



Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας
Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής & Τηλεπικοινωνιών

Συστήματα Παράλληλης & Κατανεμημένης Επεξεργασίας

Ενότητα: hellasgrid

Δρ. Μηνάς Δασυγένης

mdasyg@ieee.org

Εργαστήριο Ψηφιακών Συστημάτων και Αρχιτεκτονικής Υπολογιστών

<http://arch.ict.e.uowm.gr/mdasyg>

Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών



Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ψηφιακά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
Πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Σκοπός της Ενότητας

- Ορισμός Grid.
- Κατηγορίες Grid συστημάτων.
- Υποδομές HellasGrid.
- Διαθέσιμα υπολογιστικά εργαλεία.
- Προβλήματα χρήσης Grid.
- Εφαρμογές του HellasGrid.



Τι είναι γενικά το Grid;

- 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.



Τι είναι γενικά το Grid; (Ορισμοί)

- Συλλογή γεωγραφικά κατανεμημένων ετερογενών υπολογιστικών πόρων.
 - *“Most generalized, globalized form of distributed computing”*
- Μια υποδομή που επιτρέπει ευέλικτη, ασφαλή και συντονισμένη κατανομή των πόρων μεταξύ των δυναμικών συλλογών από άτομα, ιδρύματα και πόρους.
 - *Ian Foster και Carl Kesselman*
- Προσφέρει πρόσβαση σε ένα ενιαίο ισχυρό εικονικό υπολογιστή.
- Υποβολή από τους χρήστες μεγάλου πλήθους εργασιών χωρίς να ενδιαφέρονται που θα εκτελεστούν.



Κατηγορίες Grid Συστημάτων (1/2)

- *Υπολογιστικά Grids (Computational Grids):*
 - Πραγματοποίηση επεξεργασίας δεδομένων με μεγάλες υπολογιστικές απαιτήσεις:
 - Ταχύτερα.
 - Αποτελεσματικότερα.
 - Με μικρό κόστος.
 - Χρησιμοποιώντας υπάρχουσες υποδομές.
- *Grids Υπηρεσιών (Service Grids):*
 - Πραγματοποίηση επεξεργασίας Πραγματικού Χρόνου.



Κατηγορίες Grid Συστημάτων (2/2)

- *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.



Τι είναι το HellasGrid; (1/2)

- Το **HellasGrid** είναι η ελληνική υποδομή υπολογιστικού πλέγματος (Grid) που στόχο έχει την παροχή υπολογιστικών υπηρεσιών υψηλής απόδοσης στην ελληνική ακαδημαϊκή και ερευνητική κοινότητα όπως:
 - **Grid Computing.**
 - **High Performance Computing (HPC).**
 - **High Throughput Computing (HTC).**
- Είναι η μεγαλύτερη υποδομή πλέγματος στην νοτιανατολική Ευρώπη και μια από τις σταθερότερες σε Ευρωπαϊκό επίπεδο. Η πρόσβαση είναι ελεύθερη για τα μέλη της Ελληνικής Ακαδημαϊκής κοινότητας με μια απλή διαδικασία εγγραφής.



Τι είναι το HellasGrid; (2/2)

Χρησιμοποιώντας τις τεχνολογίες της υποδομής του Grid μπορείτε να εκτελέσετε τις εργασίες σας χρησιμοποιώντας:

1. **υπολογιστικούς πόρους**, μειώνοντας τον απαιτούμενο χρόνο εκτέλεσης,
2. **αποθηκευτικό χώρο** για τα αποτελέσματά σας και
3. ένα πλήθος από **υπολογιστικά εργαλεία** που είναι διαθέσιμα στο περιβάλλον της υποδομής.



Υποδομές HellasGrid (1/4)

- Η υποδομή του Grid αποτελείται από middleware* υπηρεσίες που ενσωματώνουν υπολογιστικούς και αποθηκευτικούς πόρους, αισθητήρες, επιστημονικά όργανα και βάσεις δεδομένων με τη δημιουργία ενός κατανεμημένου περιβάλλοντος για την ανταλλαγή τους.
- Αυτό το κατανεμημένο περιβάλλον δικτύου και λογισμικού ονομάζεται επίσης ηλεκτρονική υποδομή (ή e-Infrastructure), ενώ οι τεχνολογίες-υπηρεσίες που παρέχονται μέσω αυτού του τύπου της υποδομής επιτρέπουν την ανάπτυξη νέων μεθόδων της ερευνητικής συνεργασίας που ονομάζεται ηλεκτρονική επιστήμη (ή eScience).
 - * το middleware είναι ένα λογισμικό υπολογιστή που παρέχει υπηρεσίες σε εφαρμογές



Υποδομές HellasGrid (2/4)

- Ο συνδυασμός των δικτύων υψηλής ταχύτητας και η ευρυζωνική πρόσβαση του δικτύου υπηρεσιών middleware και των προηγμένων τεχνολογιών εικονικής συνεργασίας θα οδηγήσουν στη δημιουργία του World Wide Grid.
- Η δημιουργία αυτής της υποδομής η οποία θα παρέχει ενσωματωμένες υπηρεσίες επικοινωνίας και επεξεργασίας πληροφοριών είναι ο κύριος στόχος του Ευρωπαϊκού Χώρου Έρευνας (European Research Area).



Υποδομές HellasGrid (3/4)

- Το HellasGrid είναι η μεγαλύτερη υποδομή grid στην περιοχή της Νοτιανατολικής Ευρώπης και ένα από τα πιο σταθερά grid σε ευρωπαϊκό επίπεδο.
- Το κύριο πεδίο εφαρμογής του HellasGrid είναι η παροχή των υπολογιστών υψηλής απόδοσης (HPC) και υψηλής διεκπεραιωτικότητας (HTC) στην ελληνική ακαδημαϊκή και ερευνητική κοινότητα.
- Έτσι, οι πόροι από τα grid υποδομής του δικτύου χρησιμοποιούνται από τις ελληνικές έρευνες και έρευνες που εμπλέκονται σε διάφορα ευρωπαϊκά προγράμματα.



Υποδομές HellasGrid (4/4)

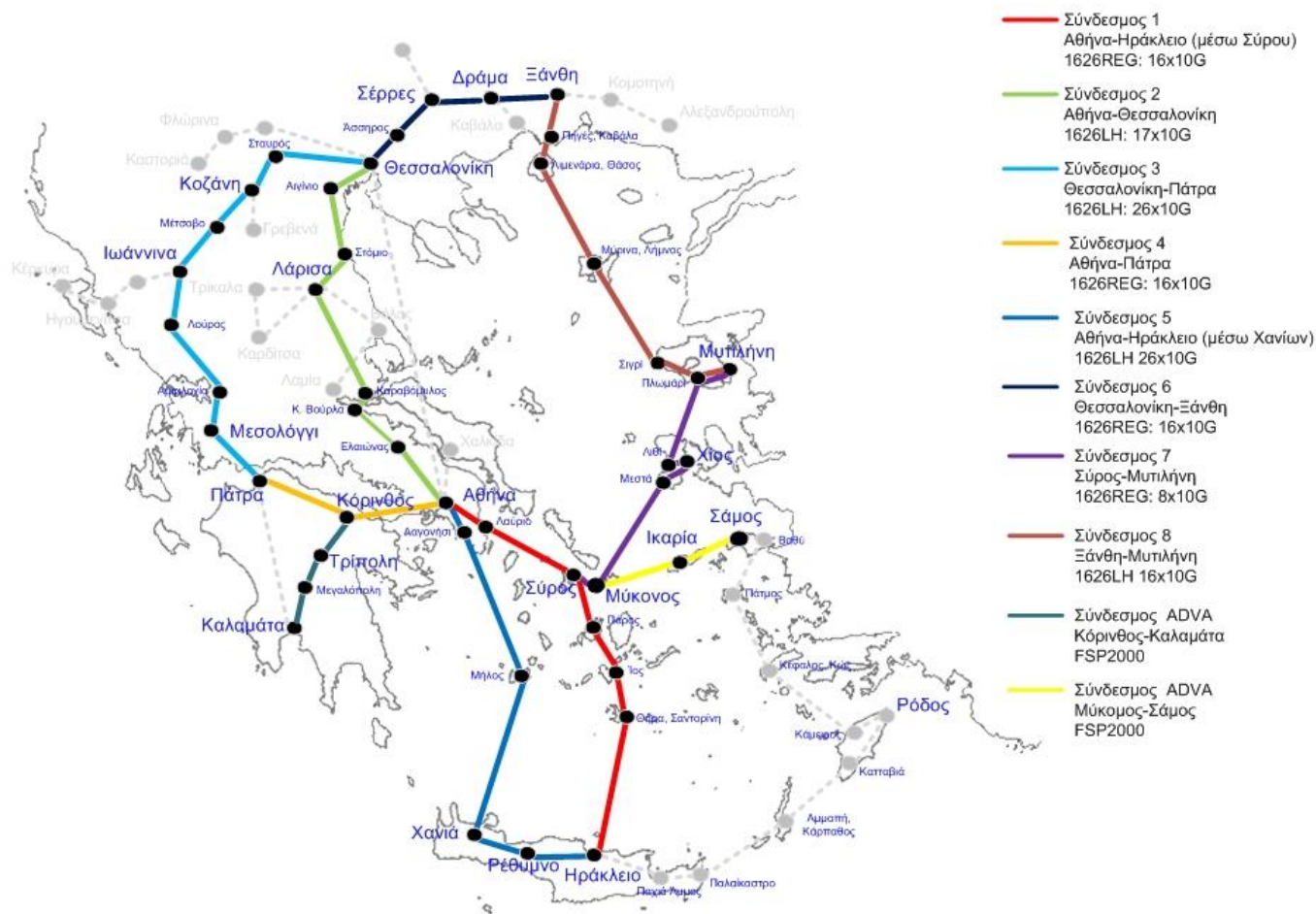
- Το HellasGrid καλύπτει τις ανάγκες υπολογιστικών και αποθηκευτικών πόρων για διάφορους επιστημονικούς τομείς (φυσική υψηλών ενεργειών, υπολογιστική χημεία, βιοϊατρική, πληροφορική, μετεωρολογία, σεισμολογία, κ.λπ.).
- Αποτελείται από έξι ομάδες (clusters) υπολογιστικών και αποθηκευτικών πόρων που βρίσκονται.
 - Αθήνα (HG-01-GRNET, HG-02-IASA, HG-06-EKT).
 - Θεσσαλονίκη (HG-03-AUTH).
 - Πάτρα (HG-04-CTI-CEID).
 - και Ηράκλειο (HG-05-ITE).

Αναλυτικά τα hardware των παραπάνω clusters:

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



HellasGrid infrastructure map



Τι πόροι υπάρχουν διαθέσιμοι στο HellasGrid; (1/2)

- Αυτή τη στιγμή, στην Ελλάδα μόνο, υπάρχουν 12 υπολογιστικοί κόμβοι που συνολικά αριθμούν πάνω από 1500 CPU cores και περίπου 150TB storage.
- Η υποδομή αυτή συνεχώς διευρύνεται και εμπλουτίζεται με νέο εξοπλισμό ώστε να ανταποκρίνεται συνεχώς στις απαιτήσεις των χρηστών και να βρίσκεται στην αιχμή της τεχνολογίας.
- Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται αναλυτικά η κατανομή των πόρων στην υποδομή του HellasGrid:



HellasGrid



HellasGrid...



Τι πόροι υπάρχουν διαθέσιμοι στο HellasGrid; (2/2)

- Τα δικαιώματα πρόσβασης στην υποδομή για ένα χρήστη καθορίζονται από το **Virtual Organization (VO)** στο οποίο ανήκει.
- Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι χρήστες που ανήκουν σε διαφορετικά VOs έχουν πρόσβαση σε διαφορετικό αριθμό πόρων της υποδομής.
- Οι χρήστες που αποκτούν πρόσβαση μέσω του HellasGrid μπορούν μετά από αίτησή τους να εγγραφούν στο **SEE VO** (South Eastern European Virtual Organization) και να αποκτήσουν πρόσβαση στο σύνολο της Ελληνικής Πλεγματικής Υποδομής, αλλά και ένα μεγάλο επιπρόσθετο αριθμό πλεγματικών πόρων της Νοτιοανατολικής Ευρώπης.



Ποια υπολογιστικά εργαλεία είναι διαθέσιμα; (1/2)

Για την διευκόλυνση και εξυπηρέτηση των χρηστών του Grid διατίθεται ένα πλήθος από υπολογιστικά εργαλεία για την μεταγλώττιση και την απόδοση του υπολογιστικού χρόνου των προγραμμάτων.

- **Compiler Suites και Γλώσσες υψηλού επιπέδου:**
 - **Intel Compiler Suite (εκδόσεις 10.1 και 11.1).**
 - **GNU Compiler Collection (εκδόσεις 3.4.6 και 4.1.1).**
 - **MathWorks MATLAB.**
 - **GNU Octave - MATLAB Alternative.**
 - **Python 2.3.4.**
- **Profilers:**
 - **gprof (Profiling utility).**
 - **scalasca.**



Ποια υπολογιστικά εργαλεία είναι διαθέσιμα; (2/2)

- Libraries:

- **BLAS** - Basic Linear Algebra Subprograms.
- **HDF5**.
- **LAPACK** - Linear Algebra PACKage.
- **MPICH 1.2.7** - A Portable Implementation of MPI-1.
- **MPICH 2-1.0.4** - A Portable Implementation of MPI-2.
- **Open MPI** - Open Source Implementation of MPI-2.
- **MKL** - Intel Math Kernel Library (εκδόσεις 10.1 και 11.1).
- **netCDF** - Network Common Data Form.
- **GSL** - GNU Scientific Library.
- **BLACS** - Basic Linear Algebra Communication Subprograms.

- Tools:

- **gnuplot - Plotting Utility.**

Το λειτουργικό της υποδομής είναι Red Hat compatible, κυρίως Scientific Linux που σημαίνει ότι μπορεί να τρέξει εκτελέσιμα τα οποία είναι statically built χωρίς να είναι απαραίτητη η μεταγλώττιση τους στην υποδομή.



Πως μπορώ να αποκτήσω πρόσβαση στο Grid;

- Οι υπηρεσίες που παρέχονται από το Grid είναι προσβάσιμες από όλα τα μέλη της Ελληνικής Ακαδημαϊκής Κοινότητας (όπως καθηγητές, ερευνητές, φοιτητές, συμβασιούχοι και υπάλληλοι των Ελληνικών Πανεπιστημιακών και Ερευνητικών Ιδρυμάτων). Για να αποκτήσετε πρόσβαση στις υπηρεσίες του Grid χρειάζεται:
 1. Να **αποκτήσετε ένα προσωπικό ψηφιακό πιστοποιητικό** από την Αρχή Πιστοποίησης HellasGrid CA.
 2. Να **αποκτήσετε πρόσβαση σε κάποιο User Interface της HellasGrid** υποδομής και
 3. να **εγγραφείτε σε ένα ή περισσότερα Virtual Organizations (VOs)** ανάλογα με το επιστημονικό πεδίο που ανήκετε.



Αφού αποκτήσετε πρόσβαση στο Grid

- Ο 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 και,
 - αποκτάει πρόσβαση σε απομακρυσμένο λογισμικό, υπολογιστικούς πόρους, δεδομένα και επιστημονικά όργανα που ανήκουν σε άλλα ερευνητικά κέντρα.



Προβλήματα χρήσης Grid

- Προβλήματα χρήσης Grid:
 - 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).



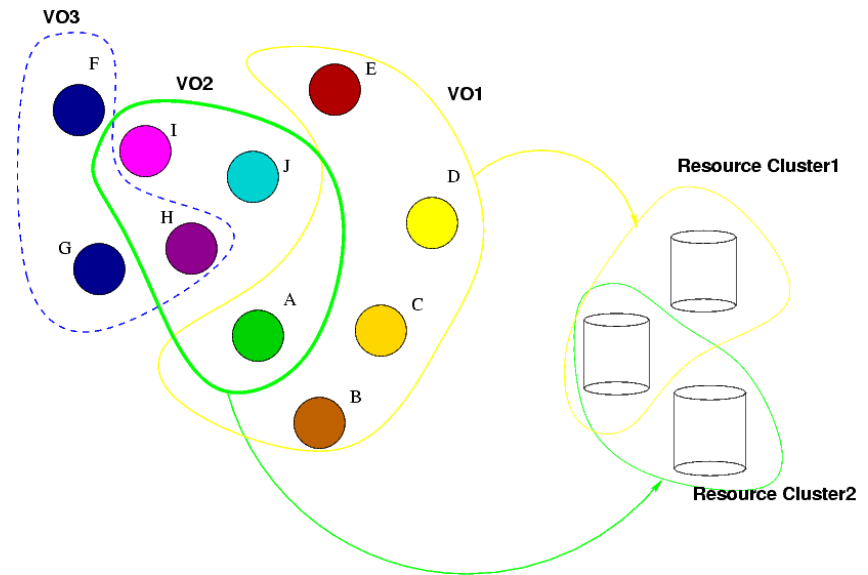
Ασφαλής πρόσβαση στο Grid

- 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.



Τι είναι Εικονικοί Οργανισμοί (VOs);

- Οι Εικονικοί Οργανισμοί (Virtual Organizations ή VOs) αποτελούν ομάδες ερευνητών με παρόμοια επιστημονικά ενδιαφέροντα και απαιτήσεις, οι οποίοι μπορούν να εργάζονται συνεργατικά και να διαμοιράζονται μεταξύ τους πόρους (π.χ. δεδομένα, λογισμικό, υπολογιστική ισχύ, αποθηκευτικό χώρο) ανεξάρτητα από την γεωγραφική περιοχή.



Οι VOs στο HellasGrid

Το HellasGrid χρησιμοποιεί τους VOs του *European Grid Infrastructure (EGI)*, στο οποίο υφίστανται αυτή τη στιγμή 229 Εικονικοί Οργανισμοί με 22.127 μέλη σε:

- Παγκόσμιο επίπεδο και σε,
- Εθνικό επίπεδο (Ελλάδα, Γερμανία, Γαλλία, Ιταλία, Ουγγαρία,...).

Καλύπτουν διάφορα ερευνητικά πεδία, όπως:

- Αστρονομία, Αστροφυσική και Αστρομοριακή Φυσική.
- Υπολογιστική Χημεία.
- Επιστήμη Υπολογιστών και Μαθηματικών.
- Υψηλής-Ενέργειας Φυσική.
- Επιστήμες Υγείας κ.α.



Τι είδους εργασίες μπορώ να εκτελέσω στο Grid; (1/4)

Στο Grid μπορούν να εκτελεστούν τα παρακάτω είδη εργασιών:

1. Απλές υπολογιστικές εργασίες (**Batch Jobs**).
2. Πολλές εργασίες ανεξάρτητες μεταξύ τους που στέλνονται προς εκτέλεση ταυτόχρονα (**Job Collection**).
3. Εργασία που μπορεί να σταματήσει την εκτέλεση της, να σώσει τα μέχρι τότε αποτελέσματά της και ύστερα από επιλογή του χρήστη να συνεχίσει από εκεί που σταμάτησε (**Checkpointable Jobs**).
4. Εργασία που αποτελείται από διάφορες εργασίες που εξαρτώνται η μία από την άλλη (**DAG Jobs**).
5. Εργασία που μπορεί να διαιρεθεί σε μικρότερες ανεξάρτητες εργασίες και το αποτέλεσμα τους να συγκεντρώνεται σε μία εργασία (**Partitionable Jobs**).



Τι είδους εργασίες μπορώ να εκτελέσω στο Grid; (2/4)

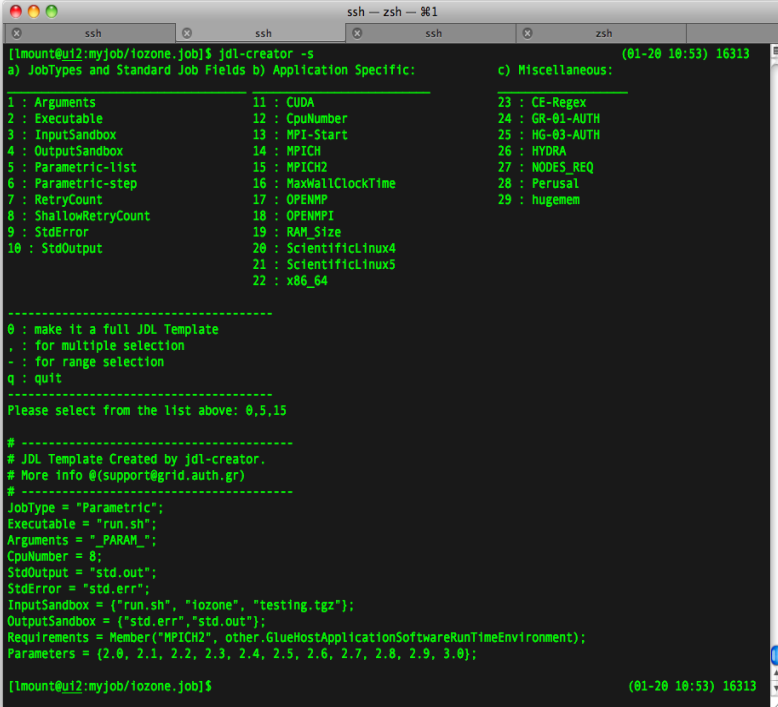
6. Ομάδα εργασιών που διαφέρουν μεταξύ τους στην τιμή μίας αρχικής παραμέτρου (**Parametric Jobs**).
7. Εργασία που χρειάζεται αλληλεπίδραση με το χρήστη, σε κάποια στάδια της εκτέλεσης (**Interactive Jobs**).
8. Παράλληλη εργασία που βασίζεται στη χρήση του MPI πρωτοκόλλου (**MPI Jobs**).
9. Σε πειραματικό ακόμα στάδιο υποστηρίζεται η **εκτέλεση παράλληλων διεργασιών με χρήση pThreads ή της OpenMP βιβλιοθήκης**, αλλά και υβριδικών MPI/OpenMP εργασιών.



Τι είδους εργασίες μπορώ να εκτελέσω στο Grid; (3/4)

Παράδειγμα υποβολής εργασίας με ορισμό:

- του τύπου (parametric),
- του εκτελέσιμου (run.sh),
- των χαρακτηριστικών (_PARAM_),
- του αριθμού των πυρήνων (8),
- των παραμέτρων (2.0 , 2.1 , 2.2 , 2.3 , 2.4 , 2.5 , 2.6 , 2.7 , 2.8 , 2.9 , 3.0).



```
[lmount@ui2:myjob/lozone.job]$ jdl-creator -s
a) JobTypes and Standard Job Fields b) Application Specific:
c) Miscellaneous:
1 : Arguments                11 : CUDA                    23 : CE-Regex
2 : Executable               12 : CpuNumber              24 : GR-01-AUTH
3 : InputSandbox             13 : MPI-Start              25 : HG-03-AUTH
4 : OutputSandbox           14 : MPICH                  26 : HYDRA
5 : Parametric-list          15 : MPICH2                  27 : MODES_REQ
6 : Parametric-step          16 : MaxWallClockTime      28 : Perusal
7 : RetryCount               17 : OPENMP                  29 : hugemem
8 : ShallowRetryCount        18 : OPENMPI
9 : StdError                 19 : RAM_Size
10 : StdOutput               20 : ScientificLinux4
                               21 : ScientificLinux5
                               22 : x86_64

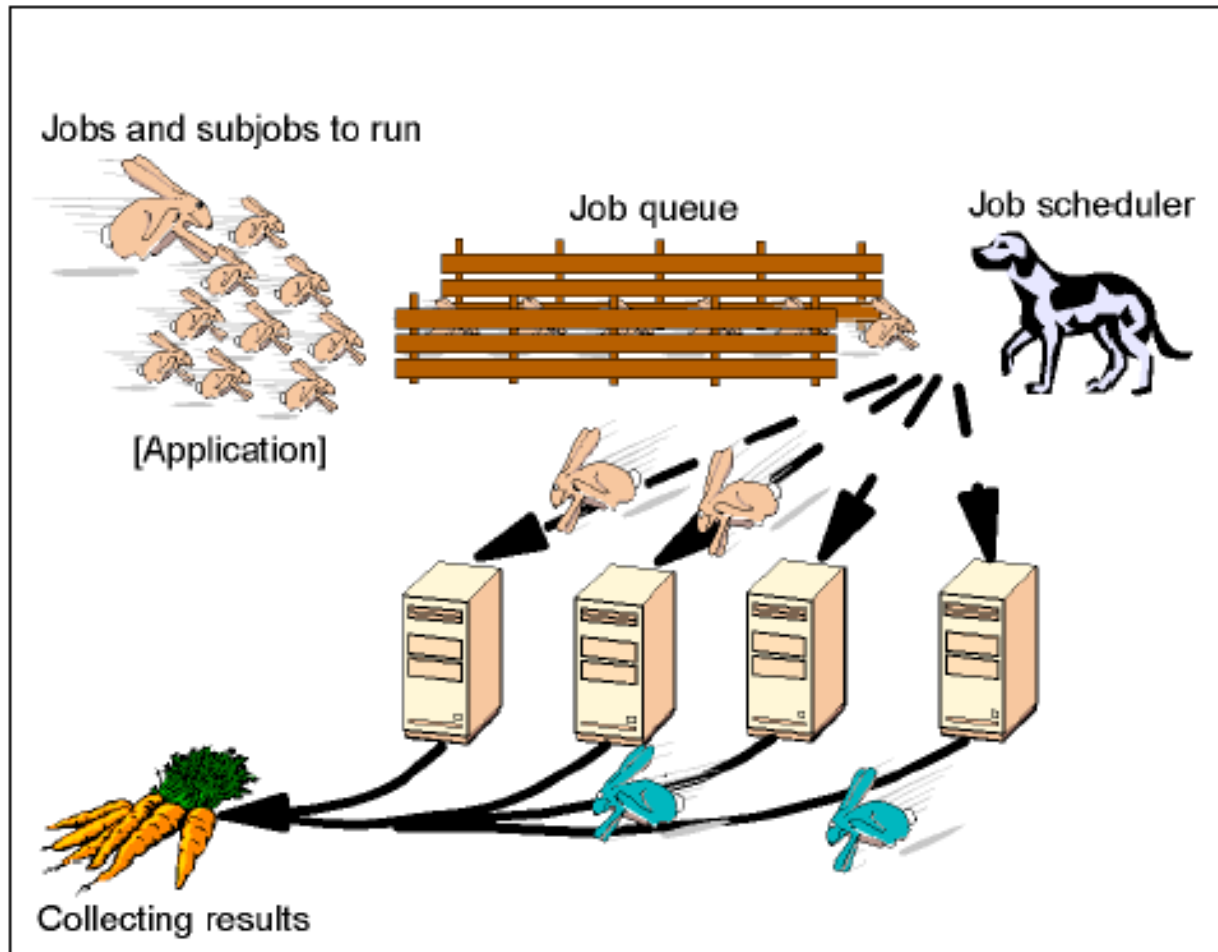
-----
0 : make it a full JDL Template
. : for multiple selection
- : for range selection
q : quit
-----
Please select from the list above: 0,5,15

#
-----
# JDL Template Created by jdl-creator.
# More info @support@grid.auth.gr
#
JobType = "Parametric";
Executable = "run.sh";
Arguments = "_PARAM_";
CpuNumber = 8;
StdOutput = "std.out";
StdError = "std.err";
InputSandbox = ("run.sh", "lozone", "testing.tgz");
OutputSandbox = ("std.err", "std.out");
Requirements = Member("MPICH2", other.GlueHostApplicationSoftwareRunTimeEnvironment);
Parameters = (2.0, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 3.0);

[lmount@ui2:myjob/lozone.job]$
```



Τι είδους εργασίες μπορώ να εκτελέσω στο Grid; (4/4)



Εφαρμογές του HellasGrid (1/2)

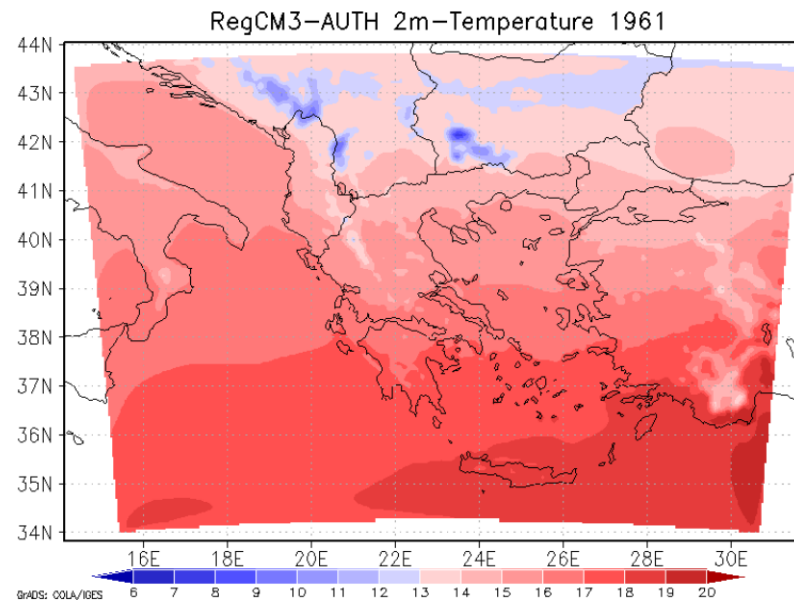
Πολλά επιστημονικά θέματα έχουν απασχολήσει το HellasGrid ενδεικτικά παρατίθενται κάποια από αυτά:

- Η χρήση του Grid computing για πρόβλεψη του καιρού του διαστήματος χρησιμοποιώντας μοντέλα της επιτάχυνσης των σωματιδίων (Τομέας: αστροφυσική, αστρονομία).
- Προσομοίωση των τρισδιάστατων αναδιπλώσεων από την πρόβλεψη των κρίσιμων θέσεων των αμινοξέων στις πρωτεΐνες (Τομέας: Επιστήμες υγείας).
- Αριθμητικές προσομοιώσεις της μετεωρολογιακής και ατμοσφαιρικής ρύπανσης (Τομέας: Γεωεπιστημών).



Εφαρμογές του HellasGrid (2/2)

- Με πιο πρόσφατο το θέμα με τίτλο η σημαντικότητα του Grid computing για την εξερεύνηση του κλίματος (1961-2050).
- <http://www.hellasgrid.gr/2013/04/22/the-importance-of-grid-computing-in-the-investigation-of-climate-and-its-change/>



Υπόλοιπα Grid Συστήματα

Εκτός από το HellasGrid υπάρχουν και άλλες υποδομές Grid, μερικές από τις οποίες είναι οι εξής:

- World Community Grid.
- Open Science Grid (OSG).
- Open Grid Forum (OGF).
- South Eastern European Grid (SEE – Grid).



World Community Grid (1/3)

- Αποστολή του World Community Grid είναι να δημιουργήσει το μεγαλύτερο computing grid του κόσμου για την αντιμετώπιση των έργων που θα οφελήσουν την ανθρωπότητα.



World Community Grid (2/3)

- Το έργο του έχει αναπτύξει την τεχνική υποδομή που χρησιμεύει ως θεμέλιο του grid για την επιστημονική έρευνα. Η επιτυχία του εξαρτάται από τα άτομα που συλλογικά θα συμβάλλουν την αχρησιμοποίητη επεξεργαστική ισχύ τους, για να αλλάξουν τον κόσμο προς το καλύτερο.



World Community Grid (3/3)

- Το World Community Grid κάνει την τεχνολογία του διαθέσιμη μόνο σε δημόσιους και μη κερδοσκοπικούς οργανισμούς, για χρήση σε ανθρωπιστική έρευνα που δε θα μπορούσε διαφορετικά να ολοκληρωθεί, εξαιτίας του υψηλού κόστους της υποδομής που απαιτείται, σε περίπτωση απουσίας ενός δημόσιου grid.
- Έχοντας σκοπό την προώθηση της ανθρώπινης ευημερίας, όλα τα αποτελέσματα των ερευνών, είναι διαθέσιμα στο δημόσιο τομέα και δημοσιοποιούνται στην παγκόσμια ερευνητική κοινότητα.



World Community Grid – Say No to Schistosoma (1/3)

Κάποιες από τις ενέργειες που βρίσκονται σε εξέλιξη αυτή τη στιγμή είναι:

- *Say No to Schistosoma:*
 - Αφορά την αντιμετώπιση της ασθένειας της Schistosomiasis, η οποία θεωρείται από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας ως η δεύτερη πιο καταστροφική κοινωνικοοικονομικά παρασιτική ασθένεια, μετά την ελονοσία, με εκατοντάδες εκατομμύρια που έχουν μολυνθεί σε όλο τον κόσμο.



World Community Grid

- Say No to Schistosoma (2/3)

Η Schistosomiasis είναι μία τροπική ασθένεια που προκαλείται από παρασιτικά σκουλήκια, τα οποία μεταδίδονται μέσω σαλιγκαριών του γλυκού νερού.



Η αρρώστια σκοτώνει 200.000 άτομα ετησίως και μολύνει πάνω από 207 εκατομμύρια.



World Community Grid

- Say No to Schistosoma (3/3)

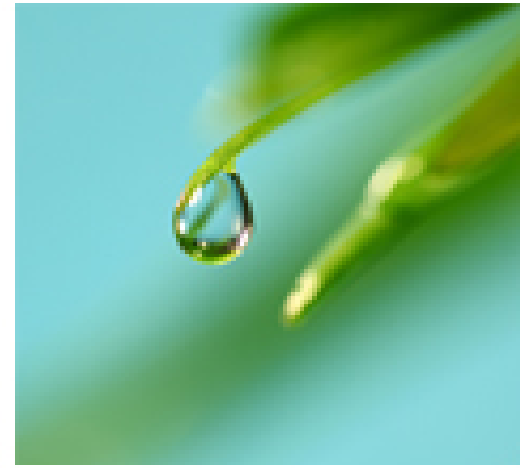
- Σκοπός του WCG είναι να προσδιορίσει πιθανά φάρμακα για αυτή την ασθένεια μέσω προσομοιώσεων σε υπολογιστή ανάμεσα σε εκατομμύρια χημικές ενώσεις με συγκεκριμένες πρωτεΐνες.
- Ερευνητές από τα Πανεπιστήμια του Μπέλο Οριζόντε και του FIOCRUZ-Minas, στη Βραζιλία, χρησιμοποιούν το WCG για να βρουν αυτά τα φάρμακα.



World Community Grid

– Computing for Clean Water

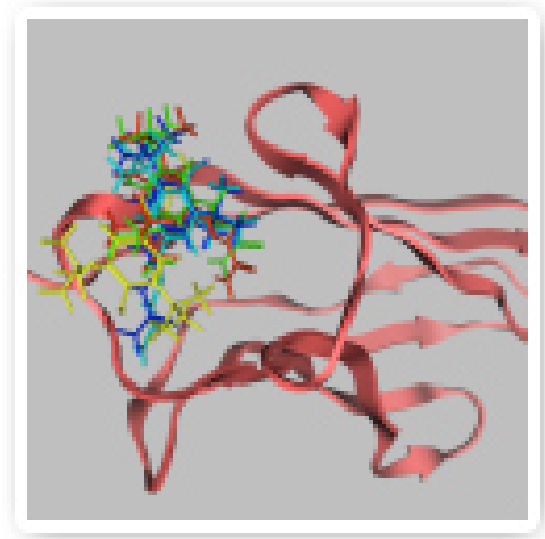
- *Computing for Clean Water:*
 - Η αποστολή αυτού του Project, είναι να παρέχει βαθύτερη κατανόηση, σε μοριακή κλίμακα, της ροής καθαρού νερού μέσα από μία νέα κατηγορία υλικών φίλτρων, πιο αποτελεσματικών και χαμηλότερου κόστους.
 - Η έλλειψη πρόσβασης σε καθαρό νερό είναι μία από τις μεγαλύτερες ανθρωπιστικές προκλήσεις για πολλές περιοχές του αναπτυσσόμενου κόσμου.



World Community Grid

– Help Fight Childhood Cancer (1/2)

- *Help Fight Childhood Cancer:*
 - Η αποστολή αυτού του project, είναι να βρεθούν φάρμακα που να μπορούν να απενεργοποιήσουν τρεις συγκεκριμένες πρωτεΐνες που συνδέονται με τα νευροβλάστωμα, μια από τις πιο συχνά εμφανιζόμενες ασθένειες συμπαγών όγκων σε παιδιά.
 - Ο εντοπισμός αυτών των φαρμάκων θα μπορούσε ενδεχομένως να κάνει την ασθένεια πολύ πιο ιάσιμη όταν συνδυάζεται με χημειοθεραπεία.



World Community Grid

– Help Fight Childhood Cancer (2/2)

- Αποτελείται από 9 εκατομμύρια εικονικά χημικά πειράματα, καθένα από τα οποία, θα χρειαζόταν πολλές ώρες εκτέλεσης σε ένα μόνο υπολογιστή. Συνολικά πάνω από 8000 χρόνια σε χρόνο υπολογιστή.
- Αυτοί οι υπολογισμοί πραγματοποιούνται παράλληλα από το WGC, και έτσι επιταχύνεται δραματικά η διαδικασία. Το project αναμένεται να ολοκληρωθεί σε δύο χρόνια ή λιγότερο.

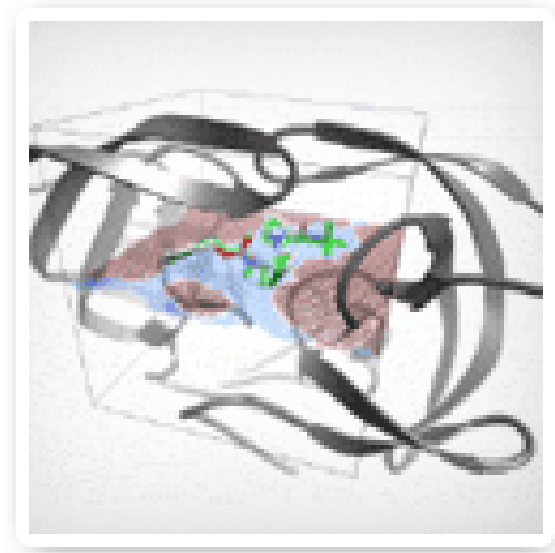


The banner features the World Community Grid logo on the left, which consists of a stylized grid of blue lines. To the right of the logo, the text reads "world community grid. technology solving problems". Below this, the main headline says "We're helping fight childhood cancer." followed by the question "What are you doing?". The answer provided is "Why not donate your unused computer time to World Community Grid and the Help Fight Childhood Cancer project to help find drugs to disable proteins associated with the most frequently occurring solid tumors in children?" with a "Learn More" link. A "Join Today!" button is located at the bottom left. The right side of the banner is dominated by a colorful illustration of a young girl in a green dress with her arms raised, surrounded by various cartoon animals including a blue dinosaur, a purple cat, a panda, and a giraffe, all set against a background of a smiling sun and a blue sky with fish. At the bottom right, there is a row of six small square icons: a green fish, a blue butterfly, a brown bear, a blue globe, a green grid, and a black and white grid.

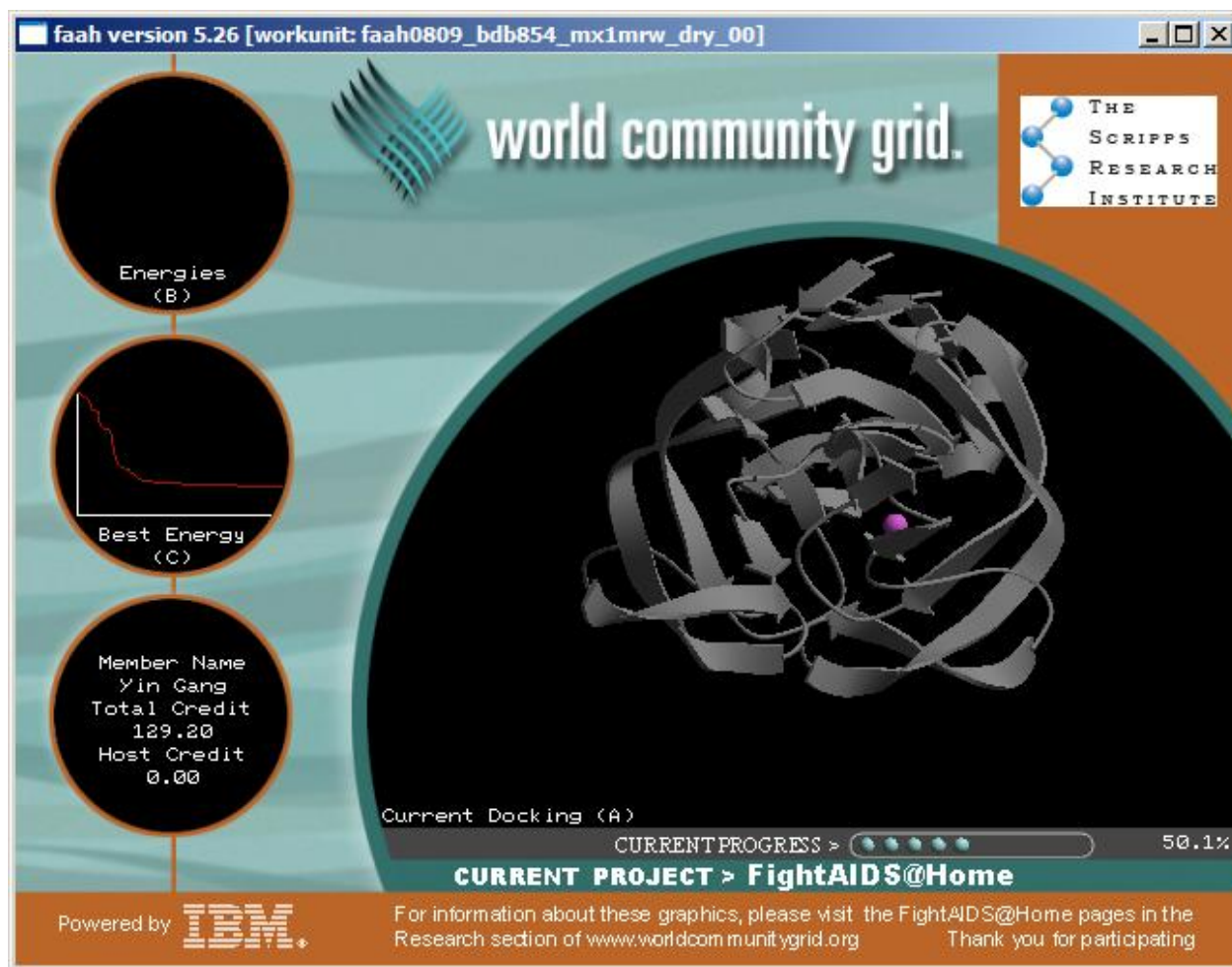


World Community Grid – Fight AIDS

- *Fight AIDS:*
 - Το συγκεκριμένο είναι το πρώτο project του WCG, το οποίο μπορεί να τρέχει σε κινητά Android και tablet. Με την έναρξη της εφαρμογής BOINC τον Ιούλιο του 2013, το εθελοντικό computing έκανε ένα άλμα προς τα εμπρός, ξεκινώντας με αυτό το project. Οι εθελοντές μπορούν τώρα να επιταχύνουν αυτή την υψίστης σημασίας έρευνα καταπολέμησης του AIDS, με τα κινητά τους τηλέφωνα.



World Community Grid



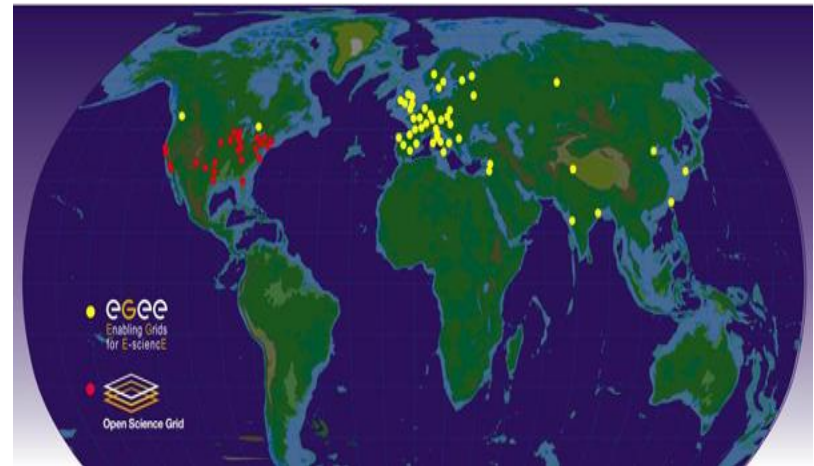
Open Science Grid (1/3)

- Το OSG παρέχει κοινές υπηρεσίες και υποστήριξη, για τους παρόχους των πόρων και για επιστημονικά ιδρύματα που χρησιμοποιούν ένα κατακεντρωμένο είδος υψηλής απόδοσης υπολογιστικών υπηρεσιών.



Open Science Grid (2/3)

- Δεν του ανήκουν πόροι, αλλά παρέχει λογισμικό και υπηρεσίες τόσο σε χρήστες όσο και στους παρόχους των πόρων για να καταστεί δυνατή η χρήση και η κατανομή αυτών των πόρων.



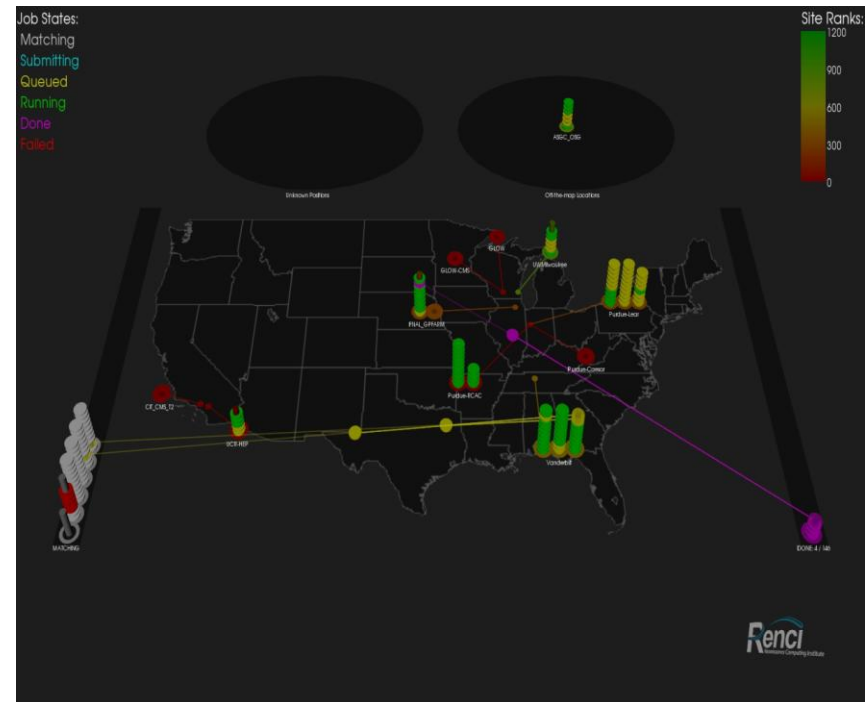
Open Science Grid (3/3)

- Το Open Grid Science (OSG) υποστηρίζει επιστήμες, όπως:
 - Φυσικής Υψηλών Ενεργειών: CMS και ATLAS.
 - Νανοεπιστήμες: nanoHUB.
 - Δομική Βιολογία: SBGrid.
 - Κοινότητα VO (πολλαπλές επιστήμες): Engage.



Χρήση Open Science Grid

- Το OSG χρησιμοποιείται κυρίως ως ένα υψηλής απόδοσης δίκτυο, όπου τα επιστημονικά προβλήματα επιλύονται με το σπάσιμο τους σε ένα πολύ μεγάλο αριθμό επιμέρους εργασιών που μπορούν να τρέξουν ανεξάρτητα.



Open Science Grid – Εφαρμογές (1/2)

- Οι πιο επιτυχημένες εφαρμογές που τρέχουν στον OSG έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:
 - Η εφαρμογή είναι μια εφαρμογή Linux για x86 ή x86_64 αρχιτεκτονική.
 - Η εφαρμογή είναι μόνο- ή πολύ-νηματική, αλλά δεν απαιτεί ανταλλαγή μηνυμάτων.
 - Η εφαρμογή έχει μικρό χρόνο εκτέλεσης μεταξύ 1 και 24 ώρες.



Open Science Grid – Εφαρμογές (2/2)

- Η εφαρμογή μπορεί να χειριστεί απροσδόκητους τερματισμούς και επανεκκινήσεις.
- Η εφαρμογή είναι φτιαγμένη από λογισμικό που δεν απαιτεί επαφή με την αδειοδοτούμενους servers.
- Το επιστημονικό πρόβλημα μπορεί να περιγραφεί ως μια ροή εργασίας που αποτελείται από εργασίες του εν λόγω είδους.
- Το επιστημονικό πρόβλημα απαιτεί να τρέχει ένα πολύ μεγάλο αριθμό μικρών εργασιών και όχι λίγες μεγάλες εργασίες.



Open Grid Forum (1/3)

- Το Open Grid Forum (ή OGN) είναι μία κοινότητα χρηστών, προγραμματιστών και πωλητών που οδηγούν την παγκόσμια προσπάθεια τυποποίησης κατακεμημένων υπολογιστικών συστημάτων (συμπεριλαμβανομένων των clusters, grids και clouds).



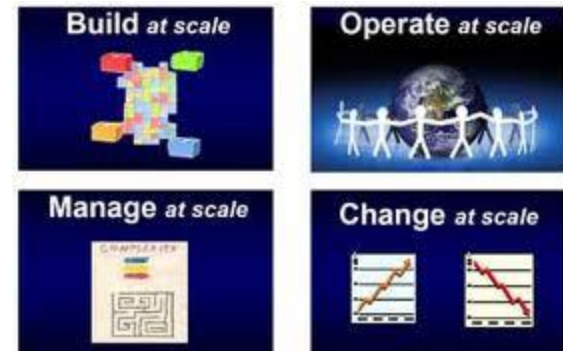
Open Grid Forum (2/3)

- Το έργο του OGF διεξάγεται μέσω ομάδων, οι οποίες αναπτύσσουν πρότυπα και προδιαγραφές σε συνεργασία με άλλους κορυφαίους οργανισμούς, προμηθευτές λογισμικού και χρήστες.
- Χρηματοδοτείται από εταιρίες τεχνολογίας, ακαδημίες και κρατικά ερευνητικά ιδρύματα.
- Αποτελείται από χιλιάδες άτομα στο τομέα της βιομηχανίας και της έρευνας, εκπροσωπώντας πάνω από 400 οργανισμούς σε περισσότερες από 50 χώρες.

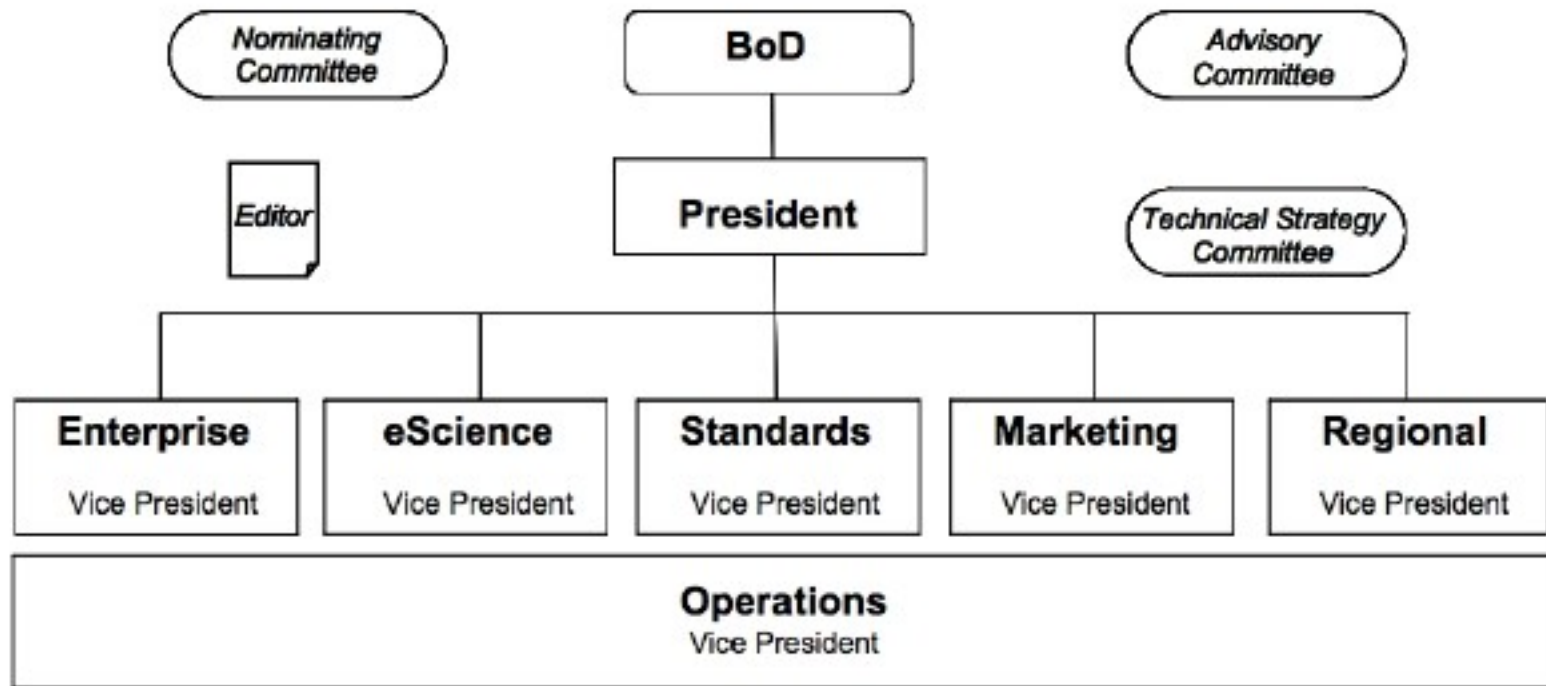


Open Grid Forum (3/3)

- Το OGN είναι μια ανοικτή κοινότητα, αφιερωμένη στην προώθηση της ταχείας εξέλιξης και την υιοθέτηση της εφαρμοσμένης κατακεντρωμένης πληροφορικής (applied distributed computing).
- Η εφαρμοσμένη κατακεντρωμένη πληροφορική είναι σημαντική στην ανάπτυξη νέων, καινοτόμων και κλιμακούμενων εφαρμογών και υποδομών, που είναι απαραίτητες για την παραγωγικότητα μιας επιχείρησης σε επιστημονικά πλαίσια.



Υποδομές – Open Grid Forum



OGF Organizational Structure



Εργαλεία - Open Grid Forum (1/2)

- Job Submission Description Language (JSDL):
 - Το JSDL παρέχει μια XML-βασισμένη γλώσσα ειδικά για την περιγραφή των απαιτήσεων της υποβολής μιας εργασίας.
- OGSA Basic Execution Service (BES):
 - Για να καταστεί δυνατή η διαχείριση των απομακρυσμένων υπολογιστικών δραστηριοτήτων, το OGSA-BES ορίζει τρεις υπηρεσίες διαδικτύου τύπου θύρας, μαζί με ένα επεκτάσιμο μοντέλο (State Model) και ένα ελάχιστο μοντέλο ενημέρωσης (Information Model).



Εργαλεία - Open Grid Forum (2/2)

- Απλό API για εφαρμογές Grid (SAGA):
 - Το SAGA είναι ένα προσανατολισμένο στο αντικείμενο API, με μια σειρά από λειτουργικά πακέτα για τις θεμελιώδεις ικανότητες προγραμματισμού.
- HPC Basic Profile:
 - Το προφίλ HPC συντονίζει τη χρήση της γλώσσας JSDL και OGSA Υπηρεσία Βασικής Εκτέλεσης (OGSA-BES), μαζί με διαλειτουργικούς μηχανισμούς ασφαλείας, για την αντιμετώπιση της χρήσης «πυρήνα» υψηλής απόδοσης, περίπτωση της δρομολόγησης μαζικών εργασιών για επιστημονικές / τεχνικές εφαρμογές.



South Eastern European Grid (1/3)

- Ο SEE-Grid έχει ως στόχο να παρέχει συγκεκριμένες δράσεις στήριξης, για να ανοίξει το δρόμο για τη συμμετοχή των χωρών της ΝΑ Ευρώπης με τις πανευρωπαϊκές και παγκόσμιες πρωτοβουλίες Grid.



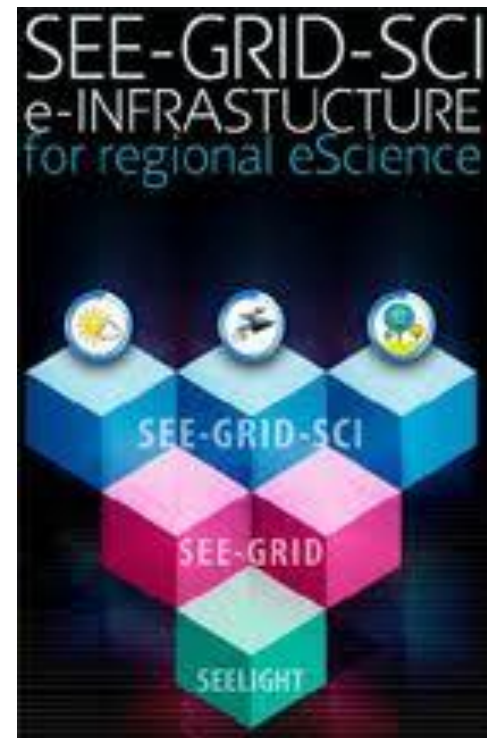
SEE-GRID

South Eastern European GRid-enabled
eInfrastructure Development



South Eastern European Grid (2/3)

- Αυτό θα επιτευχθεί μέσα από συνέδρια διάδοσης και εκπαιδευτικό υλικό, όπως κλίνες δοκιμών επίδειξης για χειροπιαστές εμπειρίες, προσομοιώσεις πτήσεων που να αξιοποιούν το grid και χάρτες για την ενσωμάτωση της NA Ευρώπης Grid, στον Ευρωπαϊκό Χώρο Έρευνας (ECE).



South Eastern European Grid (3/3)

- Αυτή η πρωτοβουλία θα προσπαθήσει να γεφυρώσει το ψηφιακό χάσμα, σε Grid πλαίσια, και να απελευθερώσει επιστημονικά και παραγωγικά ταλέντα της περιοχής, για την υποστήριξη του πανευρωπαϊκού Grid χρησιμοποιώντας την υποδομή που παρέχεται από τα:
 - Gigabit Pan-European Research & Education Network (GEANT) και
 - South-East European Research and Education Networking (SEEREN).



Χώρες που συμμετέχουν στον SEE-Grid



South Eastern European Grid

– Στόχοι (1/3)

- Αυτό θα επιτρέψει τη συμμετοχή των χωρών-στόχων σε πανευρωπαϊκές προσπάθειες Grid στο άμεσο μέλλον. Ο SEE-GRID έχει τους ακόλουθους στόχους:
 1. Να δημιουργήσει ένα ανθρώπινο δίκτυο στην περιοχή των Grids, eScience και eInfrastructures στην ΝΑ Ευρώπη.
 2. Επιπλέον υποστήριξη στα πανευρωπαϊκά Grid (π.χ. GRIDSTART, DAMIEN, DATAGRID, EUROGRID, CROSSGRID, DATATAG, EGEE, κ.α.) στη ΝΑ Ευρώπη.
 3. Συνεργασία με τα GEANT, SEEREN και να εκμεταλλεύεται τις υποδομές και τα αποτελέσματα στην περιοχή τους.



South Eastern European Grid

– Στόχοι (2/3)

4. Ενσωμάτωση επιλεγμένων σημείων grid σε μια περιφερειακή πλατφόρμα δοκιμών πτήσης και επίδειξη επιλεγμένων εφαρμογών σε πανευρωπαϊκό πλαίσιο.
5. Προώθηση της ευαισθητοποίησης στην περιοχή σχετικά με τις εξελίξεις Grid.
6. Γεφύρωση του ψηφιακού χάσματος και να φέρει τις κοινότητες Grid της ΝΑ Ευρώπης πιο κοντά στην υπόλοιπη ήπειρο.



South Eastern European Grid

– Στόχοι (3/3)

7. Καθιέρωση διαλόγου στο επίπεδο των εξελίξεων της πολιτικής για την έρευνα και την εκπαίδευση και την παροχή εισροών στην ημερήσια διάταξη των εθνικών κυβερνήσεων και των φορέων χρηματοδότησης.
8. Προώθηση της συνεργασίας μεταξύ της ΝΑ Ευρώπης καθώς και με γειτονικές χώρες.



Βιβλιογραφία

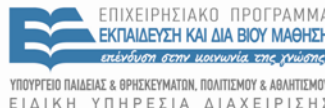
- <http://www.hellasgrid.gr>
- <http://www.worldcommunitygrid.org/>
- <http://www.opensciencegrid.org/>
- <http://www.see-grid.org/>
- Ian Foster, Carl Kesselman, Steven Tuecke (May 10, 2001). "The Anatomy of the Grid: Enabling Scalable Virtual Organizations" (PDF). International Journal of Supercomputer Applications. Retrieved October 15, 2011.
- M. Coppola, Y. Jegou, B. Matthews, C. Morin, L. P. Prieto, Σ. D. Sanchez, E. Y. Yang, H. Yu. (March/April 2008). "Virtual Organization Support within a Grid-Wide Operating System".
- Athanasia Asiki, "Εισαγωγή στο EGEE και το HellasGrid *Introduction to EGEE and HellasGrid*" (PDF).



Τέλος Ενότητας



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

