

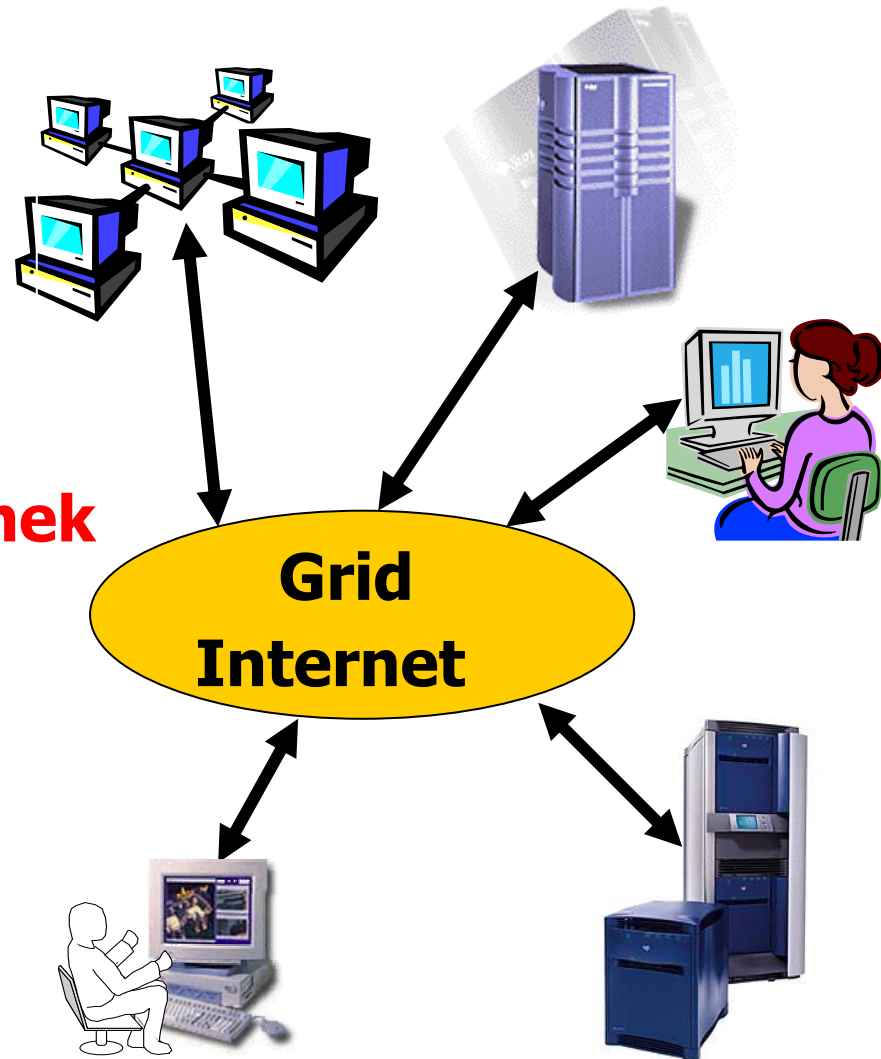
# **Párhuzamos programozás Grid környezetben**



**Kacsuk Péter**  
**MTA SZTAKI**  
**[www.lpds.sztaki.hu](http://www.lpds.sztaki.hu)**

# Mi is az a Grid?

- A Grid számítógépek, tárolóegységek, speciális berendezések és szolgáltatások együttese, amik **dinamikusan** csatlakozhatnak és hagyhatják el a Gridet
- Ezek az erőforrások **heterogének**
- Földrajzilag **elosztottak** és tipikusan **Internettel** vannak összekötve
- **Igényt szerint (on-demand)** érhetőek el



# Mikor célszerű Grid rendszert használni?

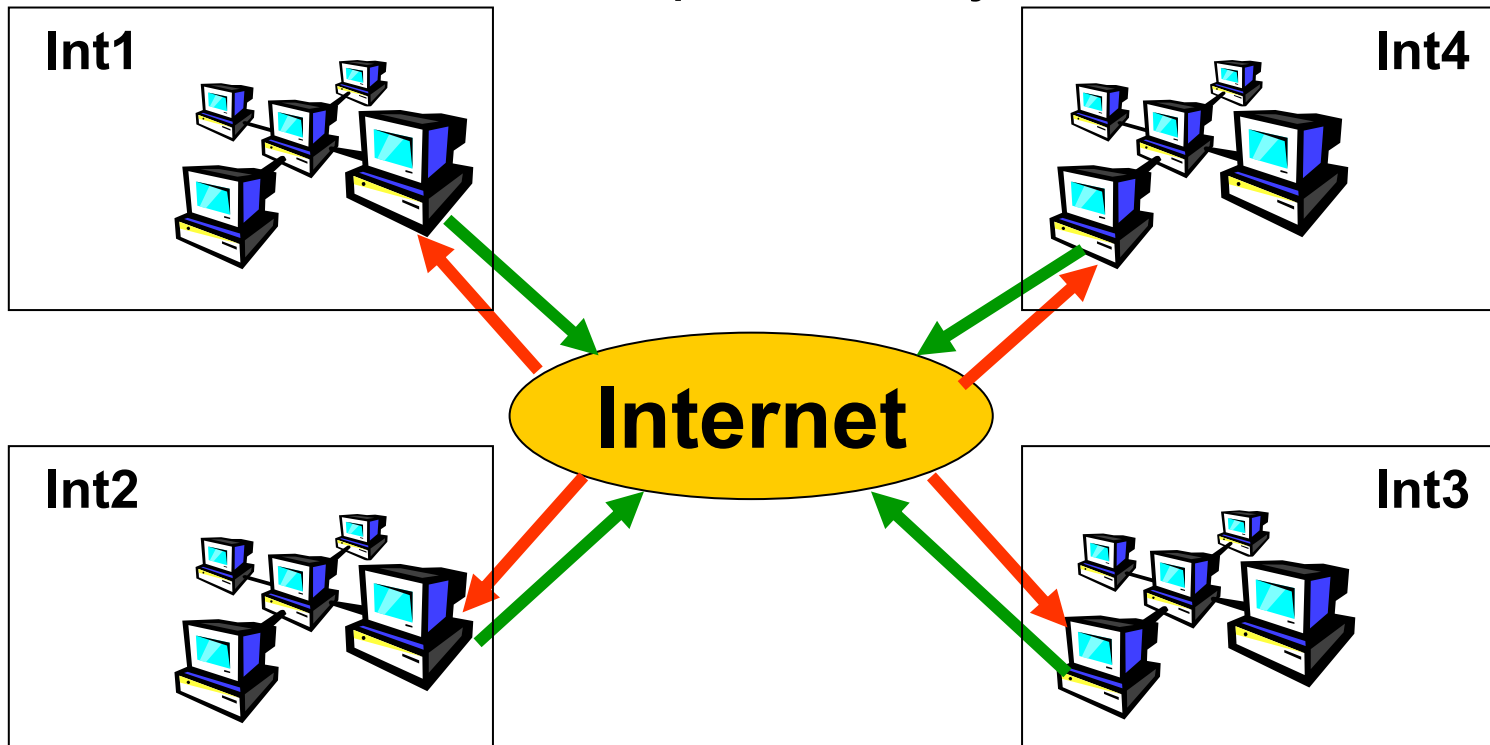
- **Ha olyan komplex tudományos modellt kell kiértékelni, aminek számítógépes végrehajtási ideje egyetlen PC-n**
  - napokban,
  - hetekben,
  - hónapokban,
  - vagy esetleg években mérhető.
- **Az élenjáró tudományos kutatások jelentős része ilyen bonyolult számításokat igényel**
  - klíma modellek,
  - géntechnológia,
  - nagy molekula modellek,
  - közgazdasági modellek, stb.

# Miért célszerű Grid rendszert használni?

- Az ilyen problémák megoldására 5-10 évvel ezelőtt költséges szuperszámítógépeket használtak
- Ma **Grid rendszert** használnak
- **Az okok:**
  - A Grid képes egyesíteni és kihasználni az intézetek szabad számítógép kapacitását mindenféle **extra beruházás nélkül**
  - Virtuálisan és **igény szerint megnöveli** minden csatlakozó intézmény gépparkjának kapacitását

# Általános Grid modell

Szabad kapacitás kiajánlása



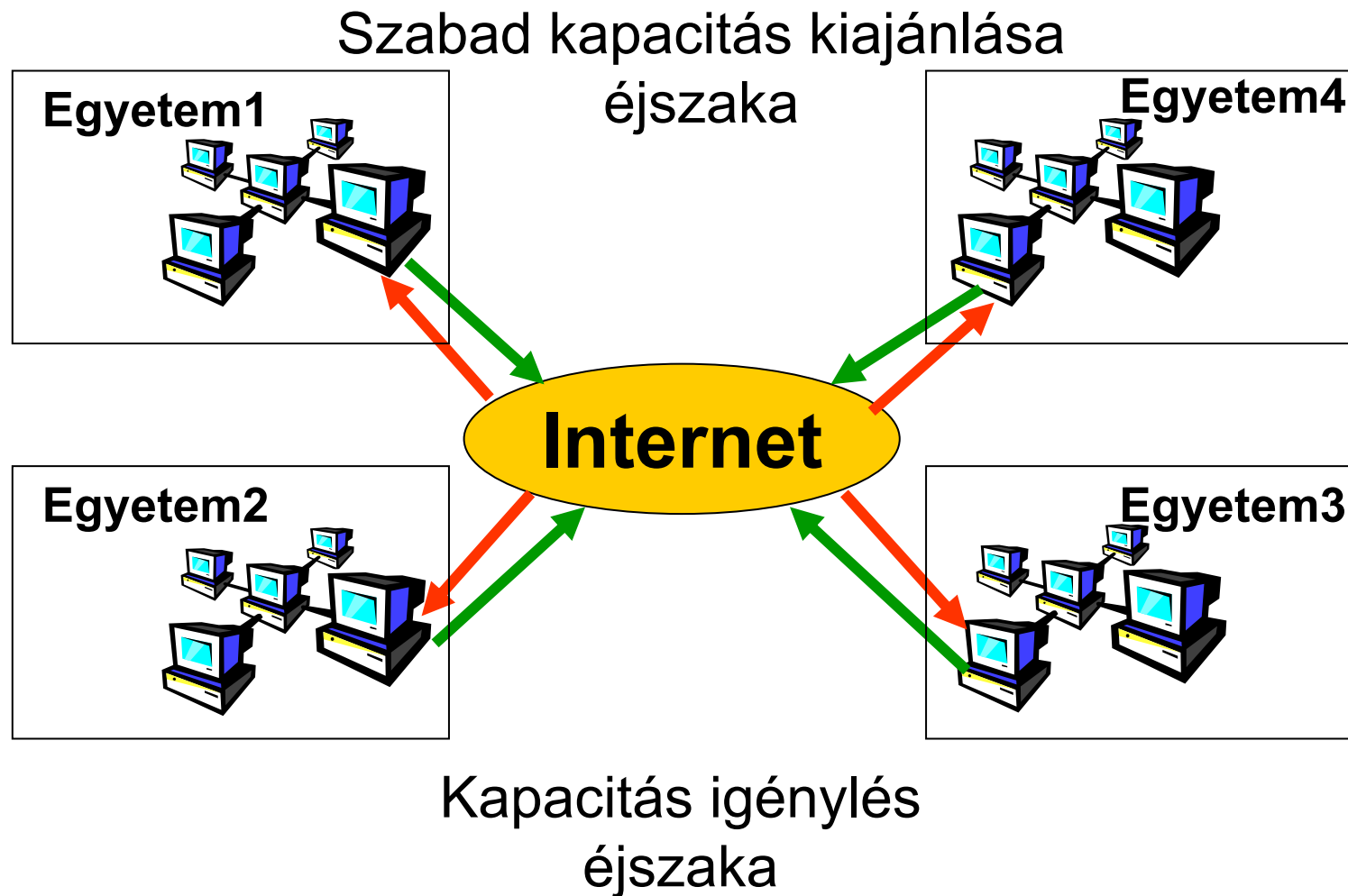
Kapacitás igénylés

# Magyar Grid modellek és megvalósításuk



- Magyar KlaszterGrid modell
- HunGrid modell
- Desktop Grid modell

# Magyar KlaszterGrid modell



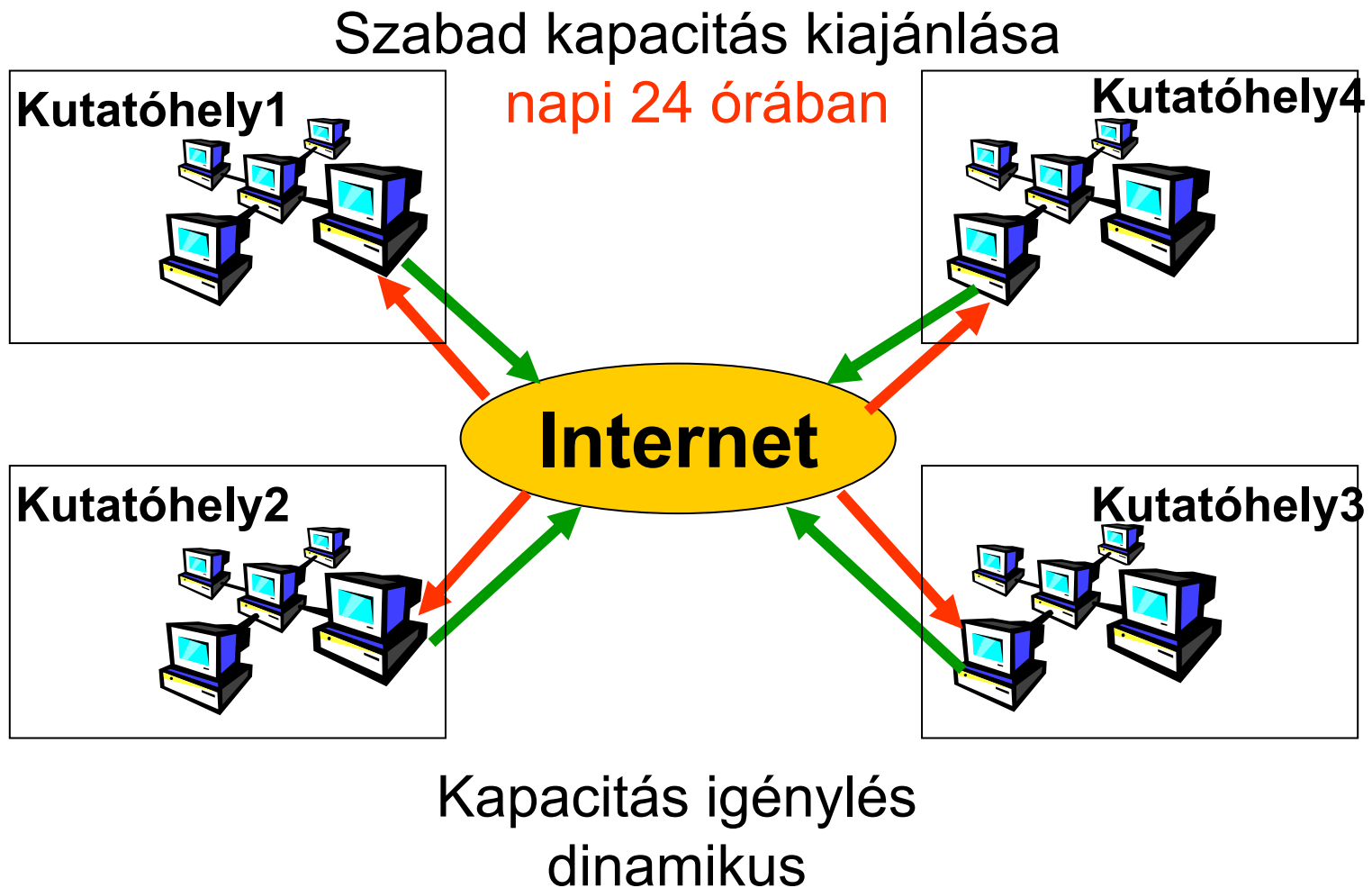
# ClusterGrid



- **Szakaszos működésű:** A nappal oktatásban használt PC laborokat köti Gridbe
  - éjszakánként
  - hétvégeken
- ~1400 PC 26 egyetemen ill. főiskolán
- A grid teljesítmény ~0.5 Tflop
- 70 tudományos projekt
- 2003 július óta üzemel



# EGEE/HunGrid modell

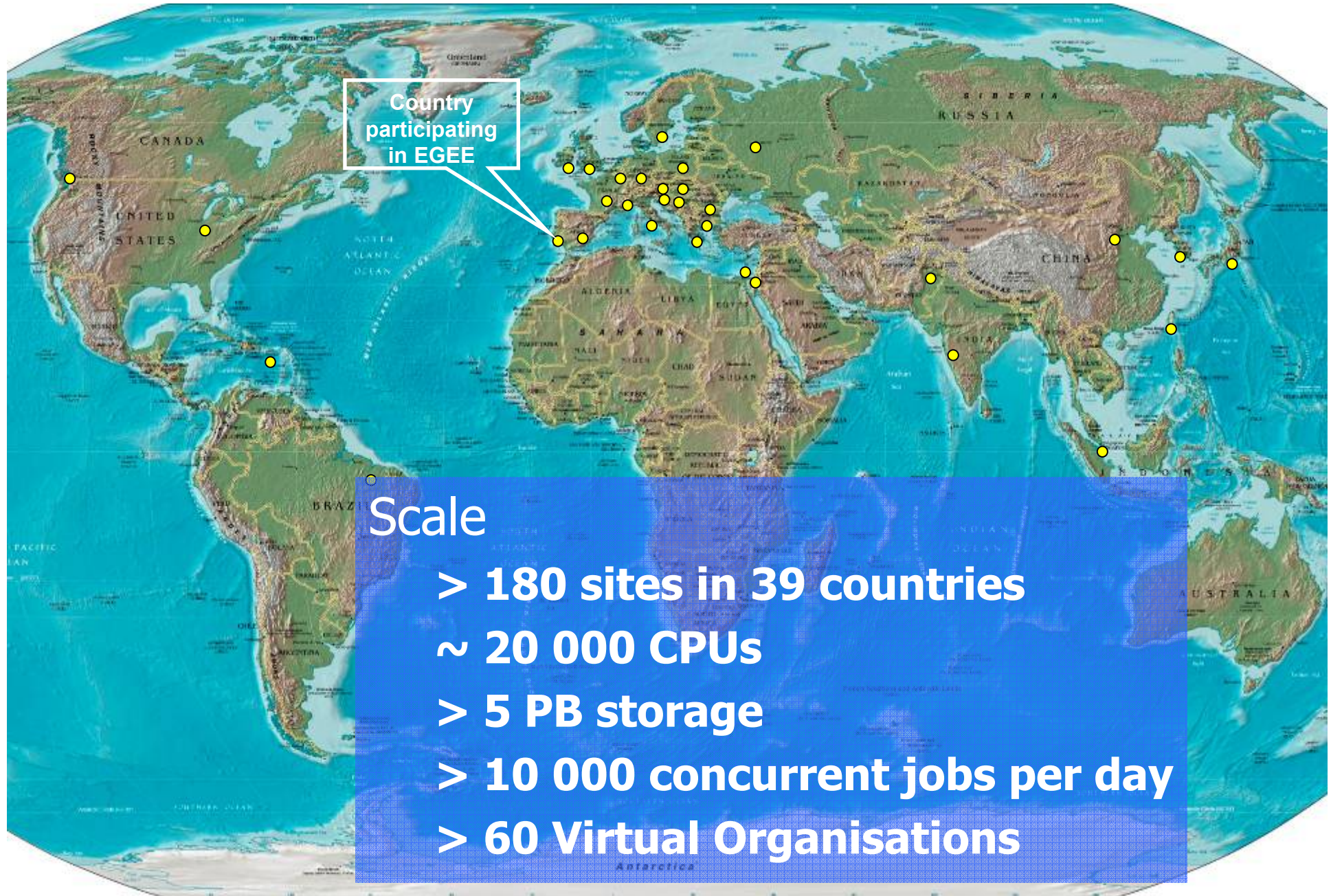


# HunGrid



- **Folyamatos működésű** (napi 24 órában működik)
- Cél: az akadémiai intézetek kutatóinak folyamatos támogatása
- Az EGEE Grid magyar adaptációja, virtuális szervezete
- 2005. január óta üzemel

# The largest production Grid: EGEE



# HunGrid: EGEE magyar verziója

## KFKI-RMKI

- 250 processzor
- 3.4 TB tárterület

## SZTAKI

- 26 processzor
- 2 TB tárterület

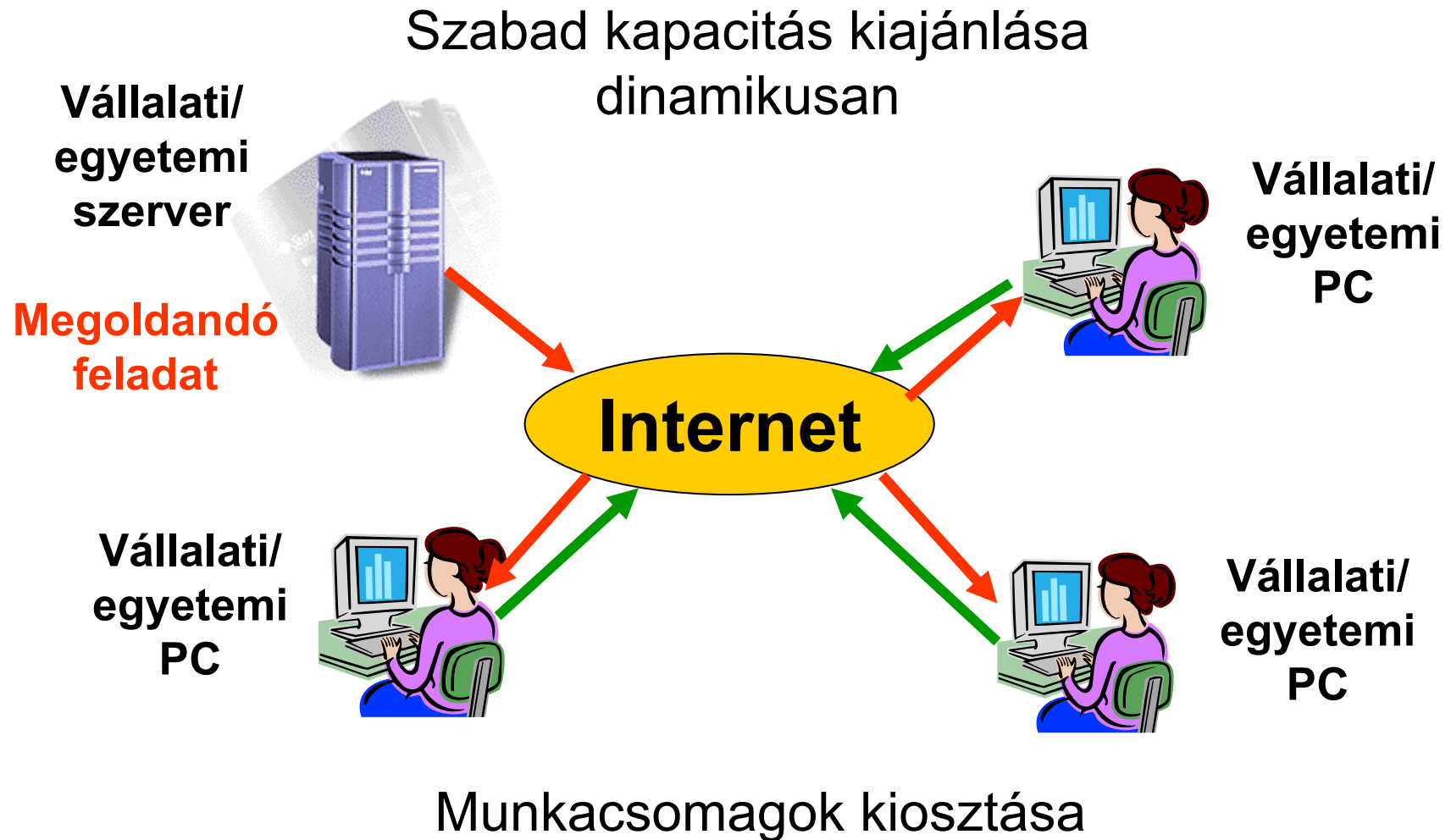
## ELTE

- 5 processzor
- 1.5 TB tárterület



**További kiépítés:** KKKI 6 processzor, Veszprémi E. 6 processzor  
**Tervezett egyetemi erőforrások:** Miskolci E. (30), Szegedi E. (50)

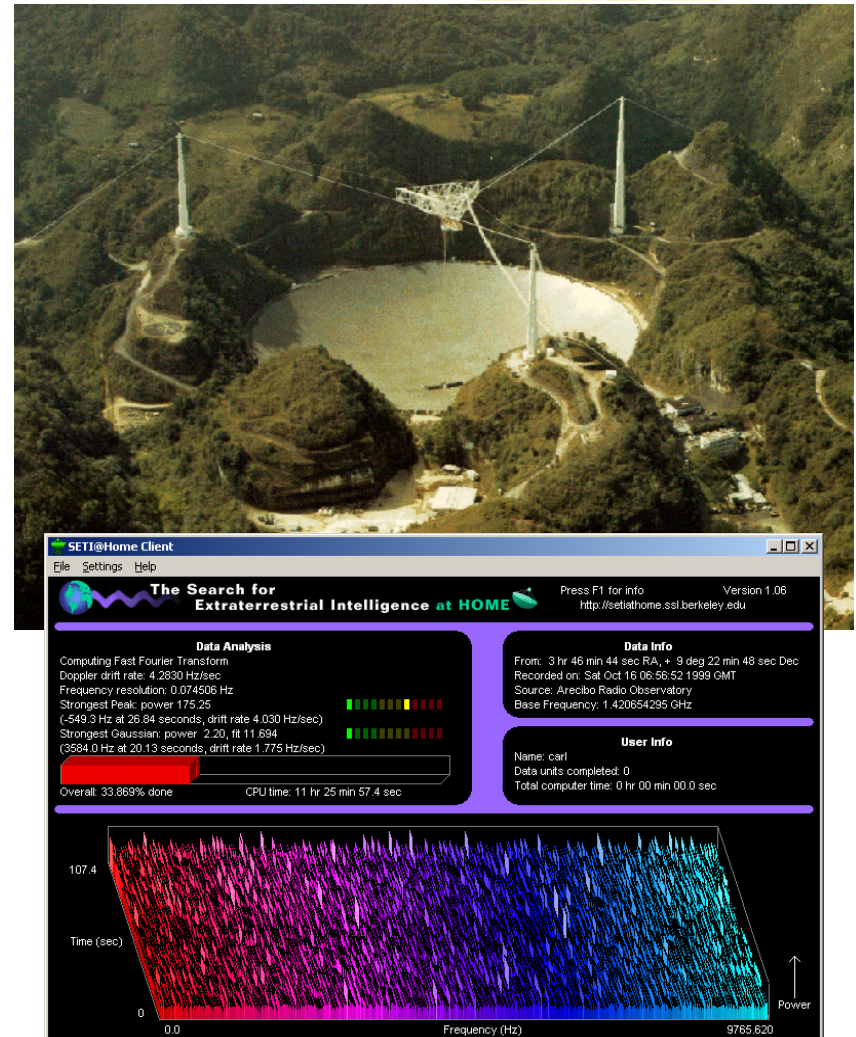
# Desktop Grid modell



# SETI

## SETI@home

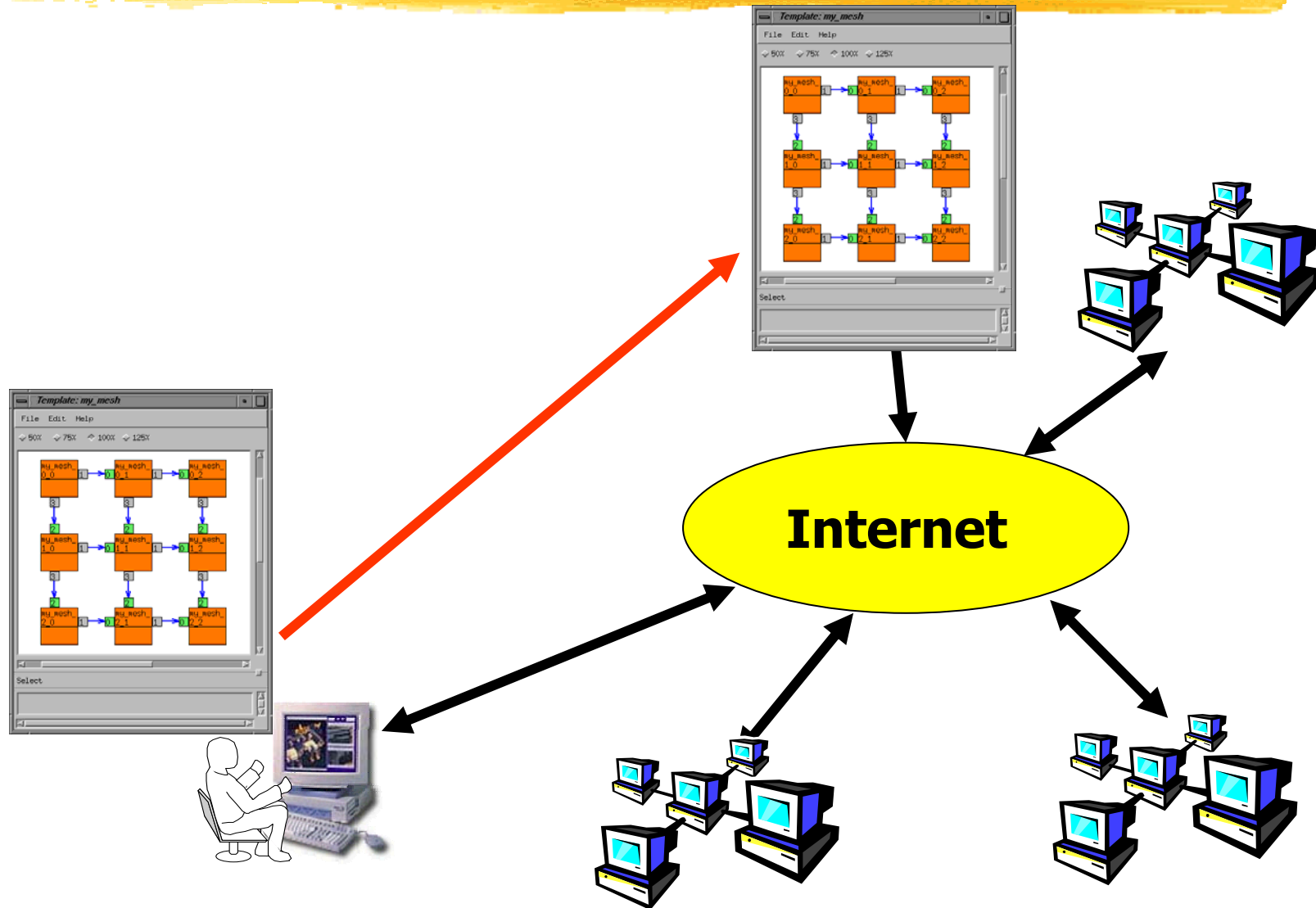
- 3.8M önkéntes 226 országból
- 1200 CPU év/nap
- 38 TF fenntartható teljesítmény (Japanese Earth Simulator 32 TF)



# **Kihasználható párhuzamosság típusok a Gridben**

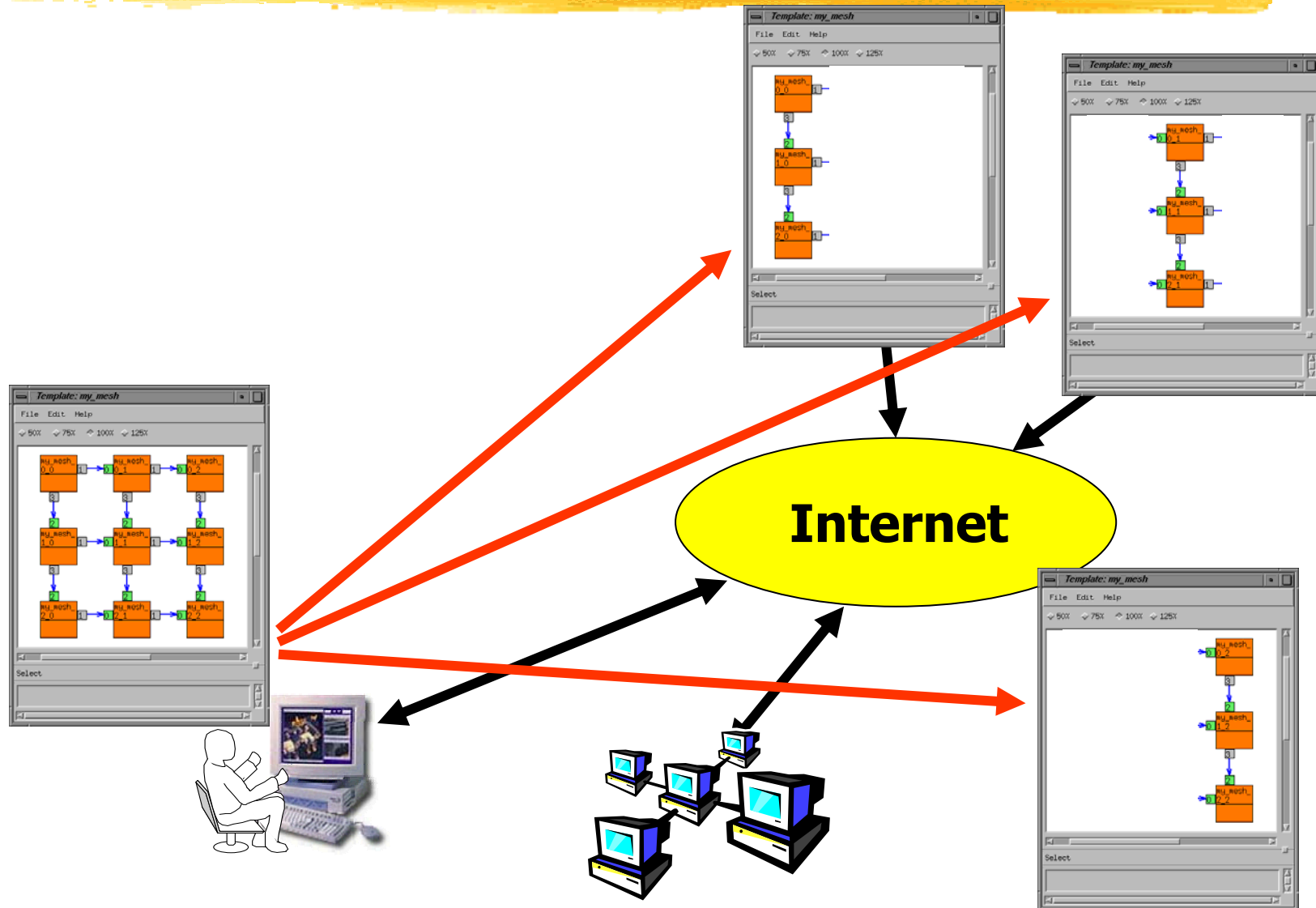
- **Egy telephelyes párhuzamosság**
- **Több telephelyes párhuzamosság**
- **Szekvenciális paraméter vizsgálat –  
Mester/szolga párhuzamosság**
- **Párhuzamos (HPC) paraméter vizsgálat**
- **Két szintű egy telephelyes párhuzamosság**
- **Két szintű több telephelyes párhuzamosság**

# Egy telephelyes párhuzamosság

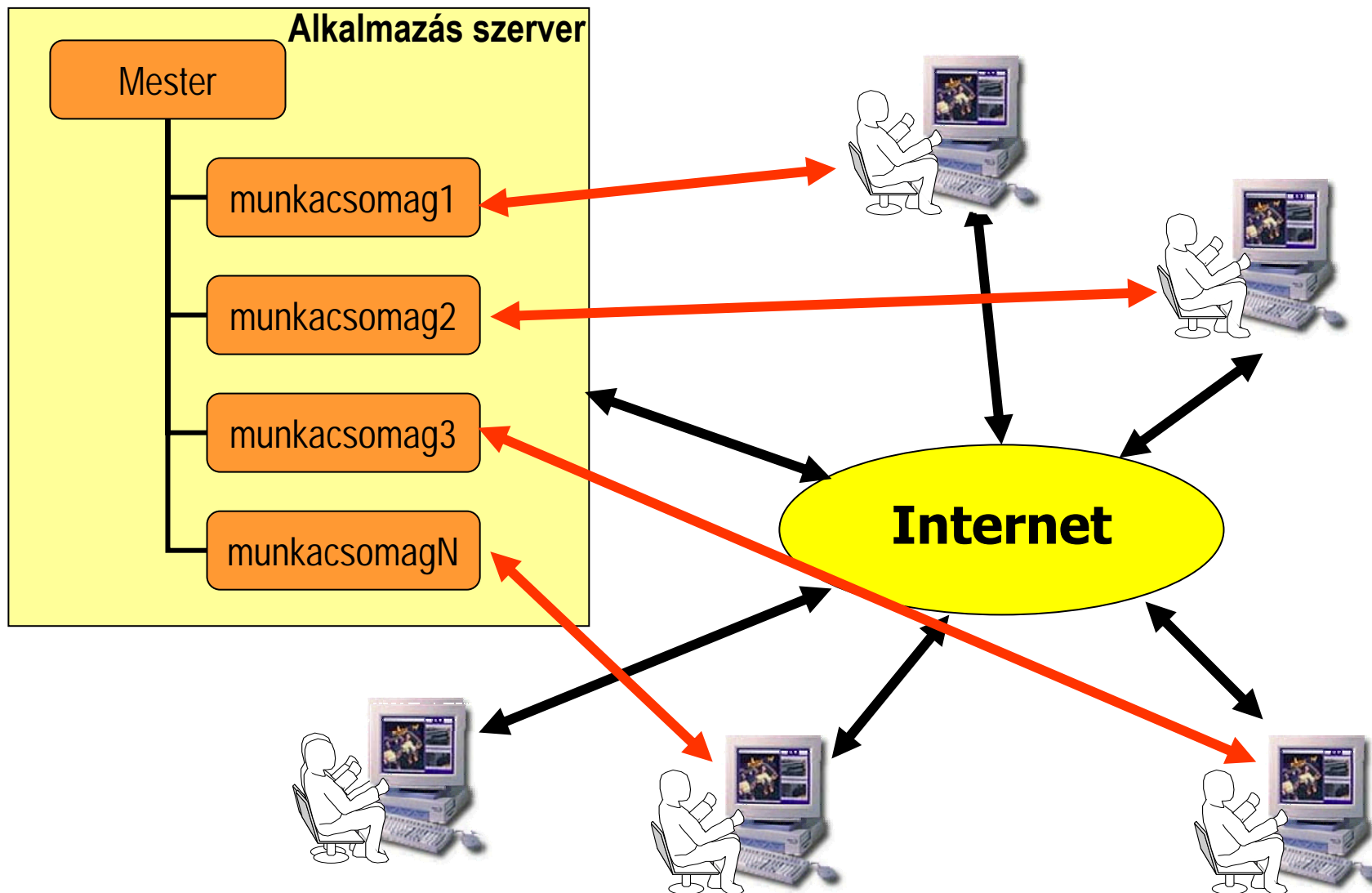




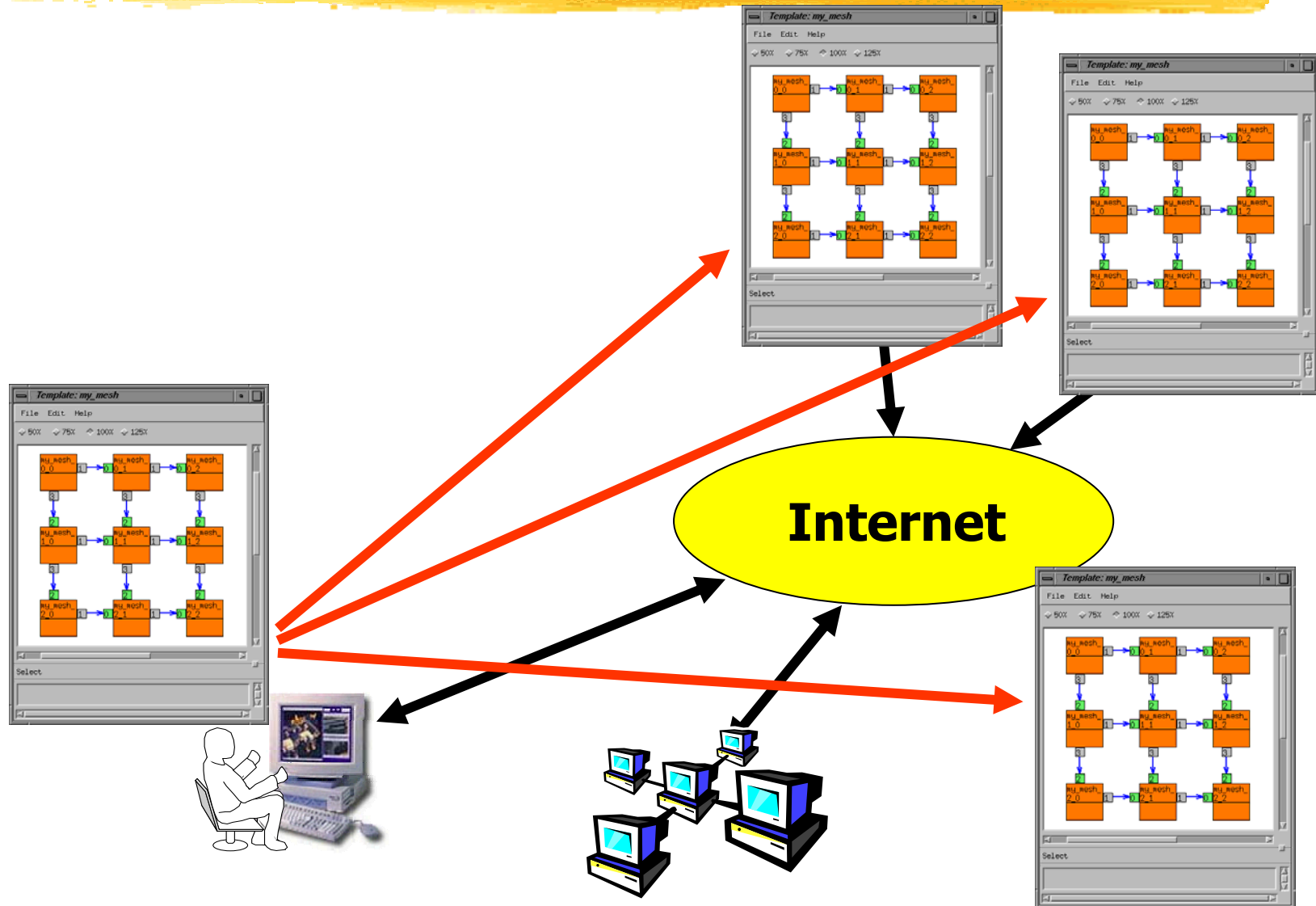
# Több telephelyes párhuzamosság



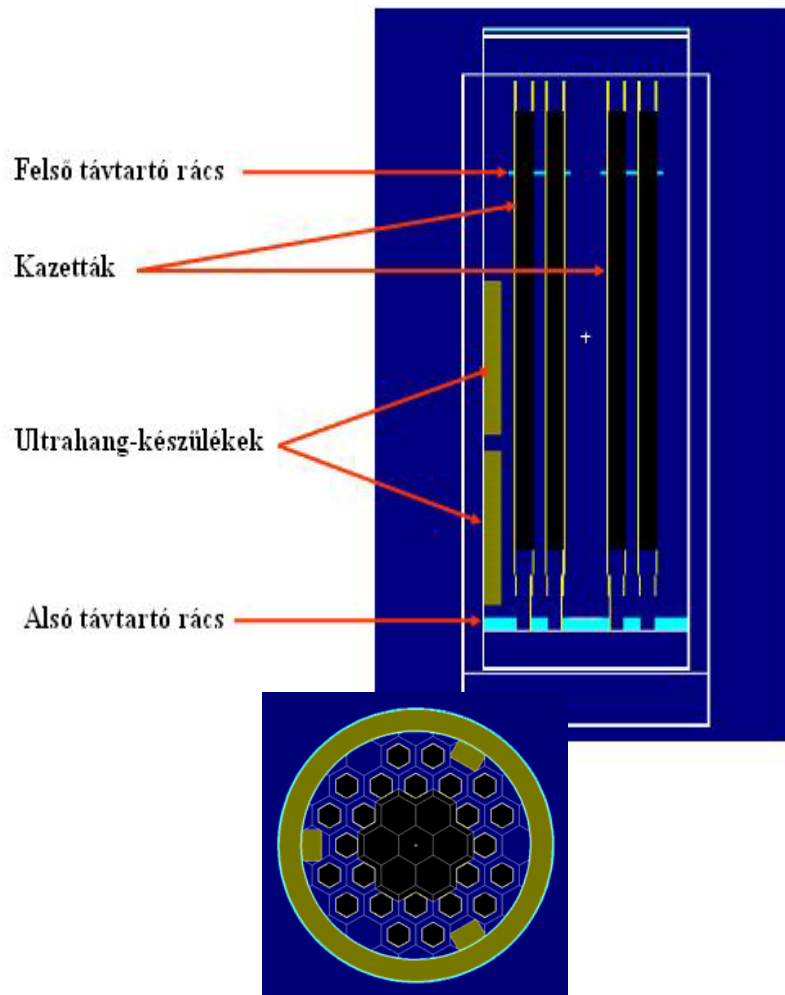
# Szekvenciális paraméter vizsgálat – Mester/szolga párhuzamosság



# Párhuzamos (HPC) paraméter vizsgálat

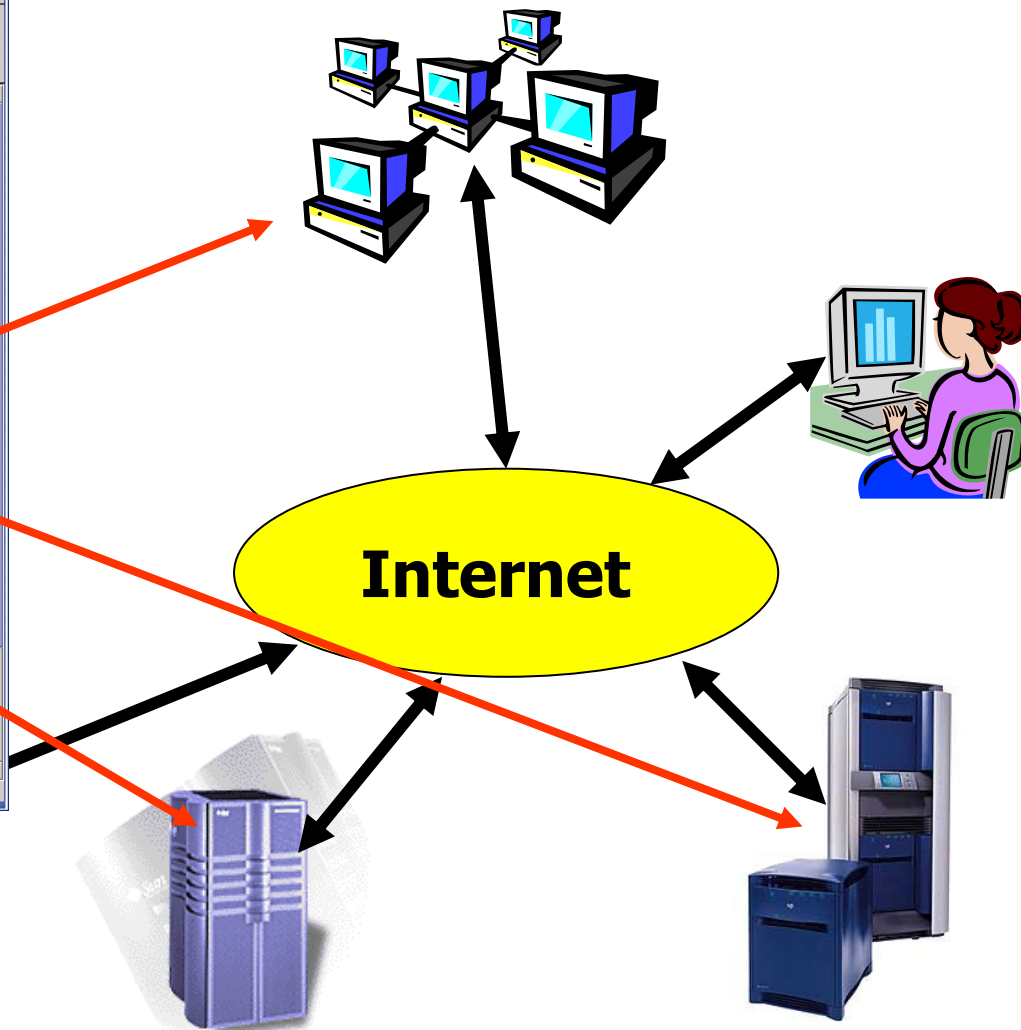
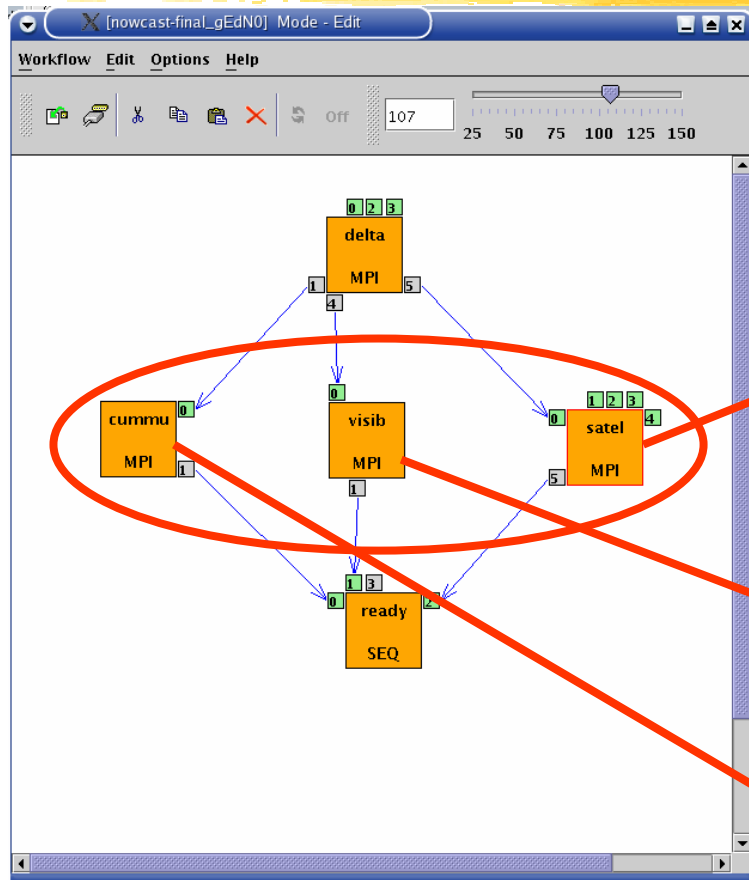


# Atomenergia szektor

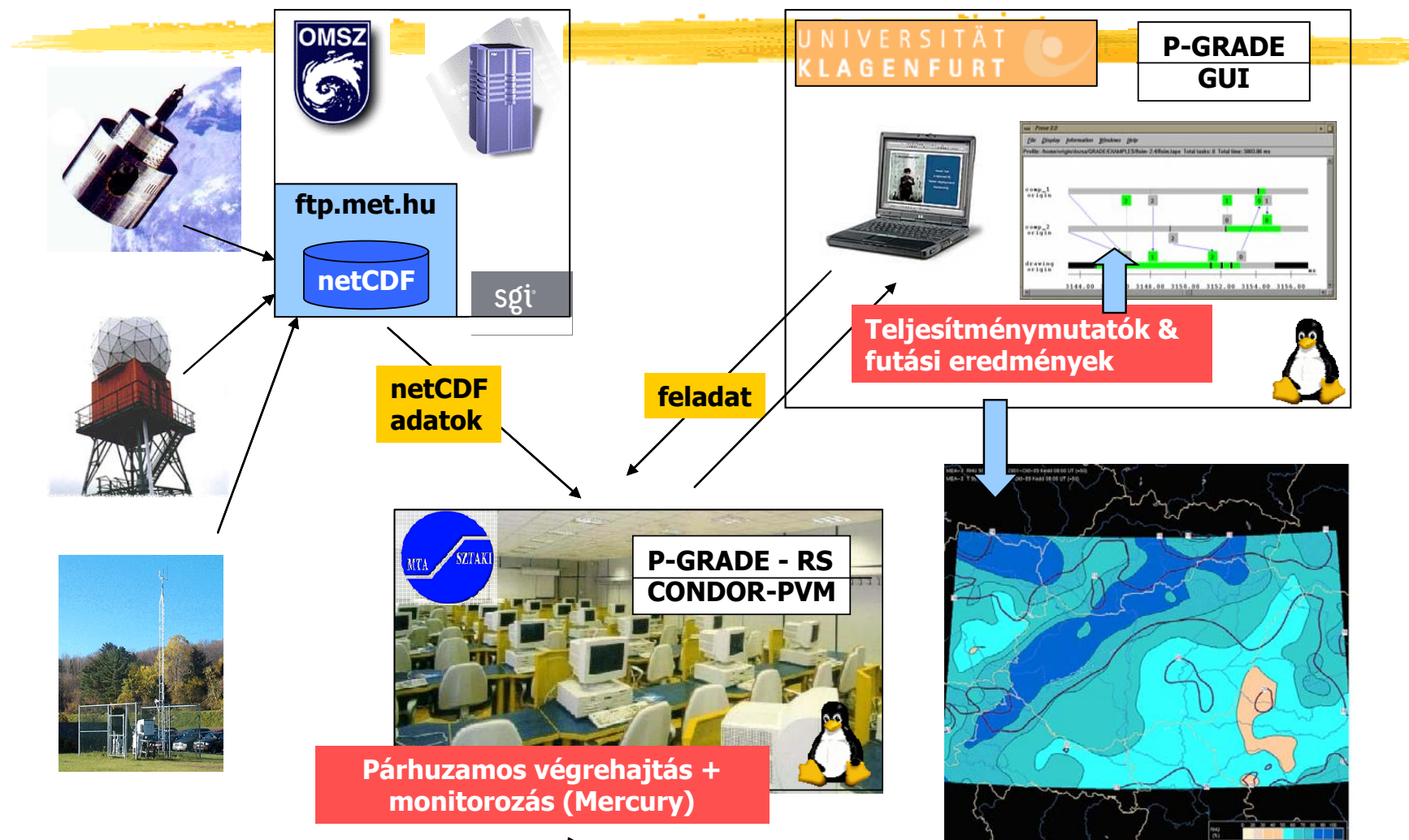


- **Paksi Atomerőmű** élettartam-elemzése és –hosszabbítása (BME NTI)
- 2003. április 10-i üzemzavarral kapcsolatos biztonsági kérdések:
  - **Berobban-e a tartály?**
  - Milyen távolságban lehet dolgozni a sérült üzemanyag kazetták fölött?
  - Milyen magasságig csökkenthető a vízszint?
- Szimulációk a **SzuperGRID** infrastruktúra elemein:
  - BME:
    - 16 processzoros Compaq szerver
  - MTA SZTAKI:
    - 58 processzoros klaszter

# Két szintű egy telephelyes párhuzamosság



# HPC alkalmazás: Meteorológia



Adatgyűjtés



**GRID végrehajtás**



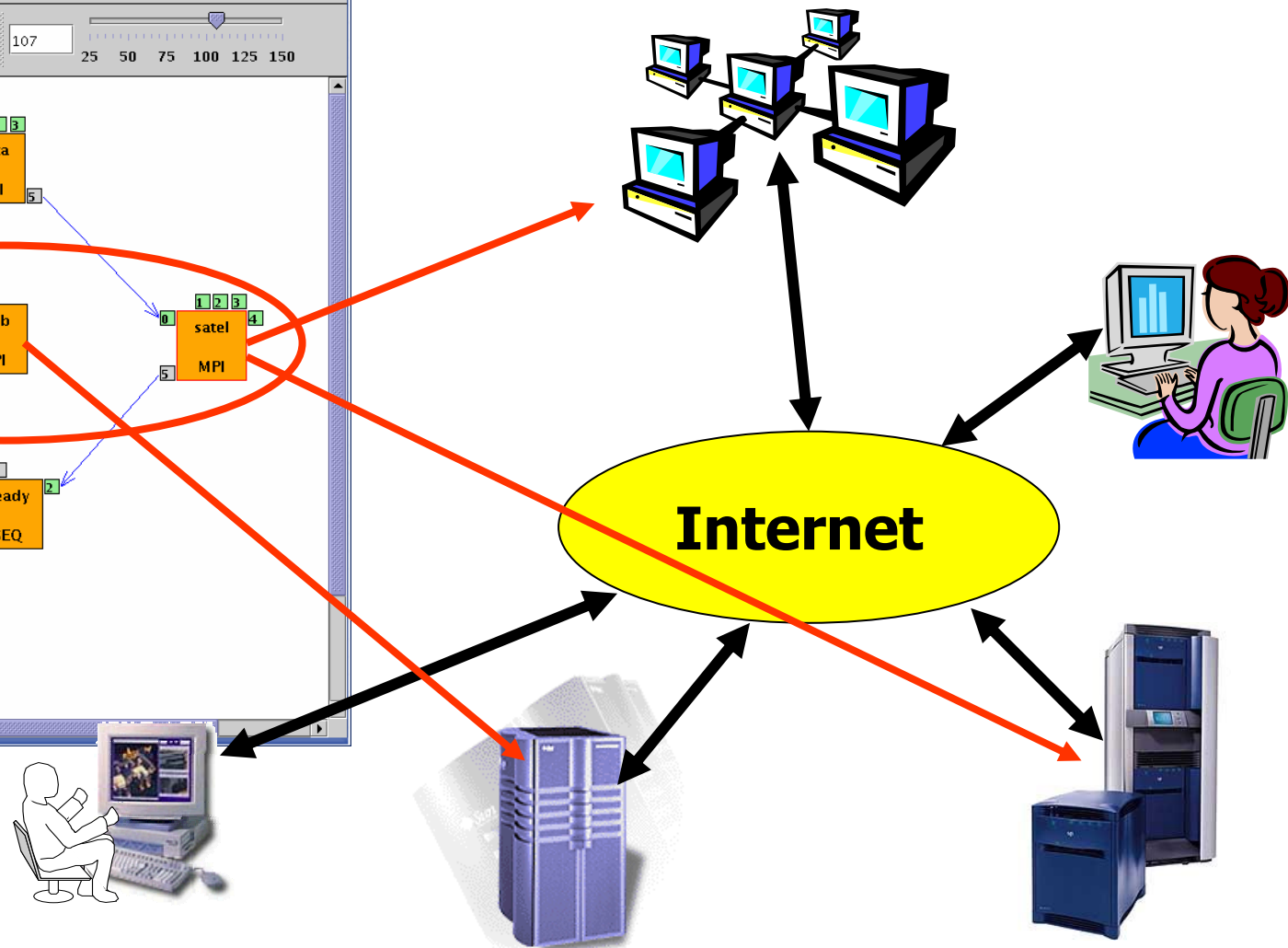
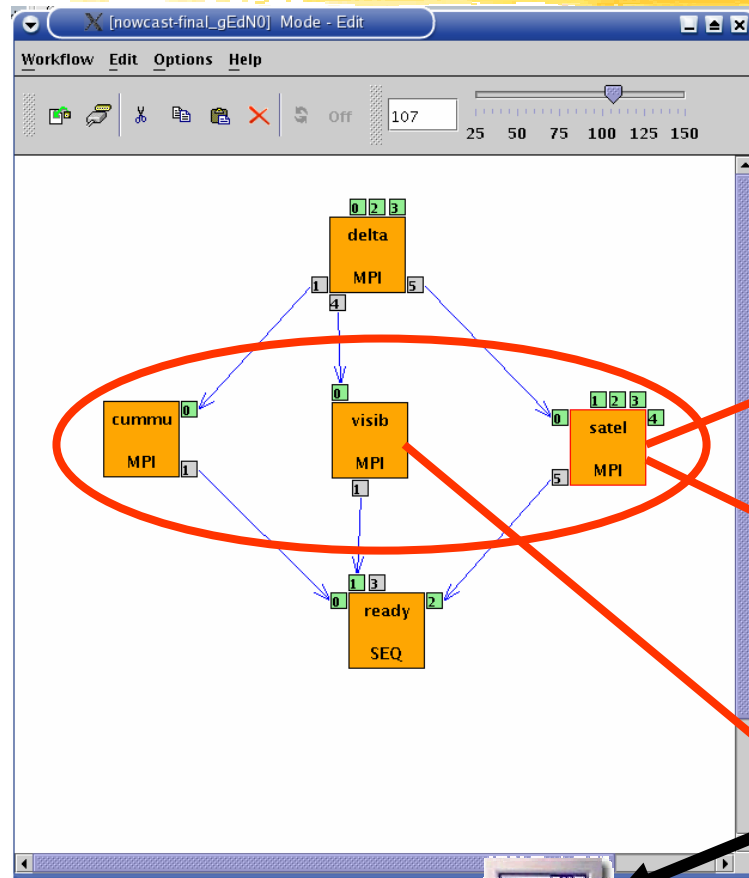
Nowcast: Ultra-rövid távú előrejelzés

# DELTA alg. impl-ja P-GRADE-ben

The screenshot displays the P-GRADE 8.2 (14.11.2001) interface. The main window, titled "Application window", shows a process graph with a "master" process and three "Slaves" processes (Slaves\_0, Slaves\_1, Slaves\_2). Blue arrows indicate communication between the master and the slaves. A "Template: Slaves" window shows the structure of the slave processes. The "Process: master" window displays a call graph with nodes: "output", "results", "alloc", "checking", "params", and "FARM". The "Process: master -> results" window shows a detailed call graph for the "results" node, including "process", "T2", "alloc2", "si", and "si". The "Process: Slaves -> Slaves\_0" window shows a call graph for the "Slaves\_0" process, including "init", "getparams", "checking", "alloc", "calc", "si", and "results". A text box on the right contains the text "Fortran szek. kód" (Fortran code block), with a red arrow pointing to the "calc" node in the "Process: Slaves -> Slaves\_0" window. The bottom of the interface shows a code editor with a Fortran loop: 

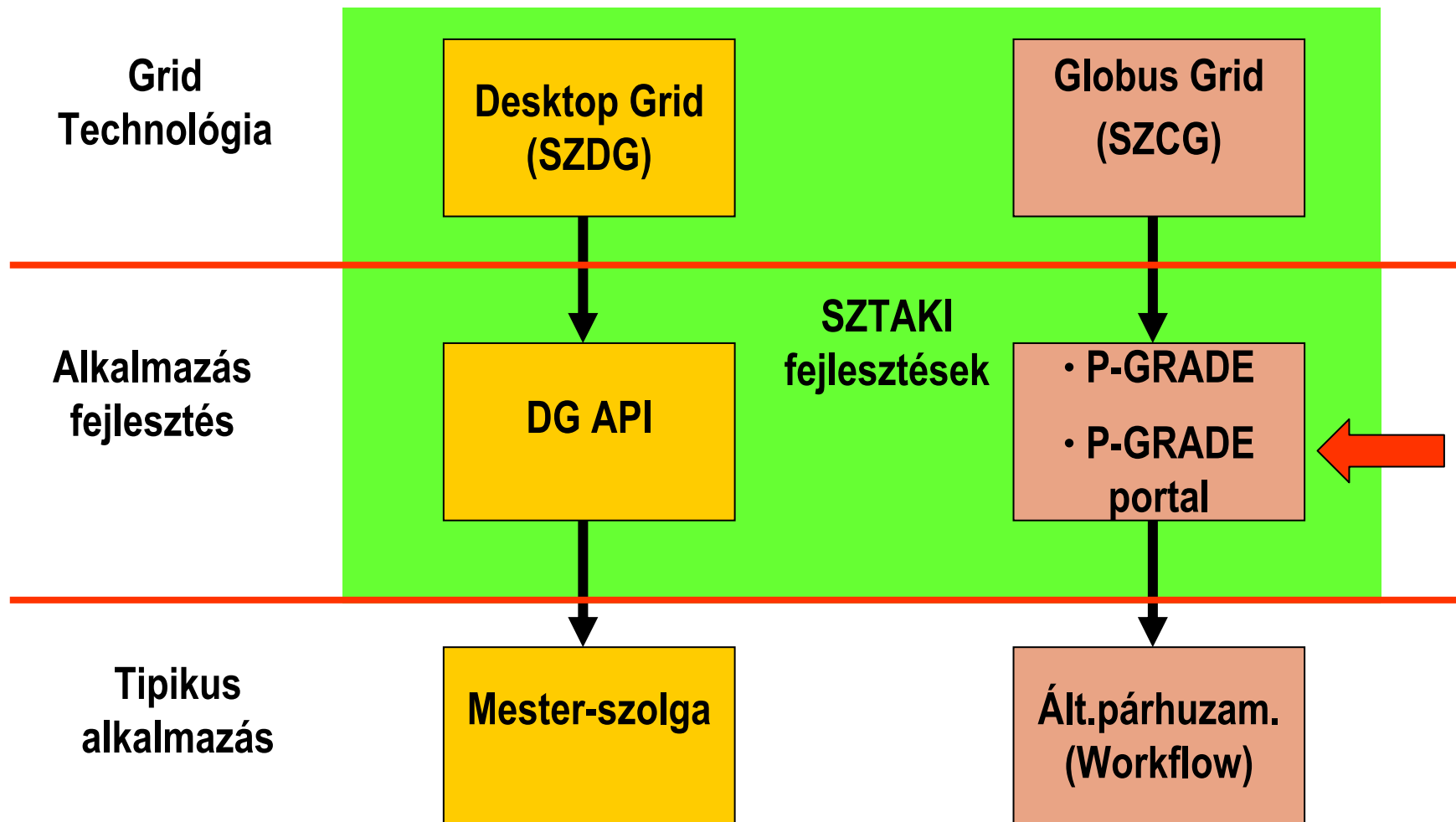
```
for( int k = 0; k < actHossz; k  
{  
    *(T2+1c) = *(bu
```

# Két szintű több telephelyes párhuzamosság





# Két alapvető Grid irányzat

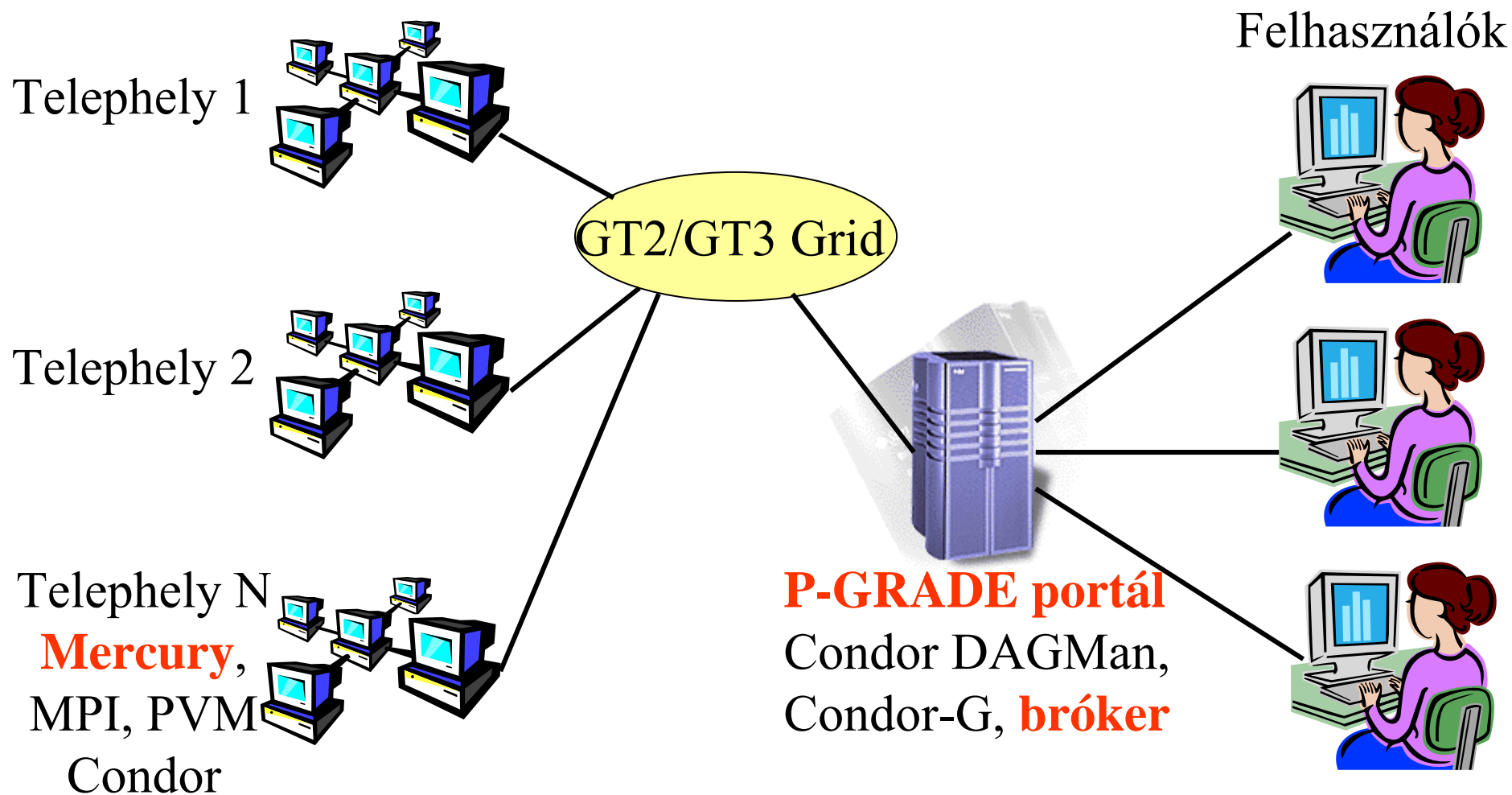


# SZTAKI Cluster Grid (SZCG)



- Célja:
  - Grid technológia alkalmazása azon intézményekben, ahol klaszterek állnak rendelkezésre
- Felépítése hierarchikus
  - Lokális SZCG
    - **Mercury**, PVM, Condor, **P-GRADE**
  - Globális SZCG
    - **Mercury**, PVM, MPI, Condor, Condor-G, Condor DAGMan, GT-2, GT-3, **P-GRADE**, GridSphere, **P-GRADE portál**, **P-GRADE bróker**

# Globális SZCG felépítése

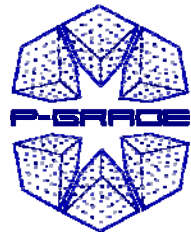


# Szolgáltatói Gridekhez kapcsolódó SZTAKI termékek



**P-GRADE**  
Parallel Grid Run-time and  
Application Development Environment

<http://www.lpds.sztaki.hu/pgrade/>



**P-GRADE** |  
portal

<http://www.lpds.sztaki.hu/pgportal/>

**Mercury**  
Grid Monitoring System

<http://www.lpds.sztaki.hu/mercury/>

# P-GRADE tulajdonságai

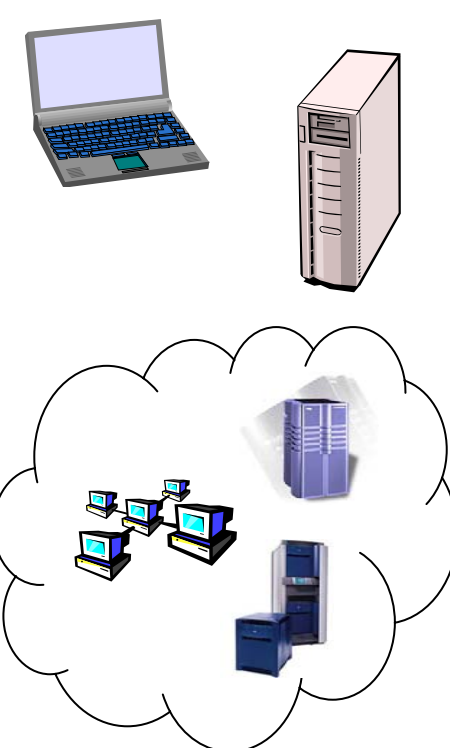
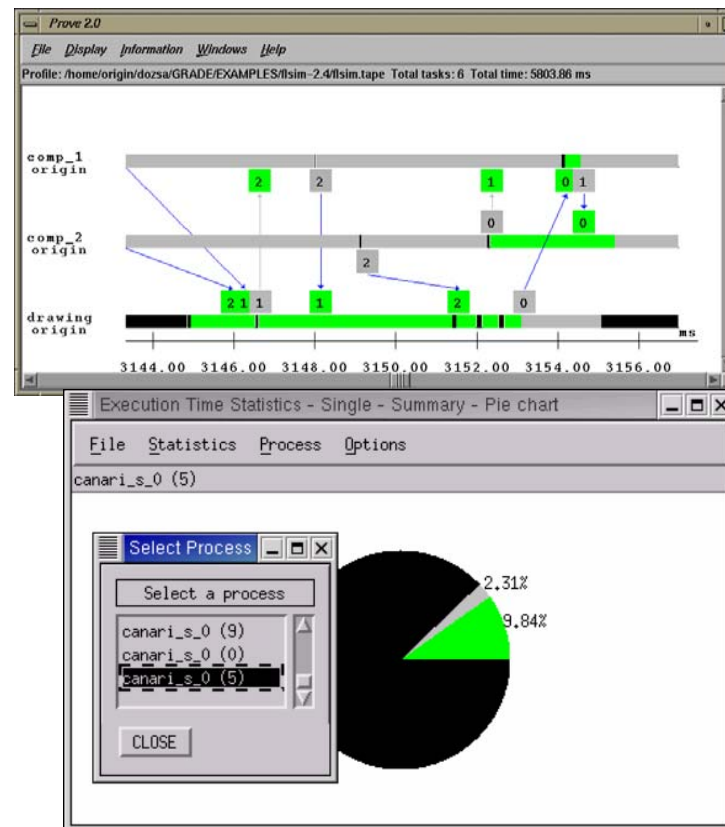
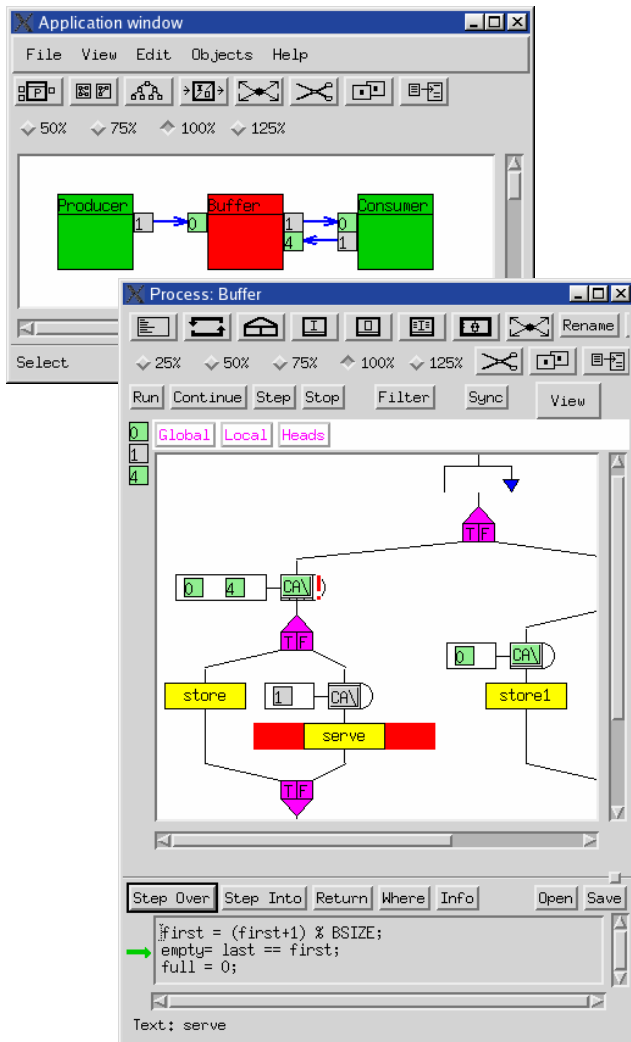
- Hatékony támogatás a **párhuzamos programfejlesztés** minden fázisában
- Meglévő alkalmazások **gyors párhuzamosítása**
- Grafikus koncepciója miatt **nem professzionális programozók** is képesek használni
- **Hordozhatóság** (szuperszámítógépek, PC klaszterek, Grid rendszerek)
- **Interaktív, job** és **workflow** mód támogatása
- Különböző **Grid rendszerek** elérhetősége (Condor, GT2, GT3)
- **Különleges szolgáltatások**
  - Tervezési sablonok & PVM/MPI kód generálása
  - Szisztematikus hibakeresés (debugging) támogatása
  - Automatikus check-point kezelés és migráció (taskokra és jobokra)
  - Dinamikus terhelés elosztás
  - Több-szintű alkalmazás monitorozás

# Fejlesztési életciklus



**P-GRADE**  
Parallel Grid Run-time and  
Application Development Environment

Tervezés → Hibakeresés → Teljesítmény analízis → Végrehajtás



**Mercury**  
Grid Monitoring System

# P-GRADE portál tulajdonságai

- Általános célú, grafikus, **workflow-orientált** portál
- Támogatja workflow-orientált Grid alkalmazások fejlesztését és végrehajtását:
  - Beépített workflow editor
  - Workflow manager: párhuzamos workflow végrehajtás
  - Szekvenciális és párhuzamos workflow komponensek
  - Legacy kód workflow komponensek (Westminsteri Egyetemmel közös fejlesztés)
- **Multi-Grid portál:**
  - párhuzamos workflow végrehajtás különböző Gridekben
- Könnyen szabható a felhasználók igényeihez

# Életciklus



**P-GRADE** portal

Workflow tervezés



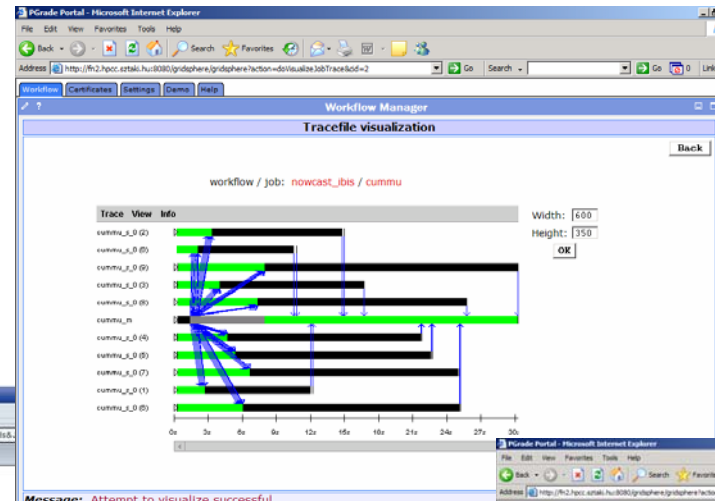
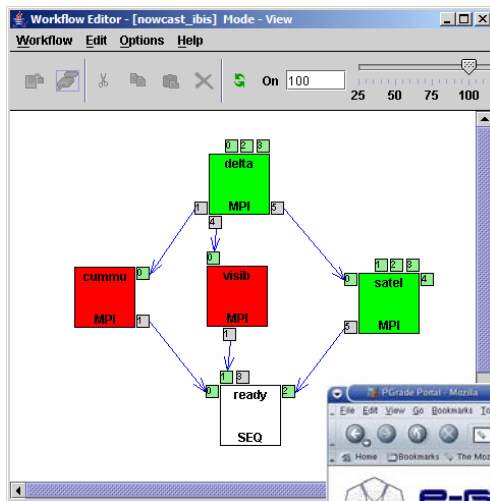
Jogosítvány kezelés



Teljesítmény analízis



Végrehajtás Grid(ek)en

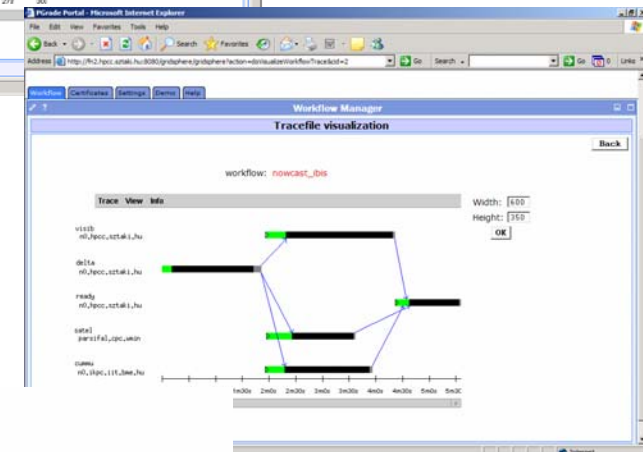


**Used certificate**

Downloaded from: cvs.lpds.sztaki.hu  
Issued by: O=HunGrid,O=SZTAKI HPCC,OU=lpds.sztaki.hu,CN=Workflow demo user,CN=proxy  
Timeleft: 9:56:40  
Description:

Issuer	Time Left	Status	Actions
O=HunGrid,O=SZTAKI HPCC,OU=lpds.sztaki.hu,CN=Nemeth Csaba,CN=proxy	27:16:7		Details Use this Delete
O=HunGrid,O=SZTAKI HPCC,OU=lpds.sztaki.hu,CN=Workflow demo user,CN=proxy	9:56:40	[used]	Details

Download (Download certificate from MyProxy server.) Upload (Upload authentication data to MyProxy server.)



**Mercury**  
Grid Monitoring System



# Referenciák

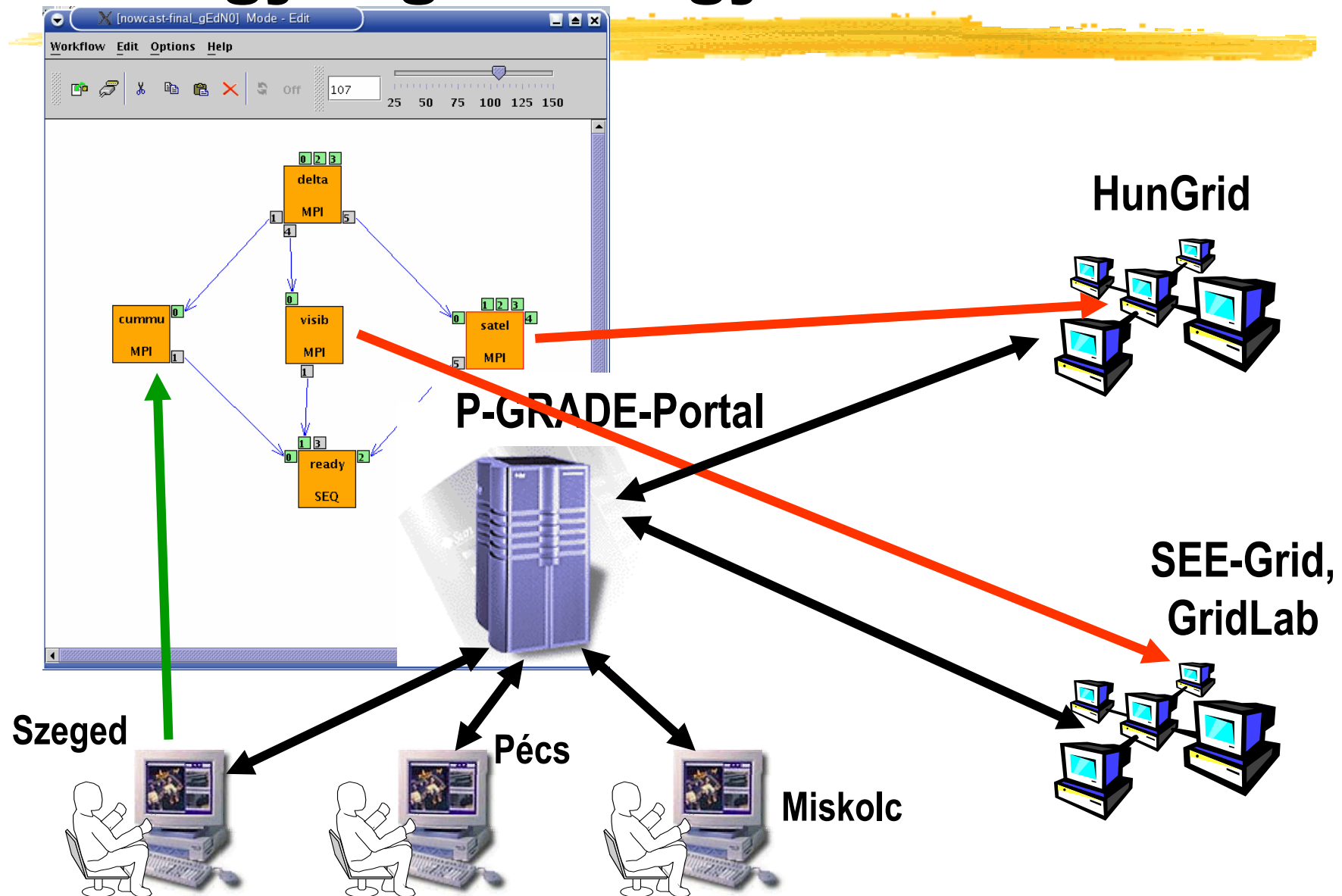
- Hivatalos portál (SZTAKI működteti):
  - SEE-GRID (~300 nodes)  
<http://hgportal.hpcc.sztaki.hu:7080/gridsphere/gridsphere>
  - HUNGRID (3 clusters)  
<http://hgportal.hpcc.sztaki.hu:8080/gridsphere/gridsphere>
- Támogatott portál (Westminsteri Egyetemen)
  - UK National Grid Service  
(4 clusters + 2 supercomputers)  
<http://ngs-portal.cpc.wmin.ac.uk:8080/gridsphere/gridsphere>
- P-GRADE portál elérhető lesz:
  - Magyar KlaszterGrid
  - Grid Ireland
  - Horvát Grid
  - Török Grid



**National Grid Service**

core production computational and data grid

# Multi-Grid portál: Nemzetközi és magyar gridek együttes elérése

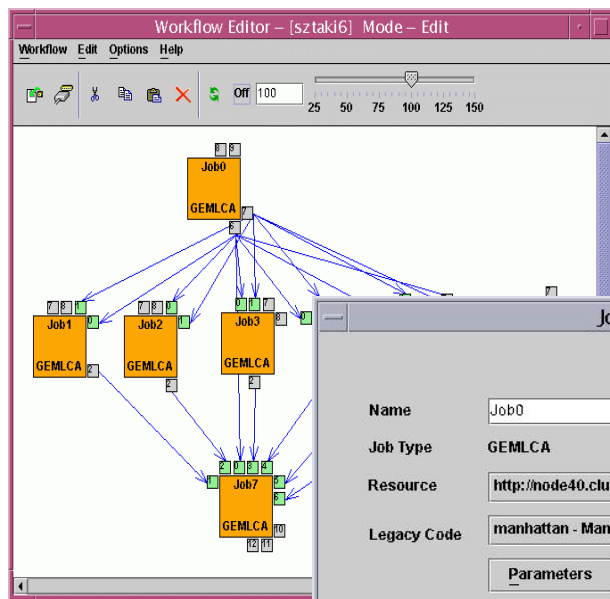


# Szolgáltatás-orientált Grid portál



Westminsteri Egyetemmel közös fejlesztés a UK OGSA test-bed projekt keretében

Legacy kód támogatás → OGSA szolgáltatások telepítése



Job0 properties

Name: Job0

Job Type: GEMLCA

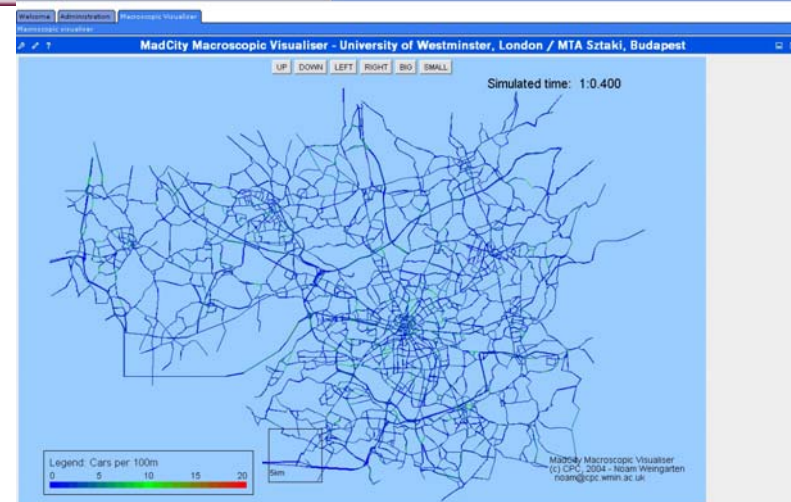
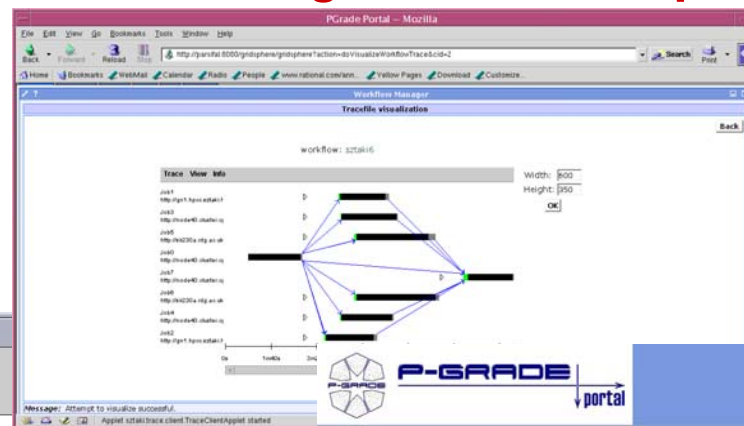
Resource: <http://node40.cluster.cpc.wmin.ac.uk:8082/delaitt/services...>

Legacy Code: manhattan - Manhattan generator (Fork)

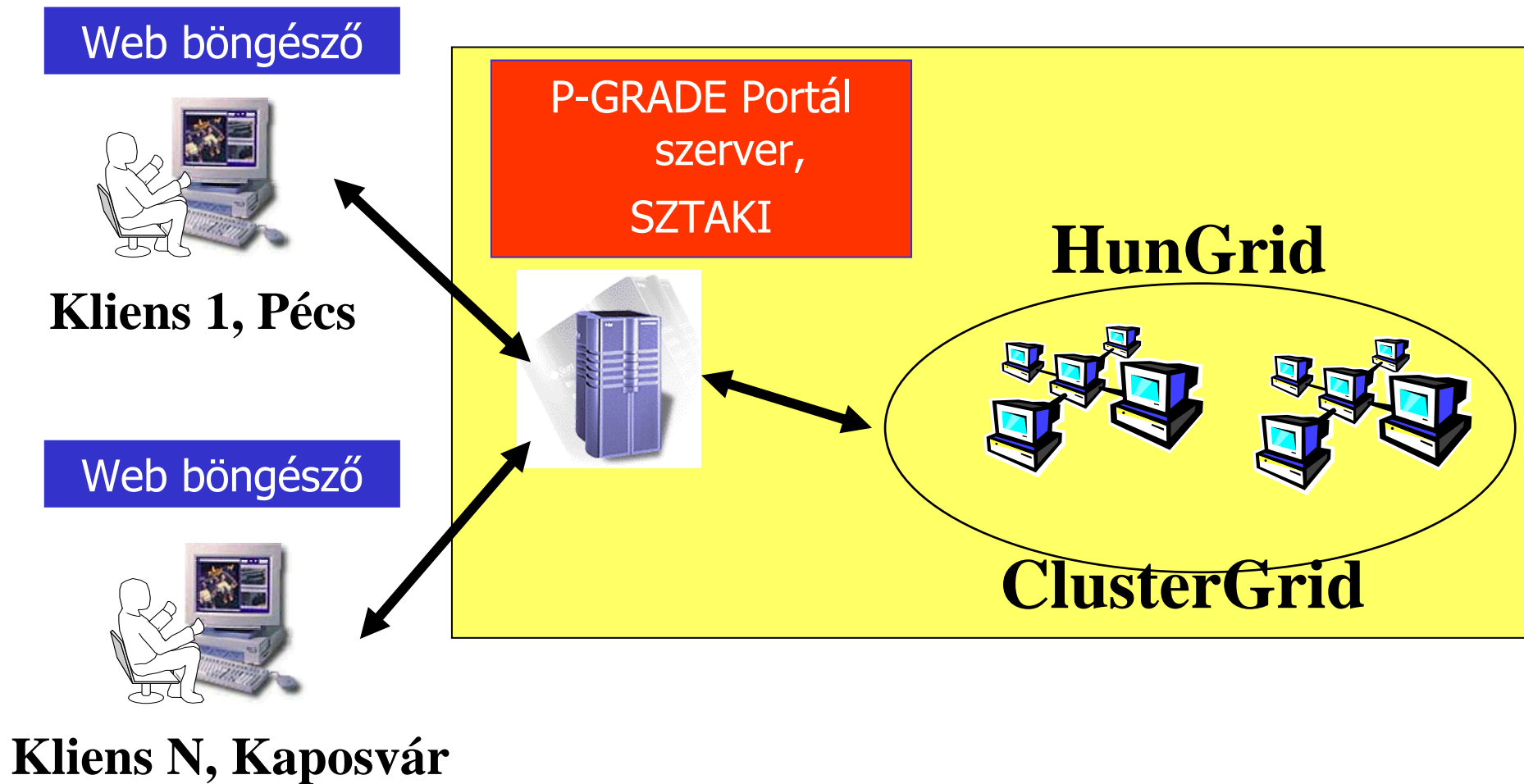
Parameters

Parameter name	Value
Number rows of rows	10
Number columns of juncs	10
Unit width between juncs	150
Unit height between juncs	150
Number columns of partitions	2
Number rows of partitions	5

Ok Cancel



# P-GRADE Portál szerepe



# P-GRADE portál röviden

The screenshot displays the P-Grade Portal interface across multiple browser windows. The main window shows a workflow editor with a central node labeled 'delta' and 'MPI'. Below it, a 'Job list' table provides details on job execution. The table includes columns for Job, Hostname, Status, Logs, Output, and Action. The jobs listed are 'summu', 'delta', 'ready', 'satel', and 'visib', all with a status of '3\_finished'. Below the table is a 'Tracefile visualization' showing a workflow graph with nodes and connecting lines, and a timeline at the bottom.

Workflow	Job	Hostname	Status	Logs	Output	Action
nowcast-final_gEdN0_b	summu	n0.hpcc.sztaki.hu	3_finished	-	Out	Attach   Delete
	delta	n0.hpcc.sztaki.hu	3_finished	-	Out   Err	
	ready	n0.hpcc.sztaki.hu	3_finished	-	Err	
	satel	n0.hpcc.sztaki.hu	3_finished	-	-	
	visib	n0.hpcc.sztaki.hu	3_finished	-	Out	

**Grid jogosítvány kezelés**

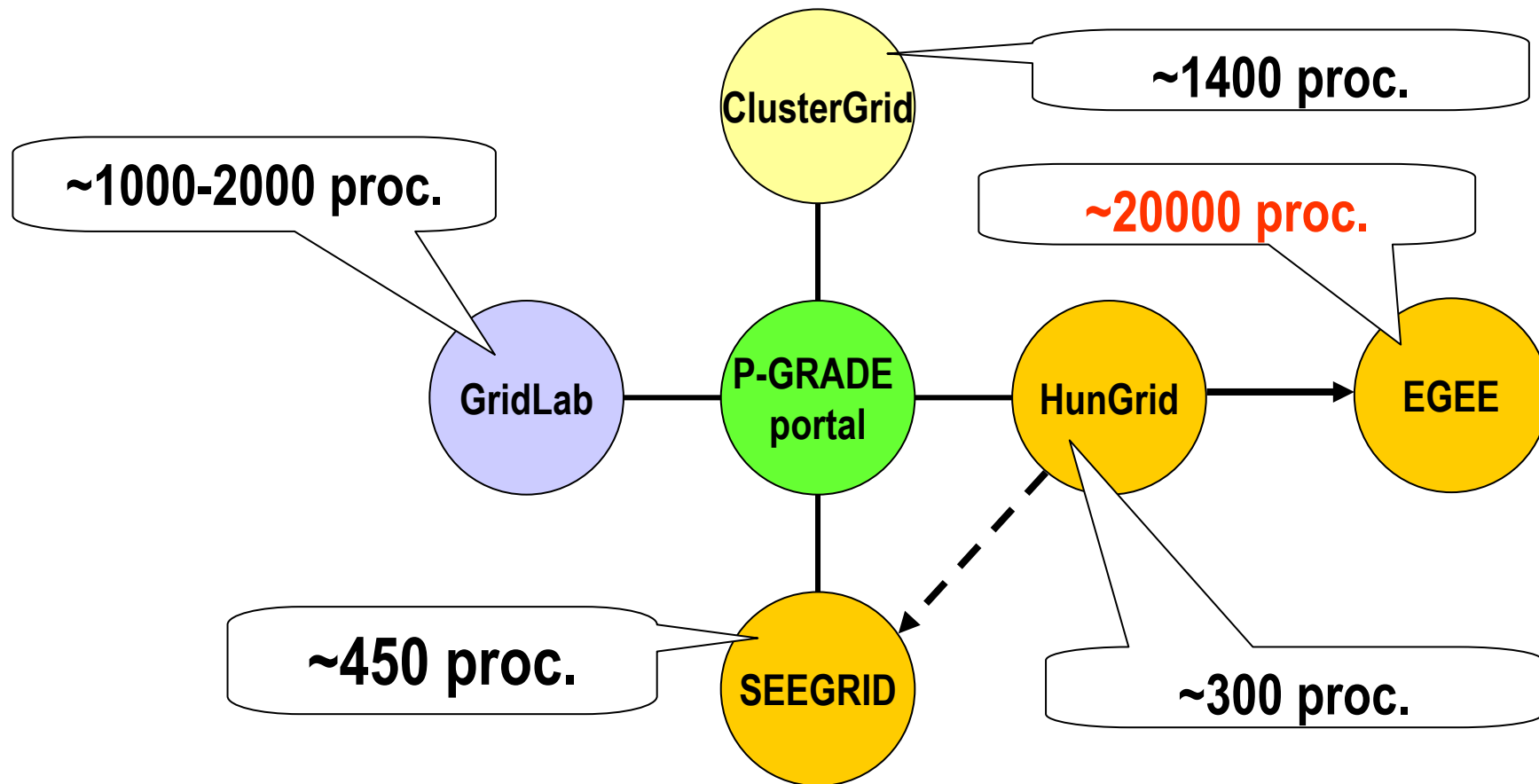
**Grid erőforrások  
definiálása**

**Workflow kreálás**

**Job allokálás Grid  
erőforrásokhoz**

**Workflow menedzselés  
és végrehajtás  
vizualizáció**

# Egyidejűleg több Grid elérése a P-GRADE portállal



**~22000 processzor** érhető el egyidejűleg a magyar felhasználók számára

# **SZTAKI Desktop Grid**



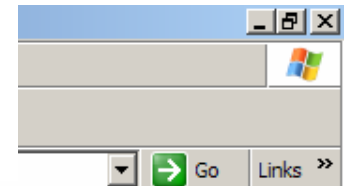
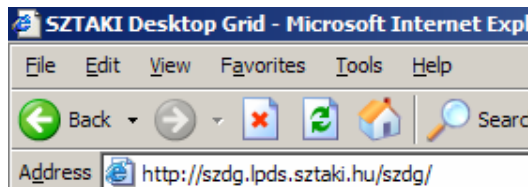
<http://www.lpds.sztaki.hu/desktopgrid/>

# SZTAKI Desktop Grid (SZDG)

- A mintarendszer 2005. júniusában lett felállítva a SZTAKI-ban, azóta kb. **8000 donor 20000 gépe** csatlakozott a világ szinte minden országából, teljesítmény: **750-850 GFlop**
- Az SZDG által **támogatott projekt célja** 12 dimenzióig meghatározni az összes általánosított bináris számrendszert
- A korábbi magyar gridek (NIIF KlaszterGrid, HunGrid) célcsoportjai csak a tudományos közösségek voltak és a bevont PC-k száma több év alatt is csak **kb. 1700**
- A SZTAKI Desktop Gridet bármilyen intézmény bármekkora egysége felállíthatja és az egységhez tartozó minden PC-t bevonhat
- Az alkalmazható PC-k száma gyakorlatilag korlátlan, akár az **ország ÖSSZES PC-jére** kiterjedhet



# SZTAKI Desktop Grid globális verzió



Project currently has **5514** registered users, with **14346** computers, the performance of which in the last 48 hours was **722.114** GFLOP/s. (More detailed diagrams are available [here](#))

## Join SZTAKI Desktop Grid



[Rules and policies \[read this first\]](#)  
[Getting started](#)  
[Frequently Asked Questions\(FAQ\)](#)  
[Create account](#)  
[Applications](#)

## Returning participants

[Your account](#) - view stats, modify preferences  
[Teams](#) - create or join a team  
[Download BOINC client](#)  
[Add-ons](#)

## Community

## Application currently run by Project

SZTAKI Desktop Grid currently searches for generalized binary number systems.  
Description on the application is available [here](#).

## User of the day



**elap**

28 éves számítástechnikus vagyok. Egy regionális fejlesztési ügynökség projectmanagere szlovákiában.  
Aktuális projektem a [www.e-lap.sk](http://www.e-lap.sk) -n...



Internet

Top participants - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Home Search Favorites Media Refresh Mail Print

Address [http://szdg.lpd.sztaki.hu/szdg/top\\_users.php](http://szdg.lpd.sztaki.hu/szdg/top_users.php) Go Links

# Top participants

Rank	Name	Recent Average Credit	Total Credit	Country	Participant since
1	<a href="#">Dr?tos D?niel</a>	594.13	241,142.87	Hungary	12 Jul 2005 18:07:16 UTC
2	<a href="#">Comp-you-ter</a>	400.57	47,430.88	Hungary	4 Oct 2005 17:38:55 UTC
3	<a href="#">Lucian Greis</a>	365.92	20,926.97	Germany	9 Dec 2005 15:08:43 UTC
4	<a href="#">Strop</a>	353.10	51,297.51	Belgium	4 Dec 2005 9:36:23 UTC
5	<a href="#">Mindworks-N</a>	323.59	47,375.18	Hungary	6 Sep 2005 8:29:37 UTC
6	<a href="#">cheechaGLEESHA superCOMPUTER</a>	301.91	9,064.02	Croatia	12 Dec 2005 6:48:03 UTC
7	<a href="#">Vago Csaba</a>	290.20	92,231.51	Hungary	12 Jul 2005 15:31:58 UTC
8	<a href="#">amd.borg</a>	286.71	35,466.03	South Africa	21 Aug 2005 23:24:55 UTC
9	<a href="#">Tinai1</a>	283.00	7,768.86	United Kingdom	11 Dec 2005 9:00:47 UTC
10	<a href="#">RedShirtTrekkie</a>	272.56	71,278.29	United States	31 Aug 2005 17:57:01 UTC
11	<a href="#">S@NL - Arie Plugge</a>	270.51	22,016.84	Netherlands	15 Jan 2006 17:17:00 UTC
12	<a href="#">[AF&gt;FRANCE&gt;Est&gt;IDF&gt;EDLS] Mephisto94</a>	267.35	30,292.46	France	11 Oct 2005 3:43:21 UTC
13	<a href="#">Paul Frei</a>	267.09	9,147.39	Switzerland	11 Jan 2006 14:50:09 UTC
14	<a href="#">throktar</a>	266.23	3,813.22	United States	5 Mar 2006 15:53:51 UTC
15	<a href="#">[AF&gt;France&gt;Est&gt;PACA&gt;EDLS] Setinkocker</a>	264.66	54,852.79	France	10 Oct 2005 12:23:28 UTC
16	<a href="#">Jiri Kuchta</a>	255.21	112,919.68	Czech Republic	24 Jul 2005 15:43:08 UTC
17	<a href="#">Szemi System</a>	250.80	9,895.92	Hungary	6 Dec 2005 6:32:23 UTC
18	<a href="#">kmorrow</a>	246.17	5,316.14	United States	25 Jan 2006 0:05:29 UTC

From Miskolc Univ.

Internet

Top teams - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Refresh Home Search Favorites Media Print Mail

Address [http://szdg.lpd.sztaki.hu/szdg/top\\_teams.php](http://szdg.lpd.sztaki.hu/szdg/top_teams.php) Go Links

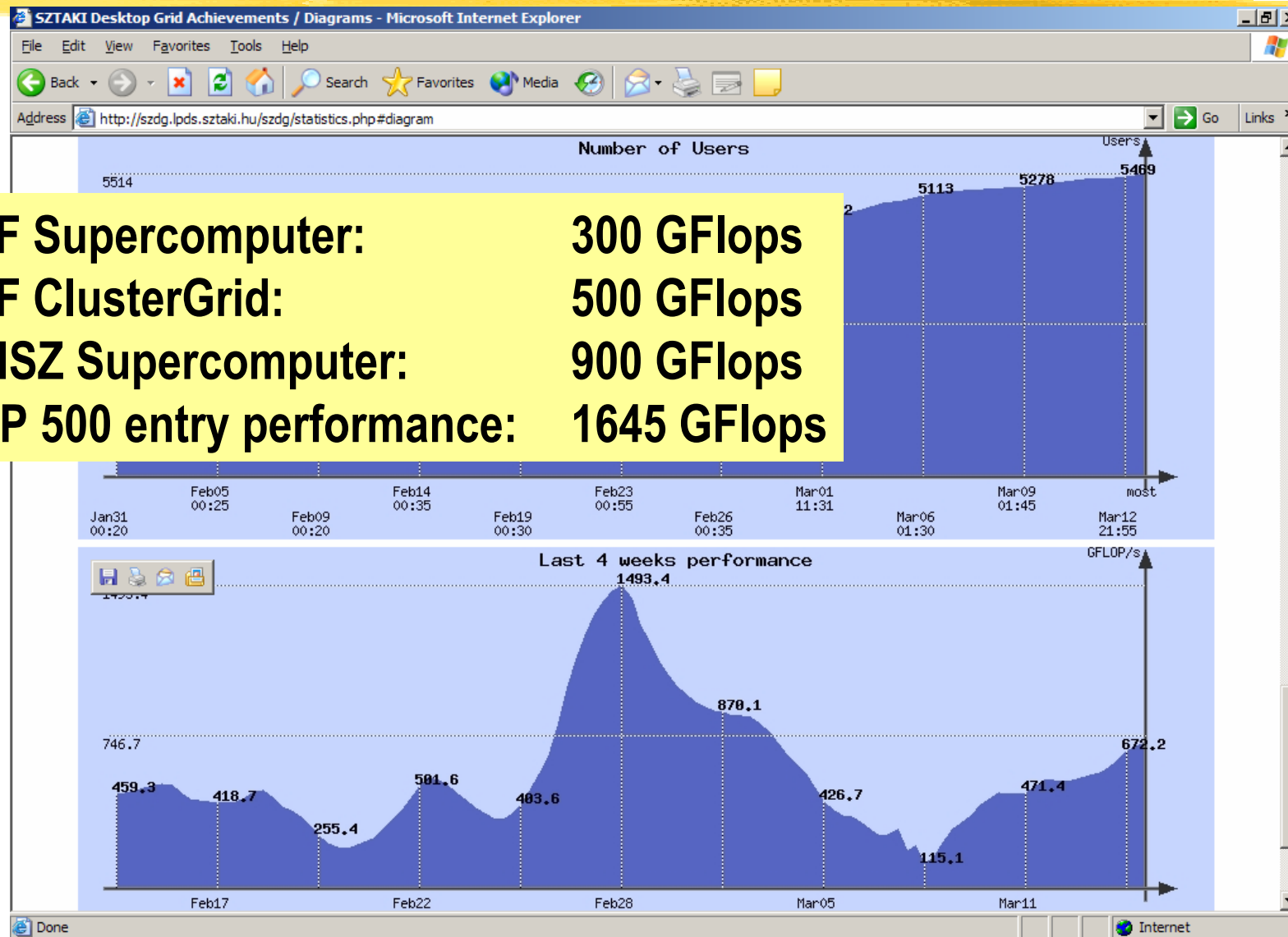
# Top teams

Rank	Name	Members	Recent Average Credit	Total Credit	Country
1	<a href="#">BOINC Synergy</a>	154	1,661.65	882,488.99	International
2	<a href="#">L'Alliance Francophone</a>	136	1,261.75	278,882.68	International
3	<a href="#">LPDS</a>	11	1,003.07	293,301.23	Hungary
4	<a href="#">Hungarian National Team</a>	90	758.57	331,928.49	Hungary
5	<a href="#">SETI.Germany</a>	63	686.60	193,484.97	Germany
6	<a href="#">forum.hws.wu</a>	31	554.06	91,887.60	Hungary
7	<a href="#">Czech National Team</a>	72	499.01	117,162.56	Czech Republic
8	<a href="#">Picard</a>	21	491.36	406,309.88	International
9	<a href="#">Free-DC</a>	25	451.68	384,035.39	International
10	<a href="#">TeAm AnandTech</a>	9	432.51	89,437.61	International
11	<a href="#">OCDistributed</a>	4	428.38	7,783.03	United States
12	<a href="#">BOINC.BE</a>	17	420.46	154,078.03	Belgium
13	<a href="#">Russia</a>	13	398.99	111,270.29	Russia
14	<a href="#">BME</a>	92	372.60	220,340.70	Hungary
15	<a href="#">USA</a>	32	365.16	52,197.21	United States
16	<a href="#">VHV</a>	8	360.62	25,230.43	Hungary
17	<a href="#">Elite DC-Hub</a>	16	359.05	32,369.58	Hungary
18	<a href="#">SETI@Netherlands</a>	13	292.49	33,235.17	Netherlands
19	<a href="#">Ars Technica</a>	9	290.29	12,261.07	International

Internet

# SZTAKI Desktop Grid globális verzió

**NIIF Supercomputer: 300 GFlops**  
**NIIF ClusterGrid: 500 GFlops**  
**OMSZ Supercomputer: 900 GFlops**  
**TOP 500 entry performance: 1645 GFlops**



# Az SZDG céljai

- **Társadalmasítani a Grid rendszerek építését**
- A szolgáltatói Gridok privilégiummá tették a Grid építést, ezt kívánjuk megszüntetni
- Grid építési lehetőség biztosítása olyan intézmények számára, ahol nincs klaszter
- Demonstrálni és bizonyítani a DG koncepció működését
- Segíteni a DG alkalmazások létrehozását és futtatását
- Segíteni a magyarországi elterjedést a különböző közösségek számára (pl. városok)
- DG rendszerek telepítése a különböző közösségek számára

# Az SZDG használatának fokozatai



1. Bárki kipróbálhatja a DG koncepció működését PC-jét beregisztrálva az SZDG-be
2. Bárki hozhat alkalmazást, amit szeretne az SZDG-re feltelepíteni. Ekkor segítünk az alkalmazás SZDG adaptálásában és elvégezzük a telepítést
3. Bármely szervezet felállíthatja saját DG rendszerét az SZDG mintájára:
  - Egyetlen PC szervert kell beruháznia
  - SZTAKI vállalja, hogy egyetlen nap alatt felállítja a DG-t
  - Segítünk a szervezet alkalmazásait adaptálni és telepíteni a saját DG-re

# Usage of local SZDG in industry



- **Comgenex Ltd.**
  - Drug discovery application
  - Creating enterprise Grid for prediction of ADME/Tox parameters
  - Millions of molecules to test according to potential drug criteria
- **Hungarian Telecom**
  - Creating enterprise Grid for supporting large data mining applications where single computer performance is not enough
- **OMSZ (Hungarian Meteorology Service)**
  - Creating enterprise Grid for climate modeling

# DSP application on a local SZDG in the Univ. of Westminster

- **Digital Signal Processing Appl.:** Designing optimal periodic nonuniform sampling sequences
- Currently more than 100 PCs connected from Westminster and planned to extend over 1000 PCs

## The speedup

DSP size	Sequential	Production	SZDG
20	~3h 33min	~35min	~1h 44min
22	~41h 53min	~7h 23min	~5h 4min
24	~724h	~141h	~46h 46min

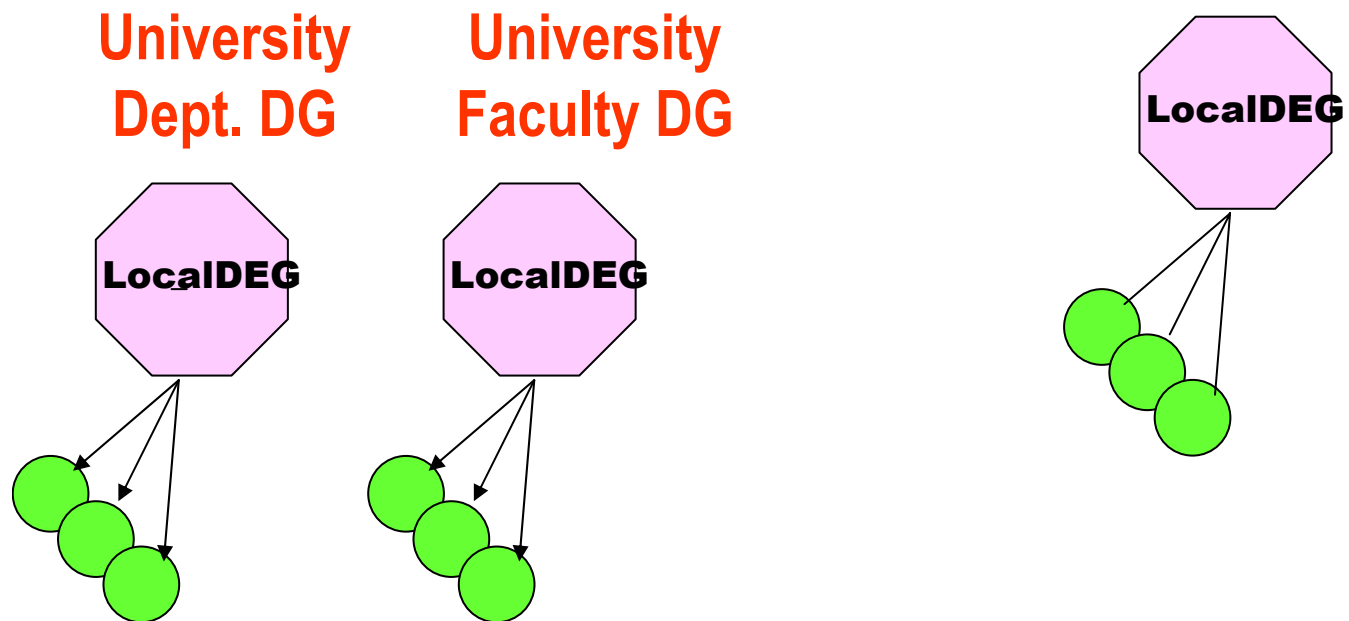


# Az SZDG jövőképe

- Ha már sok szervezet felállította a saját DG rendszerét, akkor a következő lépés ezek összekötése egymással
- A SZTAKI Desktop Grid jövőképében négy szintet különböztetünk meg:
  - **Normál Desktop Grid** (ez a jelenlegi SZDG)
  - **Vegyes Desktop Grid** (cél az SZDG és SZCG együttműködésének megoldása)
  - **Hierarchikus Desktop Grid** (Cél, hogy a DG-kből építőköcként elv alapján lehessen egyre nagyobb intézményi és vállalati Grideket építeni a hierarchikus DG-k elve alapján)
  - **Kollaboratív Desktop Grid** (Cél, hogy a DG-kből szolgáltatói Gridet lehessen építeni)

# Normal Desktop Grid

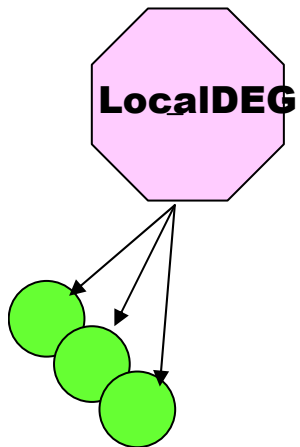
- Each local DG runs the applications of the local community (univ. dept., faculty, enterprise, etc.)



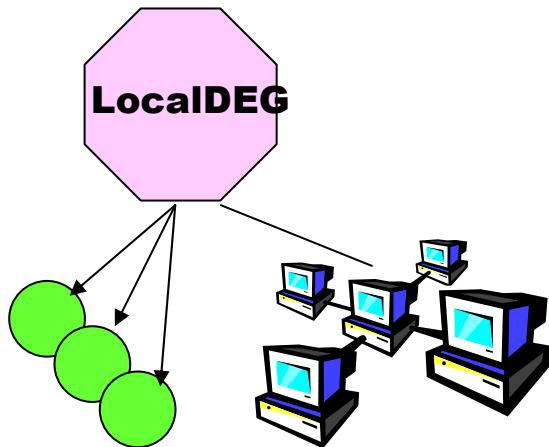
# Mixed Desktop Grid

Local DGs can be extended with local clusters

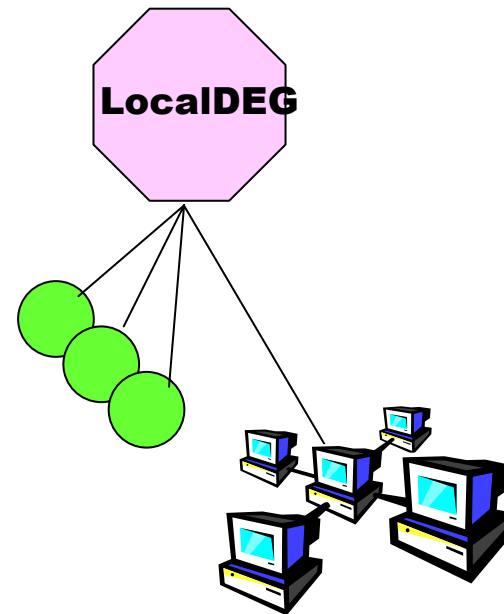
University  
Dept. DG



University  
Faculty DG

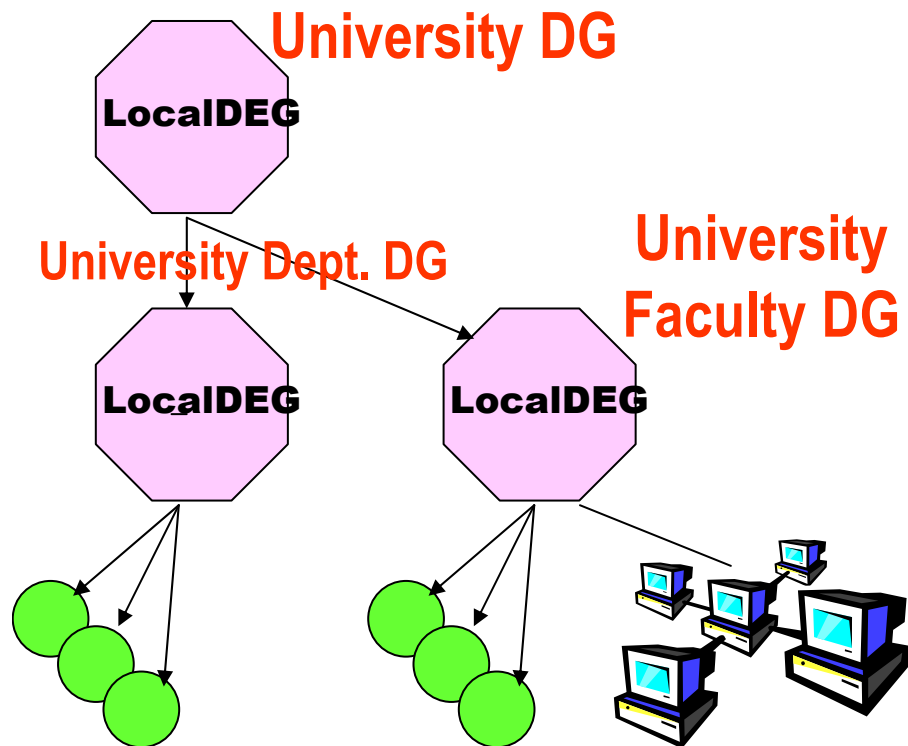


Enterprise DG

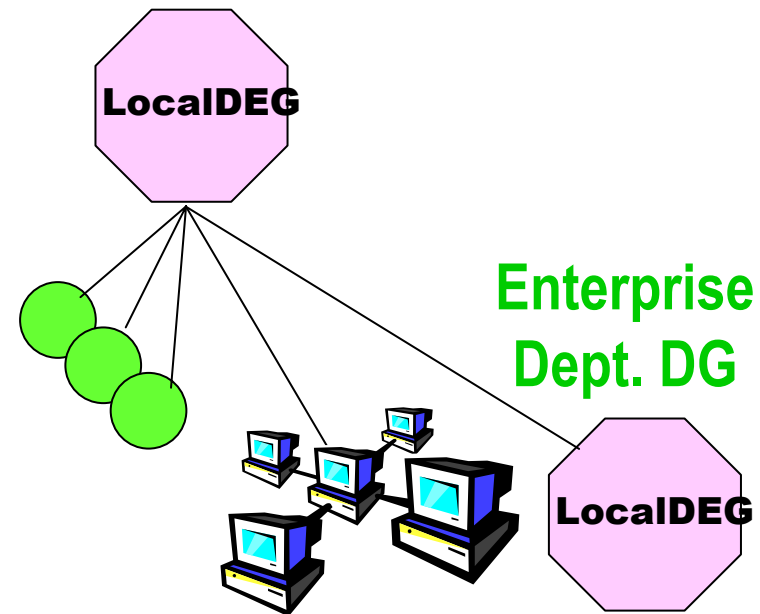


# Hierarchical Desktop Grid

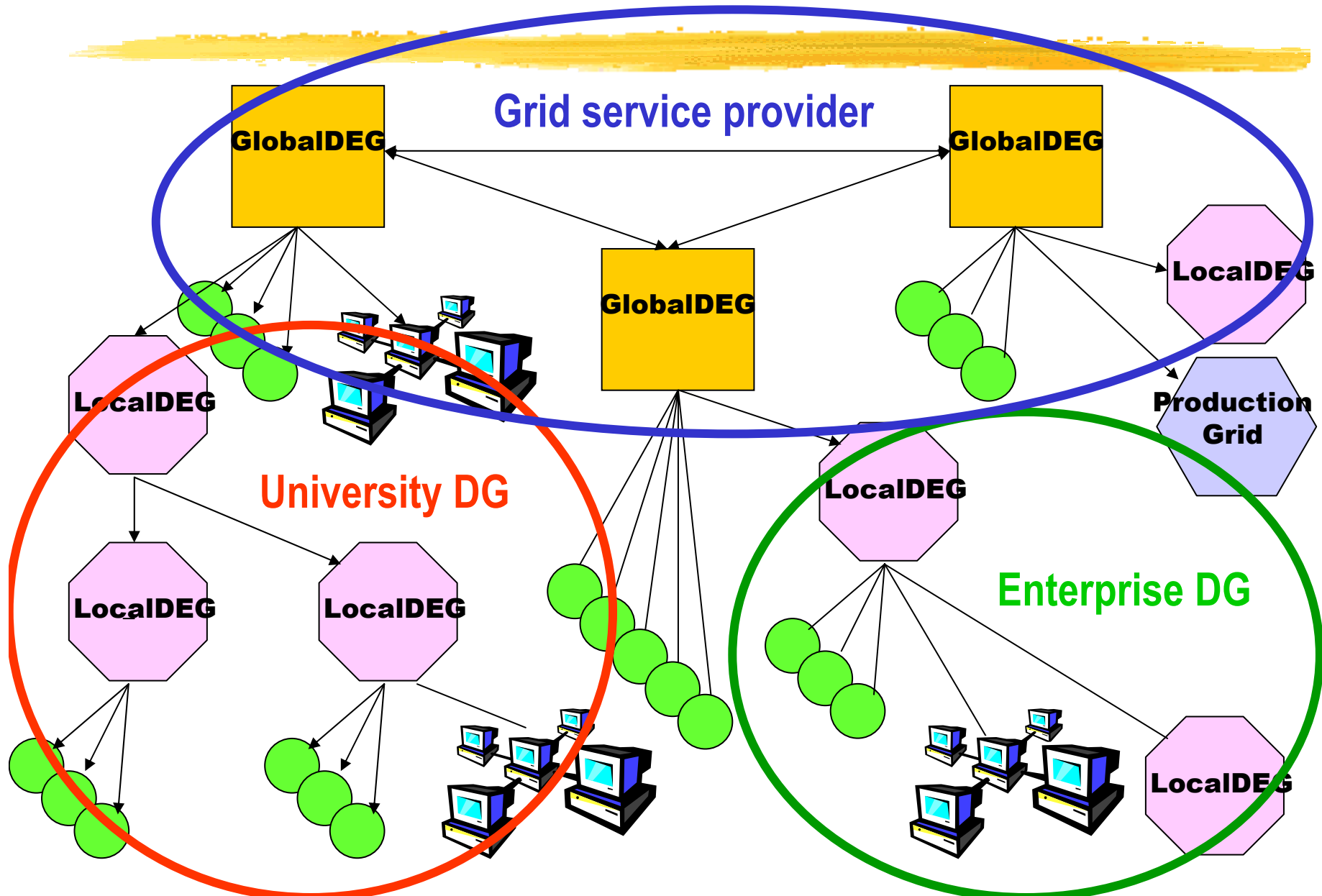
- Local DGs at the lower level of hierarchy can be used to solve the applications of the higher level DGs.
- E.g. univ. dept. and faculty DGs contribute to the university level DG



## Enterprise DG



# Collaborative DG



# Assessment of the desktop Grid model

- **Advantages**

- Easy to create and maintain
- Any organization can quickly and cheaply create it (even a strong PC is enough to use as a server machine as the only necessary investment)
- Easy to program and hence no steep learning curve
- Robust technology
- Industry can use it as enterprise Grid

- **Drawbacks**

- Only limited number of applications can be run on a DG

- **Remedy by SZDG**

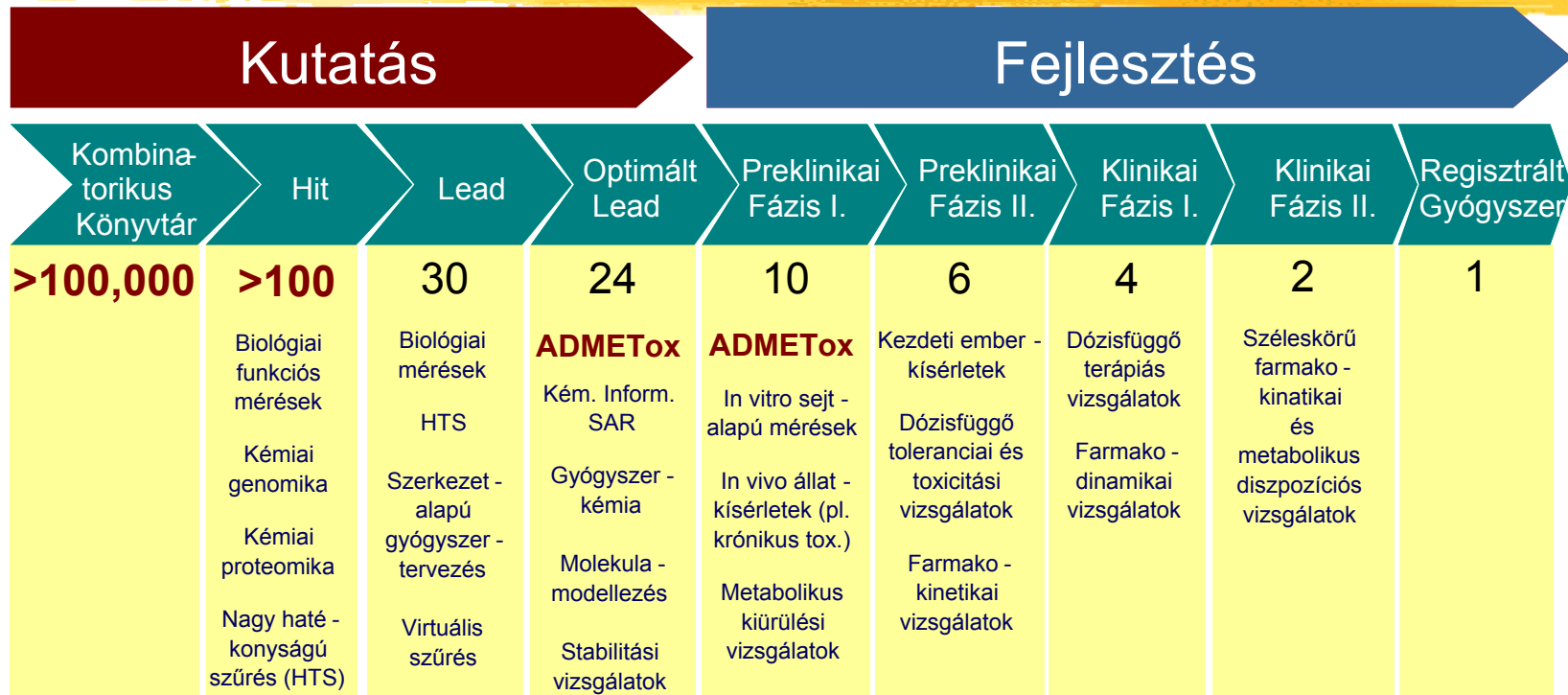
- Many DGs can be connected in a hierarchical way – at every level of the hierarchy several applications can be used

# A Grid felhasználási területei

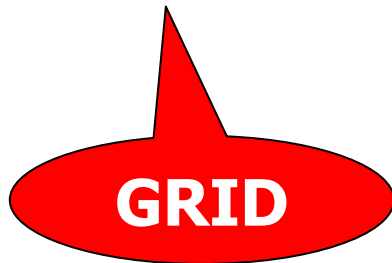


- Tudományos számítások (e-tudomány)
- Ipari/üzleti szféra
  - Bankok
  - Biztosítók
  - Gyógyszergyárak
  - Filmstudiók, stb.
- Közszolgálat
  - Egészségügy
  - Közigazgatás
  - Államapparátus, stb.

# Gyógyszerkutatás I.



forrás: Comgenex Rt.



**Comgenex Rt.** létrehozta  
 → a Pallas szoftvert: ADMETox paraméterek korai becslése  
 → **ComGrid** leányvállalatát



# Gyógyszerkutatás II.



## *Novartis*

- 2700 PC gyógyszerkutatási célokra (2004. eleje)
- a cég különböző telephelyein
- összteljesítménye: 5 TFlop  
( $\approx$  TOP 500-as lista 15. hely)
- becsült megtakarítás: közel *2 millió USD*
- terv: 27000 Grid-be kapcsolt PC 2005-ben

# Adatbányászat és banki alkalmazások I.



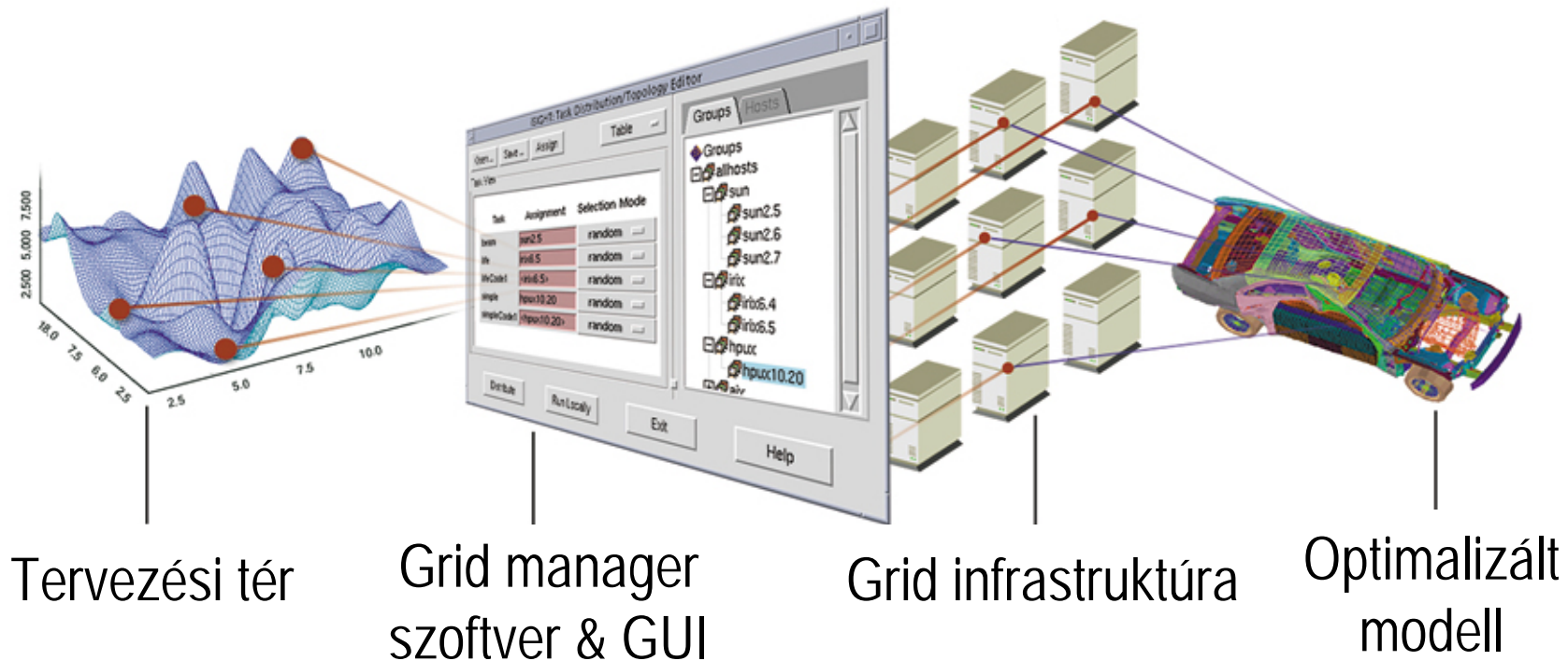
- Banki ügyfelek osztályozása hitelképességük szempontjából
- Szolgáltató vállalatok ügyfeleinek osztályozása aszerint, hogy mely ügyfelek mondják fel szerződésüket
- *Barclays Bank*
  - 3500 PC-ből vállalati desktop Grid
  - Tervezett továbbfejlesztés 10000 PC-re
  - Párhuzamos programfejlesztő rendszerre van szükségük

# Adatbányászat és banki alkalmazások II.

## Kockázatbecslés

- *NLI (Nippon Life Insurance)*
  - **12-szeresére** növelte a sebességét: 10 órától mintegy 49 percre.
  - bonyolultabb kockázati számítások végzését is
- *RBC Insurance*
  - egy szabványos, 2.5 órás számítás 10 percre
  - a hosszabb, 18 órás számítás 32 percre rövidült
  - a kérvények elbírálási ideje **97%-kal** csökkent
  - lehetővé vált többféle kiértékelési feladat végrehajtása is a kockázat csökkentésére
- *Wachovia* banki, befektetési és biztosító társasága
  - **nagyságrendekkel gyorsult a számítás**
  - sokkal több szimulációt tudtak végezni, komplexebb vizsgálatokra nyílt lehetőség
  - **csökkent** az infrastruktúra fenntartási **költsége**

# Mérnöki tervezés



- Autógyártás: Ford, BMW, SAAB, VOLVO, ...
- Forma-1: McLaren International, Sauber, ...

# Képkalkotás, animáció



forrás: BME Építészeti Ábrázolás Tanszéke

*BME Építészeti Ábrázolás  
Tanszéke:  
„Élő múzeum”*

*Az elpusztult esztergomi  
székesegyház modellje*



forrás: Dreamworks

*A Dreamworks a Shrek2 animációs film  
létrehozásához 1110 PC-t használt fel  
Grid rendszerbe integrálva.*

# Konkluzió

- Már is léteznek működő Grid infrastruktúrák hazánkban a párhuzamosság kihasználására:
  - **ClusterGrid:** PVM programok számára
  - **HunGrid:** MPI programok számára
  - **SZTAKI Desktop Grid:** Mester-szolga alkalmazásokra
- Már léteznek magyar párhuzamos Grid alkalmazások
- Világszerte egyedülálló magas szintű, grafikus Grid program fejlesztési technológia áll rendelkezésre hazánkban:
  - **P-GRADE és P-GRADE portál**
- Nyári iskola a SZTAKI-ban azoknak, akiket a Grid téma komolyabban érdekel:
  - **EGEE Grid Summer School**
  - Budapest, július 3-8.
  - <http://www.egee.hu/grid06/>

*Köszönöm a figyelmet*



További információ: [www.lpds.sztaki.hu](http://www.lpds.sztaki.hu)