés és a bevezetés támogatása modellezéssel

- » Korrekciós terv-változatok készítése
- » Eszközök kiválasztása

- » A bevezetés tervezése
 - » funkcionális szempontok
 - » költség szempontok

Átkapcsolási vizsgálatok

BANK Átvitt adatmennyiség



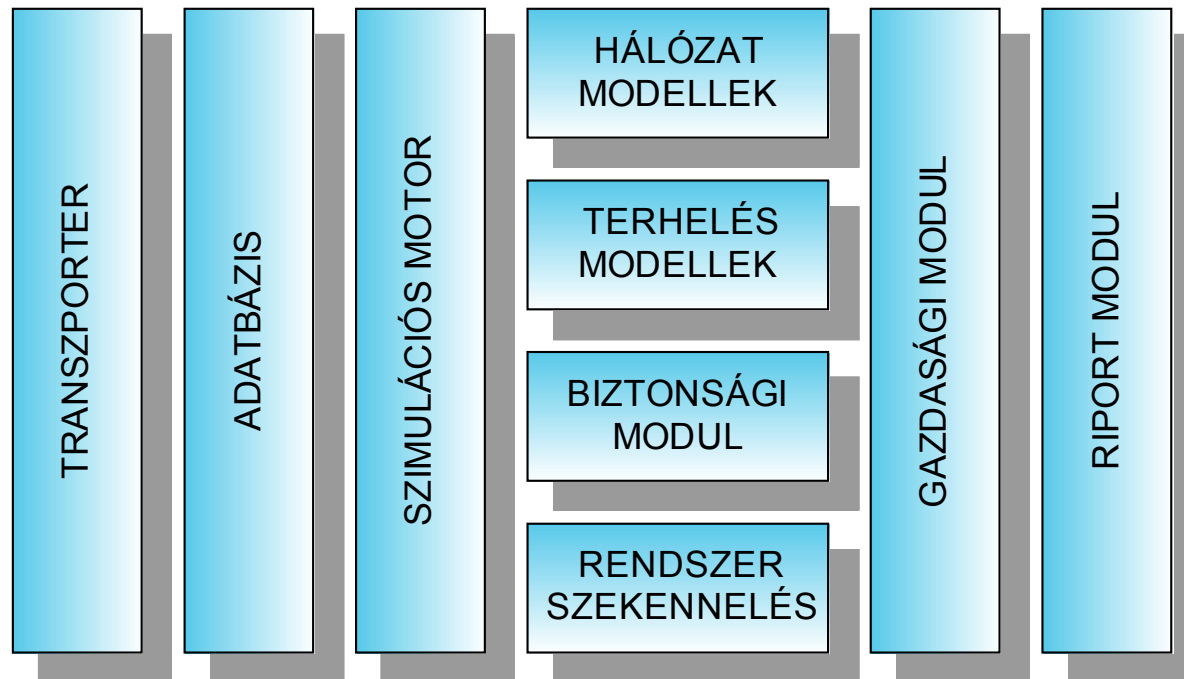
ImiNet/ImiFlow szakértői rendszer

» Felépítés, komponensek, működési alapelvek

Fejlesztési technológia

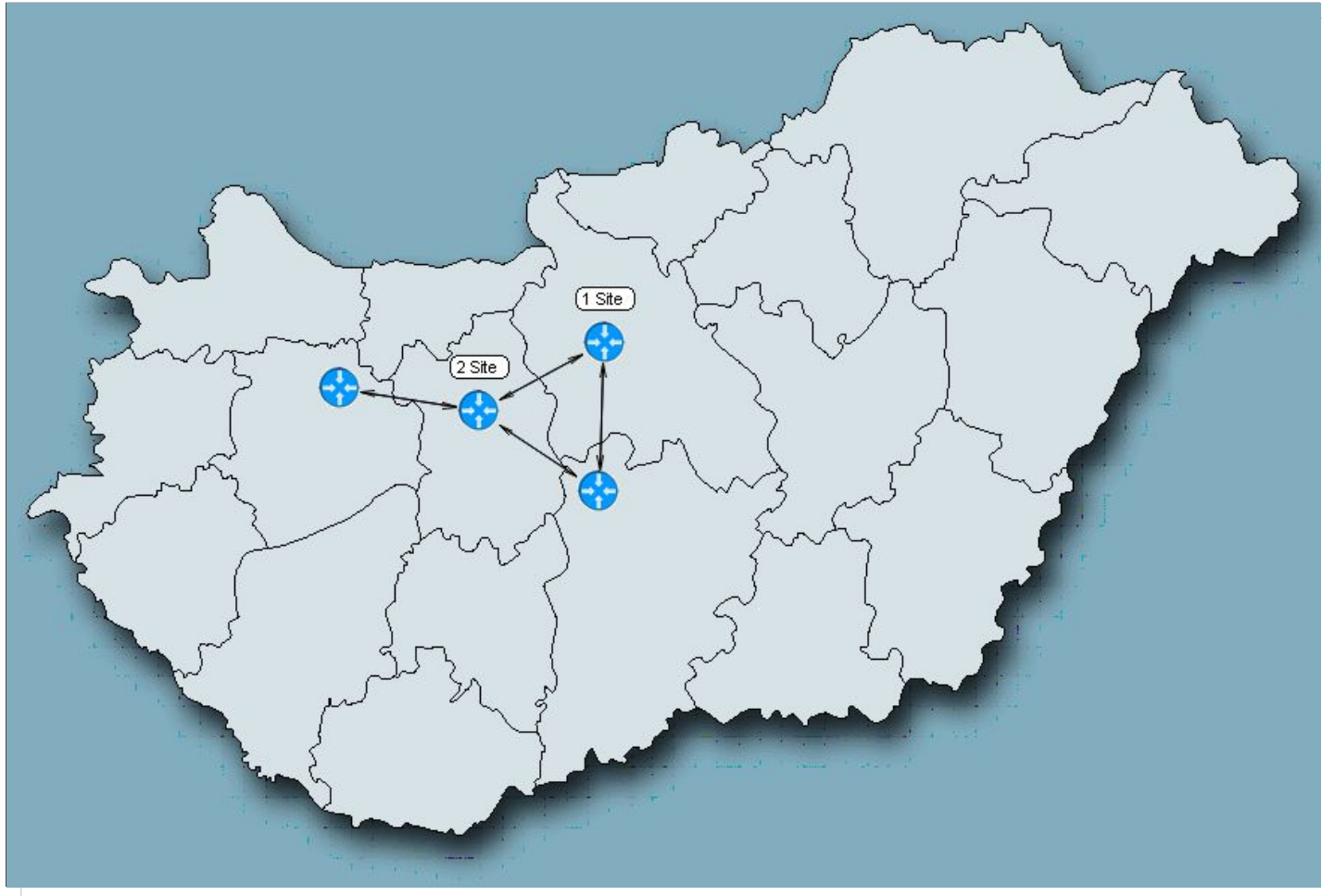
- » Objektum-orientált technológia
- » Rendszertervezés
 - » Unified Modelling Language
 - » Microsoft Visio
- » Rendszerfejlesztés
 - » Borland C++ Builder 6 (Professional Edition)
- » Adatbázisok
 - » MSSQL, Microsoft Access (lecserélhető, rugalmas ODBC-n keresztül megvalósított)
- » Együttműködés, interfészek
 - » NetViz
 - » Microsoft Visio
 - » Microsoft Excel
- » Hozzáférési jogosultságok kezelése
 - » HASP kulcsos védelem
 - » Login – Password védelem

Rendszer komponensek



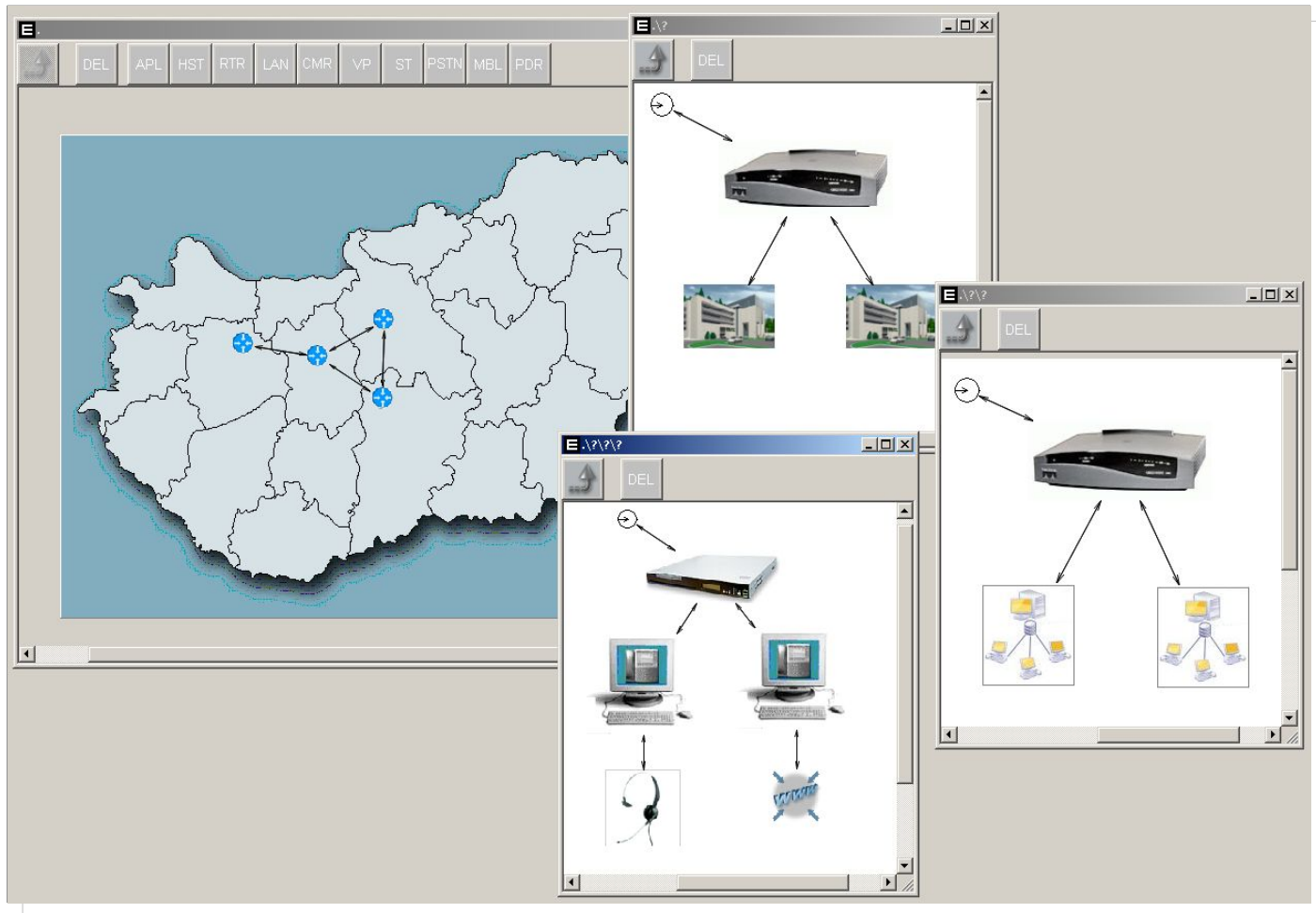
Topológia

Legfelső hierarchia szint



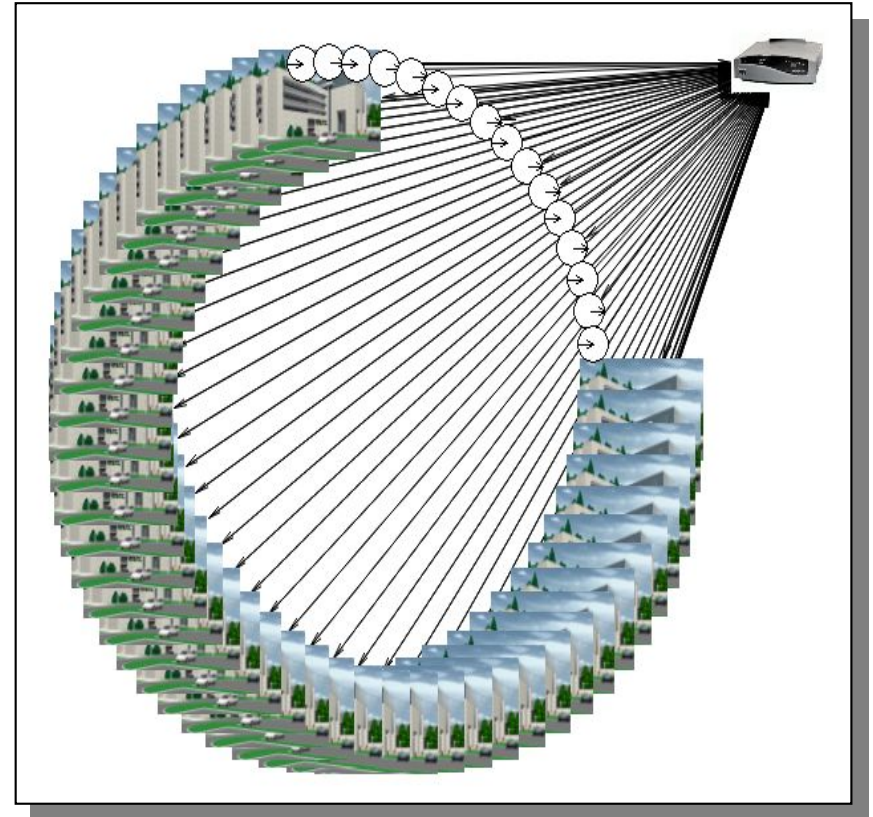
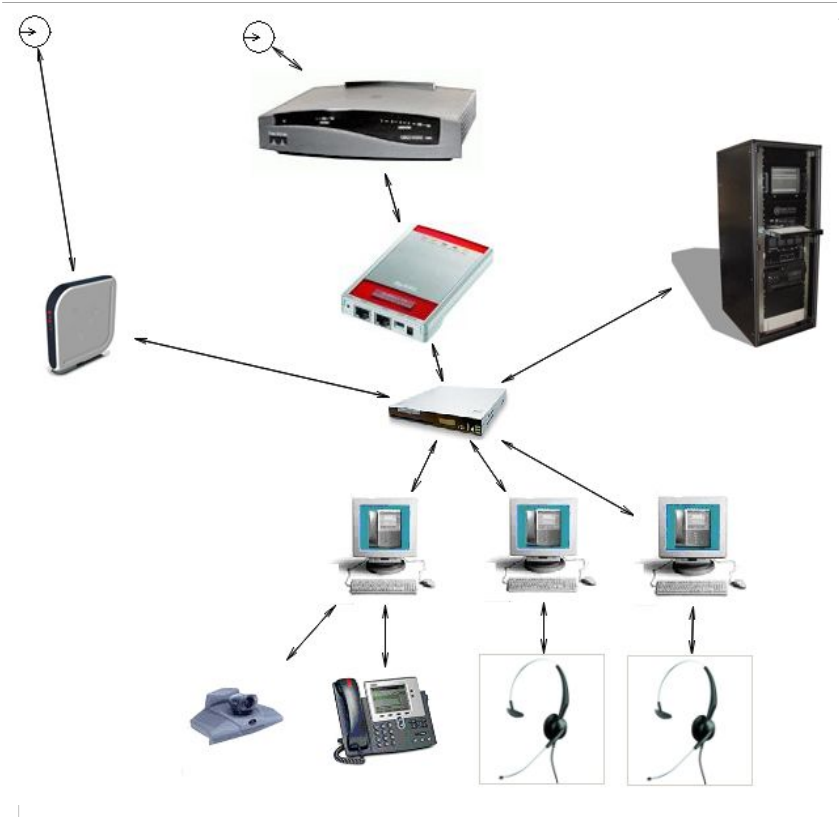
Topológia

Alsóbb hierarchia szintek



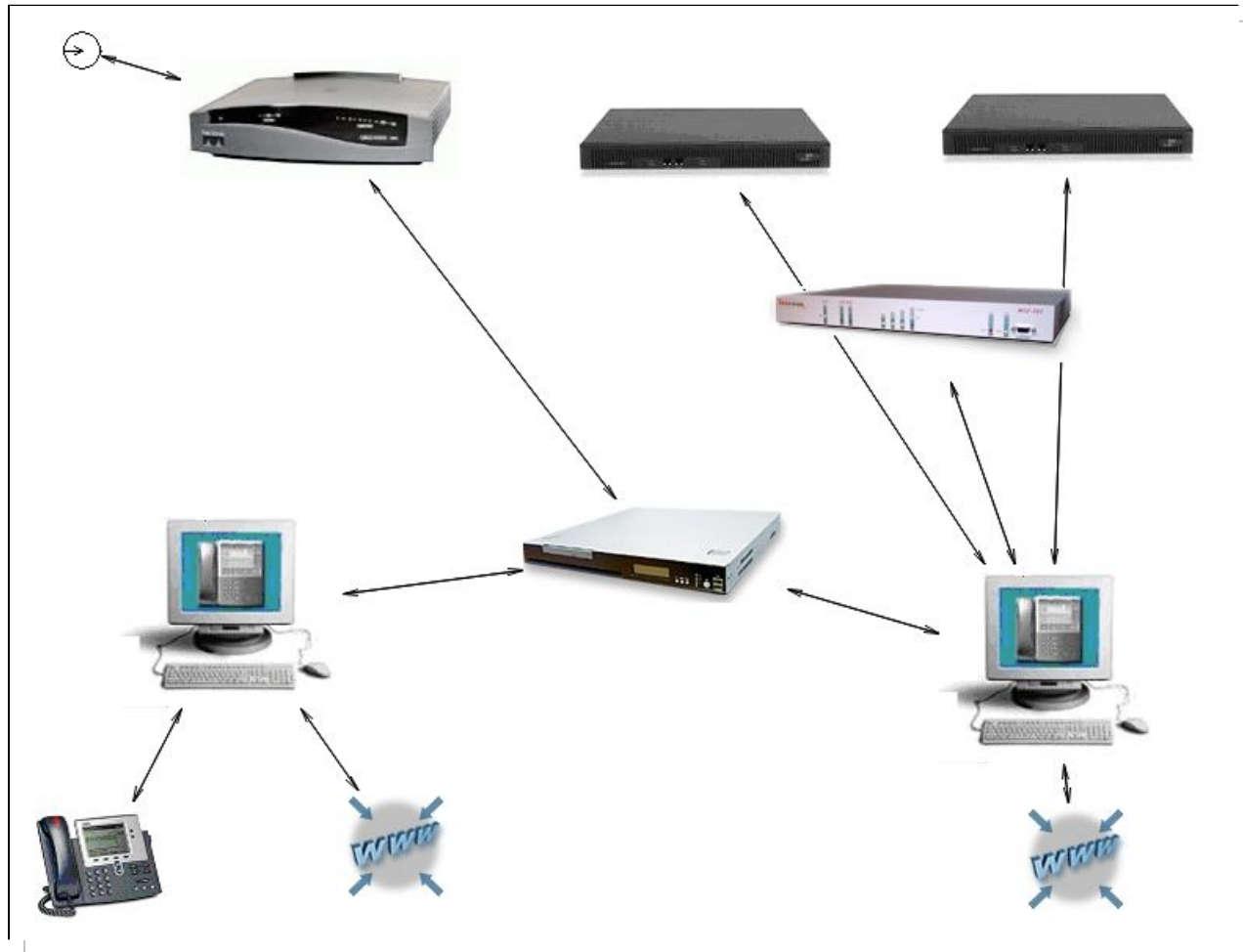
Topológia

Alsóbb hierarchia szintek



Topológia

Alsóbb hierarchia szintek



Modell-elemek

Felhasználható elemek

- » A felhasználható elemek listája:
 - » Applikáció, Telefon
 - » MCU
 - » Call Switch (Call Manager)
 - » Router
 - » Firewall (Router)
 - » Gateway (Router)
 - » Switch
 - » Host
 - » Összetett modul
 - » Telephely (Összetett modul)
 - » LAN (Összetett modul)
 - » Link



Modell-elemek tulajdonságai

Router - Routing

Router properties

General | Gates | Router properties | Route table

Mask				Address				Next module (name)		
0	0	0	0	0	0	0	0		New	Delete
0	0	0	0	0	0	0	0		New	Delete
0	0	0	0	0	0	0	0		New	Delete
0	0	0	0	0	0	0	0		New	Delete
0	0	0	0	0	0	0	0		New	Delete
0	0	0	0	0	0	0	0		New	Delete
0	0	0	0	0	0	0	0		New	Delete

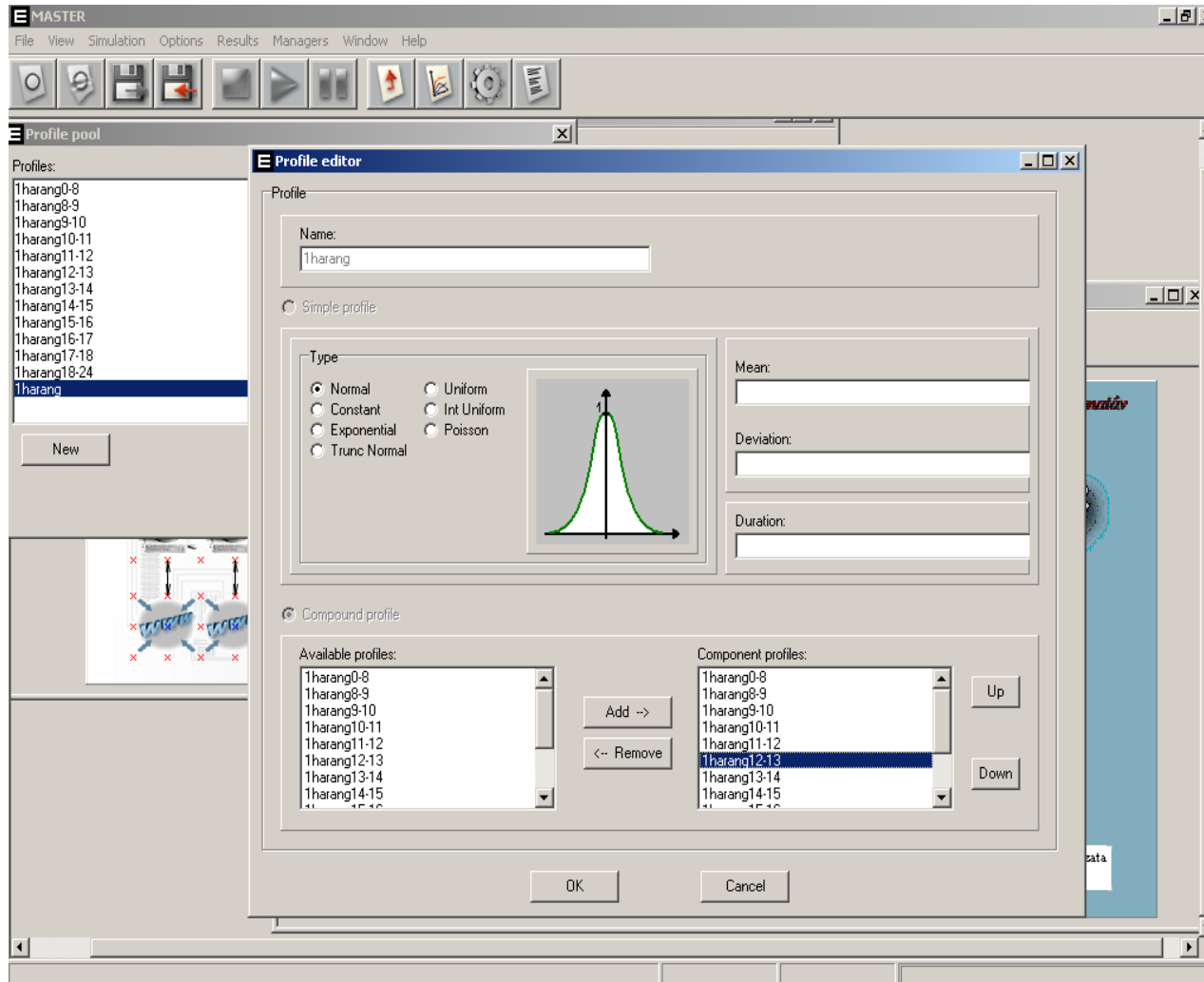
Routing based only on the table above

Owner company:

OK Cancel

Modell-elemek

Statisztikai paraméterek bevitele



Modell-elemek

Statisztikai paraméterek bevitele

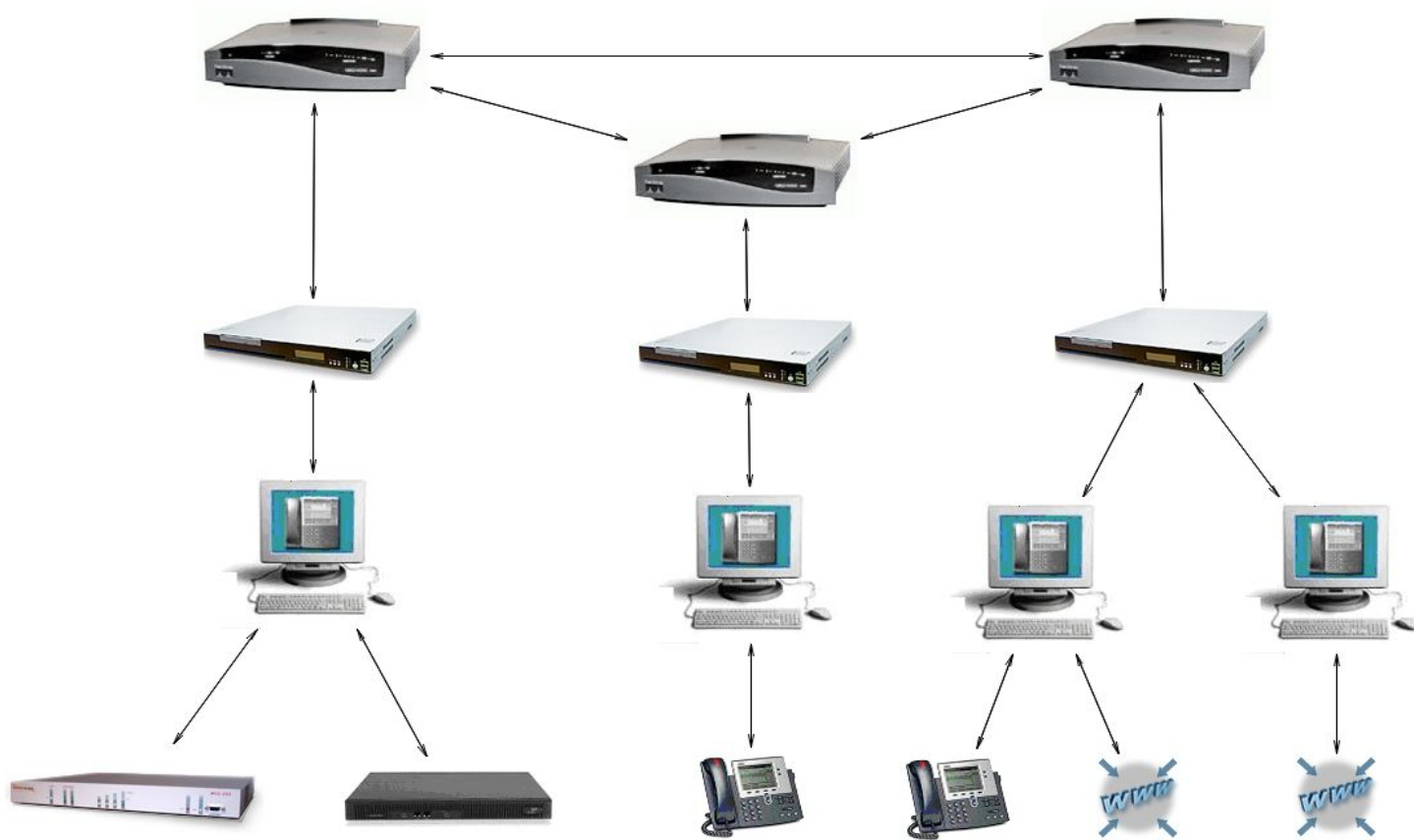
- » Egyszerű profilok
 - » Normál
 - » Konstans
 - » Exponenciális
 - » Csonkolt normál
 - » Egyenletes
 - » Egész értékű egyenletes
 - » Poisson
- » Összetett profilok

Az összetett profilok segítségével tetszőleges pontossággal leírhatók az egyes valószínűségi jellemzők

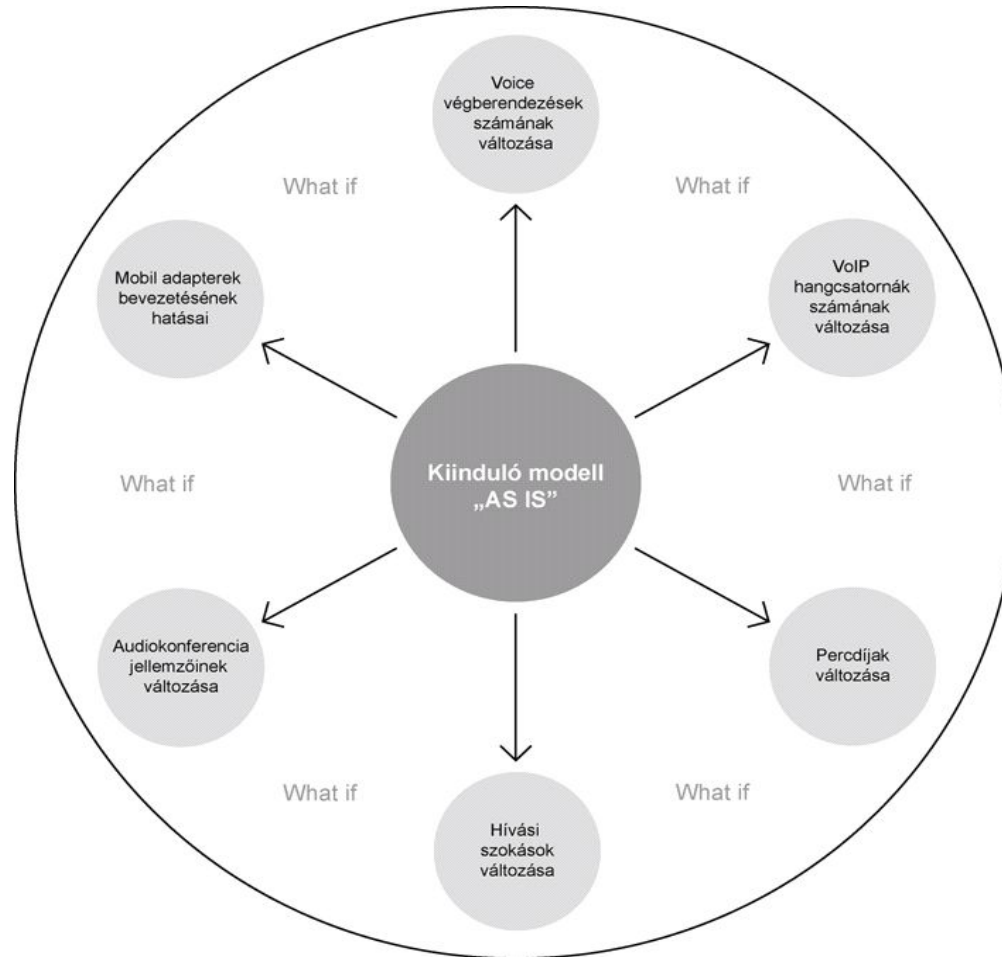
Modell-elemek Összekötési szabályok

- » Tetszőleges számú router összekapcsolható egymással.
- » Routerrel - routeren, firewall-on, és gateway-en kívül - csak switch elem köthető össze.
- » Egy switch csak egy router (illetve firewall, vagy gateway) elemhez kapcsolható
- » Egy switchhez tetszőleges számú host elem kapcsolódhat, de egy host elem csak egy switchhez kapcsolódhat.
- » Egy host elemre egyetlen applikáció csoport elem és/vagy telefoncsoport elem kapcsolható.
- » Kapcsolható a hostra még MCU elem és Call Manager elem is.
- » Az összetett modell-elemek szerepe csak a struktúra kialakításában van, szeparálásra szolgálnak, erre a célra szabadon használhatóak, viszont hozzájuk kötni semmit nem lehet.

Modell-elemek Összekötési szabályok



Hangforgalom vizsgálata



Telefonkészülék csoport paramétereit

Phones property form

General | Gates | Phones

General data

Number of phones [pcs]: Max. simultaneous calls:

Protocolar data

Protocol: RTP protocol: Call Manager IP address: Silence supression

Financial data

Phone cost [Ft/month]: Inside call rate [Ft/min]: Local call rate [Ft/min]: Interurban call rate [Ft/min]: Mobile call rate [Ft/min]: International call rate [Ft/min]:

Statistical data

Profile: Avg. call/phone/day: Call length mean [s]: Call length deviation [s]: Inside call (%): Local call (%): Interurban call (%): Mobile call (%): International call (%):

<----- outside calls ----->
Total outside calls: 100 %

All possible destinations:

- 10.0.12.248
- 200.0.0.1
- 150.0.0.1
- 100.0.0.1
- 1.6.2.1
- 1.6.4.1
- 1.6.5.1
- 1.6.6.1
- 1.6.1.1
- 1.6.3.1
- 1.3.1.1
- 1.3.2.1
- 1.3.3.1
- 1.3.5.1
- 1.3.6.1

Destinations:

IP address	Probability
1.20.1.1	0,34660795
1.20.2.1	0,34660795
1.20.3.1	0,34660795
1.20.4.1	0,34660795
1.20.5.1	0,34660795
1.20.6.1	0,34660795
1.19.1.1	0,34660795
1.19.2.1	0,34660795
1.19.3.1	0,34660795
1.19.1.1	0,34660795

Manufacturers' product ID:

Audio conference

conference talk from 10000 call.

Conference call length mean [s]: , deviation [s]:

Members mean: , deviation:

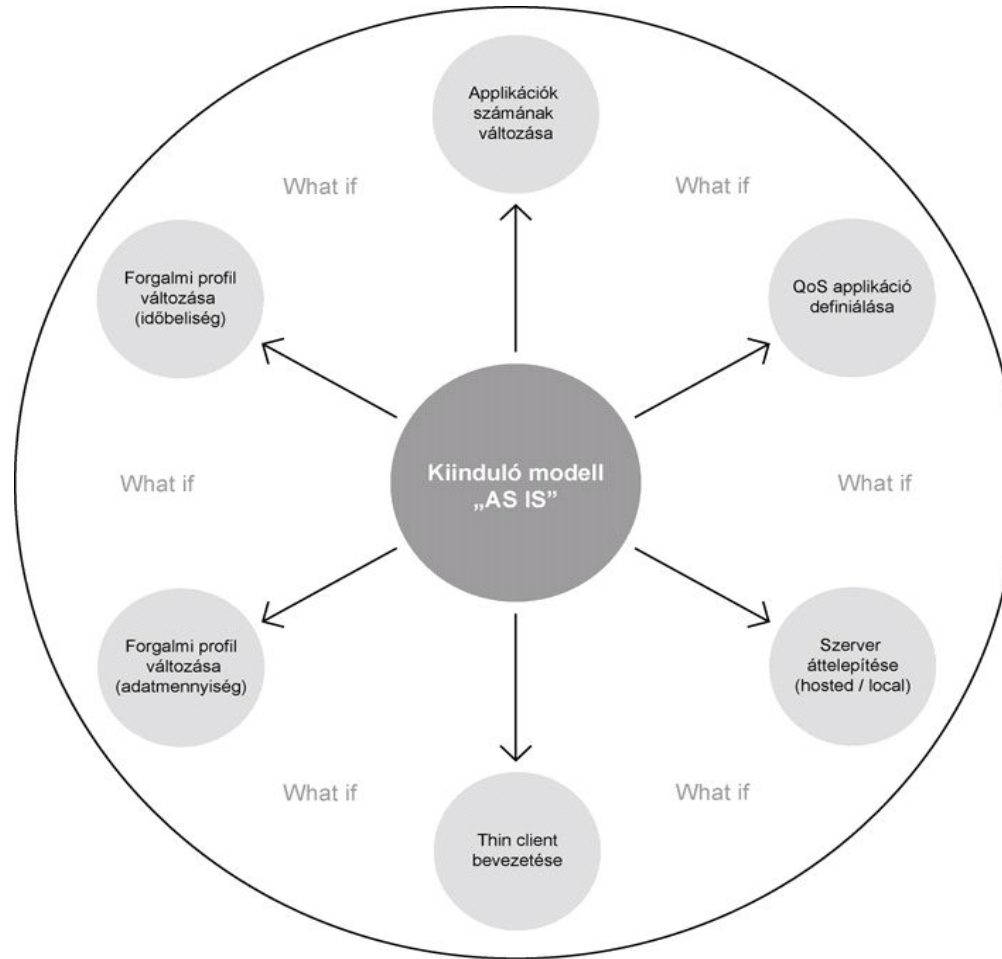
MCU IP address:

Conventional telephony

Mobile adapter % of all phones are analog.

PBX equipment, Voice GW

Adatforgalom vizsgálata



Applikáció csoport paramétereit

Application	Port	Server	Client number	QoS	Server IP address	Bytes to send profile	Reply bytes profile	Interarrival time profile
E-Mail	201	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	0.0.0.0	E-mail_size_distribution	E-mail_size_distribution	E-mail-usage-frequency
WEB	202	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	0.0.0.0	WEB_size_distribution	WEB_size_distribution	WEB-usage-frequency
Telnet	203	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	0.0.0.0	Telnet_size_distribution	Telnet_size_distribution	Telnet-usage-frequency
DB	204	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	0.0.0.0	Database_size_distribution	Database_size_distribution	Database-usage-frequency
FTP	205	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	0.0.0.0	FTP_size_distribution	FTP_size_distribution	FTP-usage-frequency
Terminal / Thin client	206	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	0.0.0.0	Terminal_size_distribution	Terminal_size_distribution	Terminal-usage-frequency

Packet size: bit Detailed statistics

Plan
Operator company:

OK Cancel

Költségparaméterek bevitele

The screenshot shows a software window titled "Site properties...". At the top, there is a "Customer:" dropdown menu with "A-ügyfél" selected. Below this, the text "The customer's costs" is centered, with "version A" and "version B" positioned below it. The window is divided into several sections, each with a title and a table of cost parameters:

- Links:** A table with 6 rows and 4 columns. The rows are "Leased line:", "ISDN2:", "ISDN30:", "Analog:", "IP:", and "X.25:". Each row has two input boxes (one for version A, one for version B) and two units ("Ft / Mnth"). All input boxes contain the number "0".
- Equipments:** A table with 3 rows and 4 columns. The rows are "DTU / ACCED C:", "Router:", and "PBX:". Each row has two input boxes and two units. All input boxes contain "0".
- Strategic system enviroment (LANs):** A table with 3 rows and 4 columns. The rows are "Switch:", "Host:", and "Application:". Each row has two input boxes and two units. All input boxes contain "0".
- Services:** A table with 3 rows and 4 columns. The rows are "VoIP:", "Videoconference:", and "eSigno:". Each row has two input boxes and two units. All input boxes contain "0".

At the bottom of the window, there are two buttons: "OK" and "Mégsem".

Telehelyenkénti havi költségek:

- összeköttetések
- berendezések
 - routerek, PBX-ek
 - LAN (switch, host, software)
- szolgáltatások

- migráció előtt / után

- Az ügyfelek felsorolása és a percdíjak betöltése fájlból történik

Riport Általános

Customers data

Report

General

Simulated time: 86400.00 s
Number of sites: 20

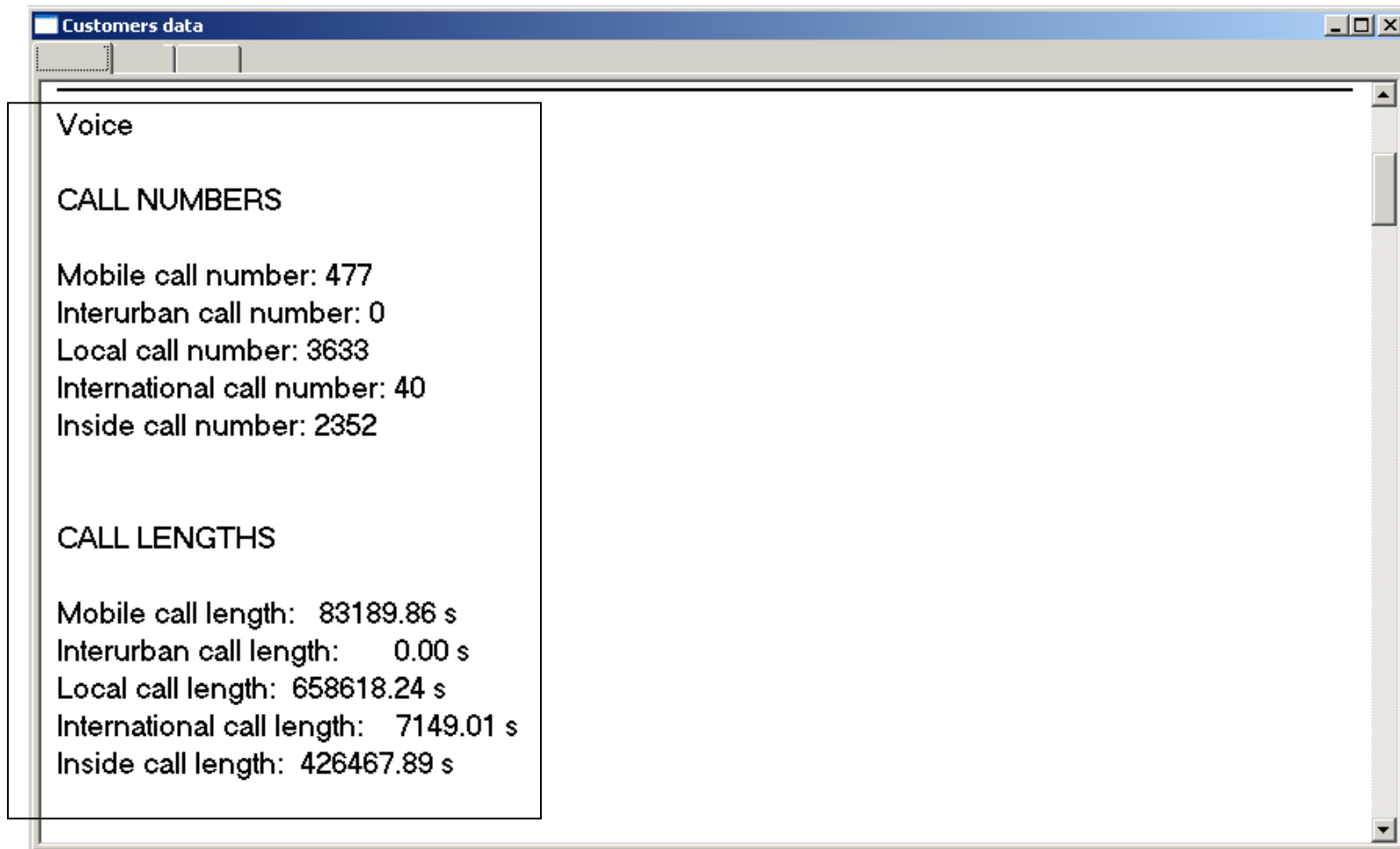
Voice

CALL NUMBERS

Mobile call number: 477
Interurban call number: 0
Local call number: 3633
International call number: 40

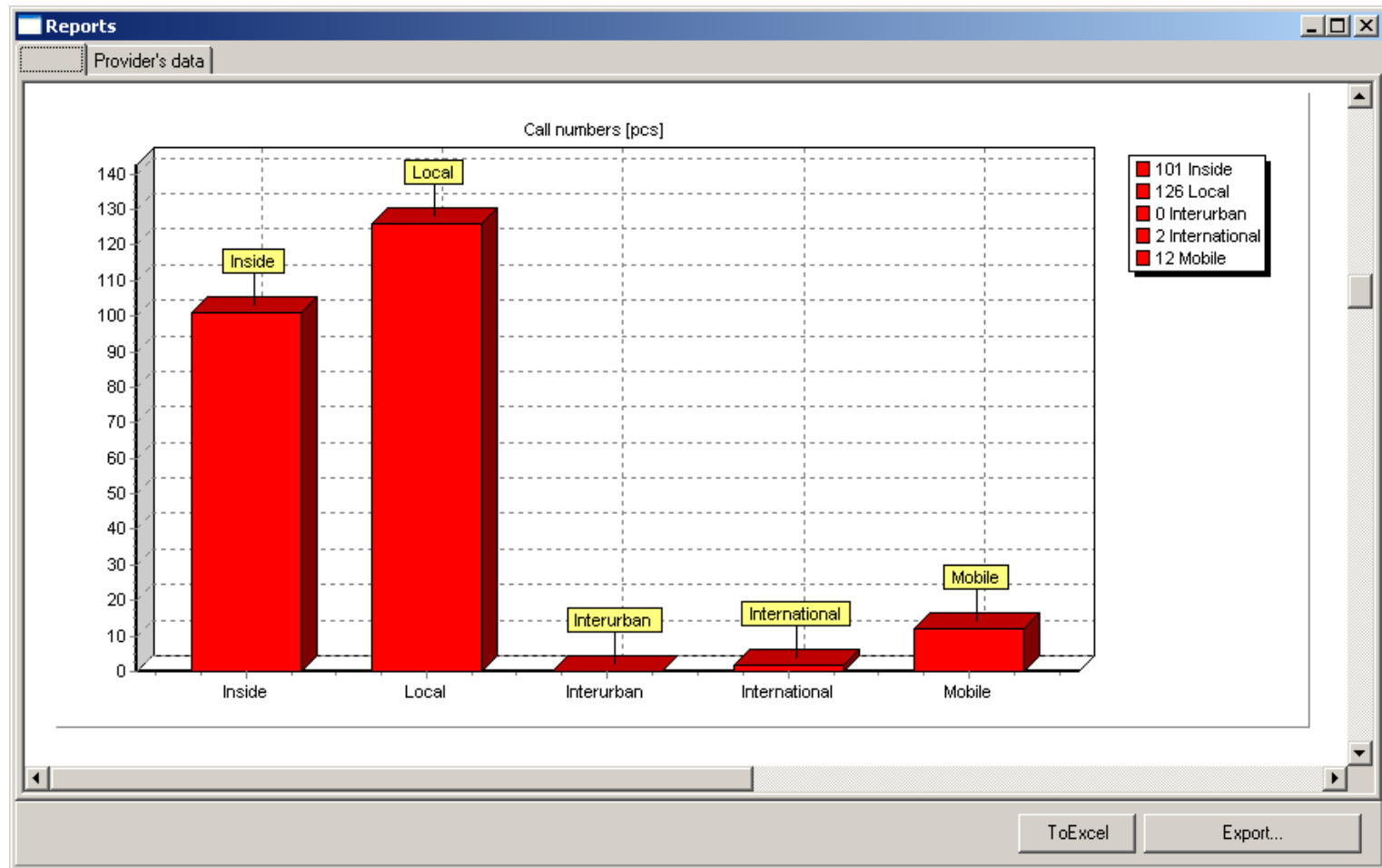
Riport

Hívás számok, hosszak



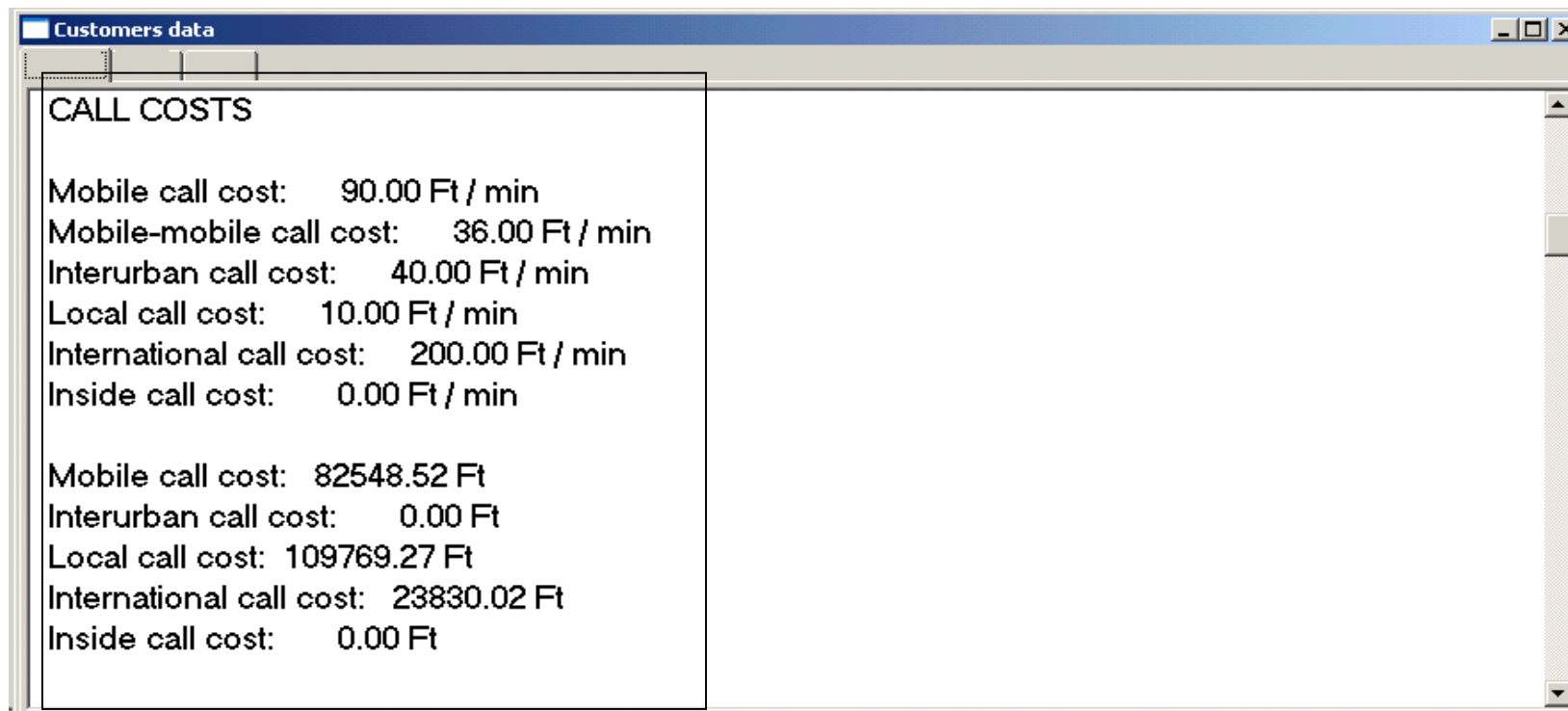
Riport

Hívás számok, hosszak



Riport

Hívás költségek

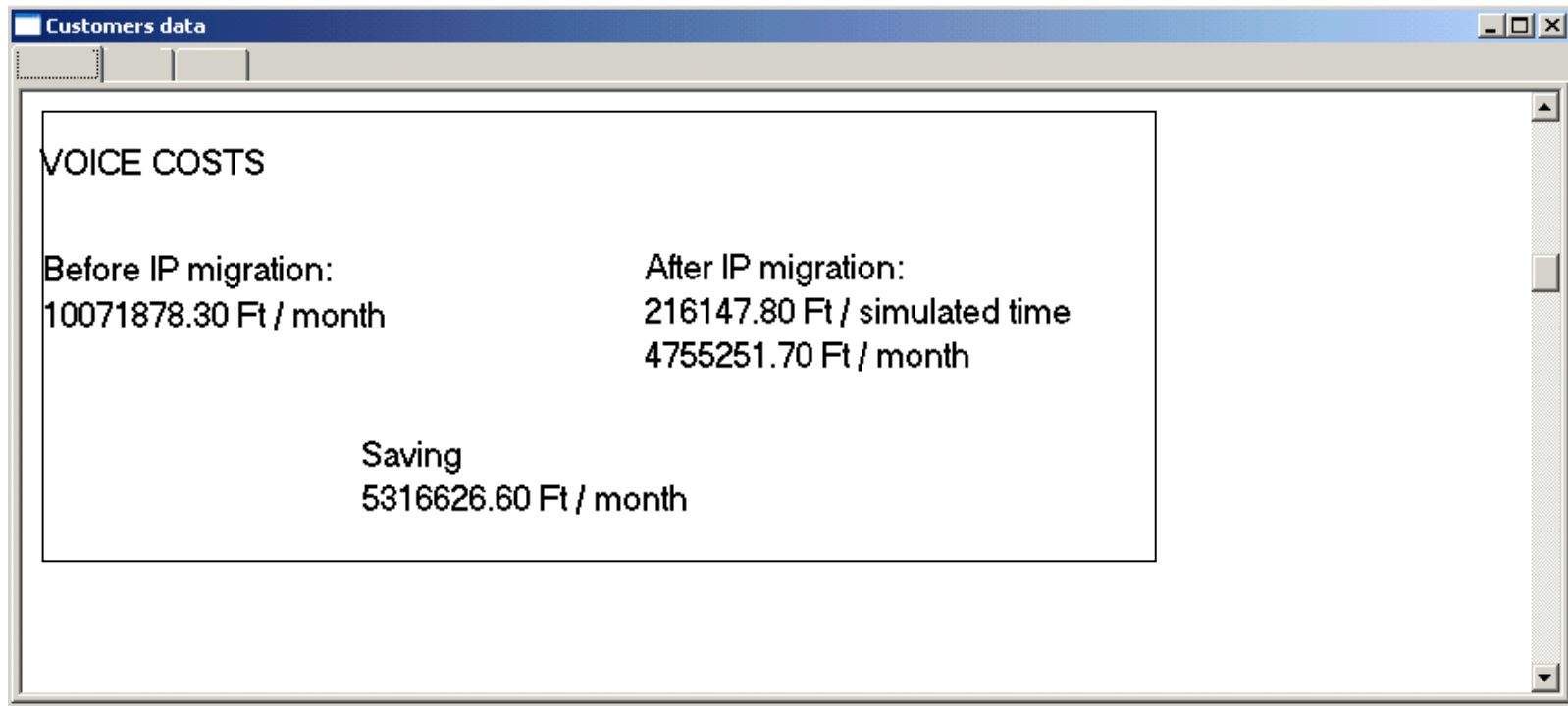


The screenshot shows a window titled "Customers data" with a list of call costs. The data is organized into two sections: unit costs and total costs.

CALL COSTS	
Mobile call cost:	90.00 Ft / min
Mobile-mobile call cost:	36.00 Ft / min
Interurban call cost:	40.00 Ft / min
Local call cost:	10.00 Ft / min
International call cost:	200.00 Ft / min
Inside call cost:	0.00 Ft / min
Mobile call cost:	82548.52 Ft
Interurban call cost:	0.00 Ft
Local call cost:	109769.27 Ft
International call cost:	23830.02 Ft
Inside call cost:	0.00 Ft

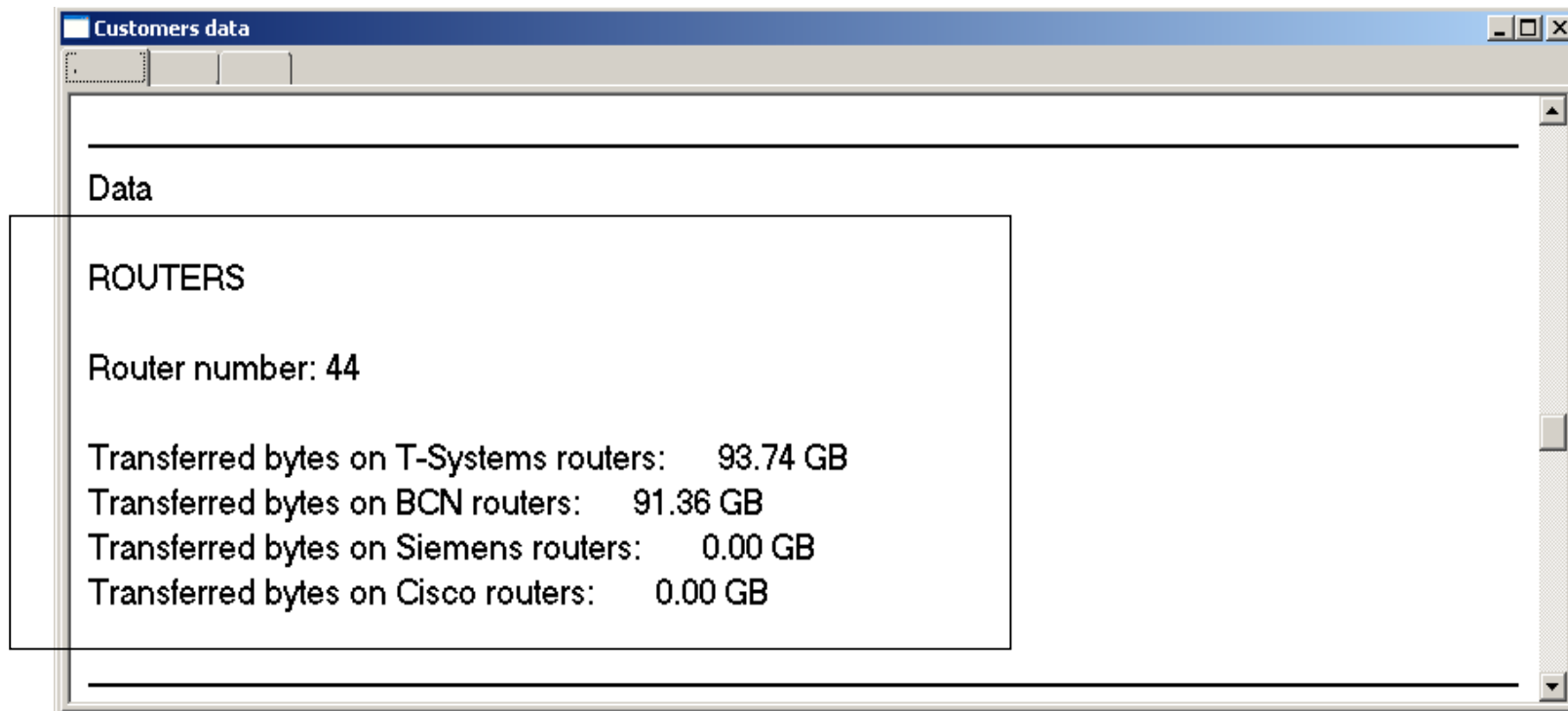
Riport

Forgalom után fizetendő költségek migráció előtt és után



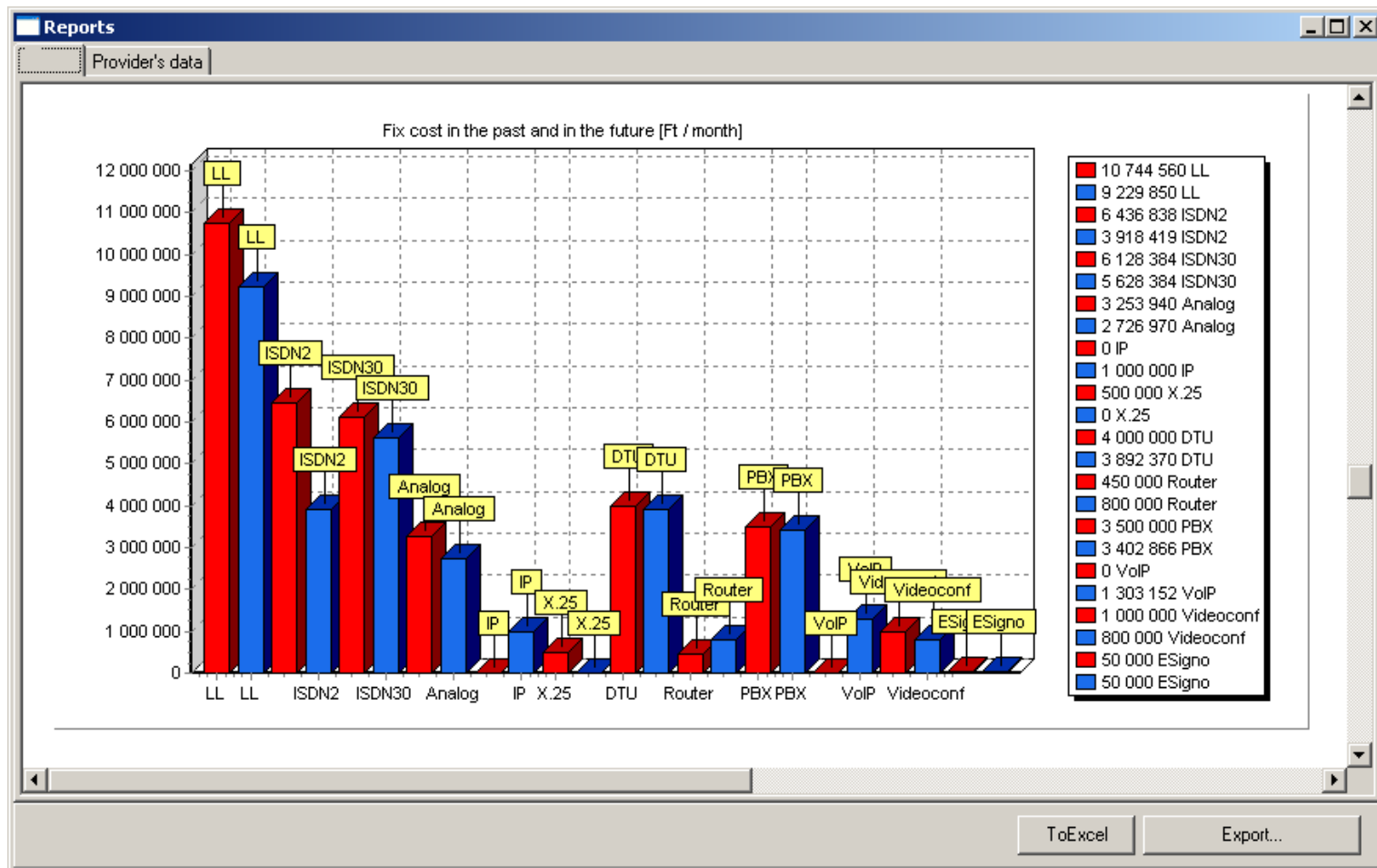
Riport

Routerek terheltsége tulajdonos / finanszírozó szerinti bontásban

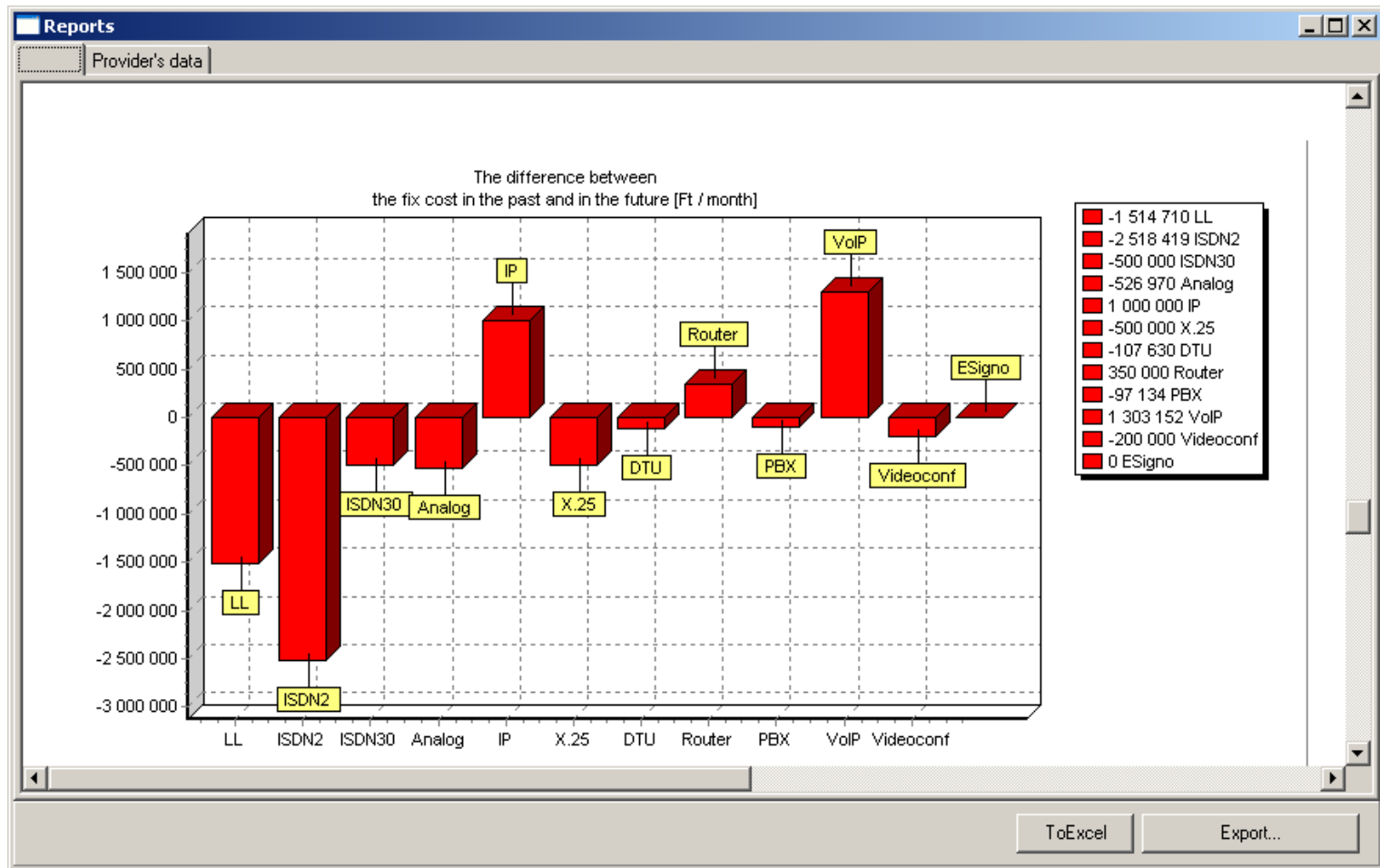


Riport

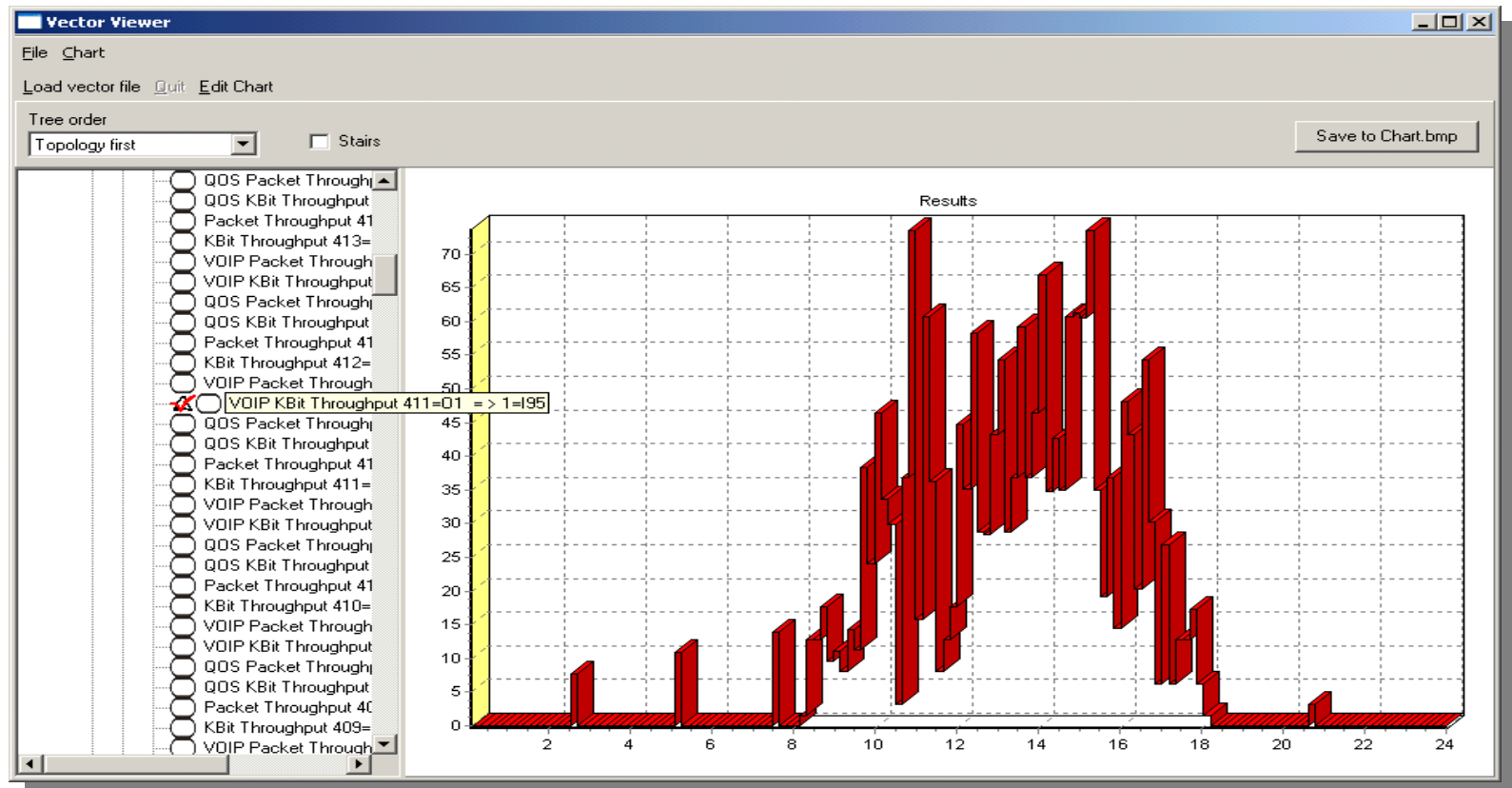
Havi fix költségek alakulása migráció előtt / után



Riport Fix költségek különbözete

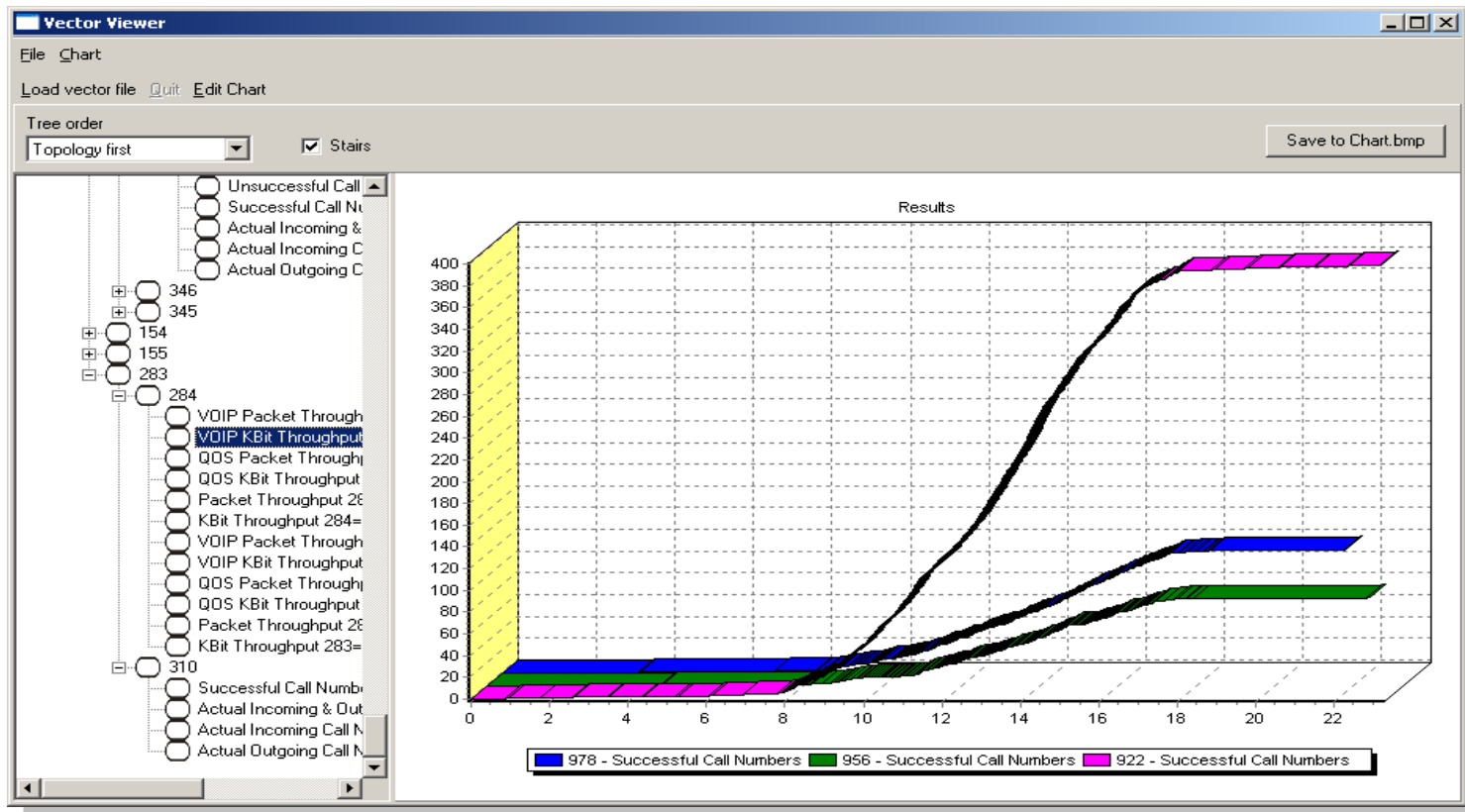


Vektoros outputok Összeköttetések VoIP terheltsége



Vektoros outputok

Sikeres hívások száma a nap folyamán irányonként



Táblázatos állomány

Telefoncsoportból kiinduló és beérkező hívások, sikertelen híváskísérletek

Microsoft Excel - VOIPPhonesData [Olvasásra]

Fájl Szerkesztés Nézet Beszúrás Formátum Eszközök Adatok Ablak Súgó

Biztonság...

G17 =

	A	B	C	D	E
1	VOIPPhones	Incoming calls	Outcoming calls	Unsuccessful calls	Success rate
2	SYSTEM.116.169.208	227	1698	1704	49.91
3	SYSTEM.111.131.259	2306	896	2576	25.81
4	SYSTEM.106.164.187	231	216	193	52.81
5	SYSTEM.101.165.191	221	296	285	50.95
6	SYSTEM.96.166.195	253	341	269	55.90
7	SYSTEM.91.167.199	259	130	141	47.97
8	SYSTEM.86.170.219	241	107	101	51.44
9	SYSTEM.81.171.217	239	126	120	51.22
10	SYSTEM.76.173.223	227	104	92	49.76
11	SYSTEM.71.172.227	239	309	296	51.17
12	SYSTEM.66.168.204	236	226	196	53.55
13	SYSTEM.61.174.245	231	170	182	48.30
14	SYSTEM.56.182.252	244	204	189	51.91
15	SYSTEM.51.181.258	239	313	306	50.57
16	SYSTEM.46.179.261	247	300	294	50.51
17	SYSTEM.41.178.256	212	310	313	49.76
18	SYSTEM.36.177.254	219	255	189	57.43
19	SYSTEM.31.176.250	210	305	291	51.17
20	SYSTEM.26.175.248	222	197	191	50.77

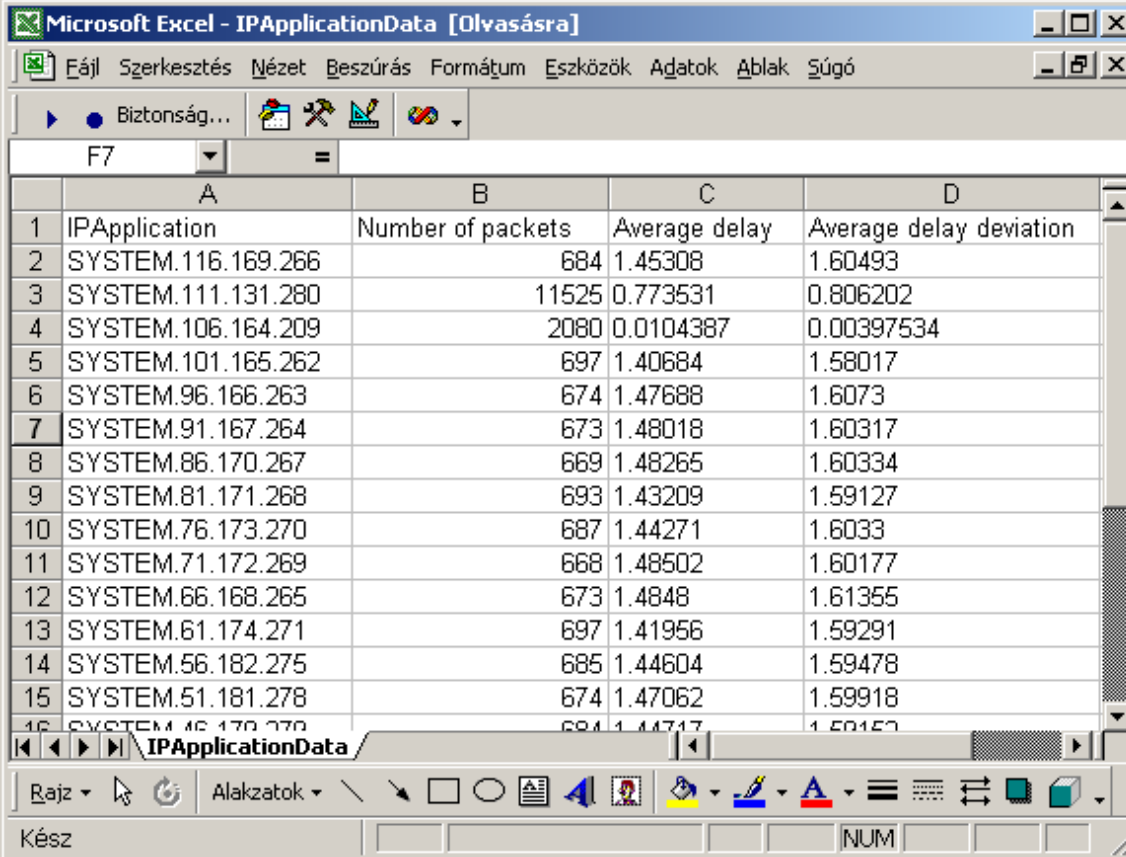
VOIPPhonesData

Rajz Alakzatok

Kész NUM

Táblázatos állomány

Csomagok száma, késleltetése, jitter



Microsoft Excel - IPApplicationData [Olvasásra]

F7

	A	B	C	D
1	IPApplication	Number of packets	Average delay	Average delay deviation
2	SYSTEM.116.169.266	684	1.45308	1.60493
3	SYSTEM.111.131.280	11525	0.773531	0.806202
4	SYSTEM.106.164.209	2080	0.0104387	0.00397534
5	SYSTEM.101.165.262	697	1.40684	1.58017
6	SYSTEM.96.166.263	674	1.47688	1.6073
7	SYSTEM.91.167.264	673	1.48018	1.60317
8	SYSTEM.86.170.267	669	1.48265	1.60334
9	SYSTEM.81.171.268	693	1.43209	1.59127
10	SYSTEM.76.173.270	687	1.44271	1.6033
11	SYSTEM.71.172.269	668	1.48502	1.60177
12	SYSTEM.66.168.265	673	1.4848	1.61355
13	SYSTEM.61.174.271	697	1.41956	1.59291
14	SYSTEM.56.182.275	685	1.44604	1.59478
15	SYSTEM.51.181.278	674	1.47062	1.59918
16	SYSTEM.46.179.279	684	1.44717	1.59157

Alakzatok

Kész

NUM

Táblázatos állomány

Routerek terheltsége (QoS, VoIP bontásban)

Microsoft Excel - IPRouterData [Olvasásra]

Éjlj Szerkesztés Nézet Beszúrás Formátum Eszközök Adatok Ablak Súgó

Biztonság...

A1 = IPRouter

	A	B	C	D	E	F	G
1	IPRouter	KBytes Routed	VOIP KBytes Routed	QOS KBytes Routed	Packets Routed	VOIP Packets Routed	QOS Packets Routed
2	SYSTEM.116.1	30025436.718003	2232122.500000	0.000000	84129	63733	
3	SYSTEM.116.169.205	4168967.269000	1059982.500000	0.000000	36793	32017	
4	SYSTEM.111.131.133	56867788.660004	1388685.000000	0.000000	64289	38080	
5	SYSTEM.111.1	58135332.810022	2591760.000000	0.000000	118245	66197	
6	SYSTEM.106.1	263791.300000	259712.500000	0.000000	24643	7718	
7	SYSTEM.106.164.183	263791.300000	259712.500000	0.000000	24643	7718	
8	SYSTEM.101.1	9831040.568000	593267.500000	0.000000	21704	16064	
9	SYSTEM.101.165.188	3357928.363000	306217.500000	0.000000	10843	8850	
10	SYSTEM.96.1	6694307.905000	508245.000000	0.000000	17674	14020	
11	SYSTEM.96.166.192	3462022.345000	367022.500000	0.000000	12396	10355	
12	SYSTEM.91.1	3348798.760000	257735.000000	0.000000	8870	7250	
13	SYSTEM.91.167.196	3335441.260000	244377.500000	0.000000	8459	6839	
14	SYSTEM.86.1	6937402.621000	777680.000000	0.000000	25336	22099	
15	SYSTEM.86.170.210	3314137.664000	233025.000000	0.000000	7993	6433	
16	SYSTEM.81.1	3471391.057000	392782.500000	0.000000	12656	10993	
17	SYSTEM.81.171.214	3324977.557000	246370.000000	0.000000	8141	6488	
18	SYSTEM.76.1	6551490.605000	385367.500000	0.000000	13925	10368	
19	SYSTEM.76.173.220	3299693.705000	217312.500000	0.000000	7559	5965	
20	SYSTEM.71.1	3418945.400000	335202.500000	0.000000	11519	9546	
21	SYSTEM.71.172.224	3414785.400000	331042.500000	0.000000	11391	9418	
22	SYSTEM.66.1	3384832.219000	279385.000000	0.000000	9921	8112	
23	SYSTEM.66.168.201	3384832.219000	279385.000000	0.000000	9921	8112	

IPRouterData

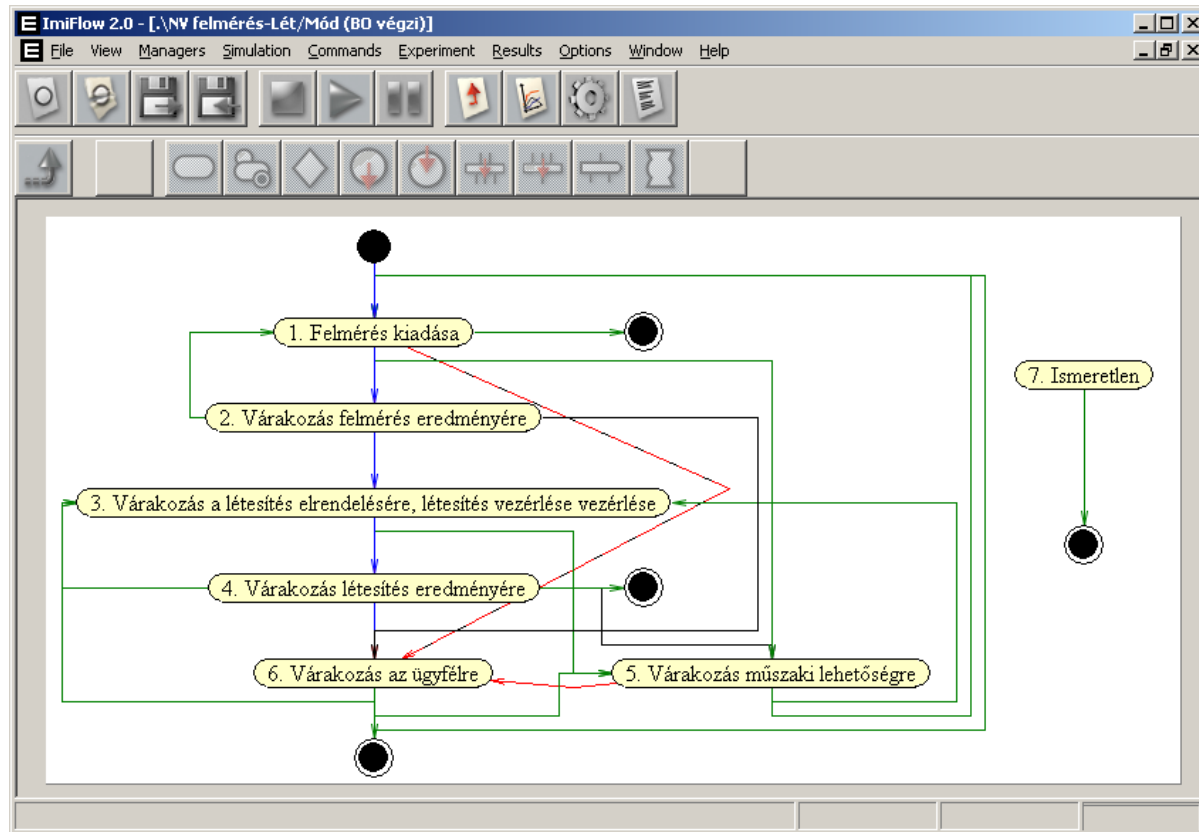
Rajz Alakzatok

Kész

Folyamat modellezés

- » 1. Folyamatstruktúra feltérképezése
 - » 2. UML jelölésrendszerrel processz diagramm készítése
 - » 3. Statisztikus jellemzők gyűjtése
 - » 4. Modellelemek felparaméterezése
-
- » Előző lépések során létrejön az „as is” modell
 - » Modell verifikáció
 - » Modell finomítás
 - » Dokumentatív jelleg
 - » „what if” scenario-k készítése
 - » Optimalizálás

Az ImiFlow felülete



A szimulációs szoftver modell elemei

- » Generator: a szimuláció mozgatórugója, az entitás „bölcsője”
- » Result: az entitás „temetője”
- » Process: a folyamat lelke
- » Junction: döntési pont
- » Fork – Join: többszálú folyamatszakasz
- » Splitter: folyamat hasítása
- » Transform: az entitás átalakító műhely
- » Compound process: a hierarchikus folyamatábra kulcseleme

A GUI vizuális lehetőségei

- » On-line grafikon, mellyel nyomon követhető a kiválasztott jellemzők változása a szimuláció során
 - » Grafikon kimenthető kép ill. Excel formátumban
- » Folyamat kinyomtatása
- » Animált szimuláció

Gyűjtött adatok

- » Entity:
 - » Költségek (activity,resource(WT),role(WT),generation összege)
 - » Bejárt útvonal
 - » Sorbanállási idő
 - » Feldolgozási idő
- » Resource:
 - » Foglaltság az idő függvényében
- » Result:
 - » Beérkezett entitások száma
 - » Átfutási idejük statisztikus jellemzői (avg, min, max)
- » Process:
 - » Beérkező, kimenő entitások száma
 - » Feldolgozási / kiszolgálási idők statisztikája
 - » Felhasznált erőforrások költsége

Referenciák

- » Lencse, G., Muka, L. 2006. *Convergence of the Key Algorithm of Traffic-Flow Analysis* Journal of Computing and Information Technology Vol 14, No. 2, pp.133-139
- » Lencse, G., Muka, L. 2006. *Developing a Meta-methodology Supporting the Application of Parallel Simulation* The 2006 European Simulation and Modelling Conference, (ESM'2006), October 23-25, 2006 Toulouse, France
- » Lencse, G., Muka, L. 2006. *Expanded Scope of Traffic Flow Analysis: Entity Flow-Phase Analysis for Rapid Performance Evaluation of Enterprise Process Systems* The 2006 European Simulation and Modelling Conference, (ESM'2006), October 23-25, 2006 Toulouse, France
- » <http://www.elassys.hu>