

Πολιτική Πρόσβασης στο εθνικό υπερυπολογιστικό σύστημα της ΕΔΕΤ – ARIS, διαδικασίες και βέλτιστες πρακτικές για πρόσβαση στα Ευρωπαϊκά υπερυπολογιστικά συστήματα

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΘΝΙΚΟΥ
ΥΠΕΡΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ARIS

Θεσσαλονίκη, 28 Σεπτεμβρίου 2015

Ιωάννης Λιαμπότης

iliaboti at grnet.gr

- Το σύστημα ARIS
- Το Ευρωπαϊκό οικοσύστημα υπερ-υπολογιστών
- Πολιτική πρόσβασης στο εθνικό σύστημα HPC
- Ανοιχτές Προσκλήσεις

Το υπερ-υπολογιστικό σύστημα ARIS

35 εταίροι. Ακαδημαϊκά και Ερευνητικά Κέντρα από όλη την Ελλάδα
Διάρκεια 8 μήνες (6/2010-2/2011)

Αποτελέσματα:

- Ανάλυση απαιτήσεων, Αποτέλεσμα πανελλαδικής έρευνας σε όλη την Ελλάδα. 160+ Ερευνητικές Ομάδες, 200+ επιστημονικές εφαρμογές.
- State-of-the-art υπολογιστών υψηλών επιδόσεων
- Πρόταση Εθνικής Στρατηγικής για τις υποδομές HPC
- Μνημόνιο συνεργασίας των μελών του δικτύου

Κύρια συμπεράσματα

- Σημαντική υστέρηση στην Ελλάδα σε υποδομές υπολογιστών υψηλών επιδόσεων.
- Δυσκολία πρόσβασης σε αντίστοιχες υποδομές του εξωτερικού (PRACE Tier-0).
- Αυξημένες ανάγκες Ελλήνων ερευνητών για την πραγματοποίηση υψηλού επιπέδου έρευνας.

ΕΠ «Αττική»

Πρόσκληση 88: Υποβολή Προτάσεων στο πλαίσιο της πράξης «CESSDA – EMSO – ARGO – INFRAFRONTIER – PRACE – Υποστήριξη και ανάπτυξη ελληνικών εταιρών για συμμετοχής στις Κοινοπραξίες των Ευρωπαϊκών Ερευνητικών Υποδομών στα πλαίσια του ESFRI/2006»

ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 3: «Ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας της καινοτομίας και της ψηφιακής σύγκλισης»

Ημερομηνία Πρόσκλησης: **5/10/2011**

Υποβολή Τεχνικού Δελτίου Προτεινόμενης Πράξης από ΕΔΕΤ

- Τίτλος «**Ανάπτυξη Εθνικής Υπερυπολογιστικής Υποδομής και Παροχή Συναφών Υπηρεσιών στην Ελληνική Ερευνητική και Ακαδημαϊκή Κοινότητα**»

Ταυτότητα έργου

- Ημ. Ένταξης: **9/7/2012**
- Κωδικός Πράξης (ΟΠΣ): **379417**
- Προϋπολογισμός: **3.500.000,00** ευρώ
- Κωδικός ΣΑ: **E0138**
- Κωδικός ΣΑΕ: **2012ΣΕ01380017**

- Ημερομηνία Ολοκλήρωσης επιλεξιμότητας:
Σεπτέμβριος 2015

Κατασκευή Χώρου Φιλοξενίας

Πριν

Μετά: www.grnet.gr

DC2



DC3



UPS/Battery
room



28/09/2015

Υποδομή φιλοξενίας - UPS



- 6 x APC MGE Galaxy 7000
- 1,5 MW μέγιστη υποστηριζόμενη κατανάλωση
- 1500 KVA UPS

* Οι φωτογραφίες είναι προσφορά του PC Magazine

Υποδομή φιλοξενίας - Συσσωρευτές



- 540 Συσσωρευτές 12V 69,5AH
- 15 τόνοι σε 6 ικρίωματα βαρέος τύπου

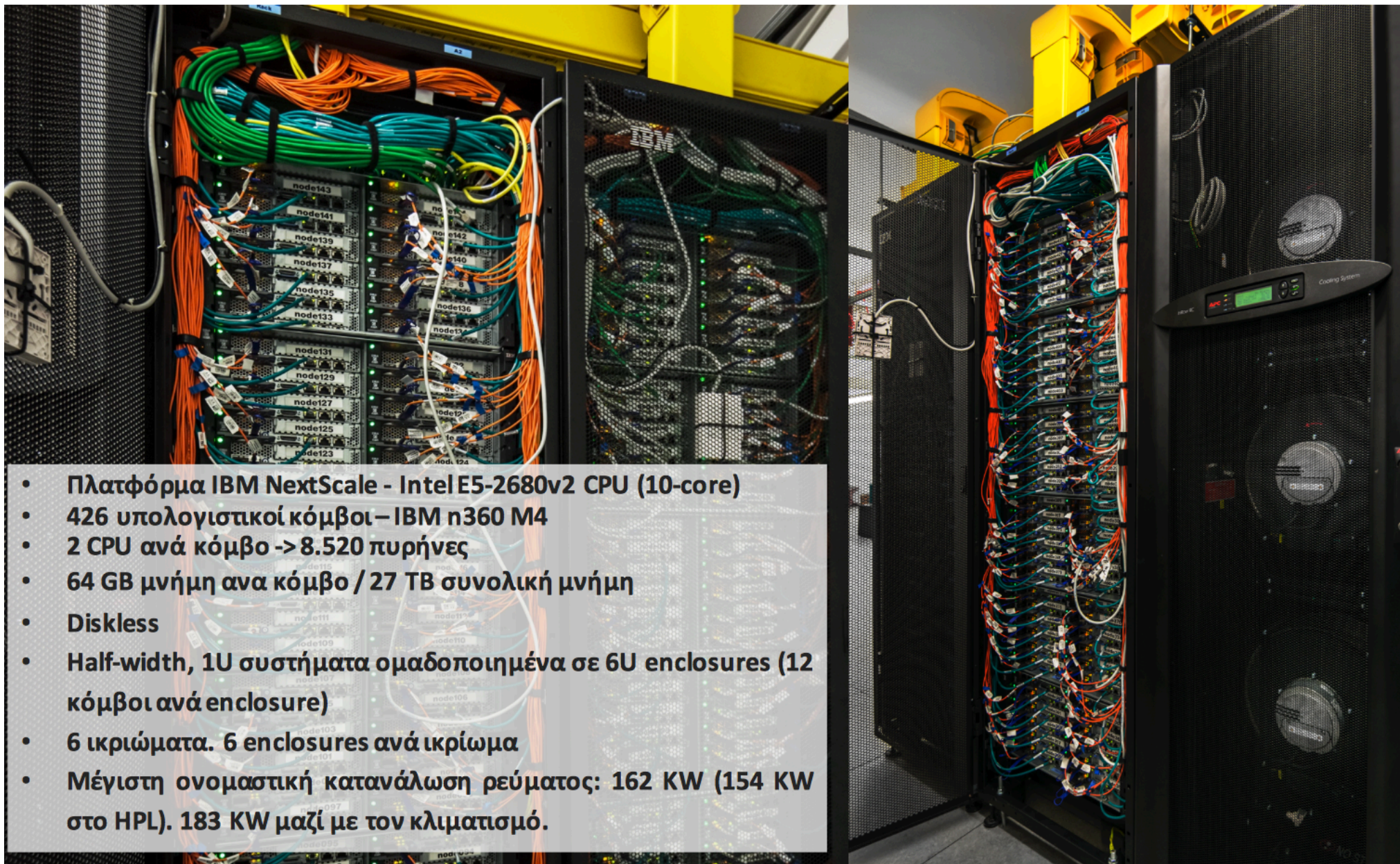
28/09/2015

... και εγένετο ARIS



28/09/2015

Σύστημα υπολογιστικών κόμβων



- Πλατφόρμα IBM NextScale - Intel E5-2680v2 CPU (10-core)
- 426 υπολογιστικοί κόμβοι – IBM n360 M4
- 2 CPU ανά κόμβο -> 8.520 πυρήνες
- 64 GB μνήμη ανα κόμβο / 27 TB συνολική μνήμη
- Diskless
- Half-width, 1U συστήματα ομαδοποιημένα σε 6U enclosures (12 κόμβοι ανά enclosure)
- 6 ικρίωματα. 6 enclosures ανά ικρίωμα
- Μέγιστη ονομαστική κατανάλωση ρεύματος: 162 KW (154 KW στο HPL). 183 KW μαζί με τον κλιματισμό.

28/09/2015

Επιδόσεις ARIS

- Τιμή που κατατέθηκε: 169,73 Tflops
- Τελική τιμή που έχει επιτευχθεί: 179,83 Tflops

Θέση στη λίστα June 2015: 468

- Πολύ καλή αποδοτικότητα (efficiency).

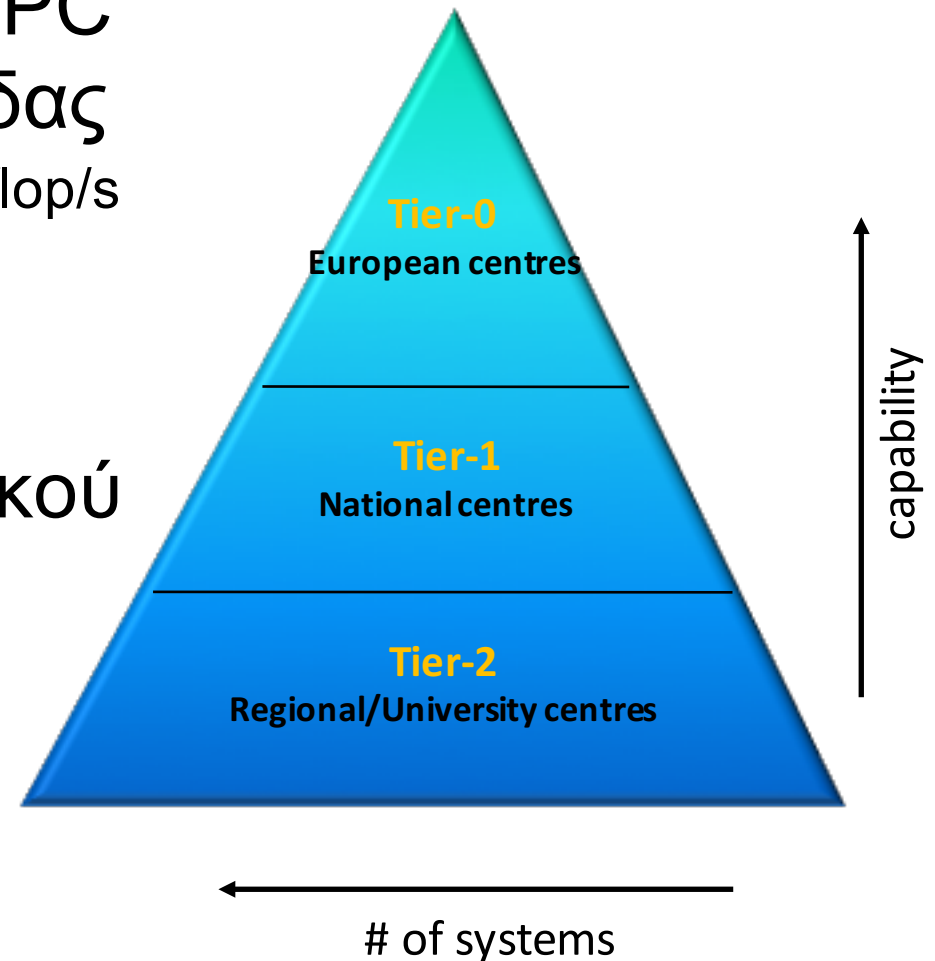
$$R_{\text{Max}}/R_{\text{Peak}} = 179,83/190,85 = 94\% \text{ Αποδοτικότητα}$$

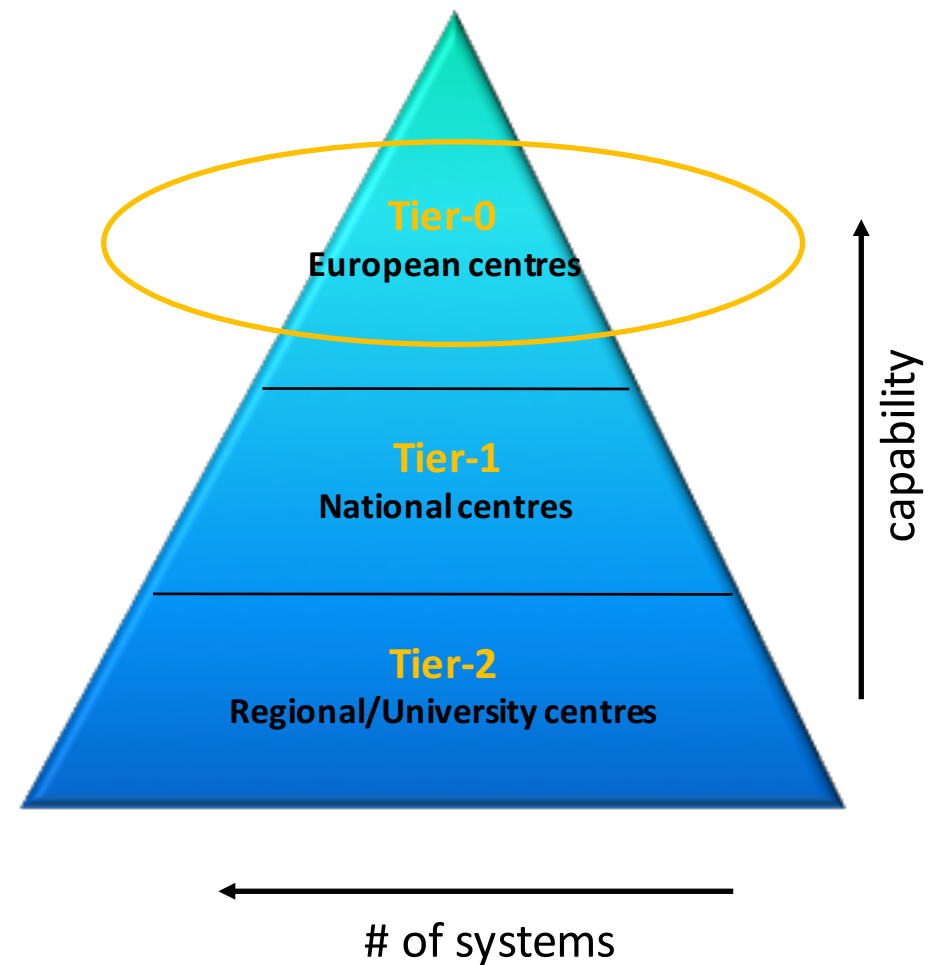
- Εξαιρετικό για την εκτέλεση εφαρμογών με μαθηματικά παρόμοια του HPL
- Αλλά... Η αλήθεια είναι ότι το HPL λέει λίγα πράγματα για την πραγματική απόδοση ενός συστήματος (και θεωρείτε και μάλλον ξεπερασμένο ως benchmark)



- **PRACE-GR: Πρώτη φάση ανάπτυξης HPC υποδομών**
- **Δεύτερη φάση – Νέες δυνατότητες**
 - Ικανοποίηση εφαρμογών διαφορετικού υπολογιστικού προφίλ και **Big Data**
 - Μεγάλη κεντρική μνήμη (Fat Nodes)
 - Νεες αρχιτεκτονικές: GPUs, Accelerators
 - Επέκταση αποθηκευτικών δυνατοτήτων
 - Μακρόχρονη αρχειοθέτηση δεδομένων (Archiving)
- **Βιωσιμότητα υποδομής και παρεχόμενων υπηρεσιών για τα επόμενα χρόνια**

- Ευρωπαϊκά συστήματα HPC στην κορυφή της πυραμίδας
 - Tier-0: Ευρωπαϊκά κέντρα Petaflop/s
 - Tier-1: Εθνικά κέντρα
 - Tier-2: Τοπικά / Πανεπιστημιακά κέντρα
- Δημιουργία του Ευρωπαϊκού οικοσυστήματος HPC





- Ενεργοποίηση παγκόσμιας κλάσης επιστήμης
- Παροχή υπηρεσιών HPC στα κορυφαία παγκοσμίως συστήματα
- Λειτουργεί ως μια ενιαία οντότητα για όλη την Ευρώπη
- Προσελκύει, εκπαιδεύει και διατηρεί την κοινότητα.
- Οδηγεί την ολοκλήρωση ενός αποτελεσματικού οικοσυστήματος HPC
- Προσφέρει πόρους μέσω μιας ενιαίας και δίκαιης πανευρωπαϊκή διαδικασία αξιολόγησης




- **25** members, since 2010
- **6** supercomputers in **4** hosting countries, nearly **15 Pflop/s**
- Common operation procedure between **35** centers in Europe
- **22** prototypes evaluated
- **169** white papers produced
- **1500** communications from our users
- **166** Thesis
- HPC Community building: **183** events

- **8 billion** hours granted since 2010 (a system with 900k cores for 1 year)
- **303** scientific projects enabled from **38** countries
- More than **20 SME** and **industries** access in first year
- **360** PATC Training days
- **2734** Trained people
- **170** applications enabled



PRACE (AISBL), Μη κερδοσκοπικός σύνδεσμος με έδρα τις Βρυξέλλες

- Austria: [JKU - Johannes Kepler University of Linz](#)
- Belgium: [DGO6-SPW – Service Public de Wallonie](#)
- Bulgaria: [NCSA - Executive agency](#)
- Cyprus: [CaSToRC – The Cyprus Institute](#)
- Czech Republic: [VŠB - Technical University of Ostrava](#)
- Denmark: [DCSC - Danish Center for Scientific Computing](#)
- Finland: [CSC - IT Center for Science Ltd.](#)
- France: [GENCI - Grand Equipement National de Calcul Intensif](#)
- Germany: [GCS - GAUSS Centre for Supercomputing e.V](#)
- Greece: [GRNET - Greek Research and Technology Network S.A.](#)
- Hungary: [NIIFI - National Information Infrastructure Development Institute](#)
- Ireland: [ICHEC - Irish Centre for High-End Computing](#)
- Israel: [IUC - Inter-University Computation Center](#)
- Italy: [CINECA - Consorzio Interuniversitario](#)
- Norway: [SIGMA – UNINETT Sigma AS –](#)
- The Netherlands: [SURFSARA: SARA Computing and Networking Services](#)
- Poland: [PSNC – Instytut Chemii Bioorganicznej Pan](#)
- Portugal: [FCTUC – Faculdade Ciencias e Tecnologia da Universidade de Coimbra](#)
- Slovenia: [ULFME - University of Ljubljana, Faculty of Mechanical Engineering](#)
- Spain: [BSC – Barcelona Supercomputing Center – Centro Nacional de Supercomputación](#)
- Sweden: [SNIC – Vetenskapsrådet – Swedish Research Council](#)
- Switzerland: [ETH – Eidgenössische Technische Hochschule Zürich](#)
- Turkey: [UYBHM – Ulusal Yuksek Basarimli Hesaplama Merkezi](#)
- UK: [EPSRC – The Engineering and Physical Sciences Research Council](#)



67+ Εκατομμύρια € από την ΕC για την υλοποίηση υποστηρικτικών έργων, τα οποία συμπληρώνονται από ~ 50 εκατομμύρια € από τις χώρες μέλη

Τα Tier-0 HPC συστήματα του PRACE



BlueGene/Q 5.87 Petaflop/s
PRACE@GCS@Jülich



Bull Cluster Curie 1.8 Petaflop/s
PRACE@GENCI@CEA



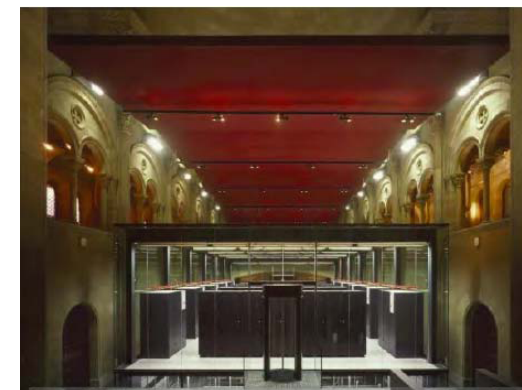
BlueGene/Q 1 Petaflop/s
PRACE@CINECA



CRAY HORNET 4 Petaflop/s
PRACE@GCS@HLRS



IBM SuperMUC 3 Petaflop/s
PRACE@GCS@LRZ



MareNostrum 1 Petaflop/s
PRACE@BSC

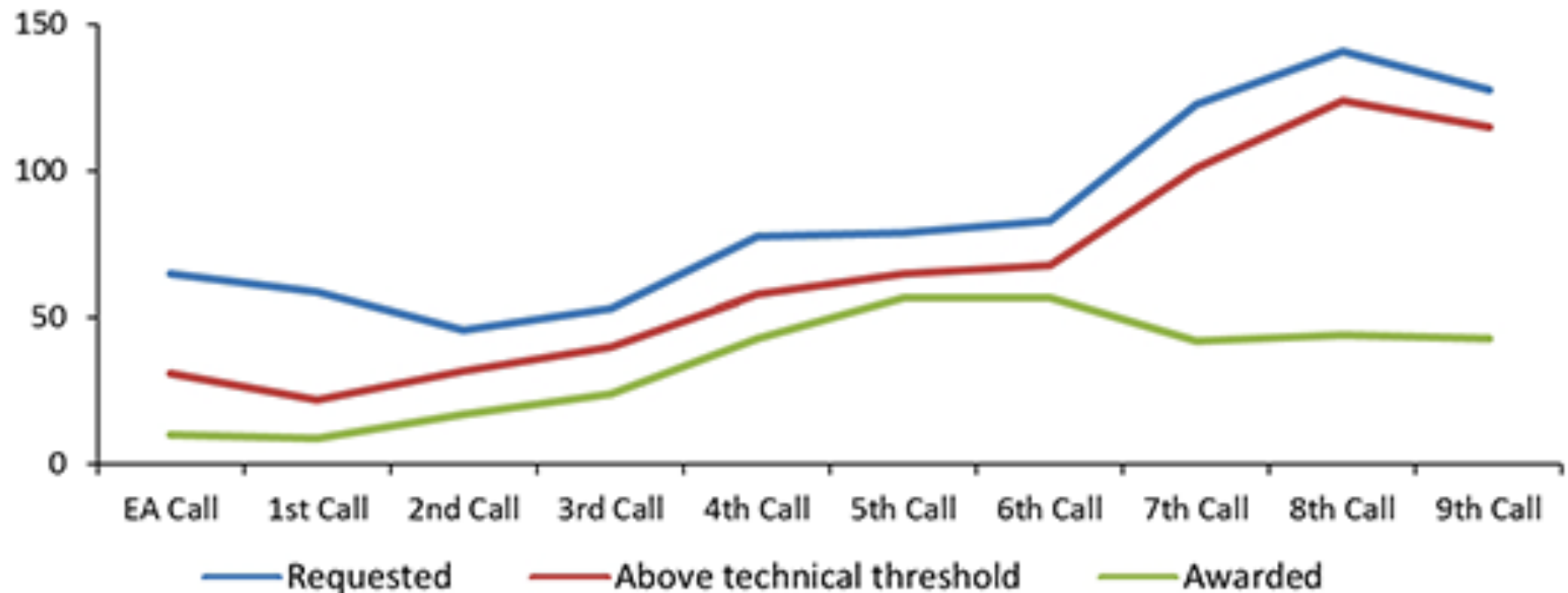


Figure 1 – Number of projects requested (blue), above technical threshold (red) and awarded (green).

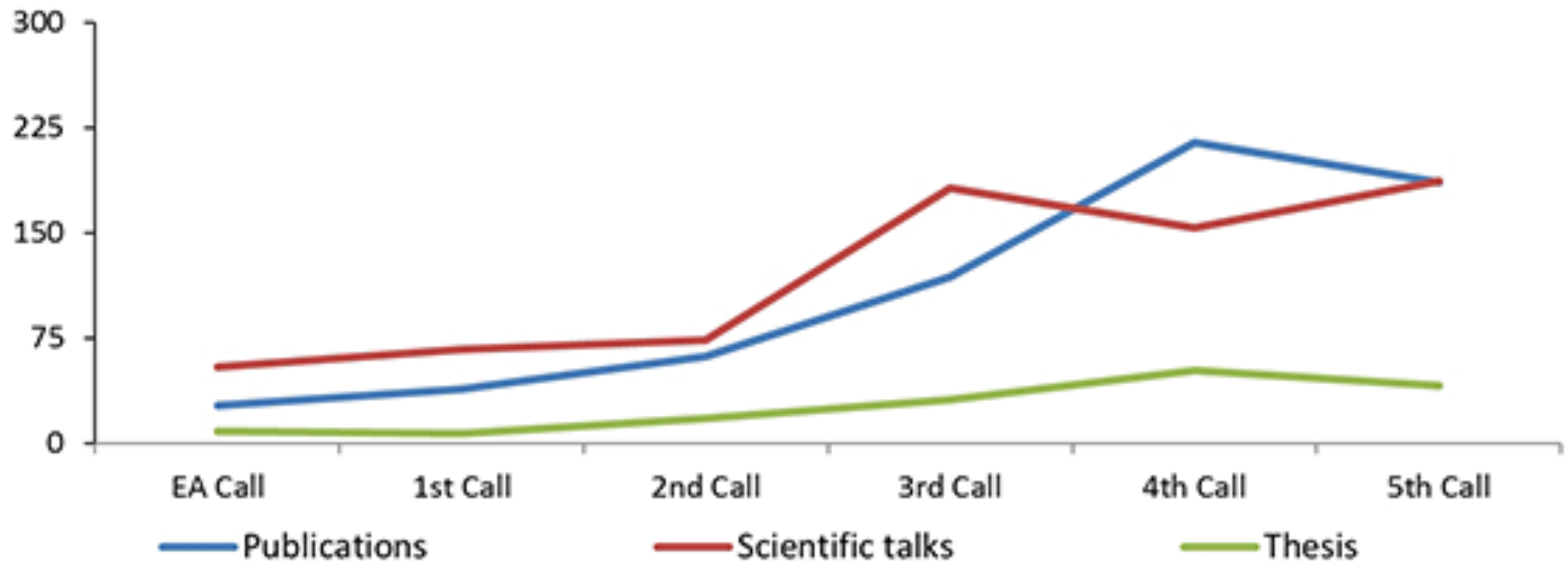
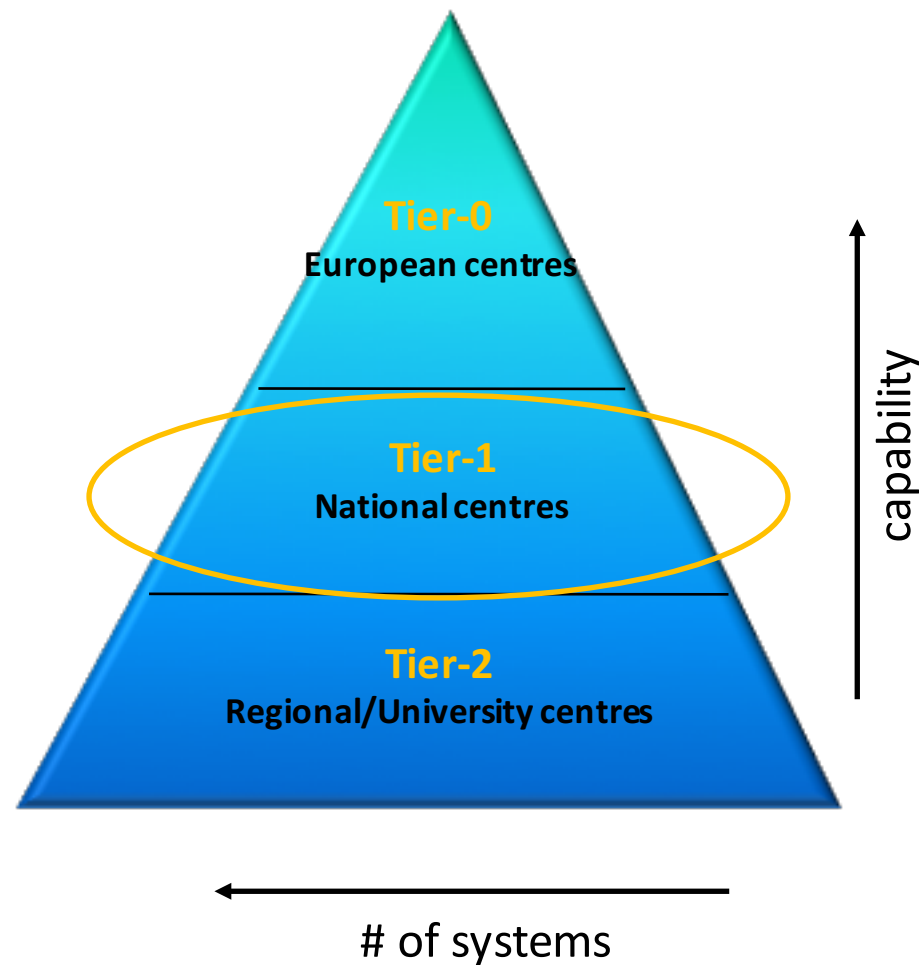


Figure 4 – Scientific production supported by PRACE.

- Η πρόσβαση δίνεται...
 - ... με βάση την επιστημονική αξία– μέσω αξιολόγησης (peer review)
 - ... ανοιχτή σε όλους τους ερευνητές σε δημόσια και ιδιωτικά ιδρύματα
 - ... δωρεάν για όλους τους χρήστες
- Τύποι πρόσβασης
 - Έργα προετοιμασίας
 - Μόνο τεχνική αξιολόγηση
 - Προετοιμάζουν για τις προτάσεις παραγωγής, προαιρετικά με την υποστήριξη του PRACE
 - Έργα παραγωγής
 - Τεχνική και επιστημονική αξιολόγηση από 3 ανεξάρτητους αξιολογητές
 - Κατανομή πόρων για 12 μήνες, 2 προσκλήσεις το χρόνο
 - Πολυετής πρόσβαση (πιλοτικά)
 - Τεχνική και επιστημονική αξιολόγηση



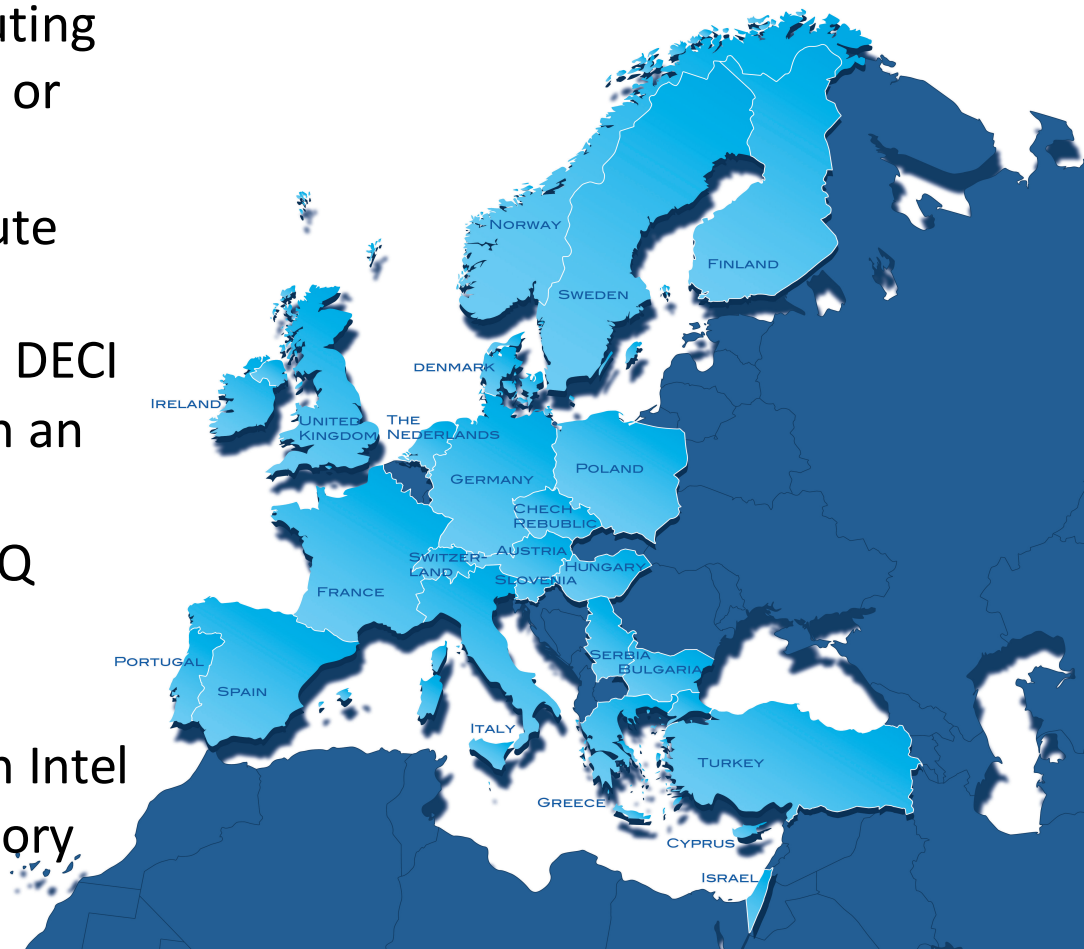


DECI: Πρόγραμμα ανταλλαγής πόρων

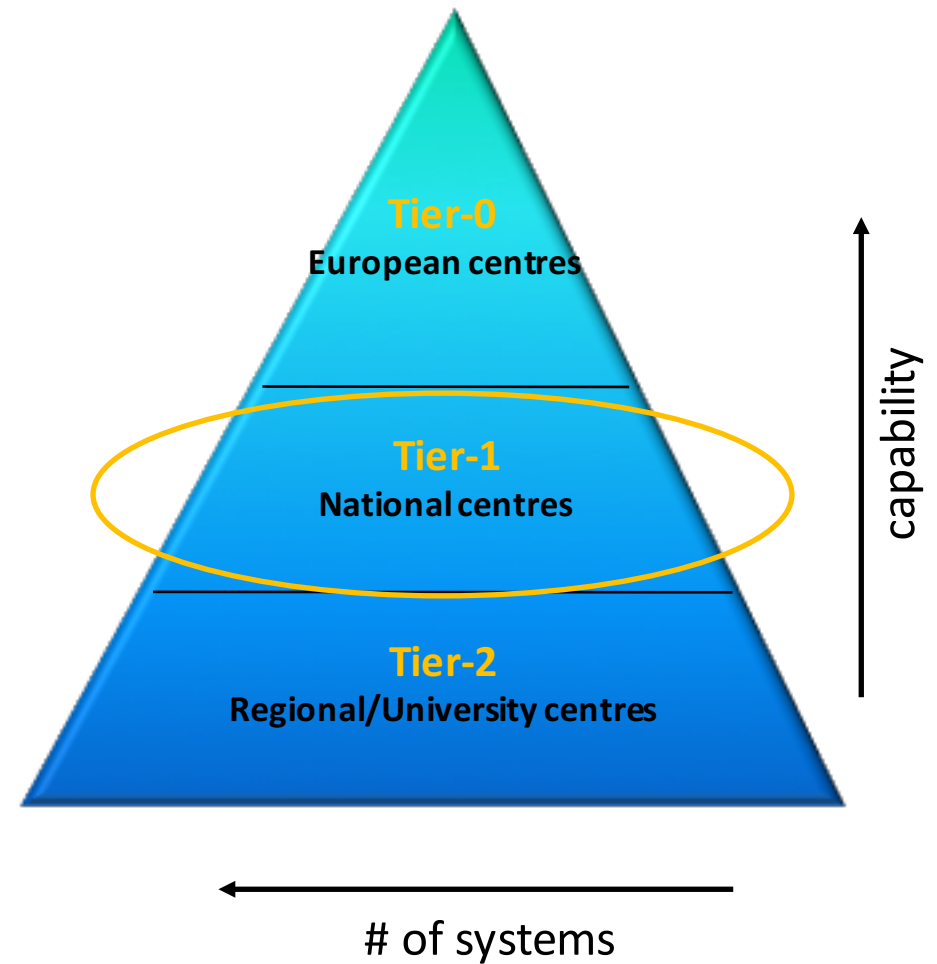
- Οι Πόροι που δίνουμε επιστρέφονται
- Για την διεύρυνση των διεθνών συνεργασιών
- Δυνατότητα χρήσης πόρων που δεν είναι διαθέσιμοι σε μια χώρα (GPU, Xeon Phi, κλπ)
- Αξιολόγηση στην χώρα εργασίας των ερευνητών



- **Cray:** Around 65% of the DECI computing resources are available on Cray XC30 or Cray XC40 systems, equating to approximately 55 million Cray compute core hours,
- **IBM Blue Gene/Q:** Around 7% of the DECI computing resources are available on an IBM BG/Q system, equating to approximately 25 million Blue Gene/Q compute core hours,
- **Clusters:** Around 28% of the DECI computing resources are available on Intel clusters (various processor and memory configurations) and hybrid systems (clusters with GPGPU accelerators or Xeon Phi Co-processors) equating to around 30 million compute core hours.



Πολιτική πρόσβασης στο εθνικό σύστημα HPC



- Να συμβάλει στην αποτελεσματική χρήση της υποδομής με σκοπό την παραγωγή εξαιρετικών επιστημονικών και ερευνητικών αποτελεσμάτων
- Να μεγιστοποιήσει το αντίκτυπο των ερευνητικών προγραμμάτων
- Να εξασφαλίσει δίκαιη πρόσβαση, προς όλη την Ελληνική πανεπιστημιακή και ακαδημαϊκή κοινότητα, στους διαθέσιμους πόρους
- Να διευκολύνει την μετάβαση των Ελλήνων χρηστών στις υποδομές επιπέδου Tier-0 του PRACE

- ανταγωνιστική και διαφανής διαδικασία αξιολόγησης των προτάσεων
- από το στάδιο της υποβολής των προτάσεων μέχρι την τελική απονομή πόρων
- δίκαια κατανομή των διαθέσιμων υπολογιστικών πόρων
- να εξασφαλιστεί η εμπιστοσύνη των χρηστών στην μεθοδολογία

- PRACE peer review process
(<http://www.prace-ri.eu/prace-peer-review/>)
- European countries peer review process
- HPCWorld.eu Resource Allocation handbook
- HP-SEE Pilot Call 2012
- PRACE DECI Calls

- Χρηματοδοτικός Οργανισμός (ΓΓΕΤ)
- Οργανισμός Διαχείρισης της υποδομής (ΕΔΕΤ)
- Ομότιμοι Αξιολογητές (peer review)
- Επιστημονική Επιτροπή / Επιτροπή πρόσβασης (Ορισμός από την ΕΔΕΤ)
- Τεχνική Επιτροπή (ΕΔΕΤ)
- Ομάδα διαχείρισης πόρων υποδομής
- Χρήστες της υποδομής

- Διαφάνεια
- Αξιολόγηση από εμπειρογνώμονες
- Διαχείριση συγκρούσεων και συμφερόντων
- Απόρρητο
- Προτεραιοποίηση
- Αποφυγή παράλληλης αξιολόγησης
- Ισότητα προς την επιστήμη
- Αποφυγή του τοπικισμού
- Καλή και αποτελεσματική επικοινωνία

- Επιστήμονες και ερευνητές από δημόσια ή ιδιωτικά ερευνητικά ιδρύματα (μέλη δικτύου HellasHPC + άλλα ερευνητικά και εκπαιδευτικά ιδρύματα)
- Ανοιχτή Έρευνα (για πολιτικό σκοπό, π.χ. όχι στρατιωτικό)
- Ελληνικές ή Ευρωπαϊκές (μέσω PRACE) Εταιρίες για ανοιχτή έρευνα και ανάπτυξη με όριο το 5% των πόρων του συστήματος
- Πρόσβαση στους πόρους είναι ανοιχτή σε χρήστες από ιδρύματα άλλων χωρών στα πλαίσια διακρατικών συνεργασιών, με όριο το 15% (συμπεριλαμβανομένων των πόρων για το PRACE + SEE collaboration κ.λ.π.)

Βήμα 1
Αρχικοποίηση
διαδικασίας

1.1
Στόχοι
χρηματοδοτικ
ού
οργανισμού

1.2
Πολιτική
κατανομής
πόρων

1.3
Επιλογή
μελών των
επιτροπών

1.4
Επιλογή
μελών των
ομάδων
υποστήριξης

Βήμα 2
Προετοιμασία
πρόσκλησης και
υποβολή
προτάσεων.

2.1
Ανακοίνωση
πρόσκλησης

2.2
Υποβολή
προτάσεων

2.3
Έλεγχος
συμμόρφωσης

Πρόταση για εφαρμογή
παραγωγής

Πρόταση για εφαρμογή
προετοιμασίας /
ανάπτυξης

Βήμα 3
Διαδικασία
αξιολόγησης και
επεξεργασίας
προτάσεων

3.1
Ανάθεση
αξιολογητών

3.2
Τεχνική
αξιολόγηση
προτάσεων

*3.3
Επιστημονική
αξιολόγηση
(Αξιολογητές)

Βήμα 4
Διαδικασία
κατανομής των
πόρων

4.1
Κατάταξη
προτάσεων

*4.2
Αποτίμηση
αποτελεσμάτων
και κατανομή
διαθέσιμων
πόρων

4.3
Ανακοίνωση
τελικών
αποτελεσμά
των

Βήμα 5
Διαδικασία
εκτέλεσης και
αποτίμησης
αποτελεσμάτων
έργων

5.1
Έναρξη έργου

5.2
Παρακολούθησ
η έργου

5.3
Συγγραφή
τελικής
έκθεσης

5.3
Διάχυση
αποτελεσμά
των έργου

* για προτάσεις εφαρμογών παραγωγής

Κατηγορίες έργων και κατανομής πόρων

Είδος έργου	Περιγραφή
Παραγωγής	Έχουν την τεχνική αρτιότητα για να εκμεταλλευτούν του διαθέσιμους πόρους και έχουν επιλεγεί μέσω της διαδικασίας peer review
Προετοιμασίας	Έχουν περάσει το στάδιο ανάπτυξης και χρειάζονται επικύρωση της τεχνικής αρτιότητας (π.χ. ικανότητα κλιμάκωσης) ώστε να μπορέσουν να προχωρήσουν σε κατάσταση παραγωγής.
Ανάπτυξης	Ανάπτυξης παράλληλων εφαρμογών χρήσης της εθνικής υπερ υπολογιστικής υποδομής.
Εκπαίδευσης	Εκπαίδευσης (είτε άμεσα συνδεδεμένα με την ΕΔΕΤ Α.Ε. είτε με την μορφή διάθεσης πόρων σε πανεπιστήμια και εκπαιδευτικά ιδρύματα.

Αριθμός Προσκλήσεων και περίοδοι χρήσης

Τύπος έργου	Αριθμός Προσκλήσεων και περίοδοι χρήσης
Εθνικά έργα Παραγωγής ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΦΑΣΗ	Πρόσκληση ανά έξι (6) μήνες. Μέγιστο χρονικό διάστημα διάθεσης πόρων ένας (1) χρόνος.
Εθνικά έργα προετοιμασίας ΠΡΟΣ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ	Ανοιχτή Πρόσκληση με αξιολόγηση ανά δύο(2) μήνες. Μέγιστο χρονικό διάστημα διάθεσης πόρων δύο (2) μήνες.
Εθνικά έργα ανάπτυξης ΠΡΟΣ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ	Ανοιχτή Πρόσκληση με αξιολόγηση ανά τρεις (3) μήνες. Μέγιστο χρονικό διάστημα διάθεσης πόρων, ένας (1) χρόνος.
Εθνικά έργα εκπαίδευσης ΥΠΟ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ	Ανοιχτή Πρόσκληση με αξιολόγηση ανά ένα (1) μήνα. Μέγιστο χρονικό διάστημα διάθεσης πόρων, ένας (1) μήνας.

- Σύντομα θα ανακοινωθεί πρόσκληση για την εγγραφή αξιολογητών για τις προτάσεις παραγωγής σε εθνικό και διεθνές επίπεδο (DECI - Tier-1)
- Η βοήθεια όλων σας είναι πολύτιμη

Προσκλήσεις

Πρόσκληση	Καταληκτική ημερομηνία
ARIS Εφαρμογές παραγωγής	17 Σεπτεμβρίου 2015 18:00 CET
DECI 13 Εφαρμογές Παραγωγής	21 Σεπτεμβρίου 2015, 17:00 CEST
PRACE Tier-0 Project	Q1/Q2 2016
PRACE Tier-0 Preparatory	Next Cutoff: 1 December 2015 (23rd cut-off) > 11:00 AM CET
ARIS Εφαρμογές προετοιμασίας και ανάπτυξης	Προς ανακοίνωση
ARIS Εφαρμογές εκπαίδευσης	Σύντομα

- Πληροφορίες: <https://hpc.grnet.gr/1st-pilot-call-production-projects/>
- Στόχοι και κριτήρια εφαρμογών που θα επιλεχθούν
 - Επιστημονική Αριστεία
 - Ερευνητικά έργα με υψηλό επιστημονικό και κοινωνικό αντίκτυπο
 - Η ανάγκη για πόρους HPC
 - Ωριμότητα και εμπειρία του κύριου ερευνητή και της ομάδα του / της
 - Δυνατότητα εκτέλεσης του έργου βάση της τεχνικής αξιολόγησης και τη διαθεσιμότητα πόρων
 - Ένας περιορισμένος αριθμός έργων θα επιλεγούν με βάση την ζήτηση και την διαθεσιμότητα πόρων στο ARIS.

- Ερευνητές που εργάζονται σε Ελληνικά ερευνητικά ή ακαδημαϊκά κέντρα
- Απαιτήσεις
 - Δέσμευση χρήσης των πόρων που θα αποδοθούν
 - Παροχή αναφορών
 - Αναγνώριση της ΕΔΕΤ και του συστήματος ARIS στις δημοσιεύσεις

- <https://hpc.grnet.gr>
- <http://doc.aris.grnet.gr>
- <http://events.hpc.grnet.gr>
- Για γενικές ερωτήσεις: hpc-info@lists.grnet.gr
- Για ερωτήσεις σχετικά με την πρόσβαση στο ARIS, αλλά και στο PRACE (αν χρειάζεστε τοπική υποστήριξη): hpc-access@lists.grnet.gr
- Για επίλυση προβλημάτων χρηστών: support@hpc.grnet.gr
- PRACE access: peer-review@prace-ri.eu
- PRACE: <http://www.prace-ri.eu>

- Ερωτήσεις;