



Enabling Grids for
E-science in Europe

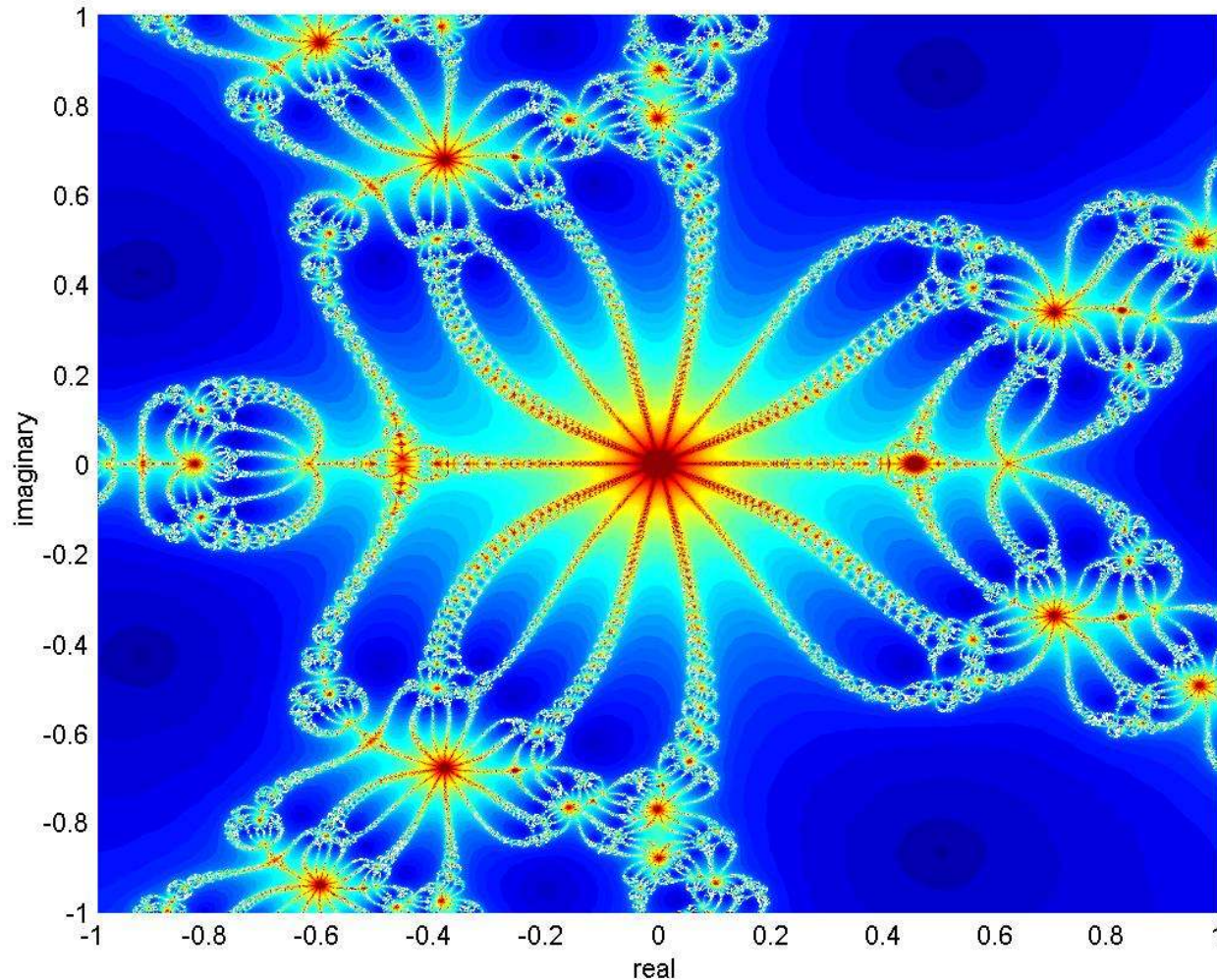
Patras, January 23rd-24th, 2006

Grids: LCG, EGEE, SEE and HellasGrid

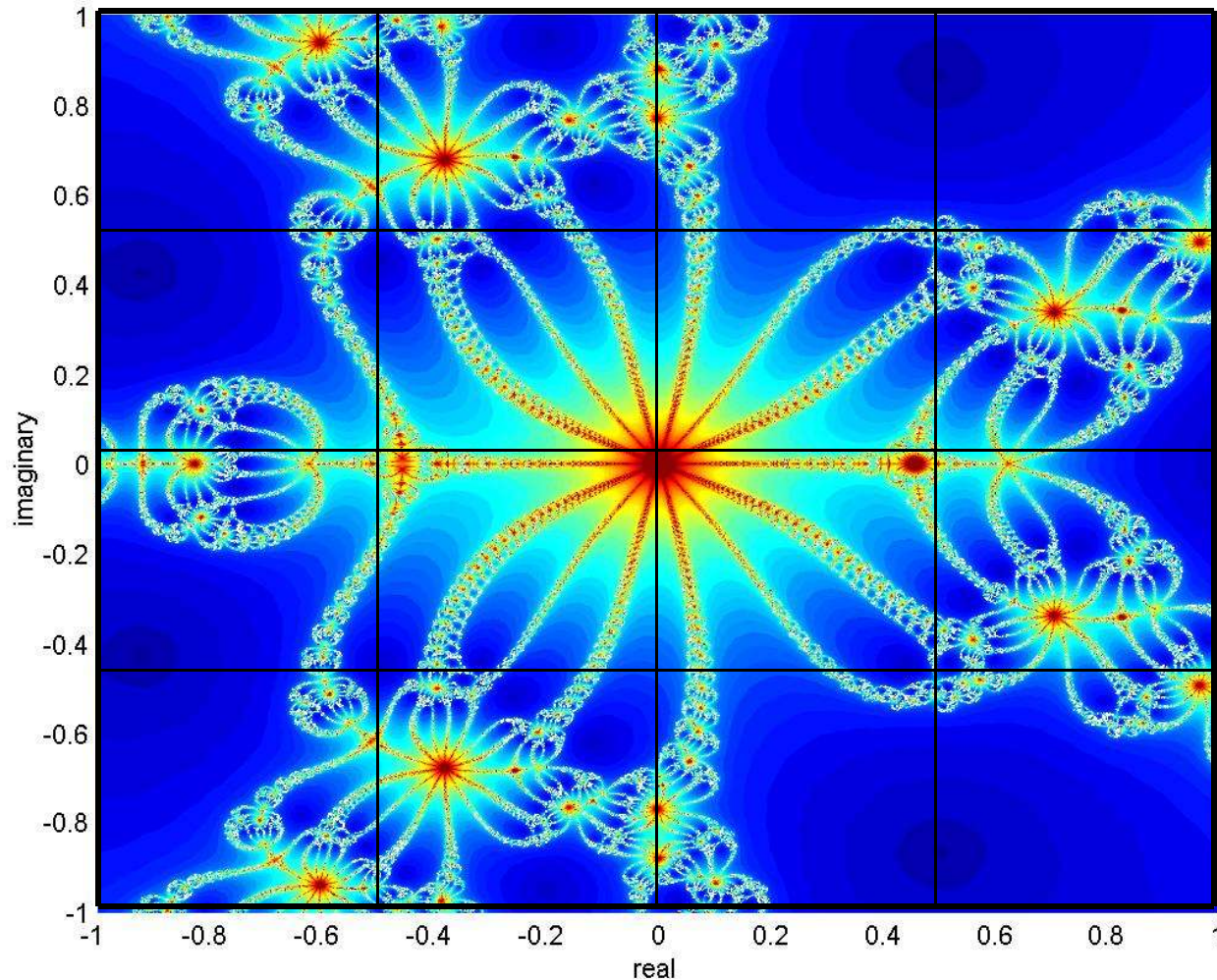
Fotis Georgatos
Trainer, GRNET



Μία εφαρμογή σε ένα PC



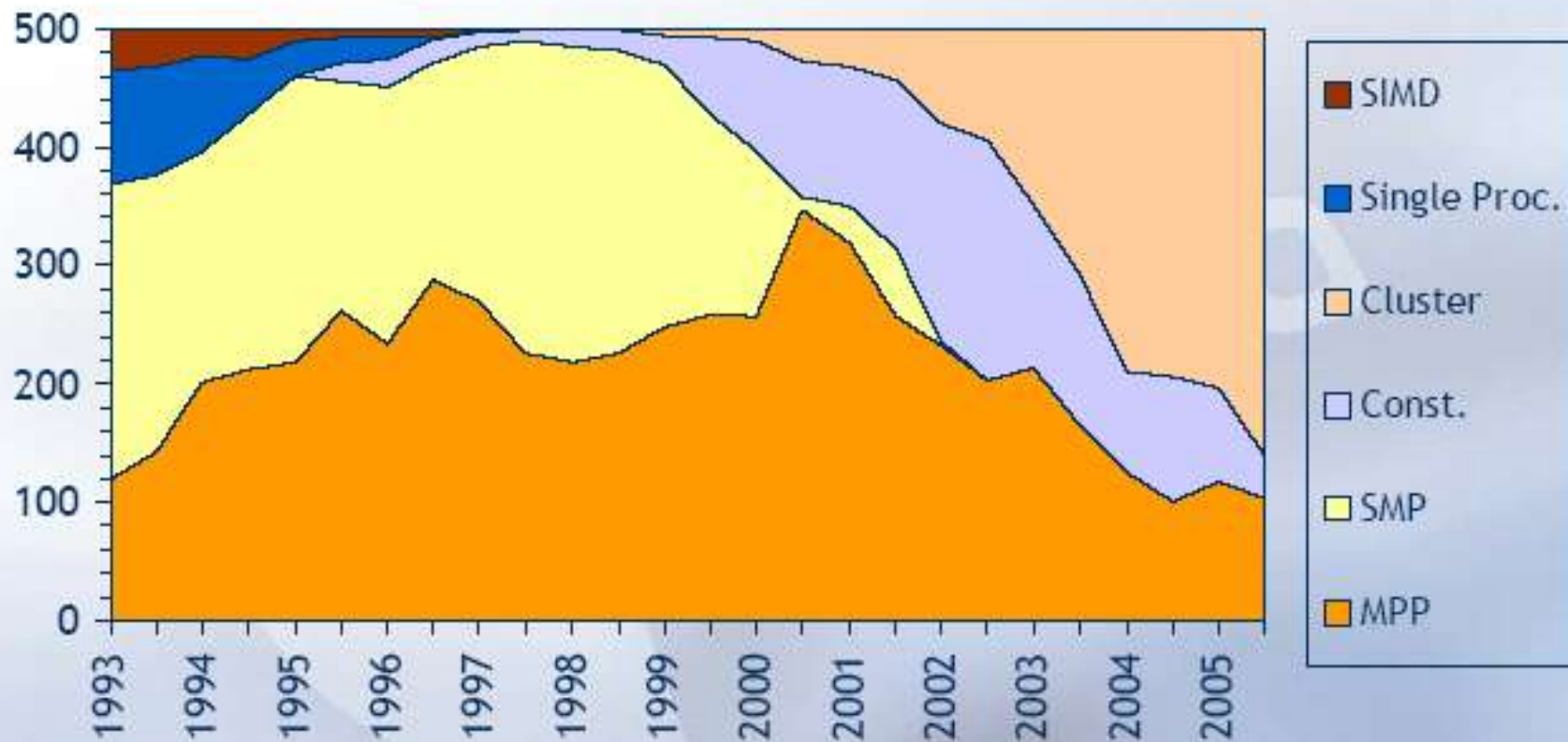
Μία εφαρμογή στο Πλέγμα



Ποιες εξελίξεις ευνοούν το Πλέγμα



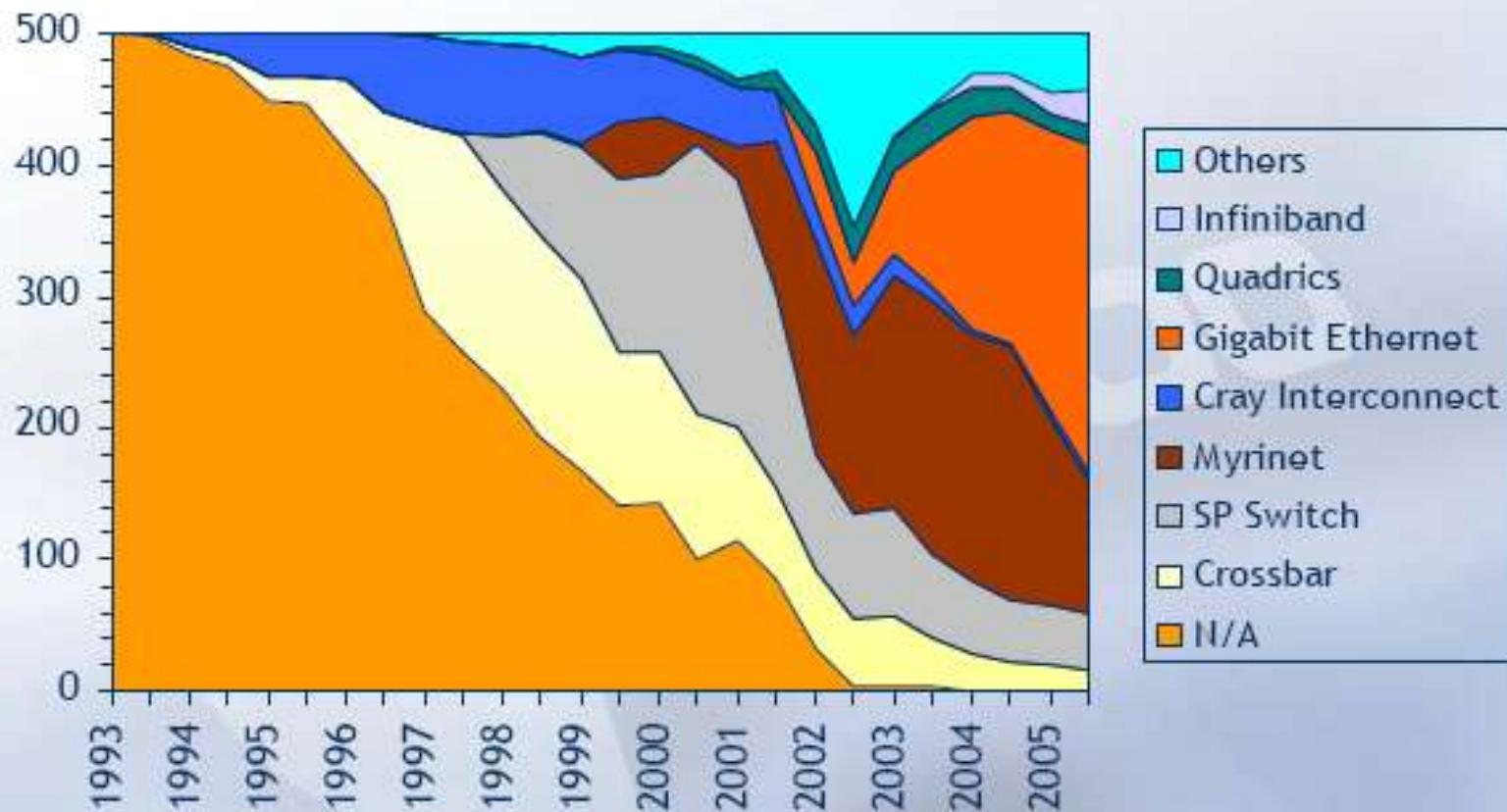
Architectures / Systems



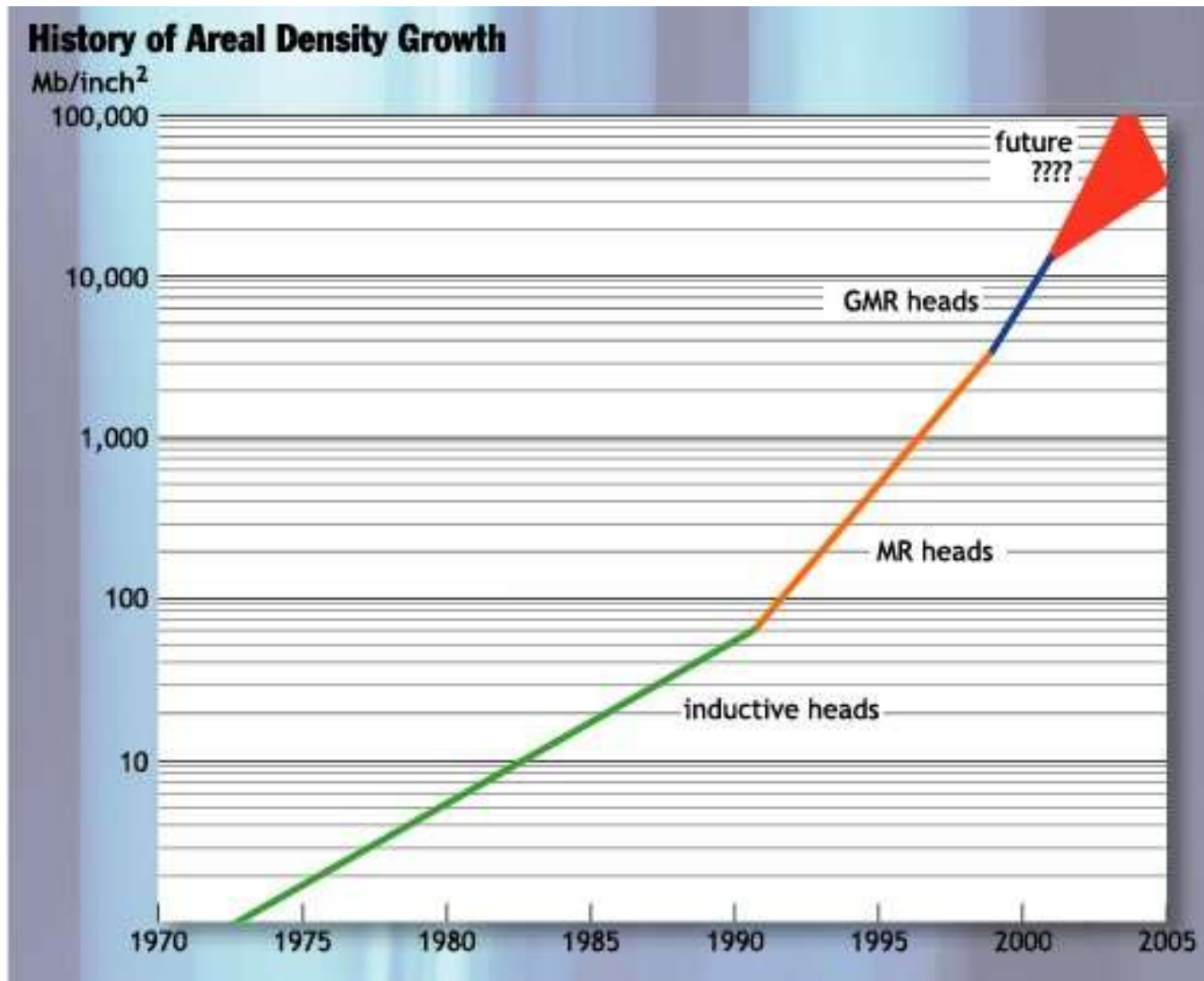
Ποιες εξελίξεις ευνοούν το Πλέγμα



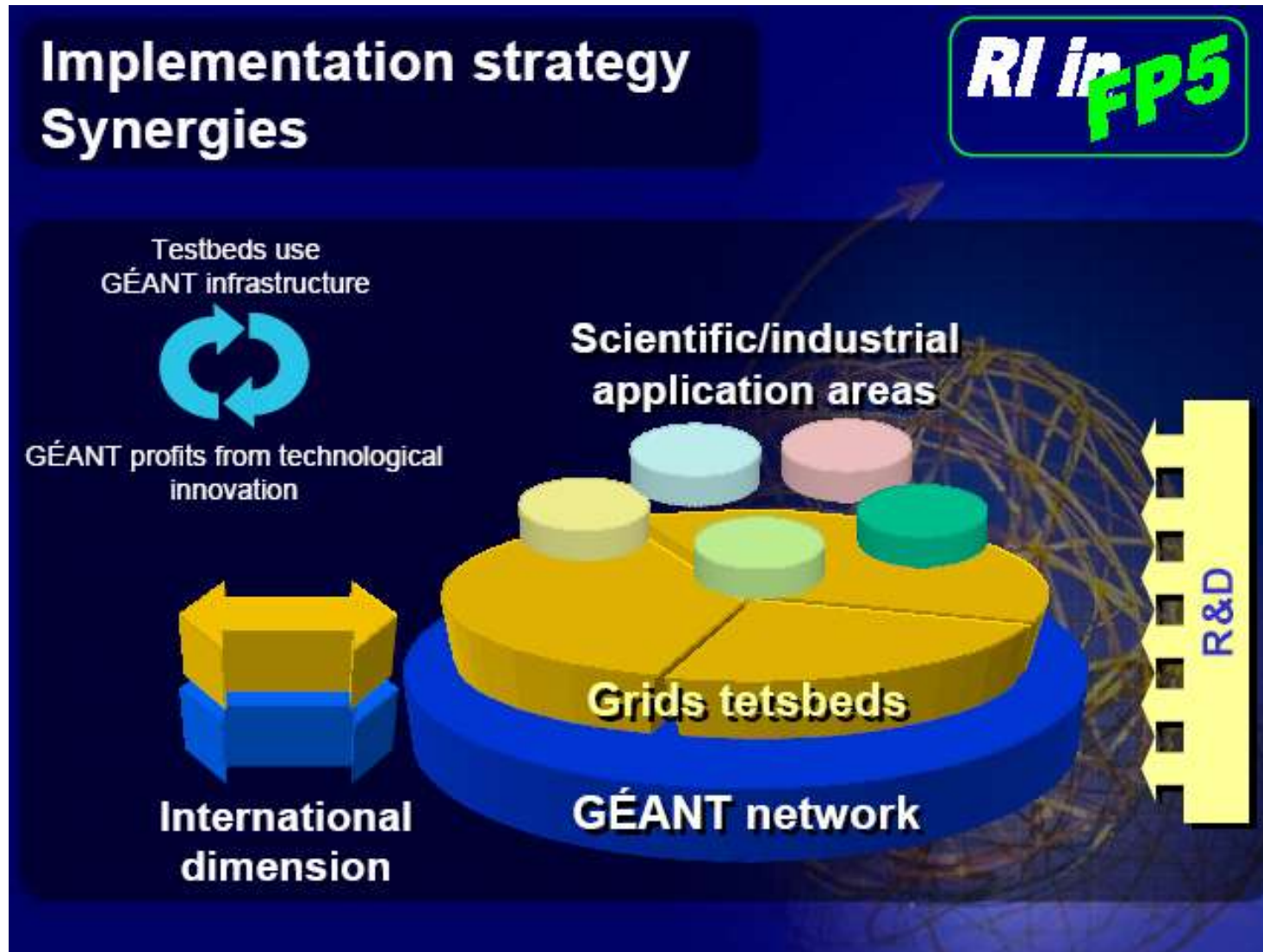
Interconnects / Systems



Ποιες εξελίξεις ευνοούν το Πλέγμα



Γιατί η Ευρώπη θέλει το Πλέγμα



Important

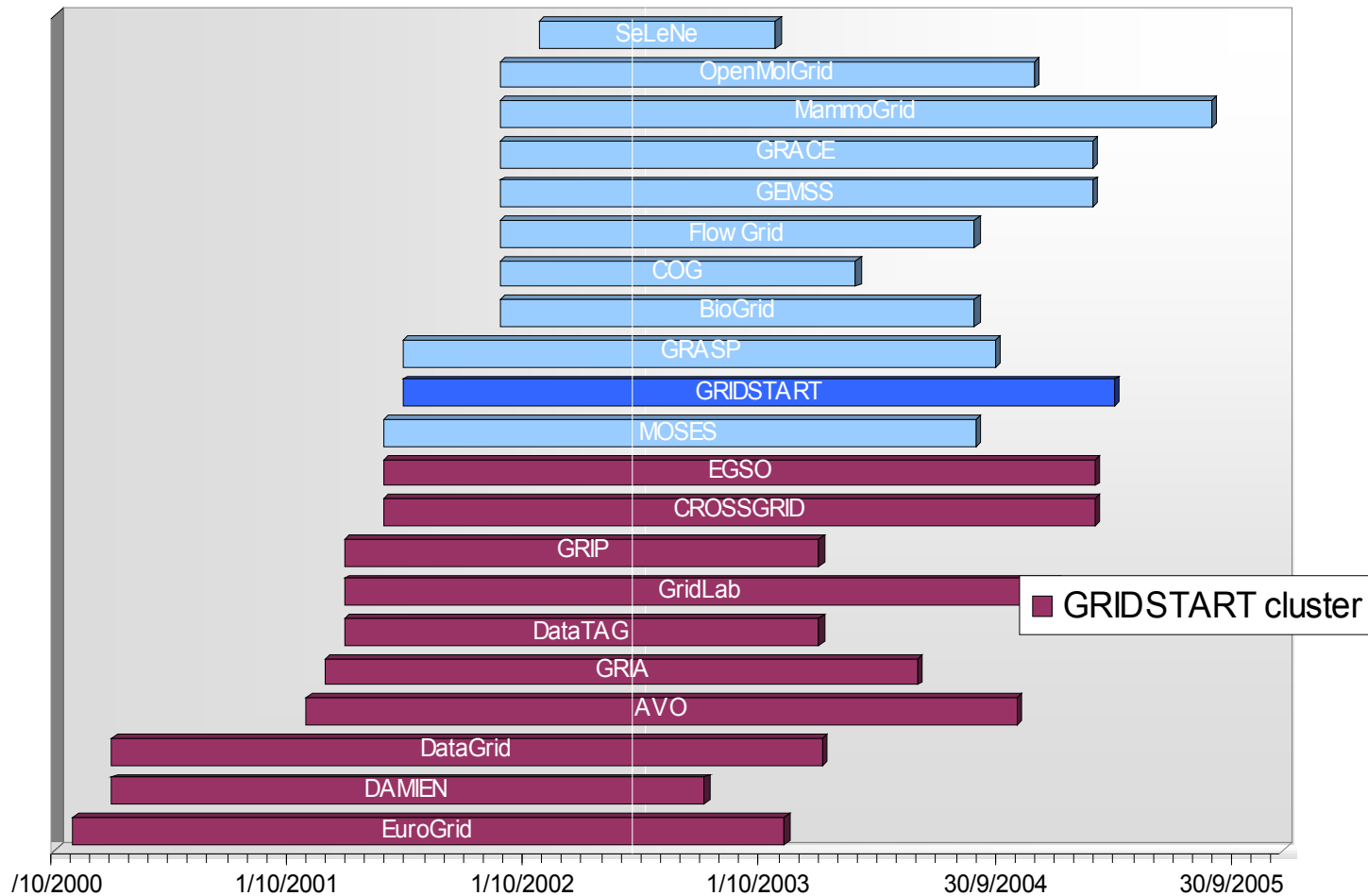
- **Closer coupling of Géant/NREN with Grid activity (maximise benefit of investment)**



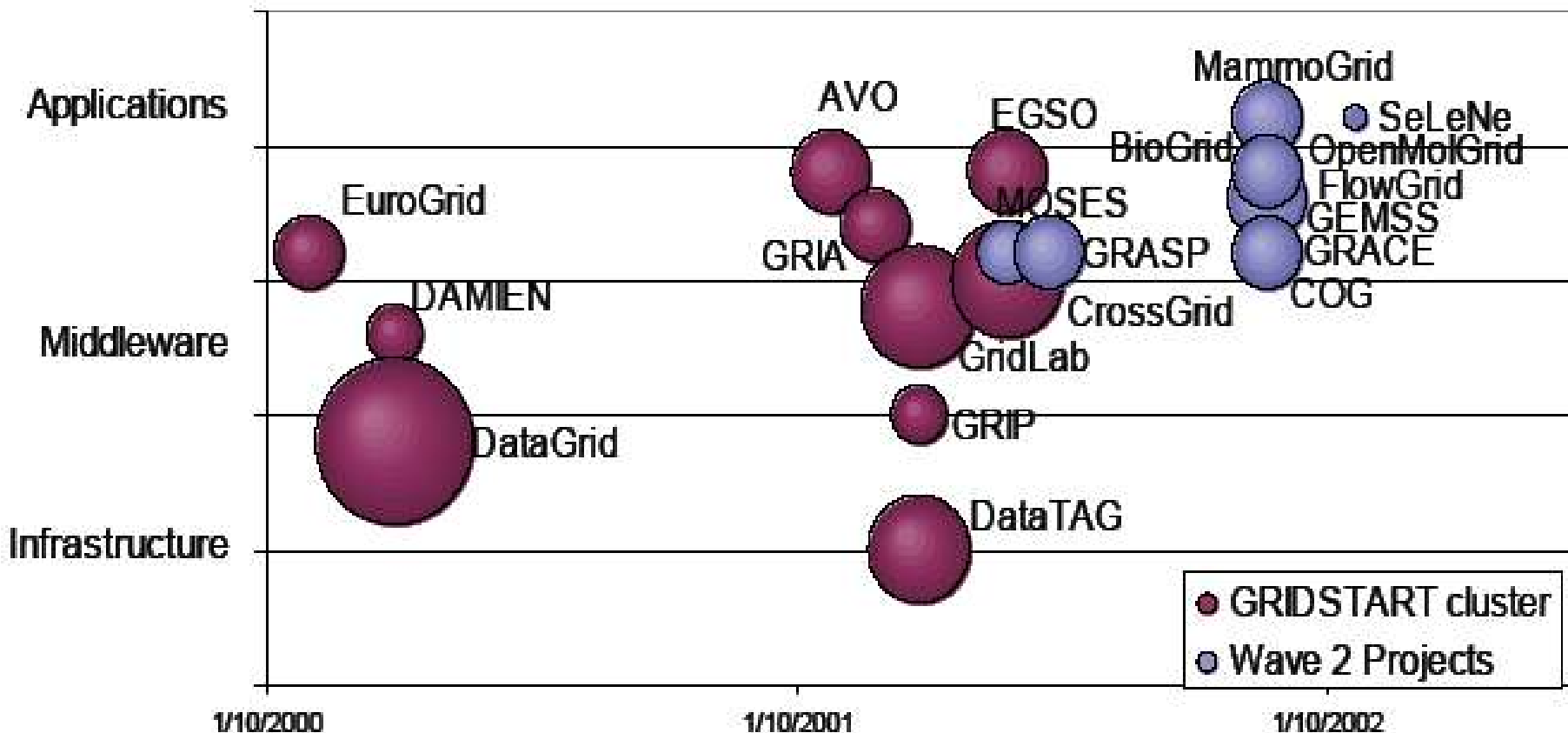
- **Budget distribution per activity : open**
- **Match with other RTD-funding (national, private etc) under integrated activities**
- **Manage expectations!**



Το πρώτο και δεύτερο κύμα έργων



Το πρώτο και δεύτερο κύμα έργων

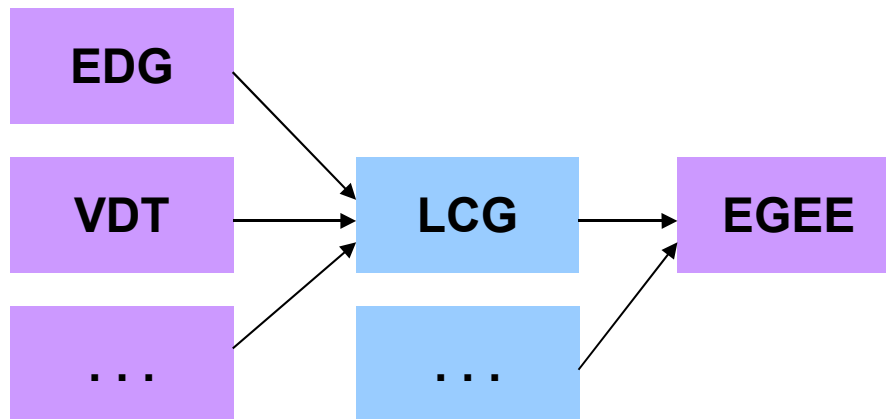
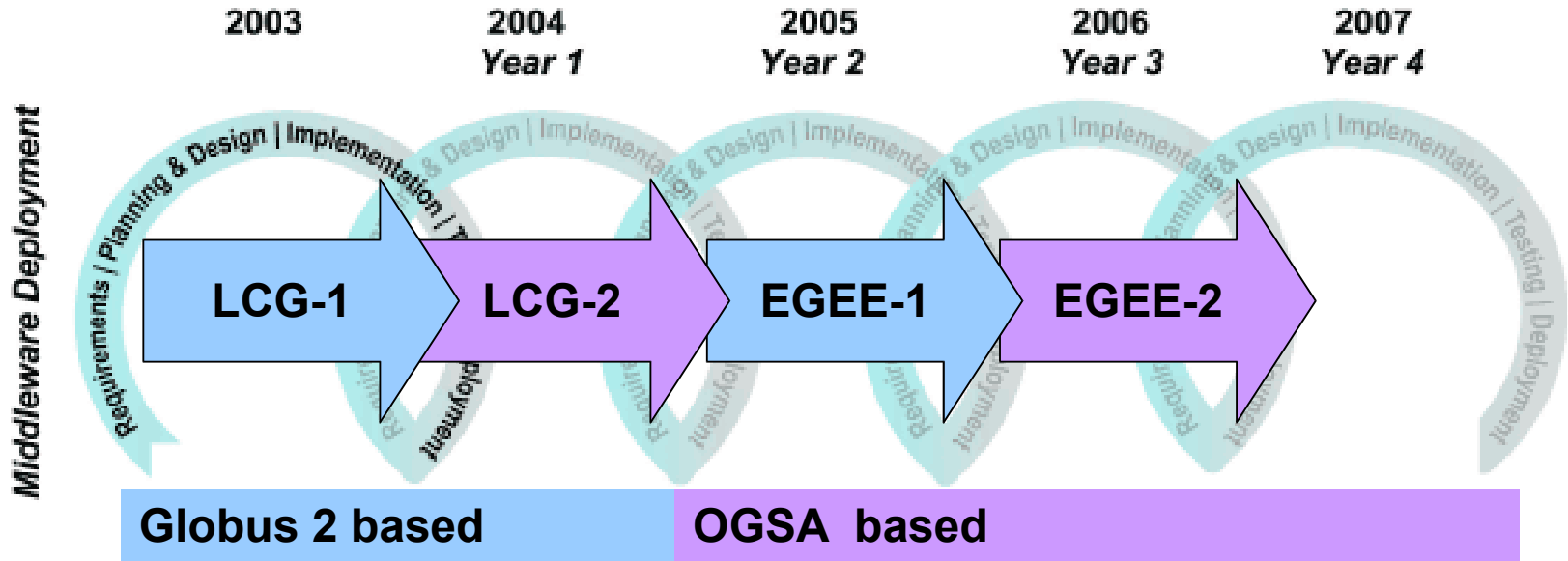


Η σύλληψη του EGEE

- EU and EU member states major investment in Grid Technology
- Several good prototype results
- Next Step:
 - Leverage current and planned national programmes
 - work closely with relevant industrial Grid developers and NRNs
 - build on existing middleware and expertise
 - create a general European Grid production quality infrastructure
 - This can be achieved for a minimum of €100m/4 years on top of the national and regional initiatives



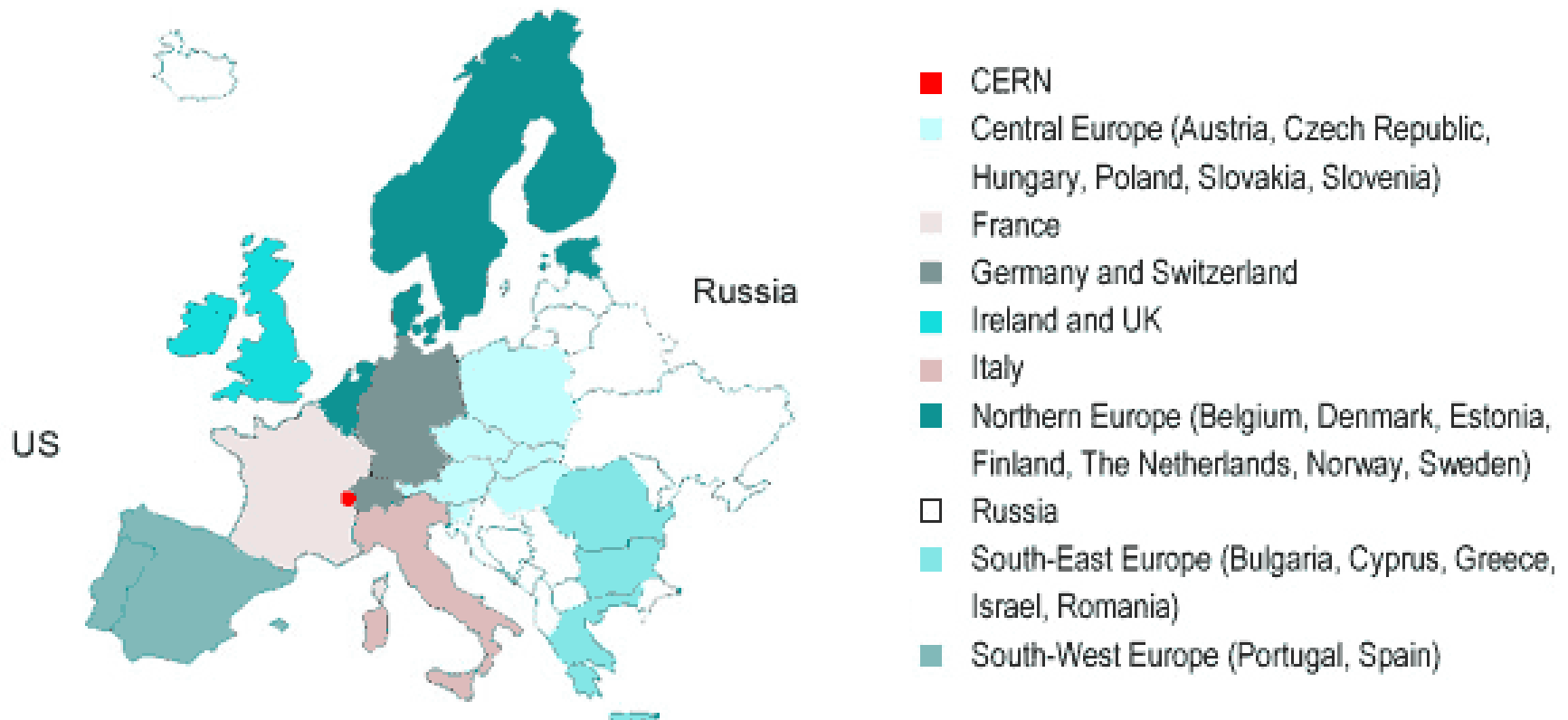
LCG και EGEE



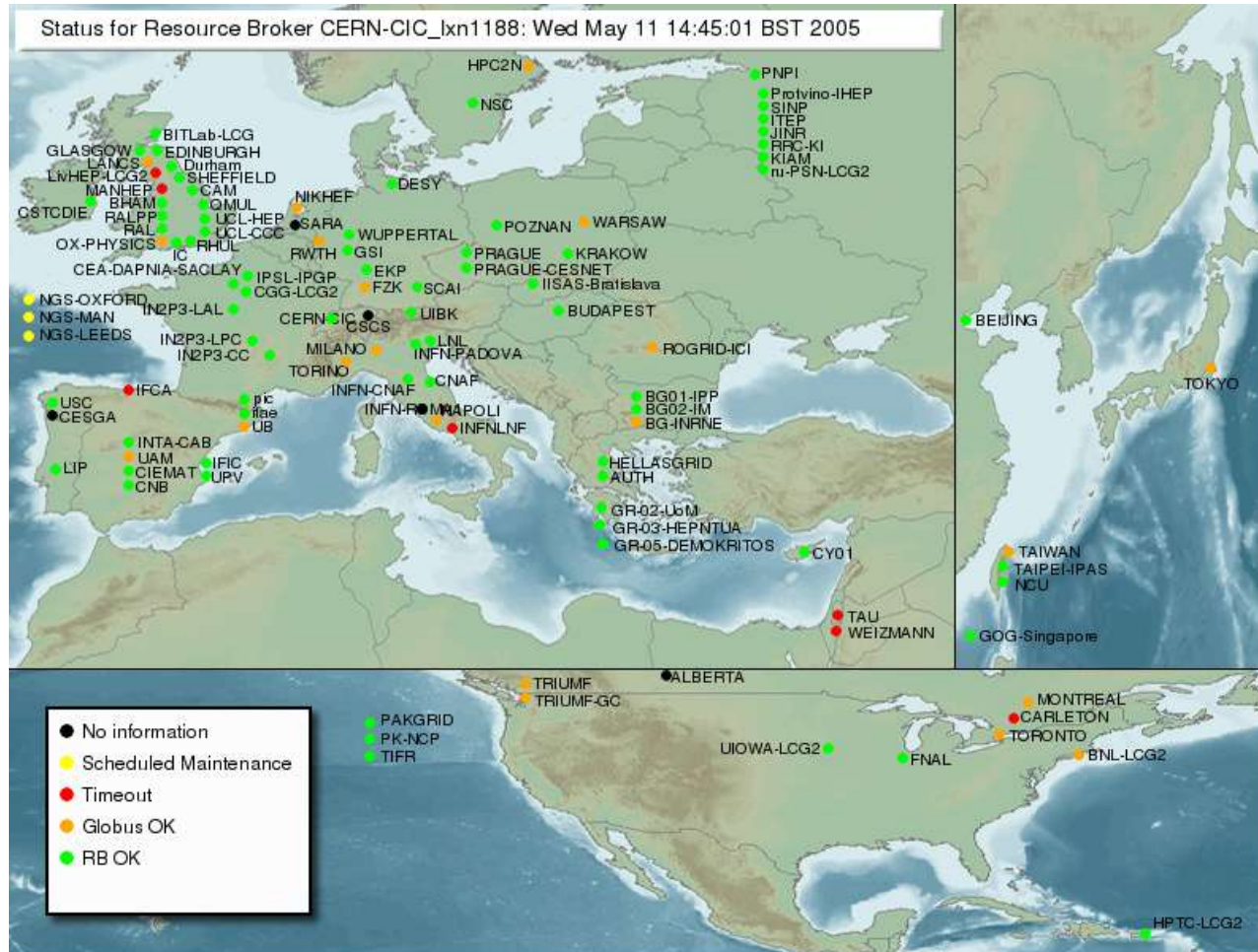
- Δημιουργία μίας ευρείας Πανευρωπαϊκής Υποδομής Πλέγματος, αξιοποιώντας τις τωρινές και μελλοντικές Υποδομές Δικτύων Έρευνας
- Παροχή πρόσβασης '24/7' στις κατακεκομημένες ευρωπαϊκές ερευνητικές κοινότητες σε υπολογιστικούς πόρους, ανεξαρτήτως γεωγραφίας
- Έμφαση στην Χρήση τεχνολογιών Πλέγματος και όχι στην Ανάπτυξη
- Υποστήριξη πολλών πεδίων εφαρμογών με μία μεγάλης κλίμακας υποδομής που μπορεί να προσελκύσει ολοένα μεγαλύτερους πόρους
- Παροχή εκπαίδευσης και υποστήριξης σε τελικούς χρήστες

Ποιοι συνεργάζονται για το EGEE

- 70 κορυφαία ινστιτούτα σε 27 χώρες, οργανωμένα κατά γεωγραφία
- Διαθέτουν εθνικές υποδομές, με στόχο την Ευρωπαϊκή συνεργασία



Που είναι η υποδομή LCG/EGEE



Νέος Χάρτης: <http://goc03.grid-support.ac.uk/googlemaps/lcg2.html>

- Λειτουργικό σύστημα:
 - Linux(+GNU), συνήθως κάποιο RHEL3-like, πχ. Scientific Linux 3.0.6, Fedora Core 3 κλπ.
- Μεσισμικό (middleware):
 - LCG v2.6 (Προσεχώς: LCG v2.7 & gLite)
- Βιβλιοθήκες & Εφαρμογές:
 - Ότι έχουν προνοήσει οι διαχειριστές των υποδομών να εγκαταστήσουν (αλλά είναι δυνατόν να βάλει και ένας χρήστης τα δικά του προγράμματα κατά την εκτέλεση)

Η αρχιτεκτονική του LCG v2.X

- LCG: σημαίνει LHC Computing Grid, αποτελεί έργο του CERN
- Το LCG είναι συλλογή από γεωγραφικά κατανεμημένους πόρους
- Οι χρήστες στο LCG:
 - Είναι οργανωμένοι σε **Ιδεατούς Οργανισμούς (Virtual Organizations, VOs)**
 - Τρέχουν εφαρμογές, αγνοώντας:
 - Που τρέχει μια διεργασία
 - Από προέρχονται τα δεδομένα εισόδου
 - Που αποθηκεύονται τα αποτελέσματα
- Το LCG software αποτελείται από τα:
 - *Workload Management System*
 - *Data Management System*
 - *An Information System*
 - *An Authorisation and Authentication System*
 - *An Accounting System (RGMA)*
 - *Various monitoring services*
 - *Various installation services*

Ποιος έχτισε το σημερινό λογισμικό

Component	LCG	EGEE	EDG	EDT	INFN-GRID	Globus	Condor	Other
Basic middleware								
Globus 2.4.3 ClassAds 0.9.4						✓	✓	
Security								
MyProxy								✓
VO management								
LDAP-based VOMS	✓	✓	✓					
Workload management								
Condor/Condor-G 6.6.5 EDG WMS	✓		✓				✓	
Data management								
Replica Manager Replica Location Service LCG File Catalog Disk Pool Manager GFAL LCG DM tools	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓		✓ ✓			✓	✓	
Fabric management								
LCFG Quattor YAIM LCAS/LCMAPS	✓ ✓ ✓ ✓		✓ ✓ ✓					✓
Monitoring								
GridICE					✓			
Information system								
MDS Glue Schema BDII R-GMA LCG Information tools	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓	✓	✓		✓		✓

- EDG
- LCG
- EGEE

- INFN

- Globus
- Condor
- Other (EDT, VDT, etc)

- Φυσική και Αστρονομία
 - Φυσική Σωματιδίων Υψηλών Ενέργειών, Ραδιοαστρονομία
- Βιοπληροφορική
 - Μελέτη του ανθρωπίνου γονιδιόματος για την κατανόηση γενετικών ασθενειών, Σύνθεση Πρωτεϊνών
- Ιατρική και Δημόσια Υγεία
 - Απεικόνιση ιατρικών δεδομένων, διάγνωση και θεραπεία, Φαρμακευτική
- Φυσικοί Πόροι και Περιβάλλον
 - Πρόγνωση καιρού, Γεωεπιστήμες και Σεισμολογία, μοντελοποίηση και πρόγνωση σύνθετων συστημάτων, πχ ωκεάνια ρεύματα, αέριες μάζες κλπ
- Μηχανική και Εφαρμοσμένες Επιστήμες
 - Κατασκευές και Κτίρια, Οικονομία και Βιομηχανία, Εξώρυξη Δεδομένων
- Υπολογιστική Χημεία, Επιστήμη Υλικών, Νανοτεχνολογία
 - Σχεδίαση νέων υλικών και μελέτη από το μοριακό επίπεδο

Large Hadron Collider @ CERN



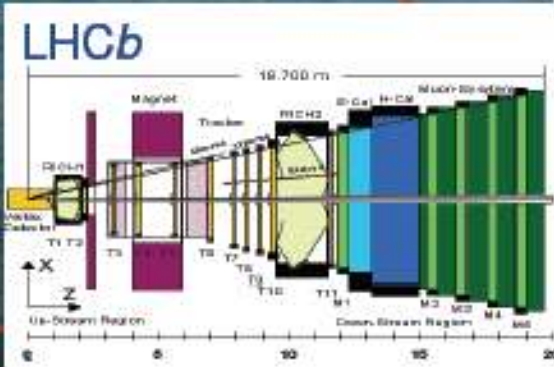
Atlas



CMS



Alice



LHCb

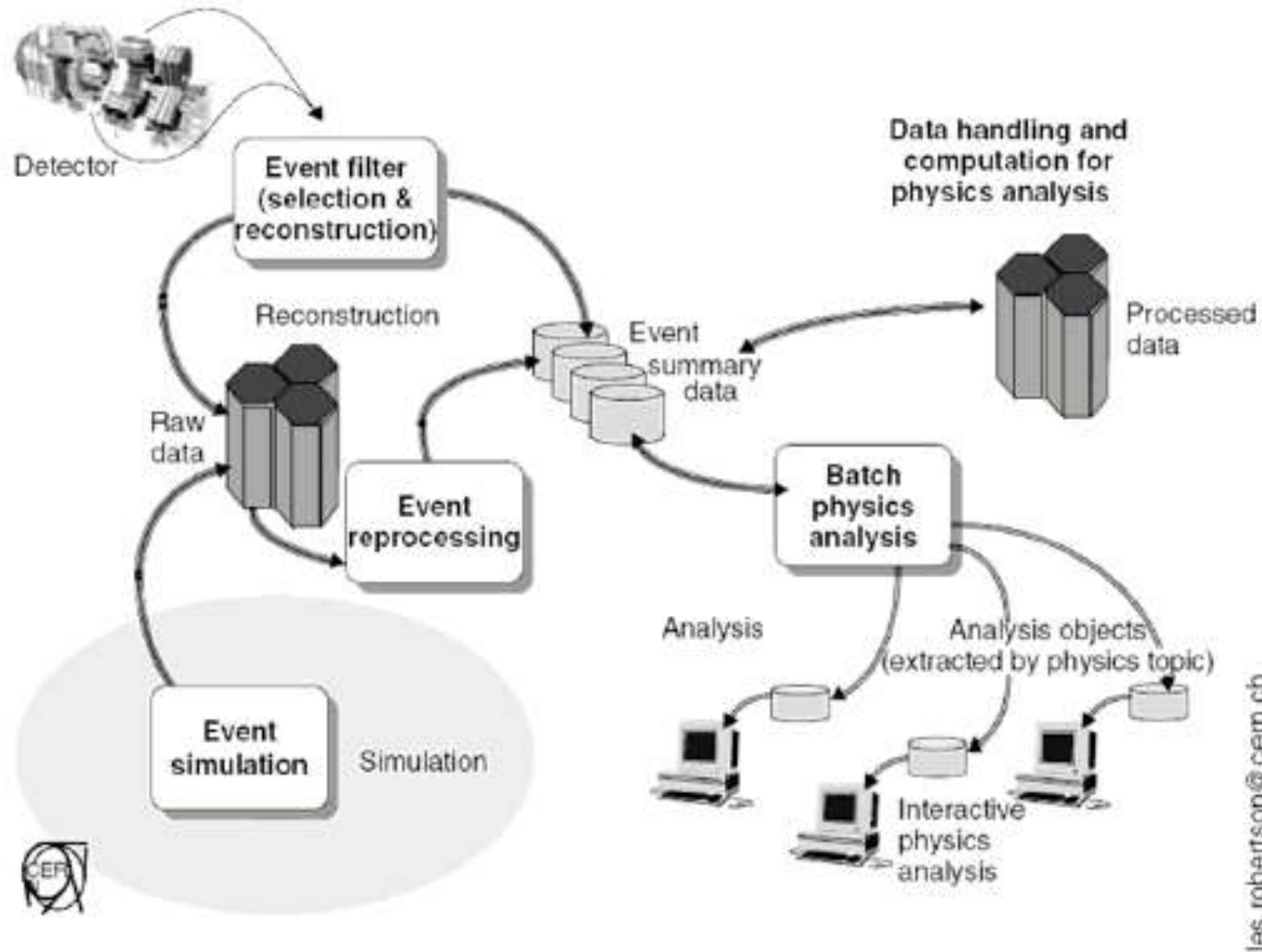
- VOs δηλωμένα στο LHC/CERN
 - ALICE VO
 - ATLAS VO
 - CMS VO
 - DTEAM VO
 - LHCb VO
 - SixTrack VO
- Άλλα VOs σχετικά με HEP
 - Babar VO
 - D0 VO
 - H1 VO
 - ILC VO
 - PhenoGrid VO
 - Planck VO
 - Zeus VO
- VOs λοιπών επιστημών
 - Biomed VO
 - CompChem VO
 - EGEODE VO
 - ESR VO
 - E-earth VO
 - Magic VO
- VOs με γεωγραφική εμβέλεια
 - SEE VO
 - HellasGrid VO
 - HellasGrid-Demo VO
 - INFN VO
 - DutchGrid VO
 - Desy VO
 - CESGA, SWETEST, IFIC, etc

Τι λογισμικό «τρέχουν» τα VOs

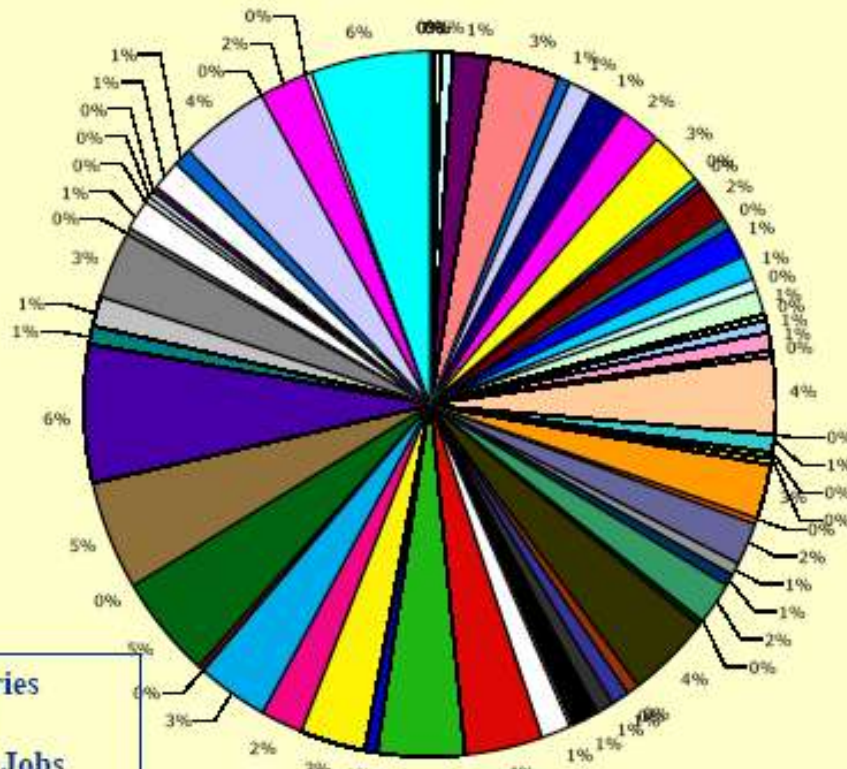
Κάθε VO μπορεί να εγκαθιστά ή να απαιτεί ειδικό λογισμικό, το οποίο καλύπτει τις εξειδικευμένες ανάγκες του:

- ATLAS: atlas software (big collection)
- CMS: cmkin, cobra, famos, geometry, ignominy, orca, oscar
- ALICE: alien, alice, root, proof
- LHCb: dirac, boole, DC, decfiles, gauss, paramfiles
- BIOMED: gate, cdss, gps@, gromacs, simri3d, gptm3d
- ESR: (earth science specific...)

Η αρχή λειτουργίας των CERN VOs



Fraction of GRID jobs per institute



20 countries
69 sites
~ 260000 Jobs
~ 2 MSi2k.months

- | | |
|---------------------|----------------|
| at.uibk | ca.alberta |
| ca.montreal | ca.toronto |
| ca.triumf | ch.cern |
| cz.cesnet | cz.gollis |
| de.fzk | es.lfae |
| es.ific | es.uam |
| fr.in2p3 | it.cnaif |
| it.lnf | it.inl |
| it.mi | it.na |
| it.roma | it.to |
| jp.icepp | nl.nikhef |
| pl.zeus | tw.sinica |
| uk.cam | uk.lancs |
| uk.man | uk.pp.ic |
| uk.rl | uk.shef |
| uk.ucl | au.melbourne |
| ch.unibe | de.fzk |
| de.lrz-muenchen | dk.aau |
| dk.dgpc | dk.nbi |
| dk.sdu | no.uib |
| no.grid.uio | no.hypatia.uio |
| se.hoc2n.umu | se.it.uu |
| se.lu | se.lunarc |
| se.nsc | se.pdc |
| se.unicc.chalmers | si.ijs |
| ANL_HEP | BNL_ATLAS |
| BU_ATLAS_Tier2 | CalTech_PG |
| FNAL_CMS | IJ_ATLAS_Tier2 |
| OU_OSCER | PDSF |
| PSU_Grid3 | Rice_Grid3 |
| SMU_Physics_Cluster | UBuffalo_CCR |
| UCSanDiego_PG | UC_ATLAS_Tier2 |
| UFlorida_PG | UM_ATLAS |
| UNM_HPC | UTA_dpcc |
| UWMadison | |

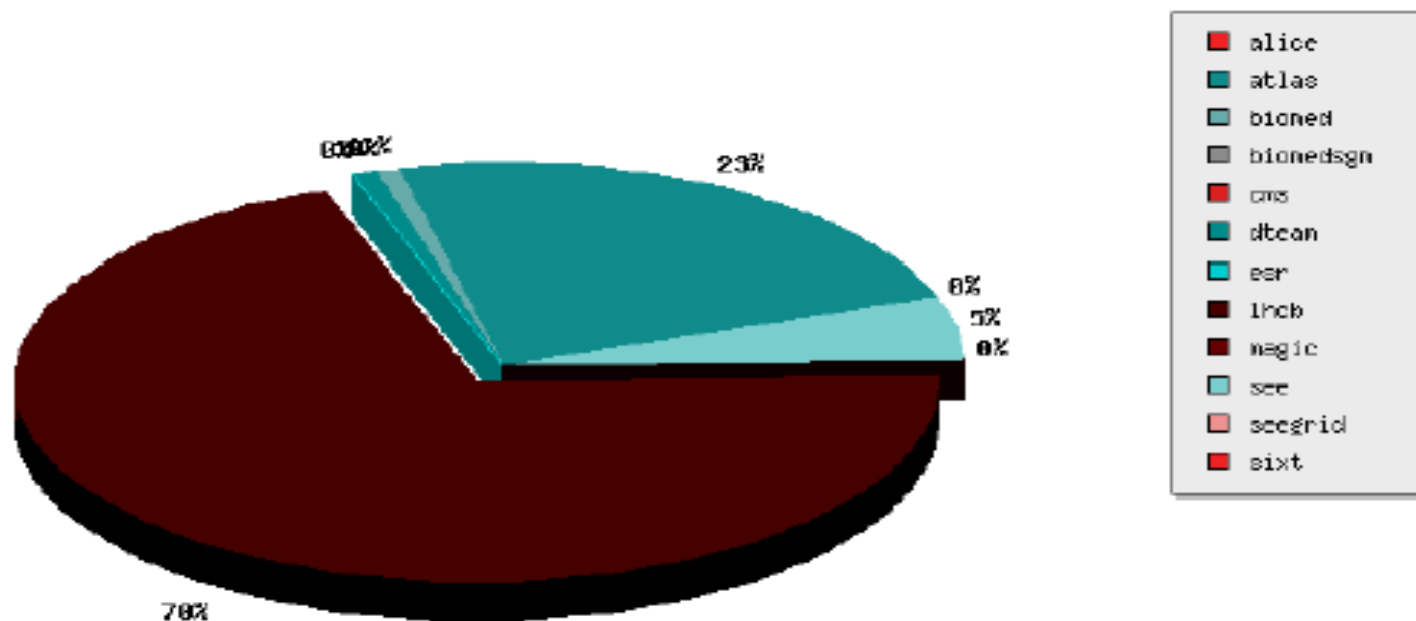
June 05 ATLAS Week - M. Cobal

Απαιτήσεις των VO του LHC/CERN

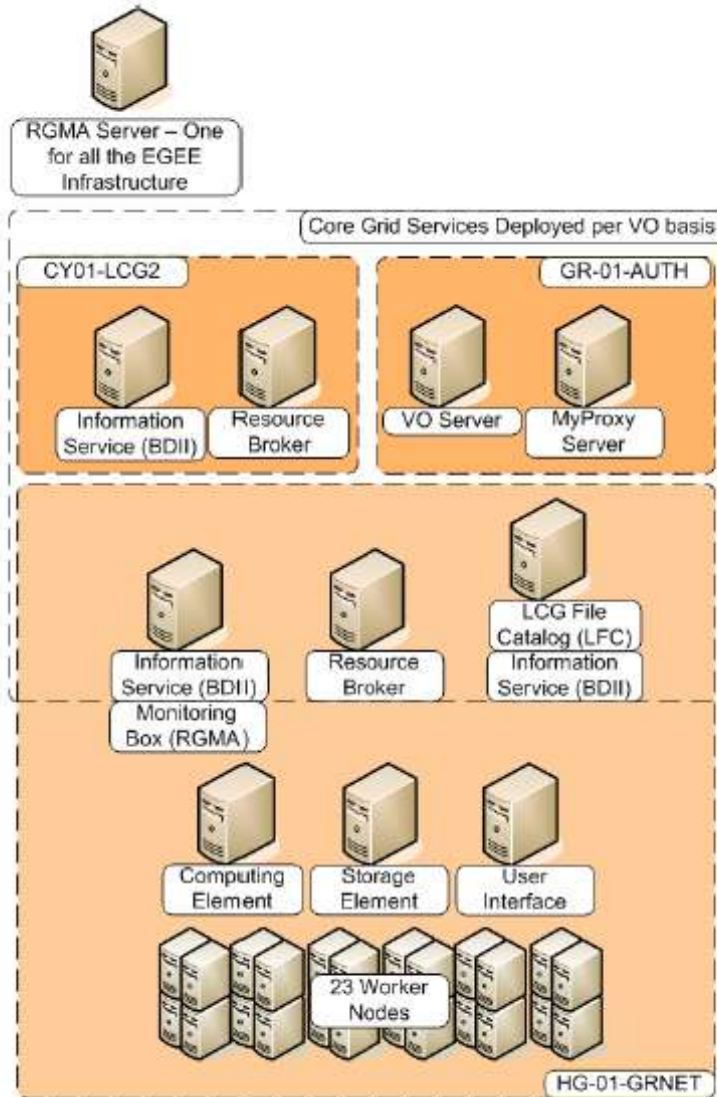
	ALICE	ATLAS	CMS	LHCb
SE GB/ cpu	30	20	50	-
WN Disk GB/job	2.5	2	1	5
WN memory MB/job	600	300 (1 GB for pileup at selected sites)	500	500
Longest job (@ - 2 GHz)	8 h	24 h	72 h (1 week for Oscar)	24h
SW installation space (GB)	0.5 GB in shared area	15 GB	0.7 GB(prod) 20 GB (analysis) in shared area	0.5 GB

Χρήση της Ελληνικής Υποδομής

Plot for Greece (Dec 2004 to Apr 2005)

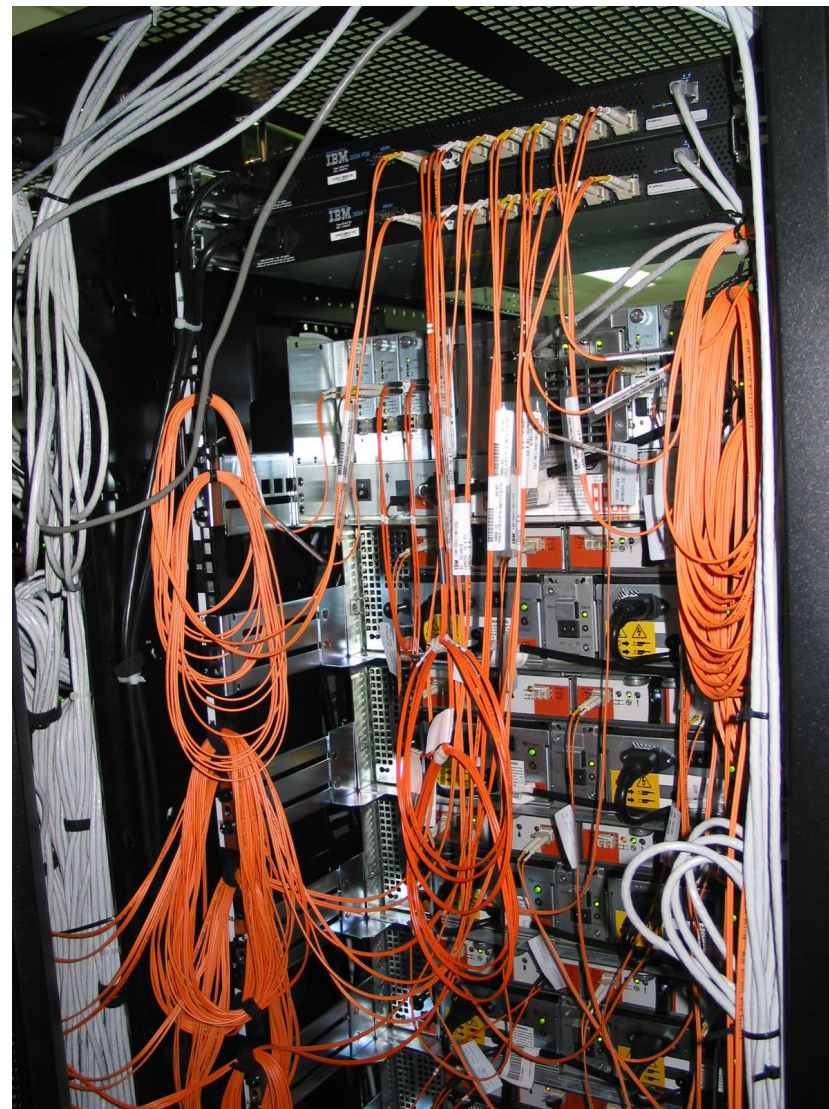


Ανατομία ενός VO: SEE, HellasGrid



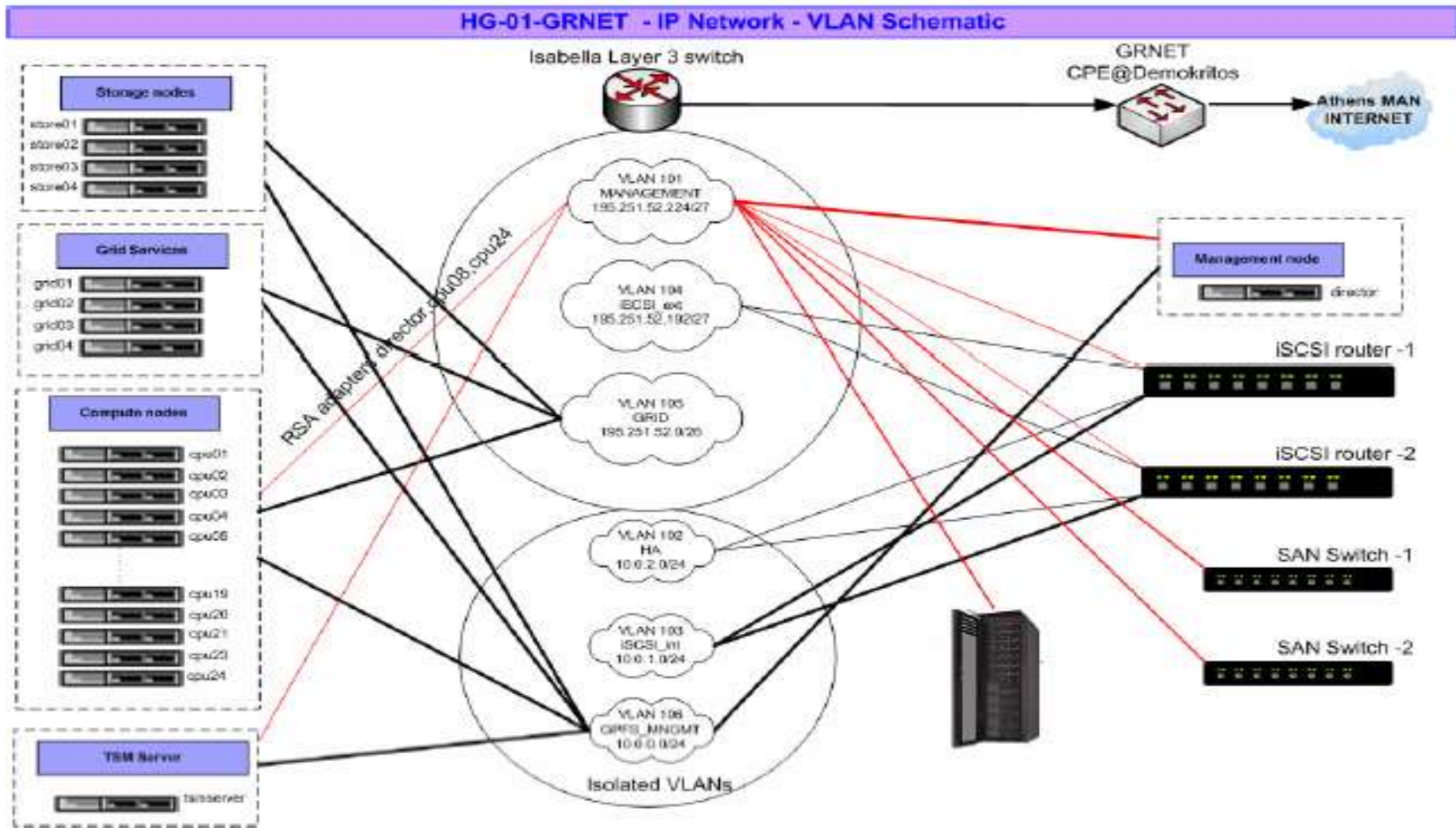
- Κατάλογος χρηστών:
 - VO server & Myproxy
- Κατάλογος πόρων:
 - BDII (LDAP based!)
- Υπολογιστικοί πόροι:
 - Resource Broker (RB)
- Χωρητικοί πόροι:
 - LCG File Catalog (LFC)
- Τοπικές Υποδομές:
 - CE & WNs, SE, UI κλπ.

Υποδομή HellasGrid I, Isabella

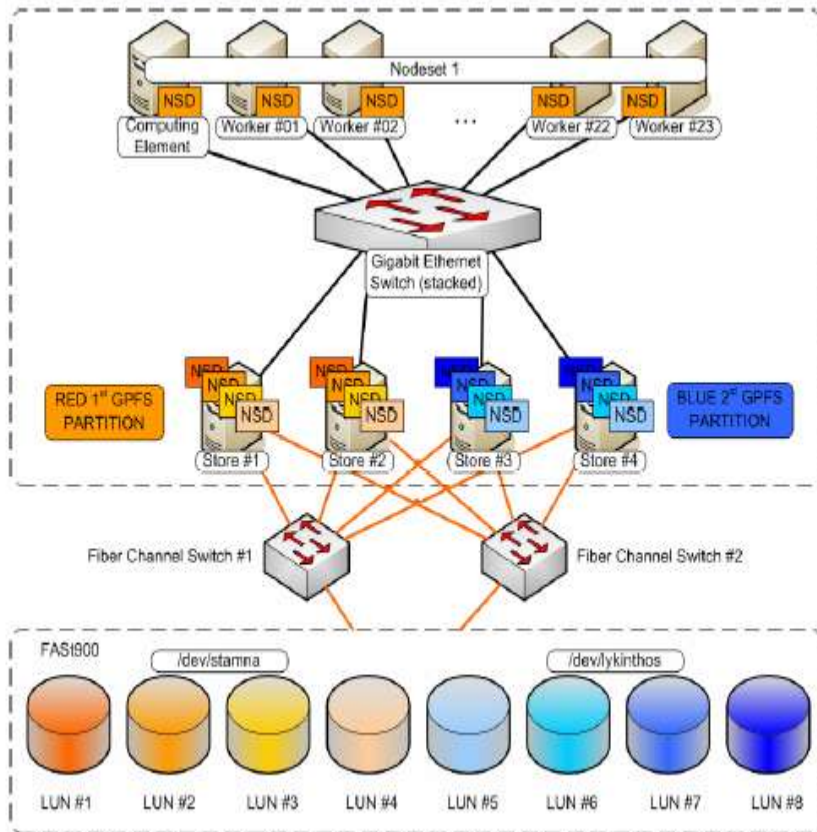


- **HellasGrid I**
 - Βρίσκεται στον Δημόκριτο, Αγία Παρασκευή (Isabella)
 - 34 dual Intel Pentium Xeon @ 2.8GHz, 1GB RAM, 140GB HDD, 2x Gbit
 - IBM FAStT900 Storage Area Network, ολοκληρωμένο σύστημα
 - Redundant Fiber Channel Controllers w. 1Gbyte Cache
 - 70x146.8GB= **10,276TB raw storage capability**
 - Πλήρως αυτοματοποιημένη λύση, **hot spare + hot swap**
 - Tape Library με δυνατότητα έως ~30 TBytes
 - Παραδόθηκε στο ΕΔΕΤ από την IBM τον Δεκέμβριο του 2004
- **HellasGrid II**
 - 5 φυσικοί κόμβοι: ΕΚΤ, ΙΕΣΕ, ΑΠΘ, ΙΤΕ, ΙΤΥ
 - ~700 Επεξεργαστές IA_64, 2 GB RAM, 80GB HDD, 2x Gbit
 - ~20 TBytes συνολικός αποθηκευτικός χώρος σε τεχνολογία SAN
 - ~50TBytes Tape Library
 - Υπό εγκατάσταση (έχει γίνει ήδη η ποσοτική παραλαβή)

Υποδομή HellasGrid I, Isabella



Υποδομή HellasGrid I, Isabella



- Ο πρώτος κόμβος της Ελληνικής υποδομής Πλέγματος αποτέλεσε ένα εξαιρετικό εργαλείο για την συλλογή τεχνογνωσίας.
- Αυτή θα αξιοποιηθεί στην δεύτερη φάση του έργου, εις όφελος των νεώτερων κόμβων και χρηστών.
- Εξαιρετικά πρωτότυπη η οργάνωση του SAN και των συστημάτων αρχείων.

Ανοίξαμε και σας περιμένουμε!



Q & A

