



Enabling Grids for E-science

Εισαγωγή στο EGEE και το HellasGrid

Introduction to EGEE and HellasGrid

Athanasia Asiki

aassiki@cslab.ece.ntua.gr

***Computing Systems Laboratory,
National Technical University of Athens***

www.eu-egee.org

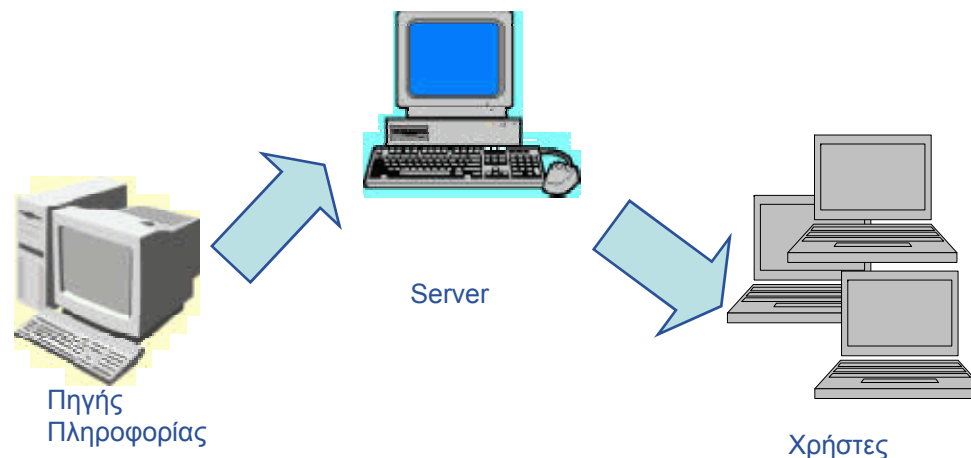


Information Society
and Media





- Το *World Wide Web* παρέχει πρόσβαση σε πληροφορίες αποθηκευμένες σε εκατομμύρια διαφορετικές τοποθεσίες ανά τον κόσμο.



- Κατ' αναλογία το *Grid* είναι μία αναπτυσσόμενη υποδομή που παρέχει πρόσβαση σε υπολογιστική ισχύ και αποθηκευτικό χώρο κατανεμημένα σε όλον τον κόσμο.



- Συλλογή γεωγραφικά κατανεμημένων ετερογενών υπολογιστικών πόρων

“Most generalized, globalized form of distributed computing”

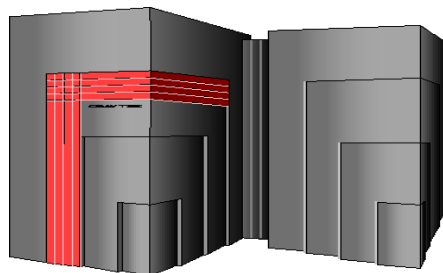
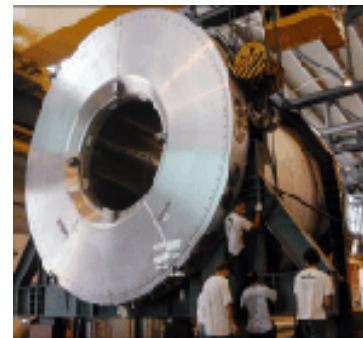
- “An infrastructure that enables flexible, secure, coordinated resource sharing among dynamic collections of individuals, institutions and resources”

Ian Foster and Carl Kesselman

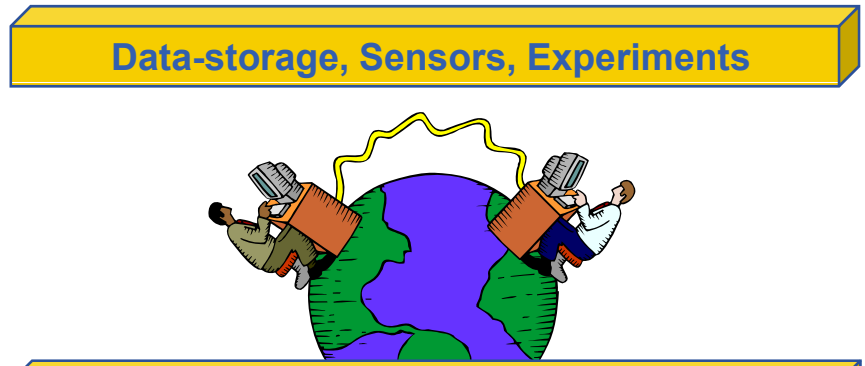
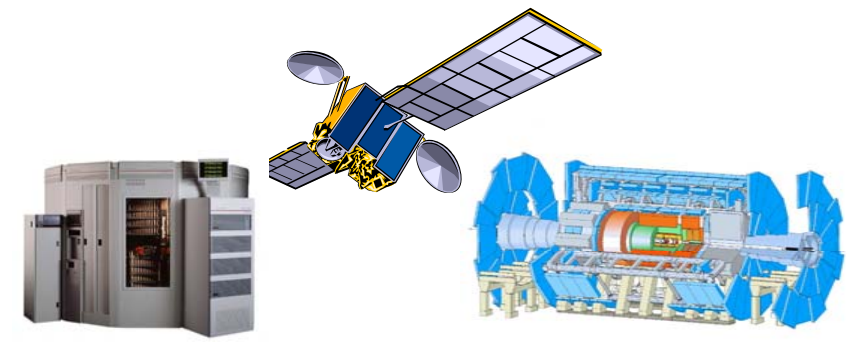
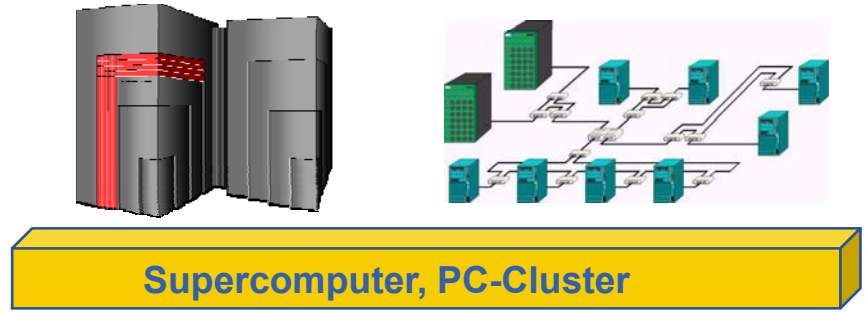
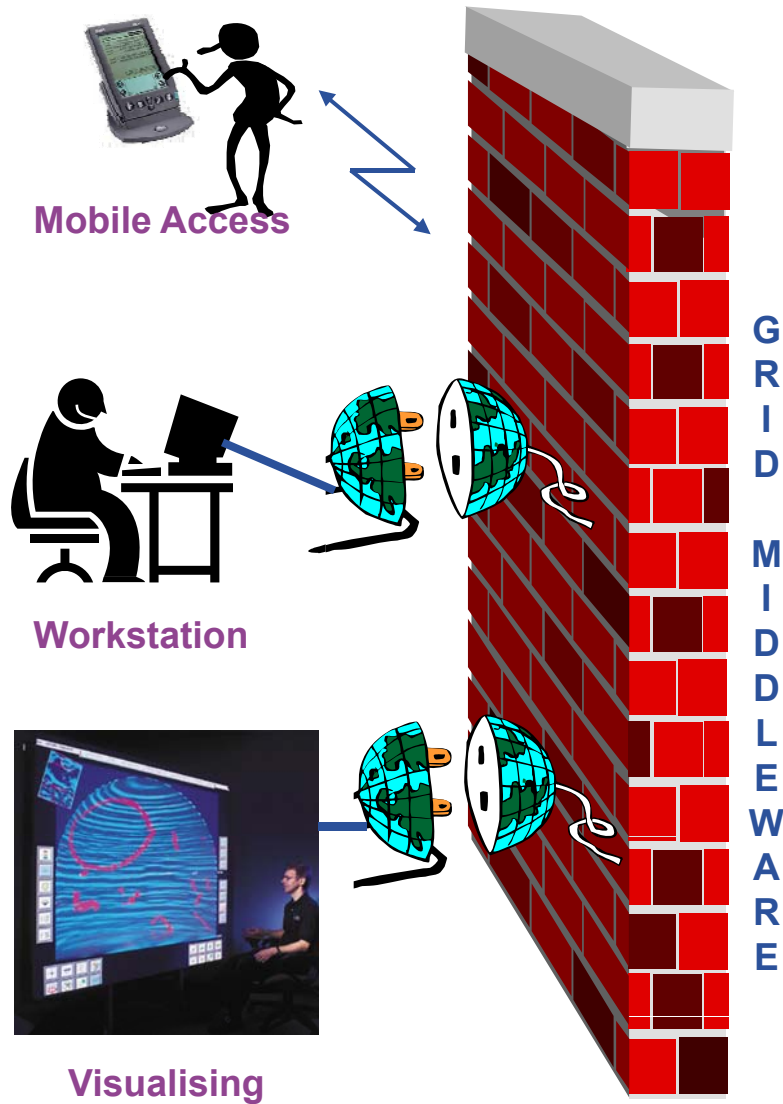
- Προσφέρει πρόσβαση σε ένα ενιαίο ισχυρό εικονικό υπολογιστή
- Υποβολή από τους χρήστες μεγάλου πλήθους εργασιών χωρίς να ενδιαφέρονται που θα εκτελεστούν

- Μία οντότητα που πρόκειται να μοιραστεί

π.χ. Μονάδες Επεξεργασίας
Αποθηκευτικές Μονάδες
Λογισμικό



Grid ηλεκτρικής ενέργειας	To Grid
<p>Χρησιμοποιείς την ηλεκτρική ενέργεια χωρίς να σε ενδιαφέρει πού και με ποιον τρόπο παράγεται. Είναι διαθέσιμη, προσιτή και αξιόπιστη.</p>	<p>Έχεις πρόσβαση σε υπολογιστική ισχύ και αποθηκευτικό χώρο που βρίσκονται σε όλον τον κόσμο</p>
<p>Τεράστια υποδομή που περιλαμβάνει ετερογενή συστήματα (σπίτια, σταθμούς παραγωγής, σταθμούς μεταφοράς, καλώδια).</p>	<p>Τεράστια υποδομή που περιλαμβάνει ετερογενή υπολογιστικά συστήματα και υπηρεσίες (επεξεργαστές, αποθηκευτικός χώρος, αισθητήρες).</p>
<p>Μπορείς να χρησιμοποιήσεις ηλεκτρικές συσκευές παντού, απλά βάζοντας αυτές στην πρίζα.</p>	<p>Θα μπορείς να έχεις πρόσβαση σε απομακρυσμένους υπολογιστικούς πόρους μέσω οποιασδήποτε πλατφόρμας, απλά χρησιμοποιώντας το Web.</p>
<p>Ζητάς ηλεκτρικό ρεύμα και σου δίνεται. Μοναδική δέσμευση ότι θα πρέπει να πληρώσεις το λογαριασμό.</p>	<p>Ζητάς υπολογιστικούς πόρους και πρόσβαση σε δεδομένα και σου δίνονται. Προς το παρόν είναι “δωρεάν”!</p>

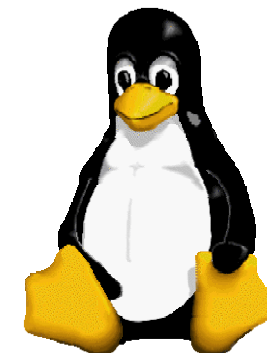


1990 : World Wide Web (CERN)



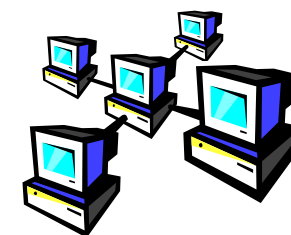
1991: Το λειτουργικό σύστημα
Linux (University of Helsinki)

✓ λειτουργικό σύστημα ανοικτού κώδικα



1994: Συστοιχίες υπολογιστών
(cluster) (NASA)

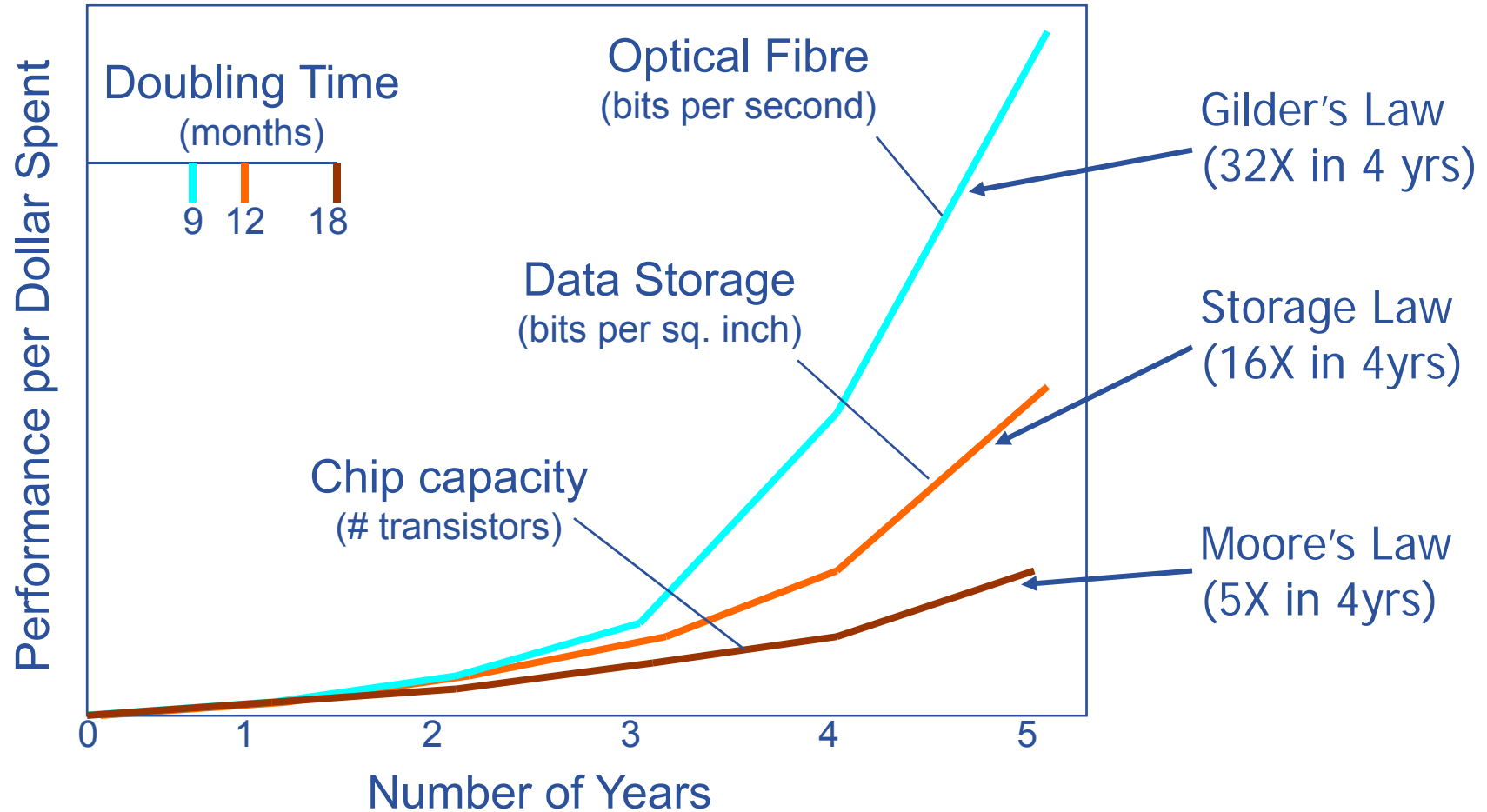
✓ χρήση καρτών Ethernet για διασύνδεση υπολογιστών με υψηλή ταχύτητα



⇒ Το Grid αποτελείται από διασυνδεδεμένα cluster μέσω του Internet και στηρίζεται στο λειτουργικό σύστημα Linux

- **Επιστήμη που έγινε δυνατή με το διαμοιρασμό πόρων (δεδομένων, επιστημονικών οργάνων, υπολογιστικών πόρων, εξειδικευμένων ατόμων) μέσω του Internet**
 - ✓ Εφαρμογές που απαιτούν υπολογιστική ισχύ
 - ✓ Εφαρμογές που διαχειρίζονται πολλά δεδομένα (είτε παράγουν σαν αποτέλεσμα μεγάλο όγκο δεδομένων εξόδου είτε απαιτούν πρόσβαση σε συλλογές δεδομένων)
 - ✓ Καταργούνται τα όρια μεταξύ οργανισμών και διαχειριστικών τομέων

- **Αύξηση της ταχύτητας των δικτύων υπολογιστών και εύκολη πρόσβαση σε αυτά**
 - ✓ οπτικές ίνες
 - ✓ ασύρματες ζεύξεις
 - ✓ νέες τεχνικές που χρησιμοποιούνται στο Διαδίκτυο (ADSL, WiMax)
- **Ο νόμος του Moore είναι παντού ...**
 - ✓ Ραγδαία ανάπτυξη των υπολογιστικών μονάδων, των οργάνων, των αισθητήρων
 - ⇒ Πρόκληση να συνδυαστούν για το καλύτερο αποτέλεσμα!
- **Οι εργασίες που εκτελούνται σε υπολογιστικά συστήματα απαιτούν μεγάλο αριθμό υπολογισμών και την επικοινωνία μεταξύ των ατόμων που τις εκτελούν**



Triumph of Light – *Scientific American*. George Stix, January 2001

GEANT2



Προϋπολογισμός: 178.643.730 €
Διάρκεια: 4 χρόνια



- “ΓÉANT2 is the seventh generation of pan-European research and education network, successor to the pan-European multi-gigabit research network ΓÉANT”

<http://www.geant2.net/>





- Το πρόγραμμα ξεκίνησε επίσημα στις 1 Σεπτεμβρίου 2004 και θα συνεχίσει να είναι σε ισχύ για τα επόμενα 4 χρόνια



- Το πρόγραμμα συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση και από 30 Ευρωπαϊκά Εκπαιδευτικά και Ερευνητικά Δίκτυα (NRENs) σε 34 χώρες και η διαχείριση του εκτελείται από το DANTE (*Delivery of Advanced Network Technology to Europe*).
- Παρέχει υψηλής ποιότητας και ταχύτητας υπηρεσίες στην Ευρωπαϊκή Ακαδημαϊκή και Ερευνητική κοινότητα και είναι ο φορέας διασύνδεσης όλων των Εθνικών Ερευνητικών Δικτύων των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, της Κεντροανατολικής Ευρώπης, του Ισραήλ και της Κύπρου

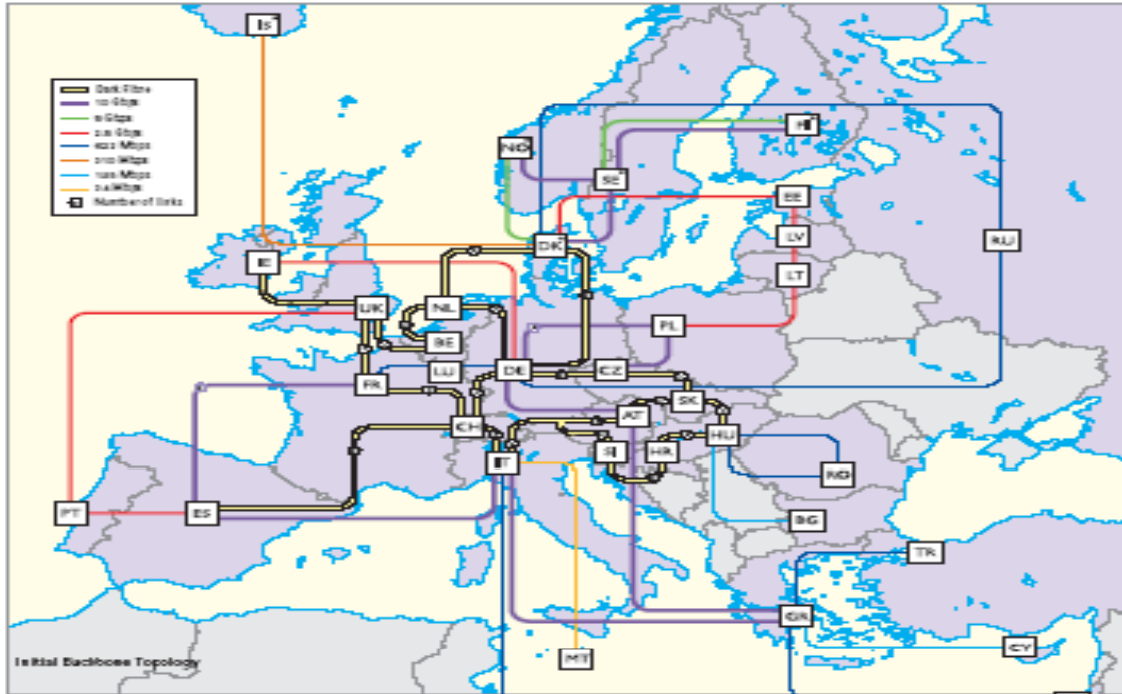
- **It provides:**
 - Basic IPs services
 - Quality of service levels
- **Two main services:**
 - Routed (Internet) and switched (L1-L2)
- **Backbone mixed:**
 - Part of will be based on dark fiber
 - Part of it on leased services (lambdas and SDH)
- **Greece interconnection:**
 - 2 * 10Gbps lambdas

GÉANT2

The world-leading research and education network for Europe.

★ Connect ★ Communicate ★ Collaborate




Initial Backbone Topology


GEANT2 is operated by DANTE on behalf of Europe's NRENs.

AT Austria	BE Belgium	CH Switzerland	CZ Czechia	DK Denmark	EE Estonia	ES Spain	FI Finland	FR France	GR Greece	HR Croatia	HU Hungary	IE Ireland	IT Italy	LT Lithuania	LV Latvia	NL Netherlands	PL Poland	PT Portugal	RO Romania	RU Russia	SE Sweden	SI Slovenia	TR Turkey	UK United Kingdom
------------	------------	----------------	------------	------------	------------	----------	------------	-----------	-----------	------------	------------	------------	----------	--------------	-----------	----------------	-----------	-------------	------------	-----------	-----------	-------------	-----------	-------------------

*Connections between these countries are part of NRENs' (i.e. National) regional networks.



GEANT2 is co-funded by the European Commission
its 6th R&D Framework Programme.





SEEREN

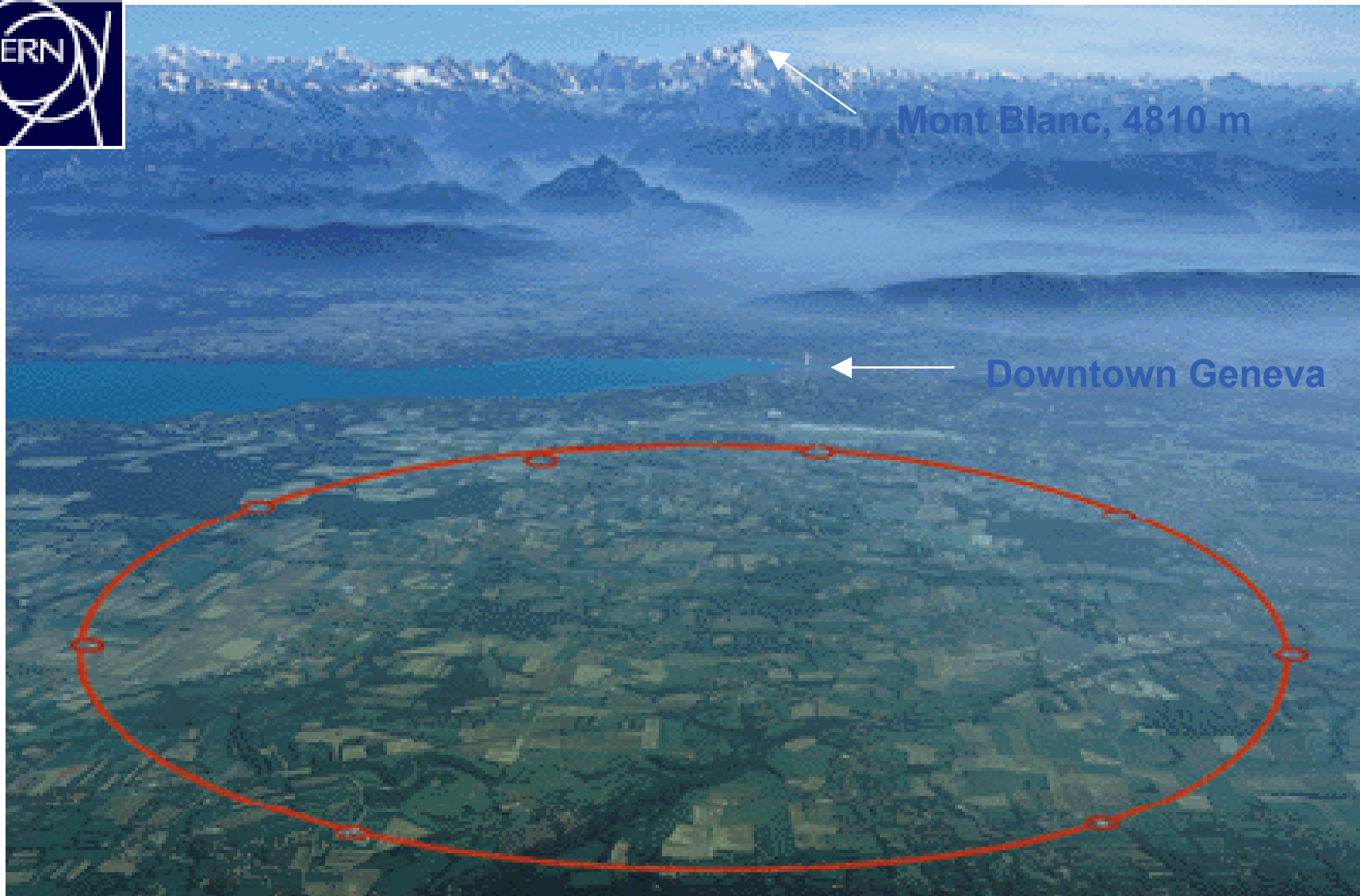
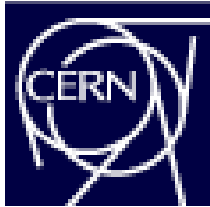
SOUTH EASTERN EUROPEAN RESEARCH
& EDUCATION NETWORKING

South-Eastern European Research and Education Network

- Διασύνδει τα Εκπαιδευτικά και Ερευνητικά Δίκτυα (NRENs) από τις χώρες AL, BA, BG, MK, CS, HU, RO and GR μεταξύ τους και με το GEANT.
- Τέθηκε σε λειτουργία και χρησιμοποιείται σε σταθερή βάση από τον Ιανουάριο 2004
 - SEEREN2 ξεκίνησε τον Οκτώβριο του 2005
- Αποτελεί σήμερα το Νοτιοανατολικό Ευρωπαϊκό τμήμα του GEANT.
- Κατανέμει το Network Management & Operations σε ικανές ακαδημαϊκές ομάδες της Περιοχής (the Virtual Network Operations Center – VNOC concept developed by GRNET).

www.seeren.org





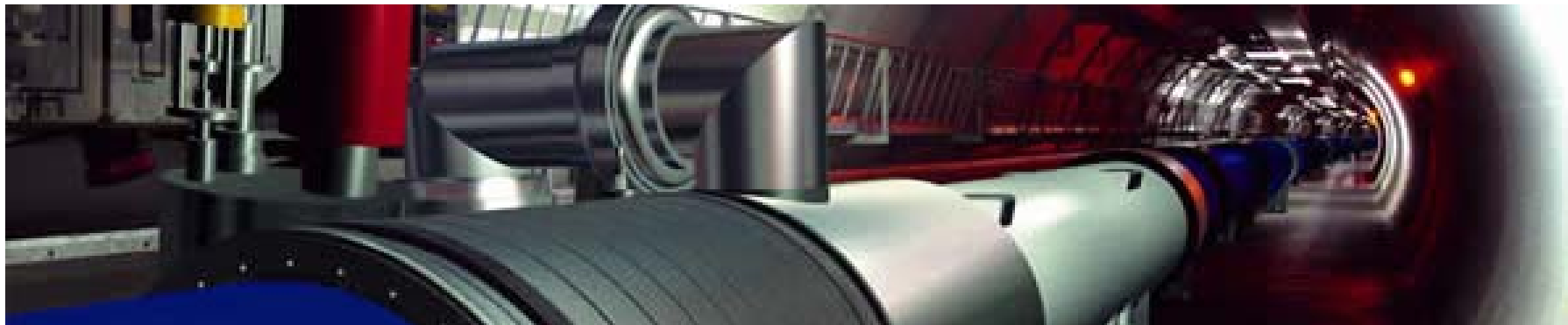
- Το LHC θα φέρει σε σύγκρουση δύο ακτίνες πρωτονίων ενέργειας 14TeV
- Εάν το Higgs μποζόνιο υπάρχει, τότε σίγουρα το LHC θα το βρει!
- Διεξαγωγή 4 πειραμάτων με ανιχνευτές

ALICE

ATLAS

CMS

LHCB



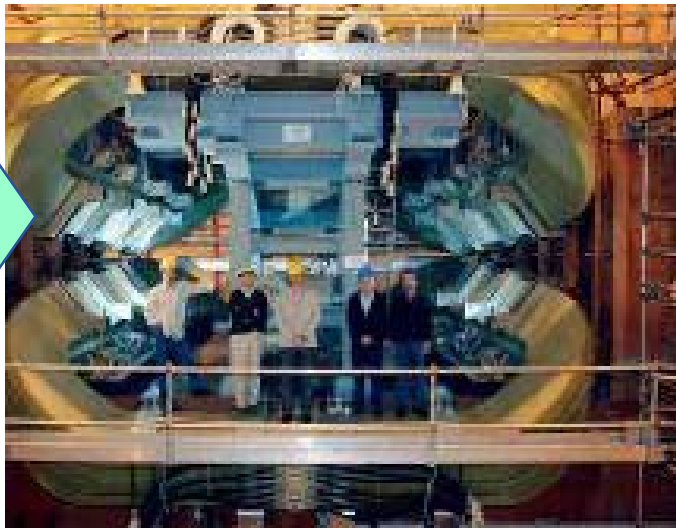
ATLAS



CMS



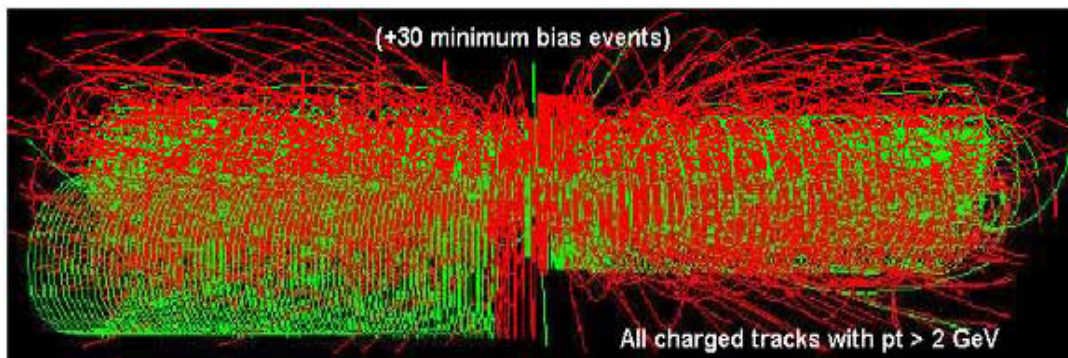
LHCb



ALICE

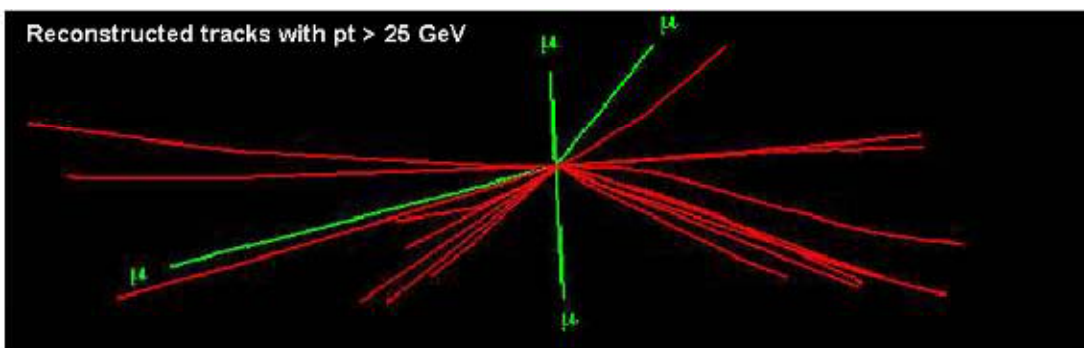


Ξεκινώντας από αυτό το γεγονός ...



- ✓ Καταγραφή γεγονότων
- ✓ Αποθήκευση γεγονότων
- ✓ Επεξεργασία γεγονότων

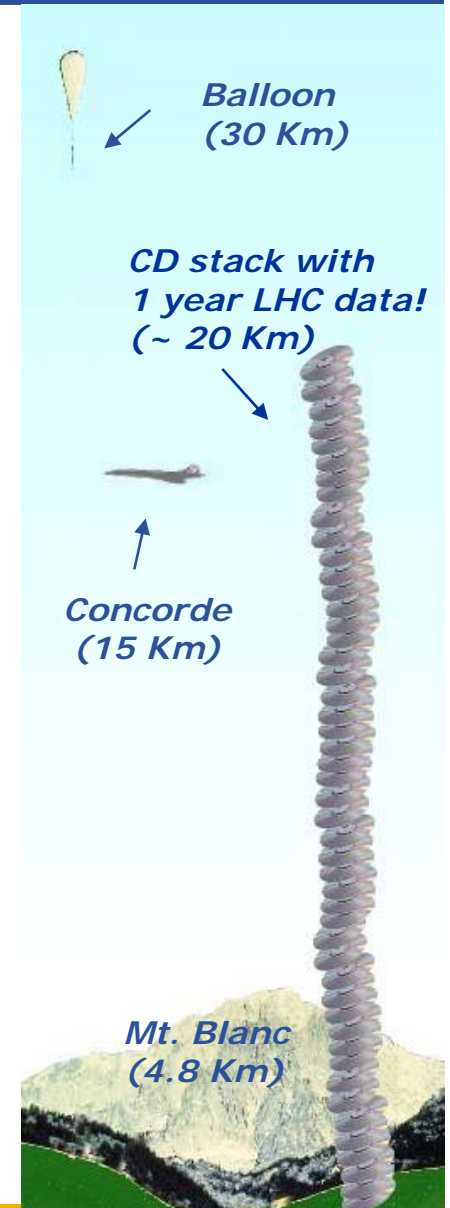
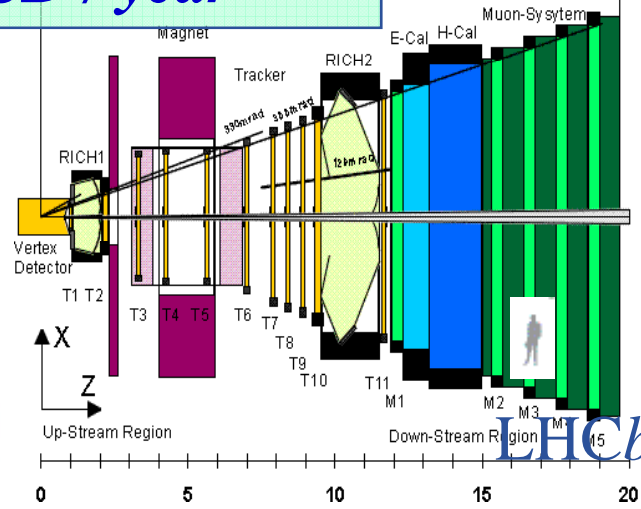
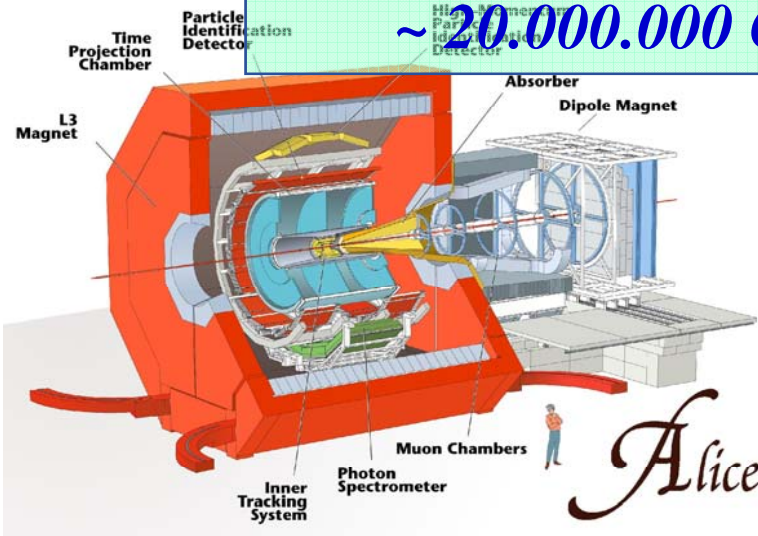
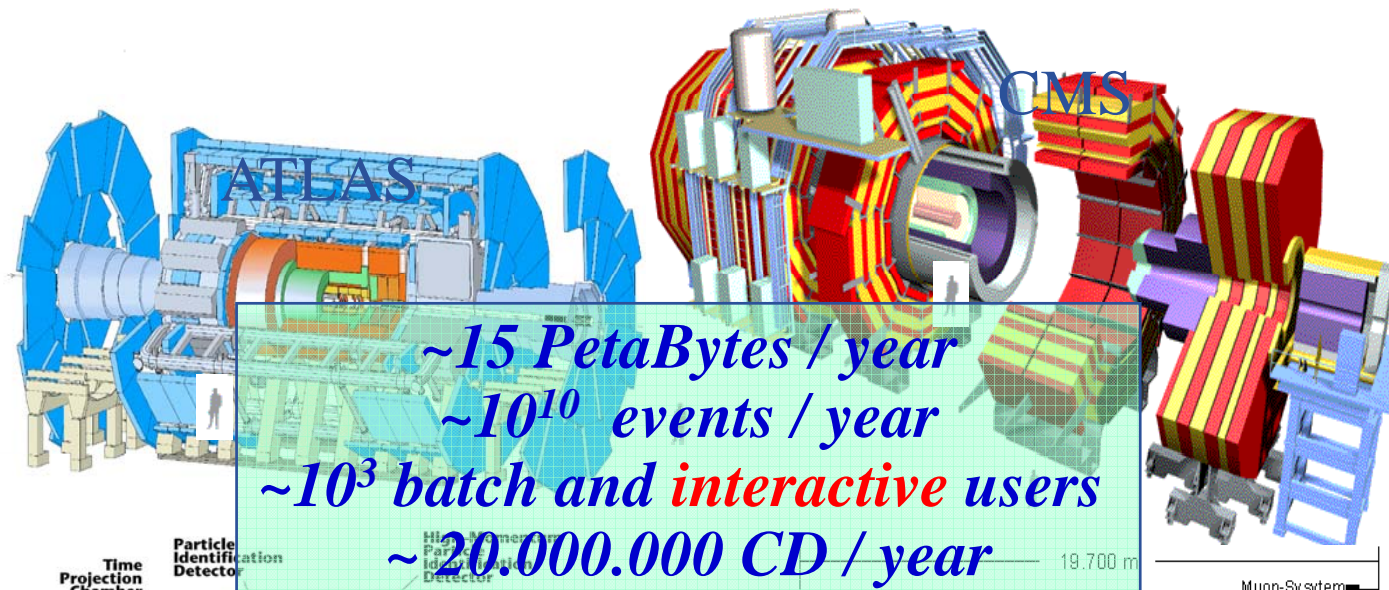
Αναζήτηση αυτού του αποτυπώματος ...



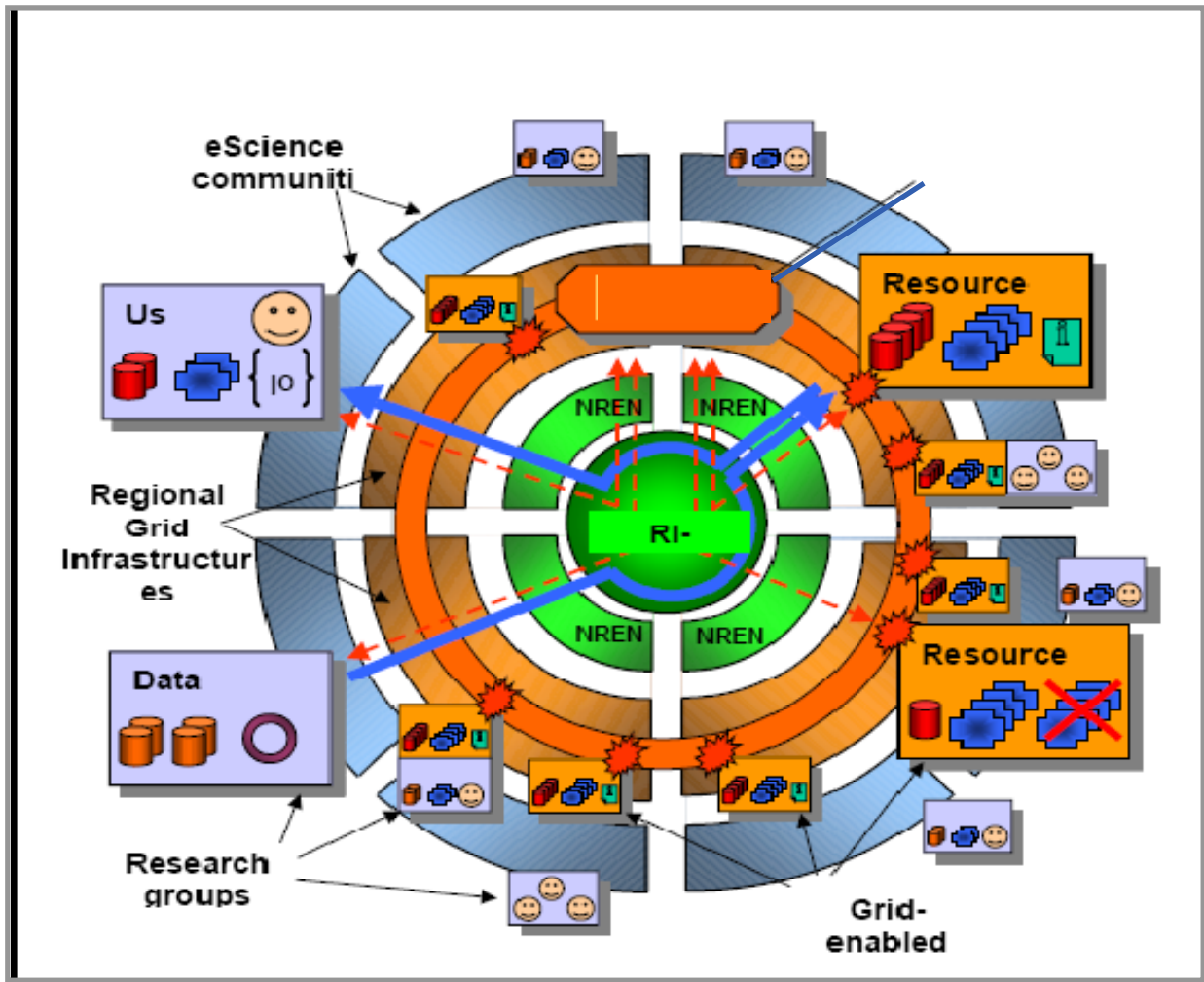
Επιλεκτικότητα: 1 in 10¹³

Σαν να αναζητούμε ένα άτομο σε χιλιάδες άτομα ανά τον κόσμο!








Η μία βελόνα σε 20 εκατομμύρια άχυρα!



- Απεριόριστη υπολογιστική ισχύ
- Απεριόριστο αποθηκευτικό χώρο
- Αξιόπιστη πρόσβαση σε κοινούς πόρους, δεδομένα, εφαρμογές και αποτελέσματα που προέρχονται από την επεξεργασία των δεδομένων
- Δυνατότητα να συνεργάζονται με συναδέλφους απλά, αποτελεσματικά



Key

-  • User
-  • Storage
-  • CPU/processing
-  • Information
-  • Instrumentation
-  • User data flow
-  • Requests, information, monitoring and control

- “*Computer – centric*” προβλήματα
 - ✓ Ανάγκη υπολογιστικής ισχύος
 - ⇒ το Grid συνδυάζει μεγάλης κλίμακας υπολογιστικούς πόρους
- “*Data-centric*” προβλήματα (“*Data-intensive*” προβλήματα)
 - ✓ Τεράστια ποσά δεδομένων
 - ⇒ Το Grid αποτελεί μία συλλογή από γεωγραφικά κατανεμημένα repositories, βάσεις δεδομένων και ψηφιακές βιβλιοθήκες
 - συγκεντρώνει δεδομένα
 - αποθηκεύει δεδομένα
 - αναλύει δεδομένα

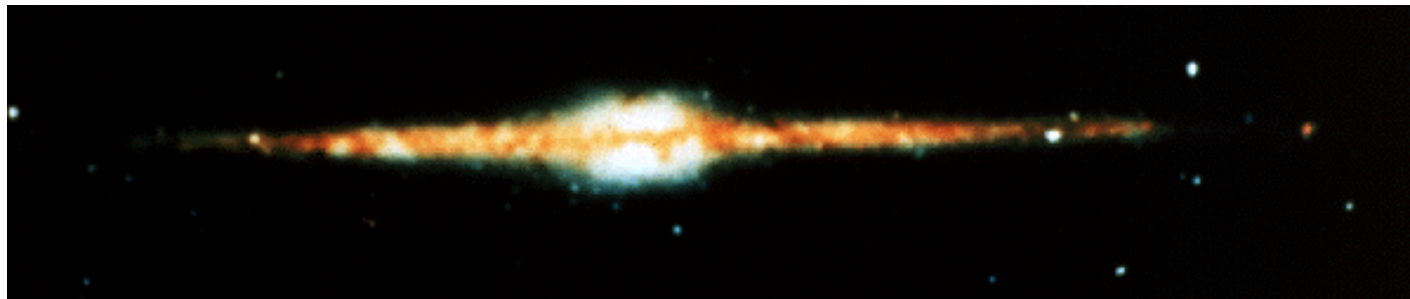
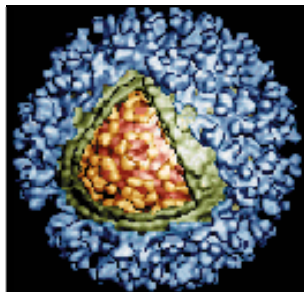
- *“Community-centric” problems (collaborative εφαρμογές)*
 - ✓ Αλληλεπίδραση άνθρωπου προς άνθρωπο
 - ✓ Συνεργασία μεταξύ ατόμων ή κοινωνικών ομάδων
 - ✓ “Virtual shared space”
 - ⇒ κοινή χρήση αρχείων δεδομένων, εξομοιώσεων
 - ✓ Απαιτήσεις Πραγματικού Χρόνου

- Χωρισμός του προβλήματος σε πολλά διαφορετικά tasks ανεξάρτητα μεταξύ τους
- ⇒ Προγραμματισμός των tasks για εκτέλεση στο Grid σε ανενεργούς υπολογιστικούς πόρους

✓ @home εφαρμογές



- **Supercomputing**
- **“Computer – centric” προβλήματα**
- **Επιστημονικές εφαρμογές**
 - Αστροφυσική
 - Αεροδιαστημική βιομηχανία
 - Αυτοκινητοβιομηχανία
 - Οικονομικά μοντέλα
 - Μετεωρολογικά μοντέλα
 - Κατανεμημένες Εξομοιώσεις



- *Υπολογιστικά Grids (Computational Grids)*

- ↪ Πραγματοποίηση επεξεργασίας δεδομένων με μεγάλες υπολογιστικές απαιτήσεις

- ✓ ταχύτερα
- ✓ αποτελεσματικότερα
- ✓ με μικρό κόστος
- ✓ χρησιμοποιώντας υπάρχουσες υποδομές

- *Grids Δεδομένων (Data Grids)*

- ↪ Οι χρήστες και οι εφαρμογές διαχειρίζονται πληροφορίες από βάσεις δεδομένων που βρίσκονται σε κατανεμημένες πλατφόρμες:

- ✓ εύκολα
- ✓ αποτελεσματικά

- ↪ Αυξημένη αξιοπιστία κατά την πρόσβαση στα δεδομένα

- *Grids Υπηρεσιών (Service Grids)*

- ↪ Πραγματοποίηση επεξεργασίας Πραγματικού Χρόνου

- Διαμοιρασμός των υπολογιστικών πόρων



Χρήστης που αποκτάει πρόσβαση στο Grid

⇒ χρησιμοποιεί απομακρυσμένους πόρους, που θα του επιτρέψουν να εκτελέσει εργασίες που δεν έχει τη δυνατότητα να εκτελέσει σε ένα μεμονωμένο υπολογιστή ή σε μία συστοιχία υπολογιστών

⇒ αποκτάει πρόσβαση σε απομακρυσμένο λογισμικό, υπολογιστικούς πόρους, δεδομένα, απομακρυσμένους αισθητήρες, τηλεσκόπια, επιστημονικά όργανα που ανήκουν σε άλλα ερευνητικά κέντρα



Προβλήματα:

- ✓ Οι προσφερόμενοι πόροι ανήκουν σε διαφορετικούς ανθρώπους και η χρήση τους υπόκειται σε διαφορετικές πολιτικές και περιορισμούς
- ✓ Ετερογενείς πόροι (διαφορετικά λογισμικά, διαφορετικοί κανόνες πρόσβασης και ασφάλειας)

- Ασφαλής πρόσβαση
 - ↳ **Πολιτική Πρόσβασης (Access policy)**
Σαφής καθορισμός της πρόσβασης των προμηθευτών των πόρων και των χρηστών και υπό ποιες προϋποθέσεις
 - ↳ **Ταυτοποίηση (Authentication)**
Μηχανισμός που εξακριβώνει ποια είναι η ταυτότητα των χρηστών και των πόρων
 - ↳ **Εξουσιοδότηση (Authorization)**
Μηχανισμός που καθορίζει τις εργασίες που επιτρέπονται με βάση τους κανόνες που ισχύουν
- Προβλήματα:
 - Ασφάλειας στους υπολογιστές των Grid υποδομών
 - Στον τρόπο μεταφοράς των δεδομένων μέσω του διαδικτύου

- Αποτελεσματική χρήση των πόρων
- Αύξηση του αριθμού των χρηστών
 - ⇒ Ανεπάρκεια των υπολογιστικών πόρων
 - ⇒ Δημιουργία ουρών αναμονής πριν την εκτέλεση μίας εργασίας
- ✚ Ανάπτυξη αλγορίθμων για την βέλτιστη ανάθεση των εργασιών στους πόρους που διατίθενται
- ✚ Βέλτιστη ανάθεση:
 - ✓ Αριθμός εργασιών σε μία ουρά αναμονής
 - ✓ Υπολογιζόμενος χρόνος για την εκτέλεση των εργασιών που προηγούνται
 - ✓ Υπολογιστική ισχύς των πόρων

- Εξάλειψη της γεωγραφικής απόστασης
- ↳ Απαιτούνται δίκτυα υψηλών ταχυτήτων για την διασύνδεση των πόρων
(οπτικές ίνες, ανάπτυξη των διαδικτυακών τεχνολογιών)
- ↳ Χρόνος μεταφοράς των δεδομένων μεγάλος
⇒ Μη αποτελεσματική η επεξεργασία δεδομένων σε ισχυρότερους αλλά πολύ μακρινούς υπολογιστικούς πόρους
- ↳ Μικρή καθυστέρηση στην επικοινωνία των μονάδων έτσι ώστε η συνεργασία να γίνεται σε πραγματικό χρόνο

- Δημιουργία κοινών προτύπων (Open Standards)
- ✓ Μηχανικοί που αναπτύσσουν τις τεχνολογίες Grid
- ✓ Εταιρείες που αναπτύσσουν τεχνολογίες διαδικτύου
- ⇒ Μία εργασία που εκτελείται σε μία υποδομή Grid θα εκτελείται με τον ίδιο τρόπο και σε μία άλλη αν υπάρχουν κοινά πρότυπα
- ⇒ **Global Grid Forum**
 - Καθιέρωση κοινών προτύπων (π.χ. OGSA)
 - Σχεδιασμός μελλοντικών εφαρμογών και υπηρεσιών του Grid
- ⇒ **Globus Toolkit**
 - Αναπτύσσεται από το Globus Alliance
 - Λογισμικά εργαλεία για τη δημιουργία υπολογιστικών πλεγμάτων

- **Καλύτερη εκμετάλλευση πόρων**
- ⇒ Προϋποθέσεις :
 - ✓ Σχεδιασμός εφαρμογής με βάση τους μηχανισμούς του Grid
 - ✓ Το απομακρυσμένο μηχάνημα να διαθέτει κατάλληλο υλικό και λογισμικό για την εκτέλεση της εφαρμογής
- **Παράλληλη υπολογιστική επεξεργασία (Parallel CPU Capacity)**
- ⇒ Εφαρμογές υψηλών απαιτήσεων σε υπολογιστική ισχύ
- ⇒ Χωρισμός αλγορίθμων σε τμήματα που μπορούν να εκτελεστούν παράλληλα

- **Συνεργασία μέσω εικονικών οργανισμών**
- **“A set of individuals and / or institutions defined by highly controlled sharing rules, with resource providers and consumers defining clearly and carefully just what is shared, who is allowed to share and the conditions under which sharing occurs”**
Ian Foster
- **Μεμονωμένα άτομα ή οργανισμοί που μοιράζονται υπολογιστικούς πόρους με έναν ευέλικτο, ασφαλή και οργανωμένο τρόπο**
- ↳ **Άλλα κοινά “αγαθά” μεταξύ των εικονικών οργανισμών**
 - ✓ πόρους
 - ✓ λογισμικό
 - ✓ ειδικό εξοπλισμό
 - ✓ άδειες
 - ✓ υπηρεσίες (services)
 - ✓ εύρος ζώνης σύνδεσης στο internet

- **Ενταγμένοι στο πείραμα LHC**

- ALICE ⇒ Πείραμα ALICE
- ATLAS ⇒ Πείραμα ATLAS
- CMS ⇒ Πείραμα CMS
- DTEAM ⇒ Grid (LCG) Deployment Group
- LHCB ⇒ Πείραμα LHCB
- SixTrack ⇒ Single Particle Tracking Code

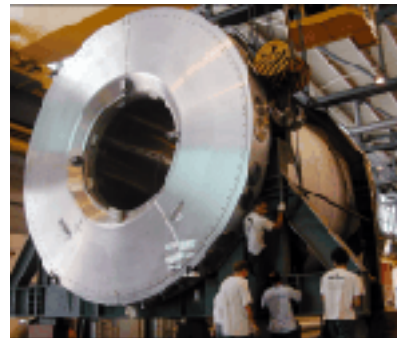
CMS



LHCb



ATLAS



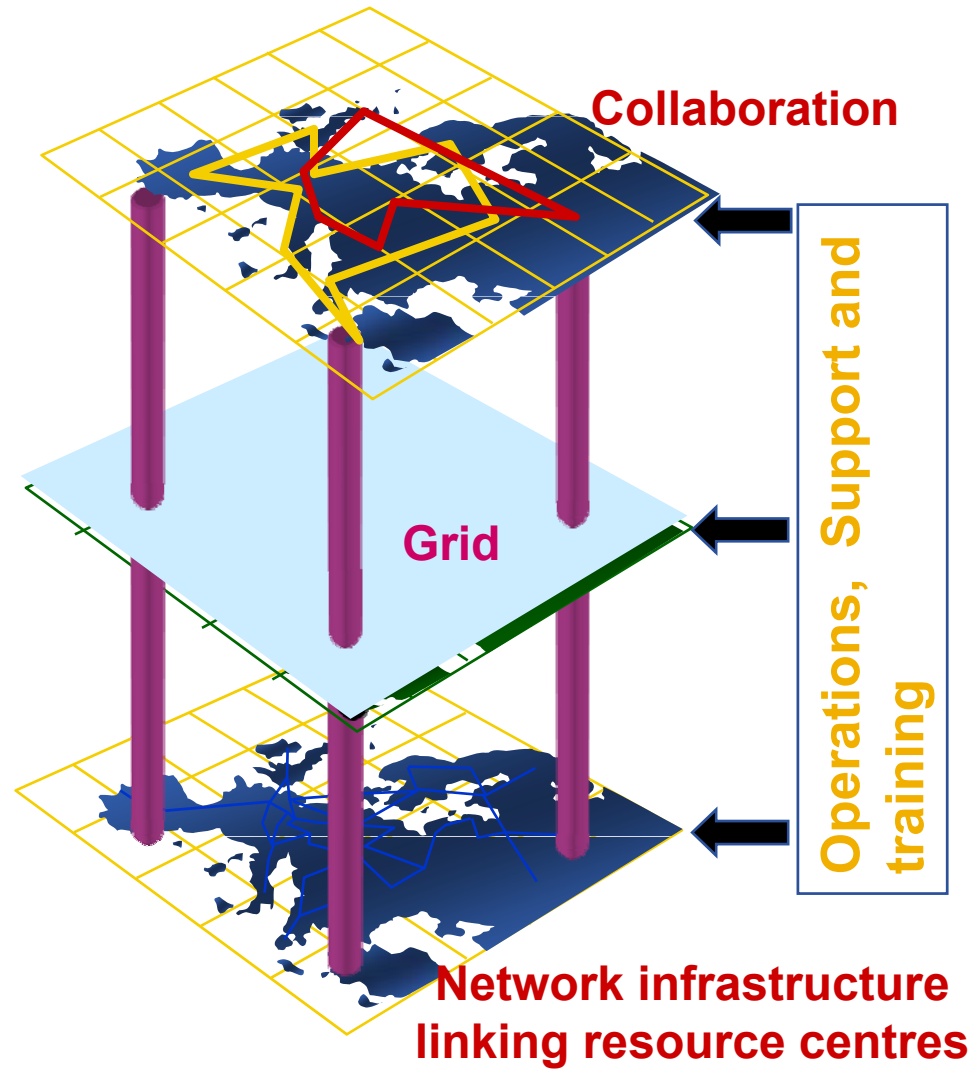
ALICE



- **Μη ενταγμένοι στο πείραμα LHC**

- Babar ⇒ Πείραμα Babar
- D0 ⇒ Πείραμα D0
- H1 ⇒ Πείραμα H1
- Zeus ⇒ Πείραμα Zeus
- ILC ⇒ ILC Community
- Biomed ⇒ EGEE Biomedical Activity
- ESR ⇒ Earth Science Research
- EGEODE ⇒ Expanding GEOsciences on Demand
- PhenoGrid ⇒ Particle Physics Phenomenology
- CompChem ⇒ Computational Chemistry
- SEE-VO ⇒ South Eastern Europe VO

- **Περισσότερα στοιχεία για τους εικονικούς οργανισμούς σε επόμενη διάλεξη**



↘ **Χρήστες εφαρμογών (End Users):**

Χρησιμοποίηση των εφαρμογών

Αξιοποίηση της υπολογιστικής ισχύς και του αποθηκευτικού χώρου που τους παρέχεται

↘ **Σχεδιαστές εφαρμογών (Application Developers):**

Σχεδίαση και ανάπτυξη εφαρμογών που μπορούν να εκτελεστούν σε Grid υποδομές

✓ Σχεδιαστές εφαρμογών των εικονικών οργανισμών

⇒ ανάπτυξη εφαρμογών για τις προσομοιώσεις πειραμάτων

- ⇒ **Διαχειριστές συστημάτων Grid (Grid Administrators):**
 Διαχείριση των επιμέρους Grid υποδομών και εξασφάλιση της σωστής λειτουργίας τους
 (διαχειριστές δικτύου, διαχειριστές cluster, διαχειριστές cluster ευρύτερης γεωγραφικής περιοχής, διαχειριστές των προγραμμάτων που χρησιμοποιούνται από τους εικονικούς οργανισμούς)
- ⇒ **Σχεδιαστές συστημάτων Grid (Grid Developers):**
 Ανάπτυξη, σχεδιασμός και εφαρμογή των νέων υπηρεσιών
- ⇒ **Σχεδιαστές εργαλείων (Tool Developers):**
 Ανάπτυξη εργαλείων, compilers, βιβλιοθηκών
 ⇒ Παροχή αποδοτικών εφαρμογών των προγραμματιστικών μοντέλων που θα χρησιμοποιηθούν από τους προγραμματιστές εφαρμογών

- **Η κυβέρνηση και Διεθνείς οργανισμοί**
 - ↪ Χρήση των ισχυρότερων υπολογιστικών πόρων σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης
 - ↪ Έμμεση αντίδραση σε καταστροφές (πλημμύρες, πυρκαγιές)
 - ↪ Ανταλλαγή αρχείων δεδομένων μεταξύ ιδρυμάτων και οργανισμών πιο απλά και πιο αποτελεσματικά
 - ↪ Ανάπτυξη οικονομικών μοντέλων

- **Εκπαίδευση**
 - ↪ Οι ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες μπορούν να επωφεληθούν από Grid-based εργαλεία για πρόσβαση σε κατανεμημένα δεδομένα
 - ↪ Η ηλεκτρονική μάθηση μπορεί να επιτευχθεί με τη δημιουργία εικονικών τάξεων με μαθητές, πόρους και εκπαιδευτές που βρίσκονται σε διαφορετικά μέρη

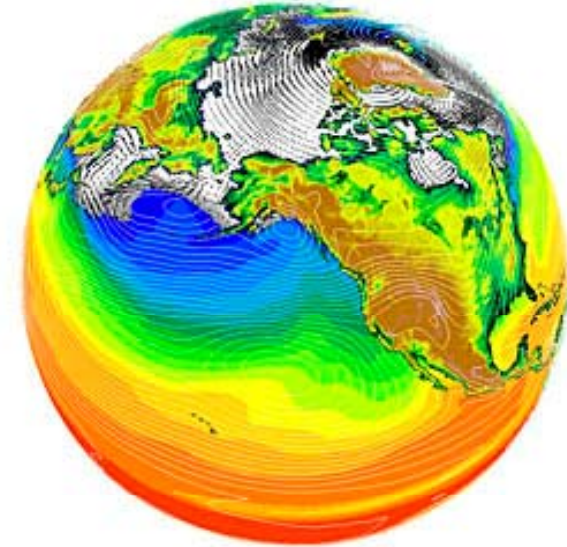


- Η Επιστημονική κοινότητα και η Τεχνολογία
 - ↪ Εξομοίωση των εφαρμογών σε πραγματικό χρόνο
 - ↪ Εκτέλεση διάφορων υπολογισμών
 - ↪ Σύνδεση απομακρυσμένων μηχανημάτων σε φάρμες υπολογιστών έτσι ώστε να μπορούν να παρακολουθούν και να διαχειρίζονται απομακρυσμένα όργανα και αισθητήρες
 - ↪ Απαιτούνται:
 - ✓ Πολλές μονάδες επεξεργασίας
 - ✓ Αρκετός αποθηκευτικός χώρος
 - ✓ Πρόσβαση σε κοινές βάσεις δεδομένων.
 - ↪ Φυσική Υψηλών Ενεργειών, Αστρονομία, Μετεωρολογία, Βιοϊατρικές Επιστήμες

- Το περιβάλλον
 - ⇒ Εξομοίωση διάφορων περιβαλλοντολογικών προβλημάτων, όπως
 - ✓ Τρύπα του όζοντος
 - ✓ Φαινόμενο του θερμοκηπίου
 - ✓ Μόλυνση του νερού και του αέρα
- Μοντελοποίηση και πρόβλεψη σεισμών
- Πρόβλεψη καιρού, τυφώνων

- **Ιδιωτικός τομέας**
 - ⇒ Παρέχουν λογισμικό εφαρμογών και υπηρεσίες ειδικού ενδιαφέροντος
 - ⇒ Χρήστες των τεχνολογιών Grid για τις δραστηριότητες τους

- ✓ Η γεωγραφική διασπορά των τμημάτων των εταιρειών
 - ⇒ ανάπτυξη τοπικών Grids (intra – grids) κατά αναλογία με τα intranets



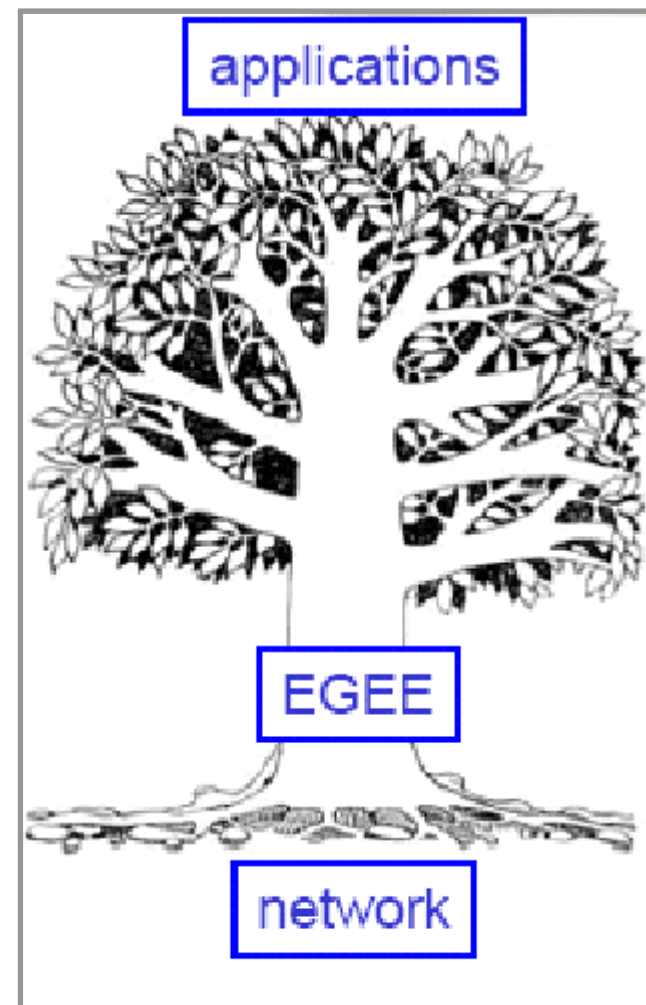
Access Grid
DISCOM
DOE Science Grid
Condor
ESG (Earth System Grid)
Fusion Collaboratory
Globus
GrADSoft (Grid Application Development Software)
Grid Canada
GRIDS (Grid Research Integration Development & Support Center)
GriPhyN (Grid Physics Network)
iVDGL (International Virtual Data Grid Laboratory)
Music Grid
NASA Information Power Grid
NCSA Alliance Access Grid

AstroGrid
AVO (Astrophysical Virtual Observatory)
Comb-e-chem
CrossGrid
DAME (Distributed Aircraft Maintenance Environment)
DAMIEN (Distributed Applications and Middleware for Industrial Networks)
DataTAG
Discovery Net
DutchGrid
EDG (European DataGrid)
EGSO (European Grid of Solar Observations)
GEODISE (Grid Enabled Optimisation & Design Search for Engineering)

GRIA (Grid Resources for Industrial Applications)
Grid-Ireland
GridLab (Grid Application Toolkit and Testbed)
GridPP
LCG (LHC Computing Grid)
MyGrid
NGIL (National Grid for Learning Scotland)
NorduGrid (Nordic Testbed for Wide Area Computing and Data Handling)
PIONIER Grid
Reality Grid
ScotGrid

ApGrid
ApBioNet
Grid Forum Korea
PRAGMA (Rim Applications and Grid Middleware Assembly)
Grid Datafarm for Petascale Data Intensive Computing
Gridbus Project

- Η Ευρωπαϊκή Ένωση και τα μέλη της έχουν επενδύσει σημαντικά στις Grid τεχνολογίες
- Έχουν ήδη παρατηρηθεί σημαντικά αποτελέσματα
- **Επόμενη μέρα:**
 - Συνεργασία με υπάρχοντα και μελλοντικά εθνικά προγράμματα
 - Συνεργασία με εταιρείες που αναπτύσσουν Grid συστήματα και NRNs
 - Βασίζεται στο υπάρχον λογισμικό και εμπειρία
 - Δημιουργία μίας Διεθνούς Grid υποδομής, έτοιμης για χρήση ανά πάσα στιγμή
 - *“This can be achieved for a minimum of €100m/4years on top of the national and regional initiatives”*



- **Σκοπός του EGEE:**

“to establish a seamless European Grid infrastructure for the support of the European Research Area (ERA)”

- **Επιτεύγματα του EGEE:**

- Εκπλήρωσε όλους τους τελικούς σκοπούς του
- Επεκτάθηκε εκτός των συνόρων της Ευρωπαϊκής Ένωσης



- **Έναρξη του EGEE-II:**

- Ευρείας κλίμακας, production-quality υποδομή
- Υποστηρίζει την εκτέλεση ενός μεγάλου εύρους εφαρμογών
- Ξεκίνησε με ήδη αποκτημένη γνώση σχετικά με Τεχνολογίες Πλέγματος (Grid technology)

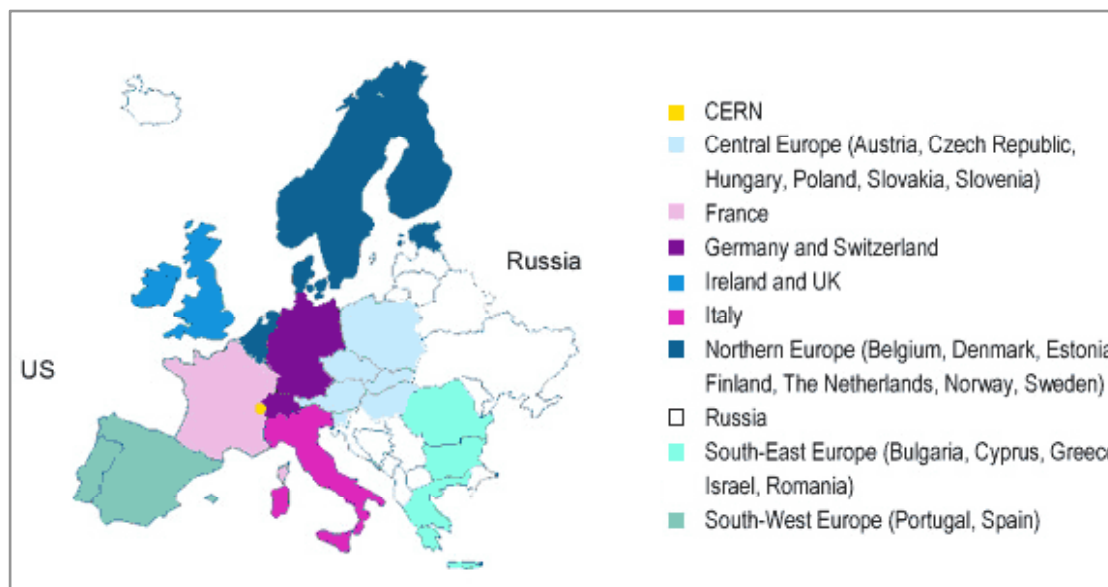
↪ Αναπτυξιακό έργο της Ευρωπαϊκής Ένωσης με σκοπό την δημιουργία πλέγματος (Grid) στην Ευρώπη

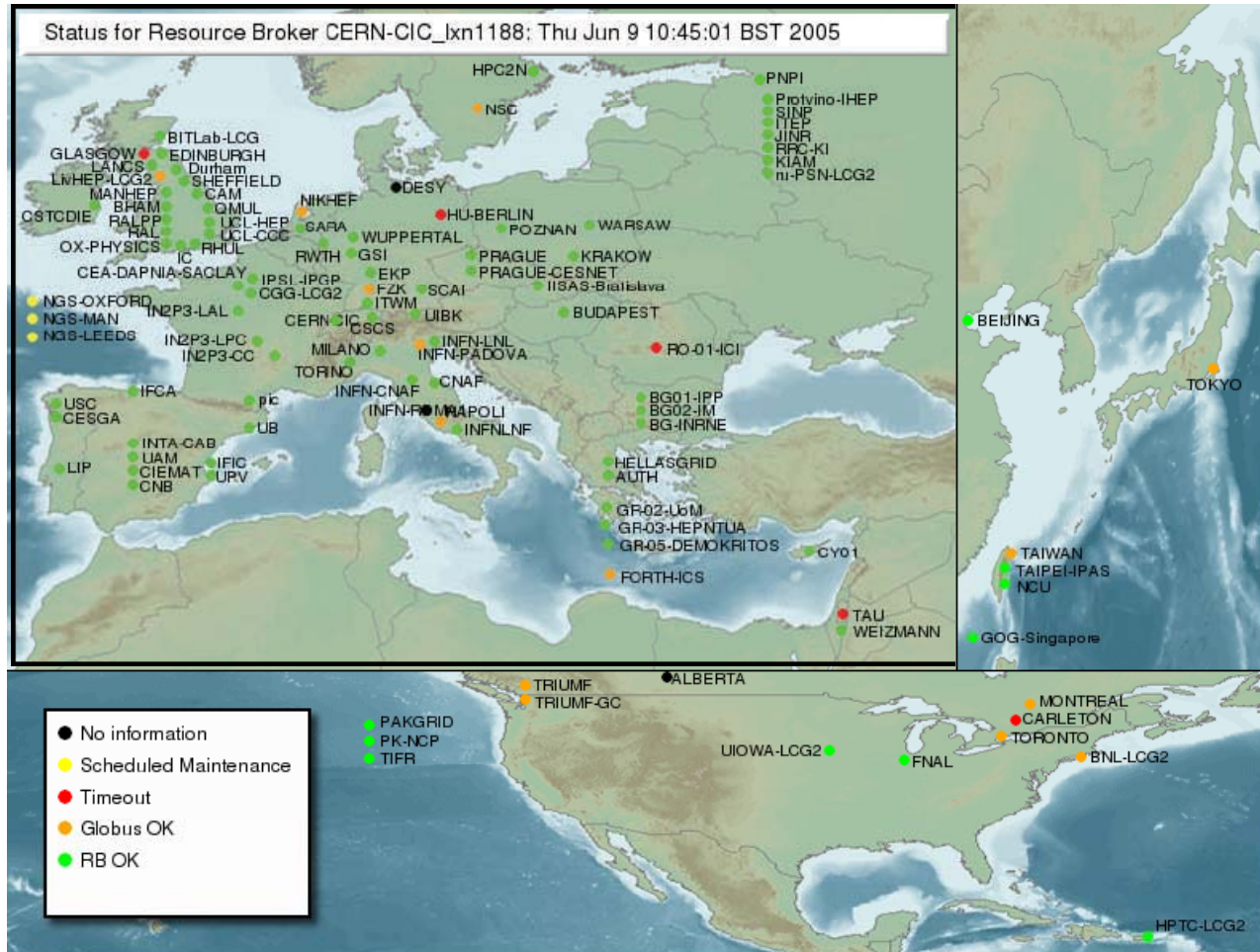
↪ Ξεκίνησε στις 1 Απριλίου 2006

↪ Η υποδομή αυτή θα είναι διαθέσιμη στην επιστημονική κοινότητα 24 ώρες την ημέρα και 7 ημέρες την εβδομάδα

↪ Συμμετοχή από:
✓ 90+ ιδρύματα
✓ 46 χώρες

↪ Παρέχει:
✓ 202 sites
✓ ≈30.000 CPUs
✓ ≈12.500TB



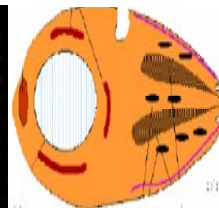
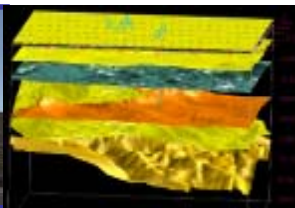
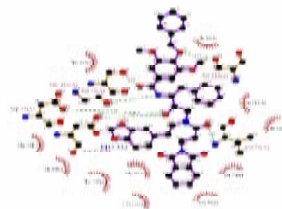
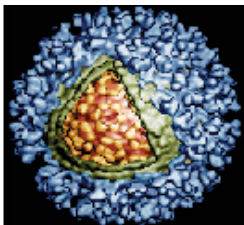


Νέος Χάρτης: <http://goc02.grid-support.ac.uk/googlemaps/lcg.html>

- **Αυτό το έργο αρχικά επικεντρώνεται σε τρεις βασικούς τομείς:**
 - ✓ Ο πρώτος τομέας είναι η ανάπτυξη υποδομής πλέγματος που παρέχει όλες τις απαραίτητες υπηρεσίες για την ενσωμάτωση νέων πόρων και η υποστήριξη των χρηστών της Ευρωπαϊκής Ακαδημαϊκής κοινότητας
 - ✓ Ο δεύτερος τομέας είναι η συνεχής βελτίωση και διατήρηση του ενδιάμεσου λογισμικού έτσι ώστε να παρέχονται αξιόπιστες υπηρεσίες στους χρήστες και συμμετοχή στη δημιουργία Κοινών Προτύπων (Open Standards-GGF)
 - ✓ Ο τρίτος τομέας είναι η προσέλκυση καινούργιων χρηστών τόσο από τη βιομηχανία όσο και από τον επιστημονικό χώρο και εξασφάλιση ότι οι χρήστες αυτοί λαμβάνουν τη καλύτερη δυνατή εκπαίδευση και υποστήριξη που χρειάζονται

- **Υποστήριξη για την εκτέλεση εφαρμογών από τις επιστημονικές κοινότητες:**
 - ✓ Φυσική Υψηλών Ενεργειών
 - ✓ Γεωλογία
 - ✓ Υπολογιστική Χημεία
 - ✓ Οικονομικά, Πολυμέσα
 - ✓ Βιοπληροφορική
 - ✓ Αστροφυσική
 - ✓ Γεωφυσική
 - ✓ ...

- **Στοχεύει στην ανάπτυξη μίας Ευρωπαϊκής Υποδομής Πλέγματος (European Grid Infrastructure) (αντίστοιχα με το GÉANT2)**



- **NA1 – Project Management**
- **NA2 – Dissemination, Outreach & Communication**
- **NA3 – User Training and Induction**
- **NA4 – Application Identification and Support**
- **NA5 – Policy and International Cooperation**

- **Στόχοι:**
 - Εξασφάλιση κατάλληλης και αποτελεσματικής διαχείρισης
 - Διάδοση των οφελών από τη χρήση της υποδομής του EGEE II σε πιθανούς χρήστες
 - Ενσωμάτωση νέων χρηστών και καθοδήγηση αυτών
 - Προαγωγή της συνεργασίας μεταξύ ατόμων στην Ευρώπη και εκτός αυτής

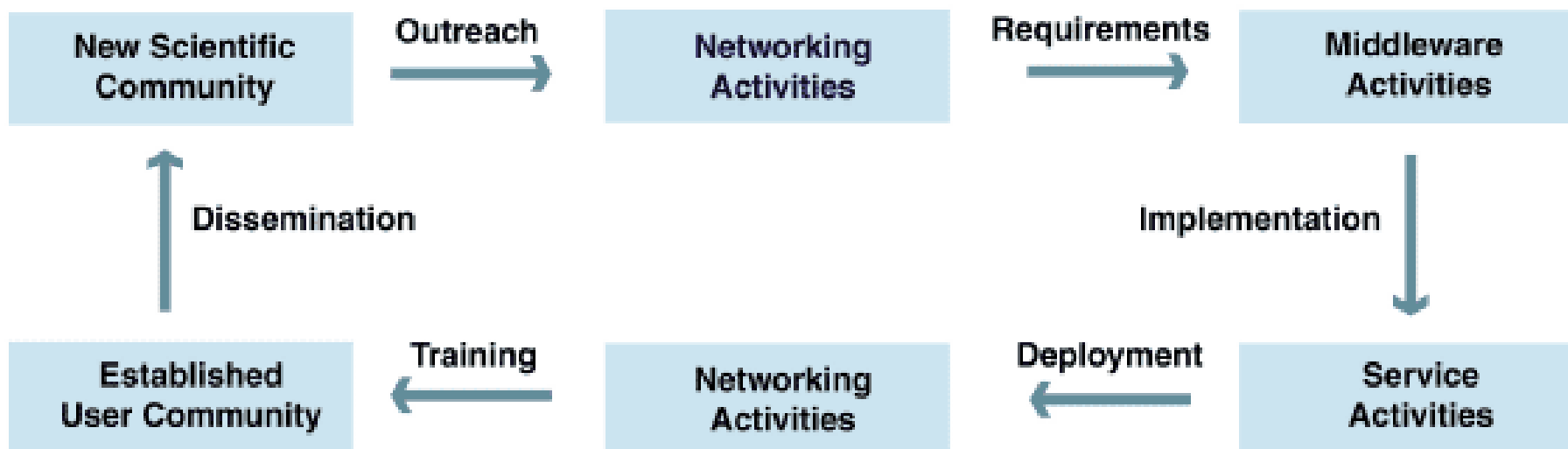
⇒ **Επέκταση της χρήσης της υποδομής**



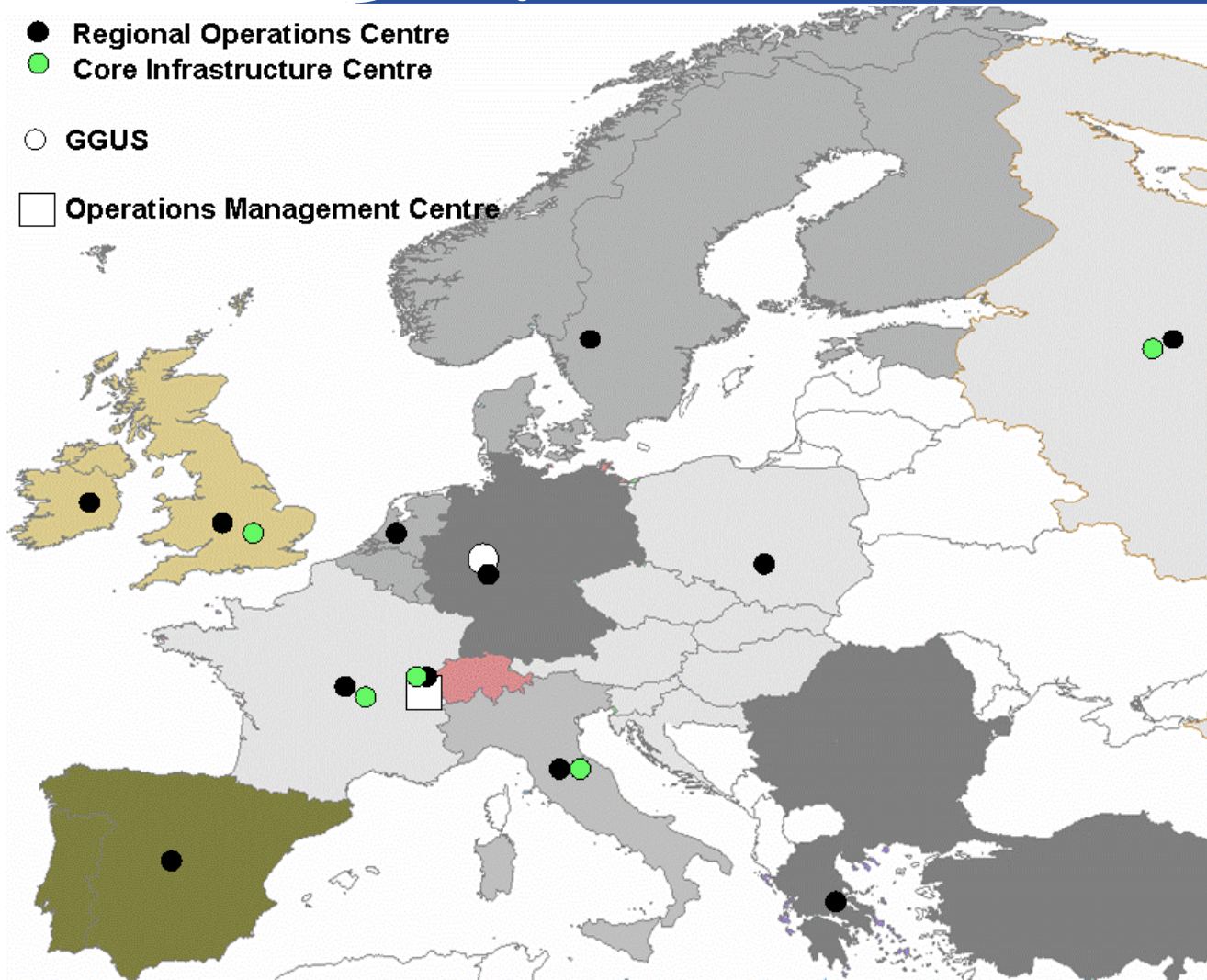
- 
- A world map with a light blue tint, showing various countries and continents. Yellow dots are scattered across the map, primarily concentrated in Europe and Asia, representing service activity locations. A red dot is visible in East Asia.
- **SA1 – European Grid Operations, Support and Management**
 - **SA2 – Networking Support**
 - **SA3 – Integration, Testing and Certification**
 - Ενσωμάτωση υπηρεσιών από διάφορα προγράμματα και πηγές για τη βελτίωση του υπάρχοντος ενδιαμέσου λογισμικού που εκτελείται στην υποδομή του EGEE
 - **Στόχος:**
 - Μία υποδομή που λειτουργεί και παρακολουθείται για την εκτέλεση εφαρμογών από τον ακαδημαϊκό, ερευνητικό και βιομηχανικό τομέα

- **JRA1 – Re-engineering of Grid middleware**
 - Μετάβαση από την ανάπτυξη σε μία διαρκή κατάσταση βελτίωσης
 - Αντικατοπτρίζει την “ώριμη” κατάσταση που βρίσκεται το ενδιάμεσο λογισμικό
- **JRA2 – Quality assurance**
 - Αναπτύσσει σε σωστές βάσεις τη “quality process” και τα εργαλεία του EGEE
 - Προτείνει τα “*partner metrics*” της κάθε δραστηριότητας
 - Περιλαμβάνει τη διαχείριση των προσπαθειών ασφάλειας μέσω του Security Coordination Group

- Όλα λειτουργούν με βάση το ακόλουθο σχήμα:



- Regional Operations Centre
- Core Infrastructure Centre
- GGUS
- Operations Management Centre



Operations Management Centre (OMC)

- At CERN – κυρίως

Core Infrastructure Centres (CIC)

- Διαχείριση καθημερινών grid operations – oversight, troubleshooting
 - “Operator on Duty”
- Εκτέλεση infrastructure services
- Παροχή υποστήριξης 2nd level support στα ROCs
- UK/I, Fr, It, CERN, Russia, Taipei

Regional Operations Centres (ROC)

- Υποστήριξη για χρήστες και άλλες απαραίτητες ενέργειες
- Παροχή γνώσεων για τοπικά ζητήματα και τρόπους χειρισμού καταστάσεων
- Ένα ανά περιοχή και πολλά καταναμημένα για τον έλεγχο της υποδομής

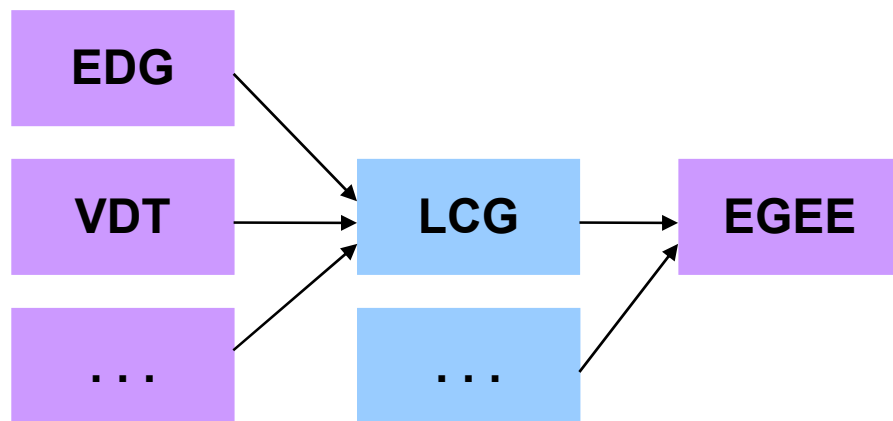
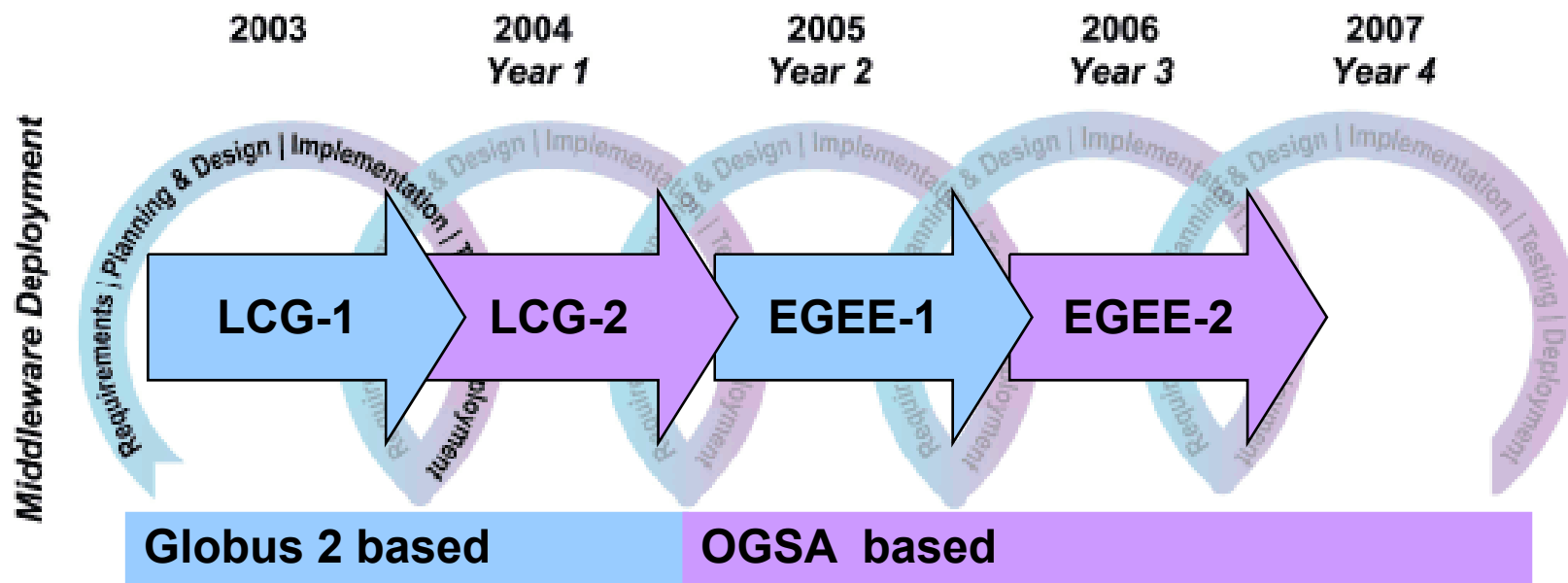
User Support Centre (GGUS)

- Στο FZK: αποτελεί το σημείο πρόσβασης για επικοινωνία (service desk), portal

- **Σκοπός**
 - Το LCG project στοχεύει στην εγκατάσταση και την εξασφάλιση της λειτουργίας ενός Grid για τη συγκέντρωση και την ανάλυση των δεδομένων που θα προκύψουν από τους ανιχνευτές του LHC.
- ⇒ Η επεξεργασία και η ανάλυση των δεδομένων αυτών θα απαιτήσει τεράστια υπολογιστική ισχύ και τεράστιο αποθηκευτικό χώρο
- Προετοιμασία κοινής υποδομής:
 - ✓ βιβλιοθηκών
 - ✓ των εργαλείων
 - ✓ των frameworks

που απαιτούνται για να υποστηρίξουν τα προγράμματα εφαρμογών φυσικής





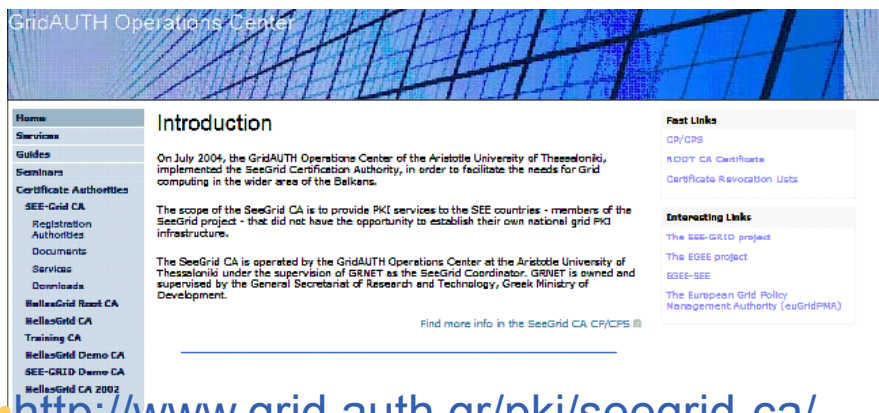
- **Λειτουργικό σύστημα:**
 - Linux (+GNU utilities), συνήθως κάποιο RHEL3-like, πχ. Scientific Linux 3.0.7, Fedora Core 3 κλπ.
- **Μεσισμικό (middleware):**
 - gLite v3.0 (LCG)
- **Βιβλιοθήκες & Εφαρμογές:**
 - Ότι έχουν προνοήσει οι διαχειριστές των υποδομών να εγκαταστήσουν (είναι επίσης δυνατόν να βάλει και ένας χρήστης τα δικά του προγράμματα κατά την εκτέλεση)

Παραδείγματα εγκατεστημένων λογισμικών

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

- **ATLAS:** atlas software (a big collection, v12.2.0 etc)
- **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... eg, idl package)

- Οι χρήστες έρχονται σε διαπραγμάτευση με τα VO τους για την εγκατάσταση λογισμικού που τους ενδιαφέρει, στις αντίστοιχες συστοιχίες υπολογιστών που έχουν πρόσβαση.



GridAUTH Operations Center

Introduction

On July 2004, the GridAUTH Operations Center of the Aristotle University of Thessaloniki, implemented the SeeGrid Certification Authority, in order to facilitate the needs for Grid computing in the wider area of the Balkans.

The scope of the SeeGrid CA is to provide PKI services to the SEE countries - members of the SeeGrid project - that did not have the opportunity to establish their own national grid PKI infrastructure.

The SeeGrid CA is operated by the GridAUTH Operations Center at the Aristotle University of Thessaloniki under the supervision of GNET as the SeeGrid Coordinator. GNET is owned and supervised by the General Secretariat of Research and Technology, Greek Ministry of Development.

Find more info in the SeeGrid CA CP/CPS

Fast Links

- CP/CPS
- ROOT CA Certificate
- Certificate Revocation Lists

Interesting Links

- The SEE-GRID project
- The EGEE project
- EGEE-SEE
- The European Grid Policy Management Authority (euGridPMA)

• <http://www.grid.auth.gr/pki/seegrid-ca/>



SEE-GRID Wiki

Navigation:

- Main Page
- Community portal
- Current events
- Recent changes
- Random page
- Help
- Donations

search

Go Search

toolbox

- What links here
- Related changes
- Upload file
- Special pages
- Printable version
- Permanent link

Contents (hide)

- 1 News
- 2 SEEGRID Infrastructure
 - 2.1 Monitoring and Operational tools
 - 2.2 Core Services
- 3 Site Admins
 - 3.1 For new sites
 - 3.2 Site Installation and Configuration
 - 3.2.1 Middleware guides
 - 3.2.2 Configuration guides
 - 3.3 Site certification Procedure
 - 3.4 Installation of Specific Services and Tools
 - 3.5 Middleware Assessments
- 4 Users
 - 4.1 User Tools
- 5 Developers
- 6 SEEGRID Operations Organization and Procedures
 - 6.1 SEEGRID Operations
 - 6.2 CA, RA
 - 6.3 Support Organization
 - 6.4 Security Incidence Response
- 7 FAQs
 - 7.1 For Site Admins
 - 7.2 For Users
- 8 Contacts

http://wiki.egee-see.org/index.php/SEE-GRID_Wiki



EGEE Helpdesk

Path: Home page > Documentation > User documentation

User Documentation

Overview

Does the Grid sound complex and obscure? Want to look at this introduction from CERN: <http://grid.cern.ch/>

The following pages guide you through the process. The instructions cover three different kinds of users:

1. New experimental users; and use application.
2. New production users; those ready to use the regional Grid.
3. Experienced production users; those who have already used the regional Grid.

Also, this document gives the acceptable usage policy for the Grid. [More](#)

The general documentation for user access to the grid can be found at <http://egee-see1.web.cern.ch/egee-see1/using.htm>. Reading this complimentary documentation, you can get familiarised with how to access the grid. If you are a cluster administrator (and want to be part of the dream VO), please consult the South-East Europe cluster RC Administrator's documentation [here](#)

FOR VO MANAGERS

- my requests
- Administer the VO
- Handle requests
- Check audit data
- CONFIGURATION
- Configuration information
- List all VOs on this server

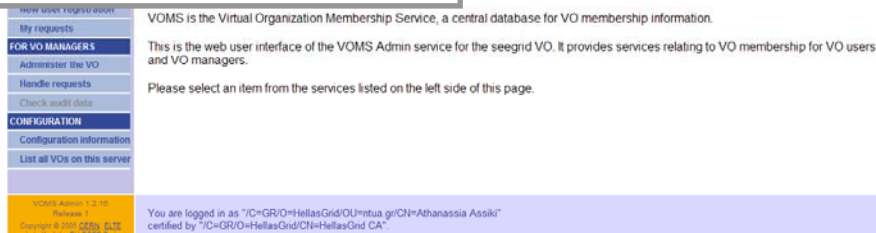
VOMS Admin 1.2.15
Released 1
Copyright © 2004 EGEE, ETC.
Copyright © 2004 GRI, ETC.

You are logged in as "IC=GR/O=HellasGrid/OU=mtua.gr/CN=Athanasia Assaki" certified by "IC=GR/O=HellasGrid/CN=HellasGrid CA".

• **EGEE Helpdesk:**

<https://helpdesk.egee-see.org/index2.php>

• http://www.egee-see.org/User_documentation.php



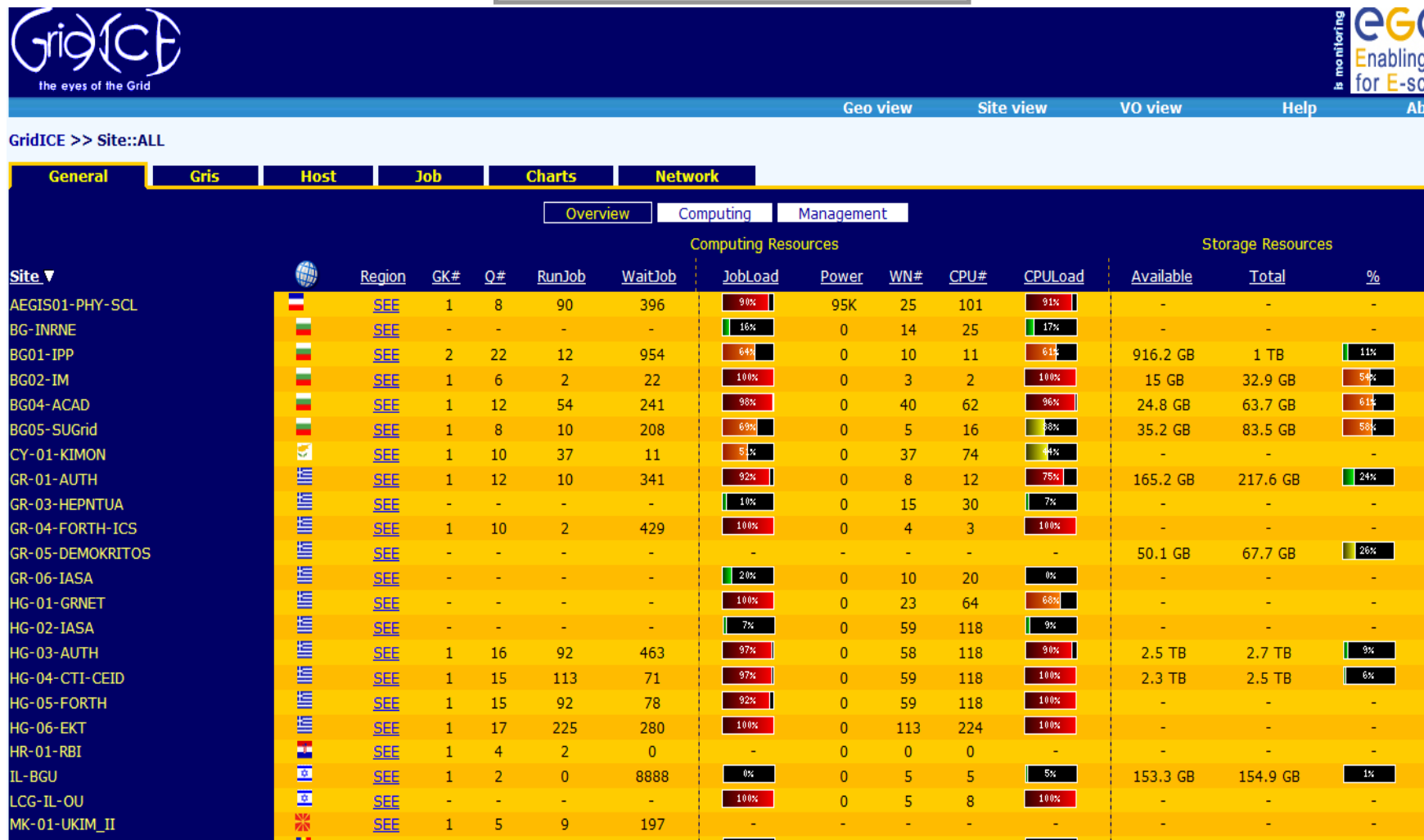
VOMS is the Virtual Organization Membership Service, a central database for VO membership information.

This is the web user interface of the VOMS Admin service for the seegrid VO. It provides services relating to VO membership for VO users and VO managers.

Please select an item from the services listed on the left side of this page.

<https://voms.irb.hr:8443/edg-voms-admin/seegrid/index.html>

<http://mon.egee-see.org>



The screenshot shows the GridICE monitoring interface for the SEE region. It features a navigation bar with 'Geo view', 'Site view', 'VO view', 'Help', and 'About'. Below the navigation bar, there are tabs for 'General', 'Grids', 'Host', 'Job', 'Charts', and 'Network'. Under the 'Grids' tab, there are sub-tabs for 'Overview', 'Computing', and 'Management'. The main content area displays a table of computing resources, categorized into 'Computing Resources' and 'Storage Resources'.

Site	Region	GK#	Q#	RunJob	WaitJob	Computing Resources					Storage Resources		
						JobLoad	Power	WN#	CPU#	CPUload	Available	Total	%
AEGIS01-PHY-SCL	SEE	1	8	90	396	90%	95K	25	101	91%	-	-	-
BG- INRNE	SEE	-	-	-	-	16%	0	14	25	17%	-	-	-
BG01-IPP	SEE	2	22	12	954	64%	0	10	11	61%	916.2 GB	1 TB	11%
BG02-IM	SEE	1	6	2	22	100%	0	3	2	100%	15 GB	32.9 GB	50%
BG04-ACAD	SEE	1	12	54	241	98%	0	40	62	96%	24.8 GB	63.7 GB	61%
BG05-SUGrid	SEE	1	8	10	208	69%	0	5	16	88%	35.2 GB	83.5 GB	58%
CY-01-KIMON	SEE	1	10	37	11	51%	0	37	74	44%	-	-	-
GR-01-AUTH	SEE	1	12	10	341	92%	0	8	12	75%	165.2 GB	217.6 GB	24%
GR-03-HEPNTUA	SEE	-	-	-	-	10%	0	15	30	7%	-	-	-
GR-04-FORTH-ICS	SEE	1	10	2	429	100%	0	4	3	100%	-	-	-
GR-05-DEMOKRITOS	SEE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50.1 GB	67.7 GB	26%
GR-06-IASA	SEE	-	-	-	-	20%	0	10	20	0%	-	-	-
HG-01-GRNET	SEE	-	-	-	-	100%	0	23	64	68%	-	-	-
HG-02-IASA	SEE	-	-	-	-	7%	0	59	118	9%	-	-	-
HG-03-AUTH	SEE	1	16	92	463	97%	0	58	118	90%	2.5 TB	2.7 TB	9%
HG-04-CTI-CEID	SEE	1	15	113	71	97%	0	59	118	100%	2.3 TB	2.5 TB	6%
HG-05-FORTH	SEE	1	15	92	78	92%	0	59	118	100%	-	-	-
HG-06-EKT	SEE	1	17	225	280	100%	0	113	224	100%	-	-	-
HR-01-RBI	SEE	1	4	2	0	-	0	0	0	-	-	-	-
IL-BGU	SEE	1	2	0	8888	0%	0	5	5	5%	153.3 GB	154.9 GB	1%
LCG-IL-OU	SEE	-	-	-	-	100%	0	5	8	100%	-	-	-
MK-01-UKIM_II	SEE	1	5	9	197	-	-	-	-	-	-	-	-



Enabling Grids for E-science

ENTER South Eastern European Grid-enabled eInfrastructure

Expanding
the
eInfrastructure
Inclusion
into
South East Europe

South Eastern European Grid-enabled eInfrastructure Development

www.see-grid.org

SEE-GRID

- **Στόχοι**

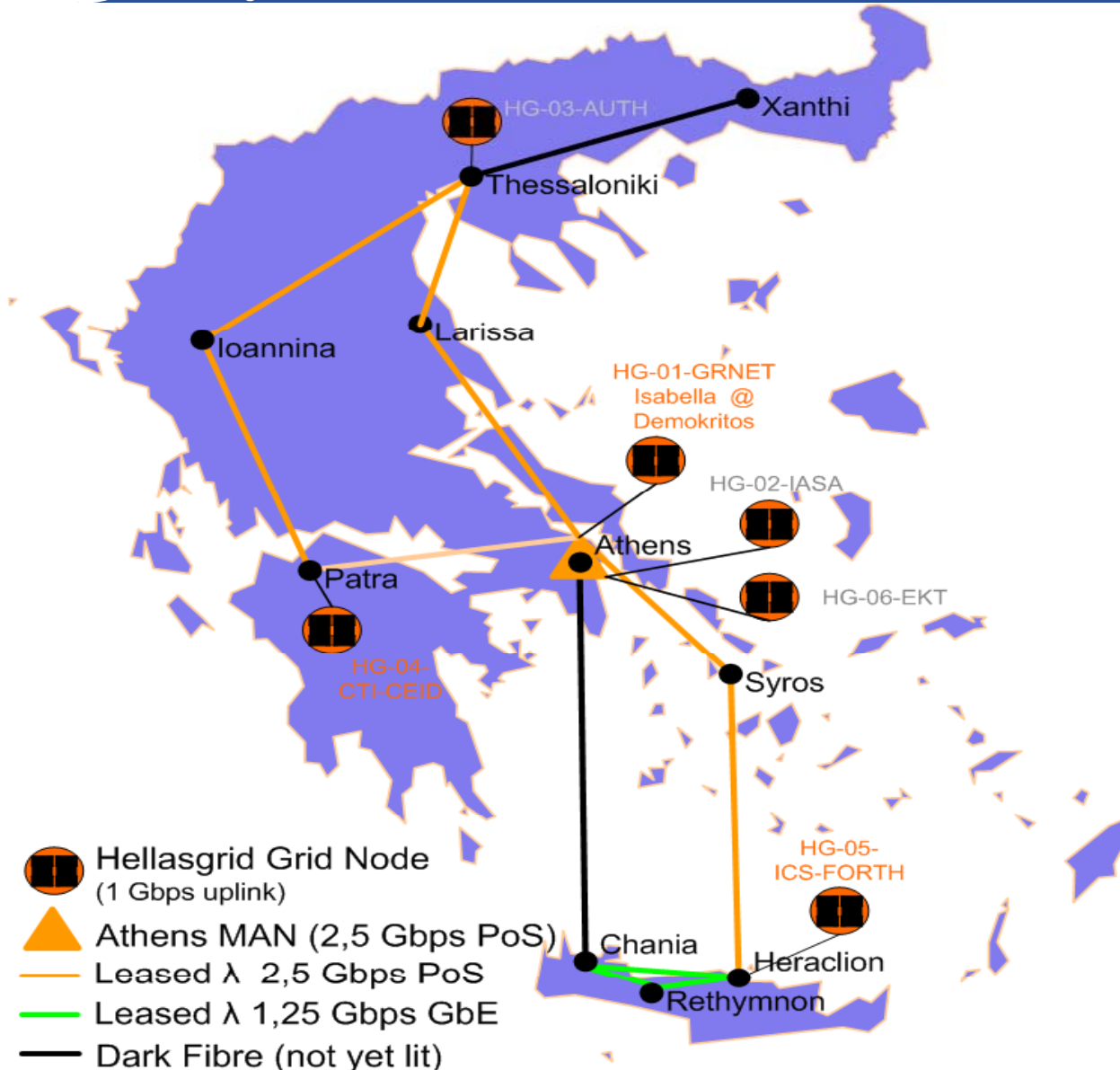
- Εγκατάσταση πολλαπλών grid sites σε όλες τις συμμετέχουσες χώρες στο SEE και δημιουργία ενός πιλωτικού grid test-bed στην περιοχή
 - *Οι υποδομές διαλειτουργούν με τις υποδομές του EGEE*
- Δημιουργία ενός eInfrastructures' Human Network σε κάθε χώρα
- Εγκατάσταση και χρήση πρόσθετων Grid εφαρμογών που αναπτύσσονται από αυτούς που συμμετέχουν στο SEE-GRID
 - π.χ. Volumetric Image Visualization Environment (VIVE)
 - Search Engine for South-East Europe (SE4SEE)

www.see-grid.org



- **HellasGrid I (500.000 €)**
 - Βρίσκεται στον Δημόκριτο, Αγία Παρασκευή (a.k.a. Isabella)
 - 34 dual Intel **P4 Xeon @ 2.8GHz, 1GB RAM, 2x 70GB SCSI HDD**, 2x Gbit
 - IBM FAStT900 Storage Area Network, ολοκληρωμένο σύστημα
 - 2x Redundant Fiber Channel Controllers with 1Gbyte Cache each
 - 70x146.8GB= **10,276TB raw storage capability**, over 5 disk shelves
 - Tape Library με δυνατότητα έως ~30 TBytes, integrated monitoring
 - Παραδόθηκε στο ΕΔΕΤ από την IBM κατά τον Δεκέμβριο του 2004
- **HellasGrid II (1.000.000 €)**
 - 5 φυσικοί κόμβοι: ΕΚΤ (>220), ΙΕΣΕ (48), ΑΠΘ (128), ΙΤΕ (128), ΙΤΥ (128)
 - ~700 Επεξεργαστές **x86_64, 2 GB RAM, 1x 80GB SATA HDD**, 2x Gbit
 - ~20 TBytes συνολικός αποθηκευτικός χώρος σε τεχνολογία SAN (5x 4TBs)
 - ~50 TBytes Tape Library, το οποίο έχει εγκατασταθεί στο ΕΚΤ

<http://www.hellasgrid.gr/>



- Main site: HG-01-GRNET (Isabella, cslab@ICCS/NTUA)
- HG-02...HG-06 sites @ (NDC, IASA, AUTH, FORTH, CTI)
- 6 smaller sites (AUTH, UoM, FORTH, Demokritos, HEP-NTUA, IASA)

CSLab



- **HG CA and VOMS** : GridAUTH, Dept. of Physics, AUTH

- **Helpdesk** : ITY (CTI)

user-support@hellasgrid.gr

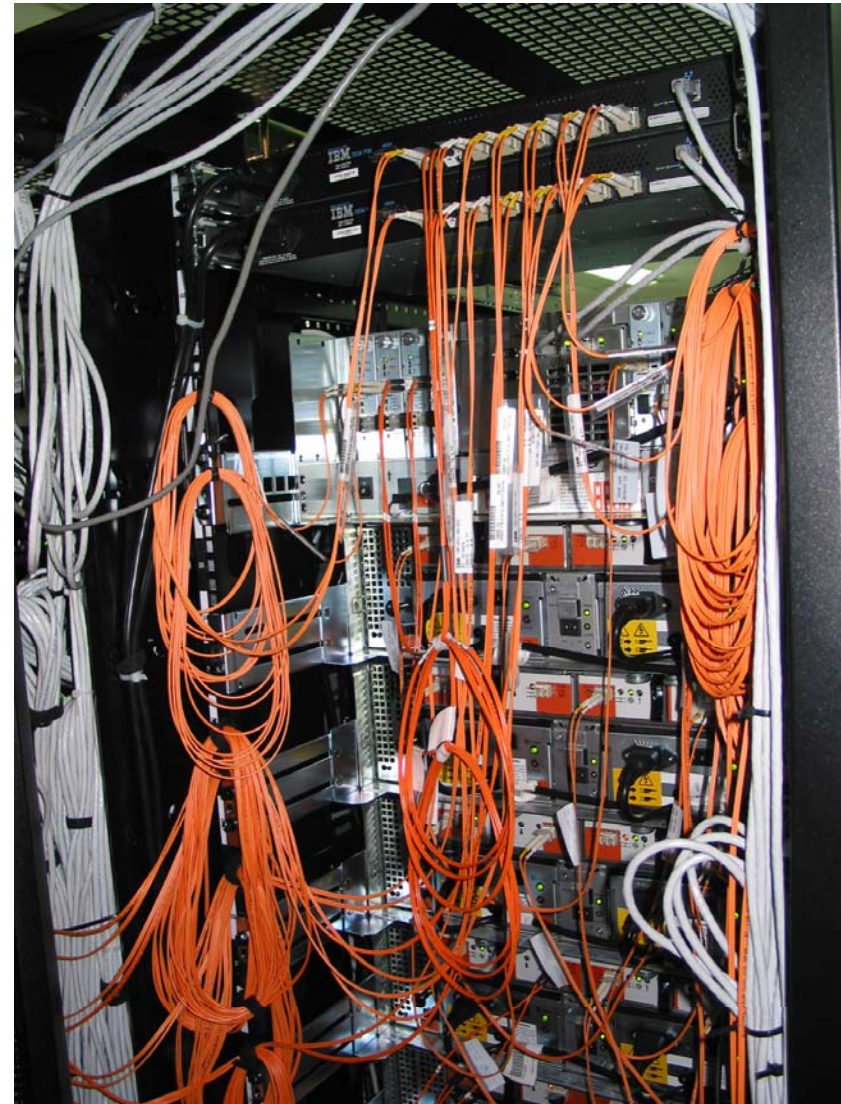


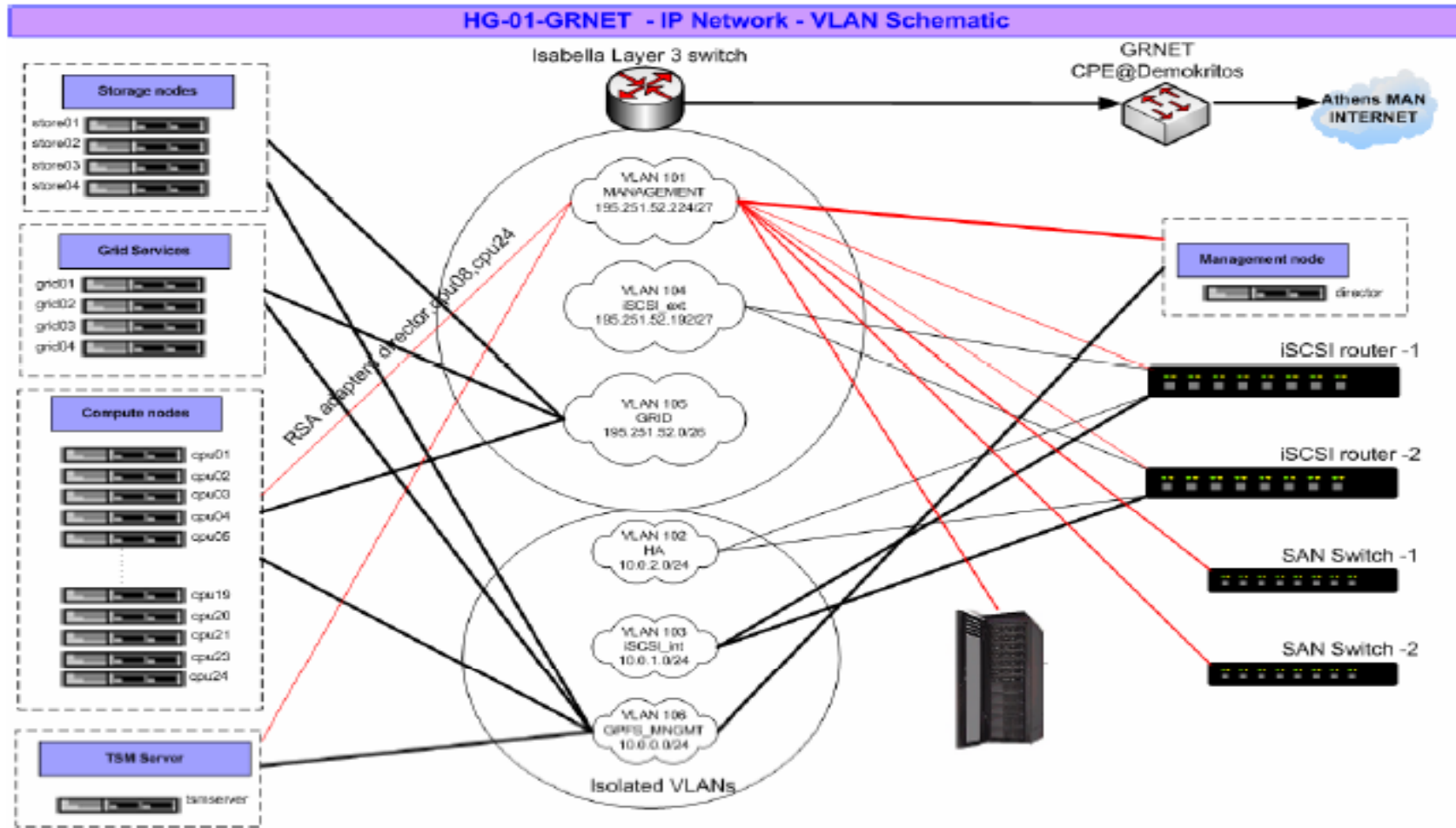
- **Regional monitoring tools** : ITE-I.Π. (FORTH)

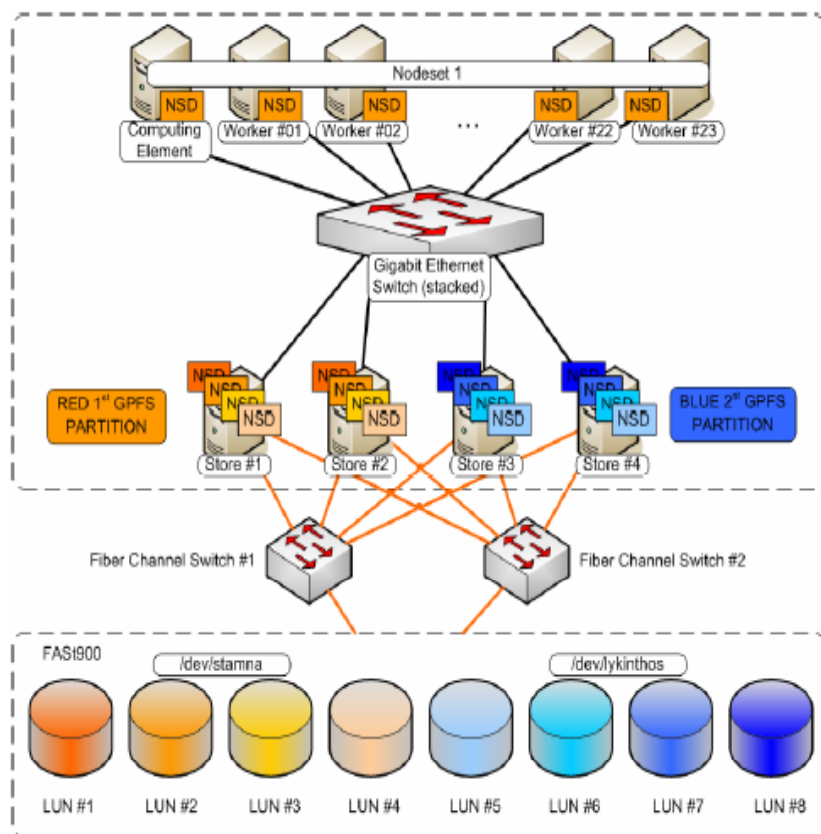
- **Apps support** : Ε.Κ.Ε.Φ.Ε Δημόκριτος + όλες οι ομάδες των sites

application-support@hellasgrid.gr









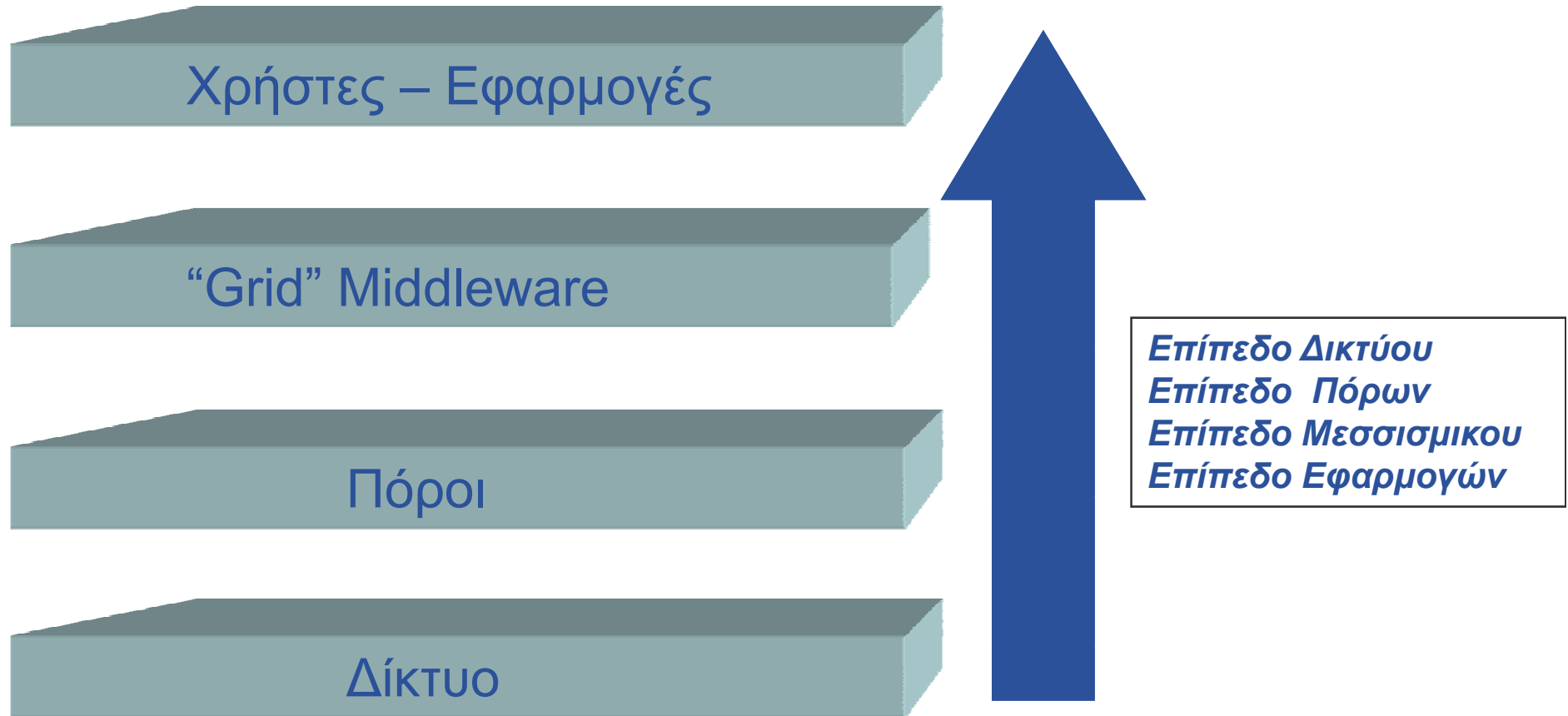
- Ο πρώτος κόμβος της Ελληνικής υποδομής Πλέγματος αποτέλεσε ένα εξαιρετικό εργαλείο για την συλλογή τεχνογνωσίας.
 - Αυτή θα αξιοποιηθεί στην δεύτερη φάση του έργου, εις όφελος των νεώτερων κόμβων και χρηστών.
 - Εξαιρετικά πρωτότυπη η οργάνωση του SAN και των συστημάτων αρχείων.
- ⇒ Scientific Linux, gLite 3.0._, LCG, MPICH, CODESA3D-1.0, VO-alice, VO-atlas, VO-biomed, VO-dteam, VO-cms, VO-esr, VO-lhcb, VO-see (octave), VO-seegrid

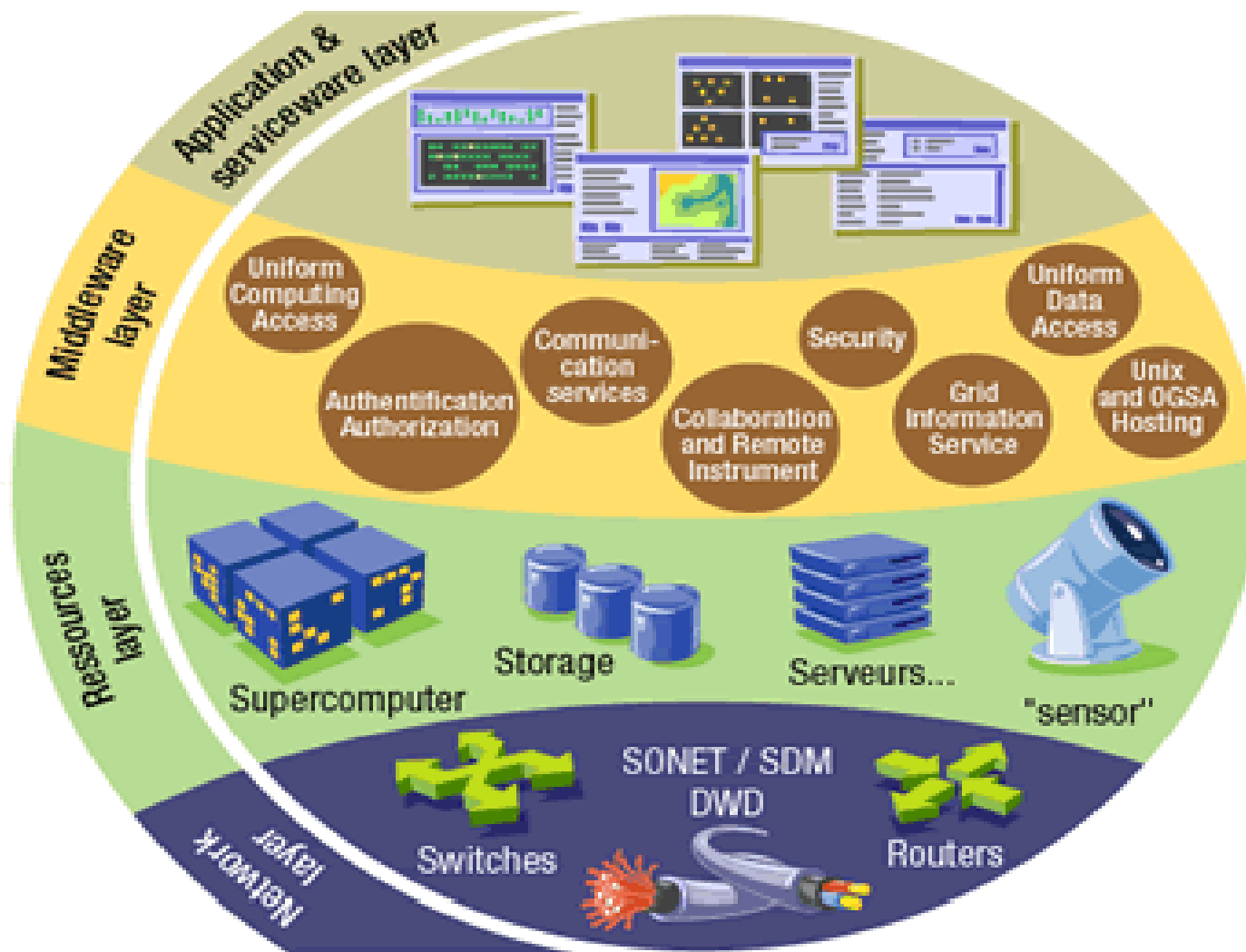
- **Core Services**
 - Central LCG File Catalog (LFC) for the users of the VOs:
 - eumed, hgdemo, see
 - Resource Broker and Information Index (BDII) which can be accessed by the users of the VOs:
 - atlas, alice, lhcb, cms, dteam, sixt, biomed, esr, magic, compchem, see, planck, hgdemo, eumed
 - Catch-All User Interface for HellasGrid
 - Registration is handled through the Hellasgrid User-Support Team
- **Certification Services για νέα site (SFTs)**
 - <https://mon.isabella.grnet.gr/sft/lastreport.cgi> (Χρειάζεται έγκυρο HellasGrid Πιστοποιητικό)



- **HG-02-IASA** (Ινστιτούτο Επιταχυντικών Συστημάτων και Εφαρμογών (ΙΕΣΕ) - Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών):
 - ✓ Συστοιχία με 66 Dual CPUs, 4,2 TB SAN Storage
 - ✓ Scientific Linux, gLite 3.0._, LCG, VO_atlas, VO_cms, VO_lhcb
- **HG-03-AUTH** (Στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης):
 - ✓ Συστοιχία με 64 Dual CPUs, 4 TB SAN Storage
 - ✓ Scientific Linux, gLite 3.0._, LCG, MPICH, VO_atlas, VO_lhcb
- **HG-04-CTI-CEID** (Ερευνητικό Ακαδημαϊκό Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών (ΕΑ-ΙΤΥ) στην Πάτρα)
 - ✓ Συστοιχία με 64 Dual CPUs, 4 TB SAN Storage
 - ✓ Scientific Linux, gLite 3.0._, LCG, MPICH, VO_atlas, VO-biomed, VO_cms, VO_lhcb,

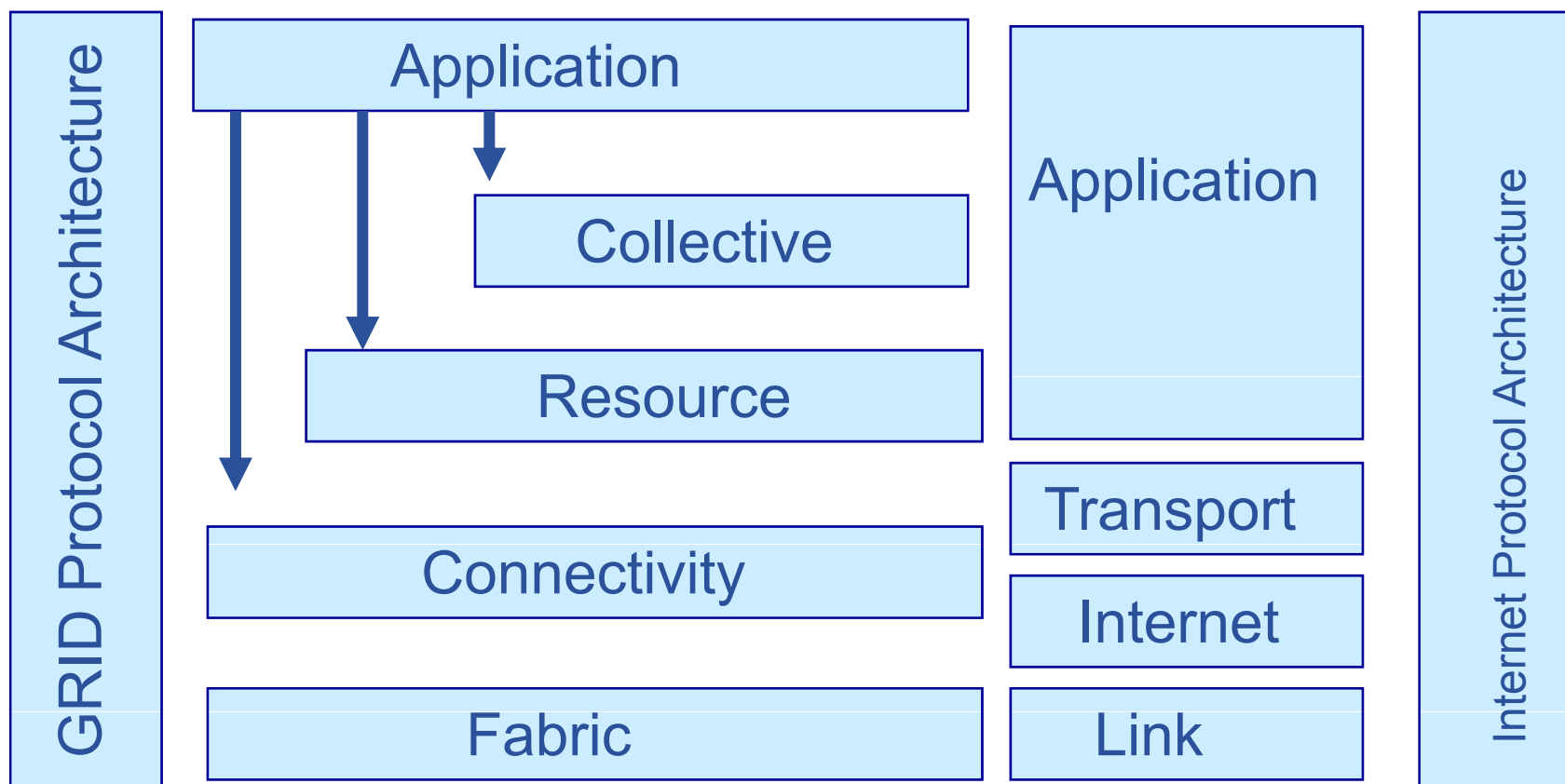
- **HG-05-FORTH** (Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας στο Ηράκλειο Κρήτης):
 - ✓ Συστοιχία με 64 Dual CPUs (3.4GHz), 4,2 TB SAN Storage
 - ✓ Scientific Linux, gLite 3.0._, LCG, VO_atlas, VO-biomed, VO_cms, VO_lhcb,
- **HG-06-EKT** (Στο Εθνικό Κέντρο Τεκμηρίωσης):
 - ✓ Συστοιχία με 64 Dual CPUs, 4 TB SAN Storage
 - ✓ Scientific Linux, gLite 3.0._, LCG, VO_atlas, VO_biomed, VO_lhcb
- Πληροφορίες: <http://goc.grid.sinica.edu.tw/gstat/>





- A layered grid architecture and its relationship to the Internet protocol architecture

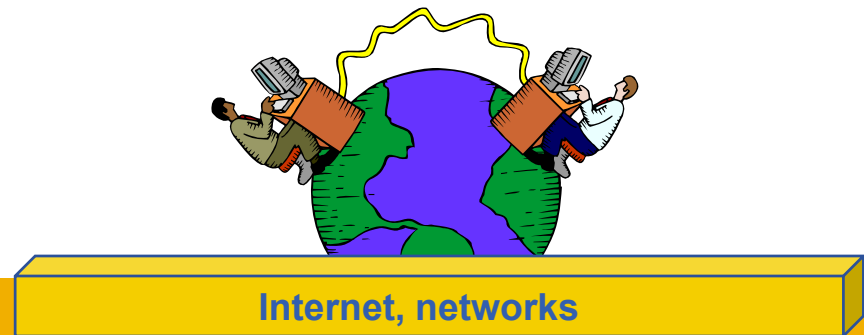
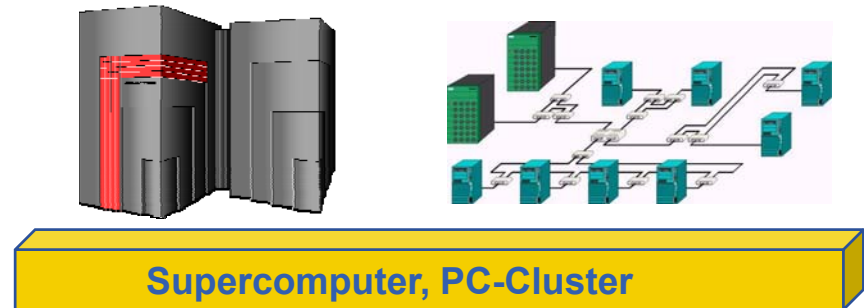
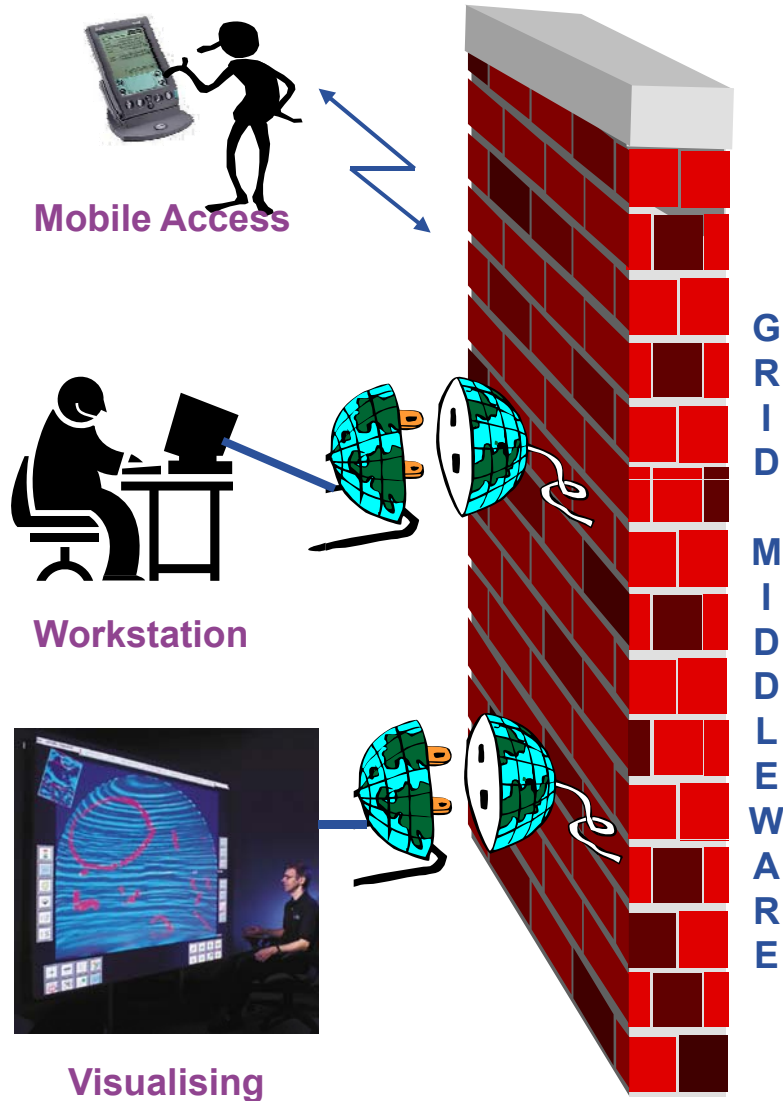
(Foster, Kesselman, & Tuecke)




- Λογισµικό που οργανώνει και ενοποιεί διαφορετικούς υπολογιστικούς πόρους που ανήκουν σε ένα Grid
- Το µεσισµικό του Grid κρύβει µεγάλο µέρος από την πολυπλοκότητα του Grid περιβάλλοντος από το χρήστη και του δίνει την εντύπωση ότι όλοι οι πόροι είναι διαθέσιµοι σε αυτόν σε ένα ενιαίο εικονικό κέντρο
- LCG, Globus, Condor, gLite



Condor
High Throughput Computing



- Βελτιστοποιεί τη χρήση των γεωγραφικά κατανεμημένων πόρων
 - Εξασφαλίζει αποτελεσματική πρόσβαση σε επιστημονικά δεδομένα
 - Είναι υπεύθυνο για την ταυτοποίηση των χρηστών όταν υποβάλλουν μία εργασία σε ένα site
 - Βρίσκει το “κατάλληλο μέρος” για να εκτελεστεί μία εργασία
 - Υπεύθυνο για εκτέλεση των εργασιών
 - Καταγράφει την πορεία εκτέλεσης μίας εργασίας
 - Επανακάμπει από προβλήματα
- ⇒ Ενημερώνει το χρήστη όταν μία εργασία εκτελεστεί και επιστρέφει το αποτέλεσμα

- **Grid project**
 - Πρωτόκολλα
 - Υπηρεσίες
- 
- the globus® toolkit
- **Αναπτύσσεται από το Globus Alliance**
 - **Λογισμικά εργαλεία για τη δημιουργία υπολογιστικών πλεγμάτων**
 - ✚ **Υποδομή “ανοιχτού κώδικα” που περιλαμβάνει πολλές υπηρεσίες που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη εφαρμογών Grid που σχετίζονται με την ασφάλεια, την ανακάλυψη πόρων, την διαχείριση πόρων και την πρόσβαση σε δεδομένα**
 - **Επιλογή υπηρεσιών ανάλογα με τις ανάγκες των σχεδιαστών των εφαρμογών**
 - **GRAM, GSI, MDS, GRIS, GIIS, GridFTP, Replica Catalog, Replica Management System**

- Μέρος του EGEE έργου
- Επόμενη γενιά μεσισμικού για grid computing
- Στην ανάπτυξη του συμμετέχουν 80 άτομα από 12 διαφορετικά ακαδημαϊκά και βιομηχανικά ευρωπαϊκά κέντρα
- Υλοποιεί υπηρεσίες για *computing element, data management, accounting, logging and bookeping, information and monitoring, service discovery, security, workload management*



- Το LCG και gLite software αποτελούνται από τα εξής υποσυστήματα:
 - *Workload Management System*
 - *Data Management System*
 - *An Information System*
 - *An Authorisation and Authentication System*
 - *An Accounting System (RGMA)*
 - *Various monitoring services*
 - *Various installation services*



Thank you!

✓ **Grid café:**

<http://gridcafe.web.cern.ch/gridcafe>

✓ **Global Grid Forum:**

<http://www.gridforum.org/>

✓ **Gridtoday:**

<http://www.gridtoday.com/gridtoday.html>

✓ **Grid Computing**

http://en.wikipedia.org/wiki/Grid_computing

✓ **Distributed Computing**

http://en.wikipedia.org/wiki/Distributed_systems

✓ **Supercomputing**

<http://en.wikipedia.org/wiki/Supercomputing>

✓ **LCG-2 User Guide**

http://egee.itp.ru/User_Guide.html

✓ **EGEE (Enabling Grids for E-science)**

<http://public.eu-egee.org/intro/>

- **EGEE**
<http://www.eu-egee.org/>
- **EGEE – South East Europe**
<http://www.egee-see.org/>
- **SEE-GRID**
<http://www.see-grid.org/>
- **Hellas Grid Task Force**
<http://www.hellasgrid.gr/>
- **GRNET**
<http://www.grnet.gr/>
- **gLite**
<http://glite.web.cern.ch/glite/>
- **SEE-GRID Wiki**
<http://goc.grid.sinica.edu.tw/seegridwiki/>
- **GOC Wiki**
<http://goc.grid.sinica.edu.tw/gocwiki/>
- **SEEREN2**
<http://www.seeren.org/>

- **Global Grid Forum**
<http://www.ggf.org>
- **GRID today**
<http://www.gridtoday.com/gridtoday.html>
- **Grid Computing Planet**
<http://www.gridcomputingplanet.com/>
- **Enter the Grid Magazine**
<http://enterthegrid.com/>
- **Enterprise Grid Alliance**
<http://www.gridalliance.org/en/index.asp>
- **Grid Operations Centre**
<http://goc.grid-support.ac.uk/gridsite/gocmain/>
- **gLite UserGuide**
<https://edms.cern.ch/file/722398//gLite-3-UserGuide.pdf>
- **The Globus Alliance**
<http://www.globus.org/>
- **Worldwide LHC Computing Grid**
<http://goc.grid.sinica.edu.tw/seegridwiki/>