



Υπηρεσία HPC

Κέντρο Υποδομών και Υπηρεσιών ΤΠΕ  
Πανεπιστήμιο Κρήτης


[www.ucdc.uoc.gr](http://www.ucdc.uoc.gr)

Μιχάλης Καλογήρου, [kalogirou@uoc.gr](mailto:kalogirou@uoc.gr)  
Γιάννης Πατεράκης, [jpat@uoc.gr](mailto:jpat@uoc.gr)


# Κέντρο Υποδομών και Υπηρεσιών ΤΠΕ





## ΤΑ ΤΜΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ

  
 ΤΜΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ

  
 ΤΜΗΜΑ ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

  
 ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

  
 ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

  
 ΤΜΗΜΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ

[www.cict.uoc.gr](http://www.cict.uoc.gr)

# Κέντρο Δεδομένων

- Το Κέντρο Δεδομένων του Πανεπιστημίου Κρήτης βρίσκεται στο κτίριο του Τμ. Επιστήμης Υπολογιστών, στις Βούτες Ηρακλείου
- Αρμοδιότητα της Μονάδας Υπολογιστικών Υποδομών του Κέντρου Υποδομών και Υπηρεσιών ΤΠΕ του Πανεπιστημίου Κρήτης
- Ο χώρος διαθέτει σύγχρονες ηλεκτρομηχανολογικές υποδομές και 11 ικριώματα για την φιλοξενία εξοπλισμού ΤΠΕ.
- Ηλεκτροδοτείται από την ΔΕΗ και εφεδρικά από δύο ηλεκτρογεννήτριες πετρελαίου (Τμ. Επιστήμης Υπολογιστών και Τμ. Μαθηματικών), υποστηρίζεται από δύο UPS
- Διαθέτει πρόσβαση στο Διαδίκτυο, μέσω του δικτύου κορμού του Πανεπιστημίου Κρήτης και του ΕΔΕΤ
- Φιλοξενεί τις υποδομές οπτικών ινών του ΕΔΕΤ
- Συνδέεται με το Μητροπολιτικό Δίκτυο οπτικών ινών (MAN) του Δήμου Ηρακλείου

# Παρεχόμενες υπηρεσίες ΚΔ

- Υπηρεσία Εικονικών Εξυπηρετητών, μοντέλο cloud IaaS)
- Υπηρεσία Αποθηκευτικού Χώρου
- Υπηρεσία Λήψης Αντιγράφων Ασφαλείας (σε δίσκους και ταινίες)
- Υπηρεσία Φιλοξενίας Ιστοσελίδων
- Υπηρεσία HPC (High Performance Computing)



# Αποδέκτες των υπηρεσιών

- Πανεπιστήμιο Κρήτης
  - Όλες οι κεντρικές ηλεκτρονικές υπηρεσίες του ιδρύματος (IP Τηλεφωνία, email, LDAP, DNS, VPN, κ.ά.)
  - Τα Πληροφοριακά Συστήματα της Διοίκησης, του Ειδικού Λογαριασμού, του Φοιτητολογίου, της Βιβλιοθήκης
  - Γραμματείες Σχολών/Τμημάτων, Πρυτανικού, Συγκλήτου
  - Σχολές και τα Τμήματα του ιδρύματος
  - Προγράμματα Ειδικού Λογαριασμού
- Δημόσιοι φορείς
  - Μέσω προγραμματικών συμφωνιών/ συμβάσεων



[Αρχική](#)
[Το Κέντρο Δεδομένων](#)
[Υπηρεσίες](#)
[Υποστήριξη](#)
[Επικοινωνία](#)
[Ανακοινώσεις](#)

## University of Crete DataCenter

Αξιοπιστία
Υψηλές Επιδόσεις
Ασφάλεια

[Μάθετε περισσότερα...](#)

Εικονικοί  
Εξυπηρετητές

Αποθηκευτικός  
Χώρος

Αντίγραφα  
Ασφαλείας

Ηλεκτρονικό  
Ταχυδρομείο

Υπολογιστική  
Υψηλών Επιδόσεων

Φιλοξενία  
Ιστοσελίδων

### Πανεπιστήμιο Κρήτης - Rss Feed

- Προσκλήσεις Εκδήλωσης  
Ενδιαφέροντος με αρ. πρ. 4412 και 4413
- Αποτελέσματα Επιτροπής Αξιολόγησης Αιτήσεων Χορήγησης Υποτροφιών Κληροδοτήματος «Χρυσάνθου & Αναστασίας Καρύδη» Ακαδ. Έτους 2015-16

### Επικοινωνήστε μαζί μας

E-mail: [helpdesk \[at\] uoc.gr](mailto:helpdesk@uoc.gr)

Τηλέφωνο Επικοινωνίας: +30 2810 393312

Τηλεομοιοτυπία (Fax): +30 2810 393318

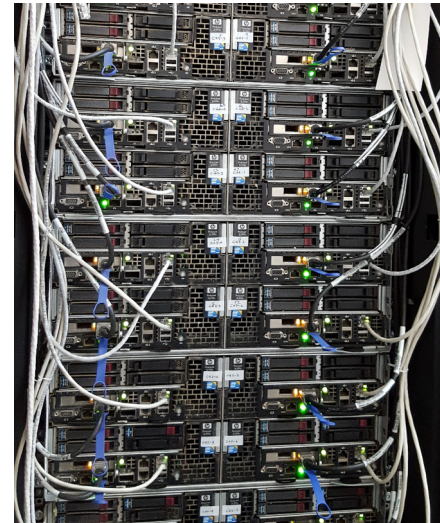
Διεύθυνση  
Πανεπιστημιούλη Βουτών, 70013  
Ηράκλειο, Ελλάδα

### DataCenter NewsLetter

Εγγραφείτε στο Newsletter μας εισάγοντας το e-mail σας

# HPC - Υποδομή

- 24 nodes
  - 6 chassis HP s6500 X 4 servers HP Proliant SL390 G7
  - Δύο (2) Intel Xeon L5640 (2.27GHz / 6c ores)
  - Δύο (2) NVIDIA Tesla M2090 (6GB, 512 CUDA cores)
  - 24 GB RAM
- Διασύνδεση nodes μέσω InfiniBand Switch
  - Voltaire Ib 4x QDR 36P
- Front-end HP server (access, management, storage, ...)
- Υπολογιστική ισχύς 34,55 TFLOPS
  - CPUs:  $24 \text{ nodes} * 2 \text{ CPUs} * 6 \text{ Cores} * 2,26 \text{ GHz} * 4 \text{ DP} = 2.615 \text{ GFLOPS} = 2,6 \text{ TFLOPS}$
  - GPUs:  $24 \text{ nodes} * 2 \text{ GPUs} * 665,6 \text{ GFLOPS (DP)} = 31.948,8 \text{ GFLOPS} = 31,95 \text{ TFLOPS}$



# HPC – Λογισμικά (1/2)

Name	Version	Description
ASE	3.8.1	Atomic Simulation Environment
ATLAS	3.10.2	Automatically Tuned Linear Algebra Software
BioPerl	1.5.2	Open source Perl tools for bioinformatics genomics and life science
Biopython	1.65	Python tools for computational molecular biology
CBLAS		C Basic Linear Algebra Subprograms
CUDA	5.0/5.5	NVIDIA CUDA Toolkit for building GPU-accelerated applications
DL_POLY	2.20/4.04/4.05	Molecular dynamics simulation
Emacs	24.3	Editor
FFTW	3.3.3	Computing the discrete Fourier transform
Gf2x	1.1	Fast arithmetic in GF
Glib	2.40.0	C language libraries
GMP	5.1.2	Multiple Precision Arithmetic Library
GNU Parallel	20130922	Shell tool for executing jobs in parallel using one or more computers
Gnuplot	4.6.5	Graphing utility
GPAW	0.10.0.11364	DFT Python code based on the PAW method and the ASE
Gromacs	4.6/4.6.4	Molecular dynamics
GSL	1.16	GNU Scientific Library
HDF5	1.8.12	Data model
ImageMagick	6.8.8-7	Edit bitmap images
Intel Compilers	13.1.1	intel.compilers.xe_2013.3.163
JasPer	1900	JPEG-2000 codec
LAMMPS		Molecular Dynamics Simulator
LIBSVM	3.17	Library for Support Vector Machines

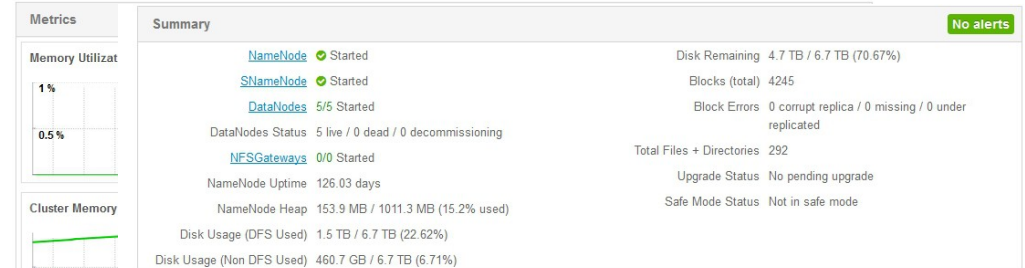
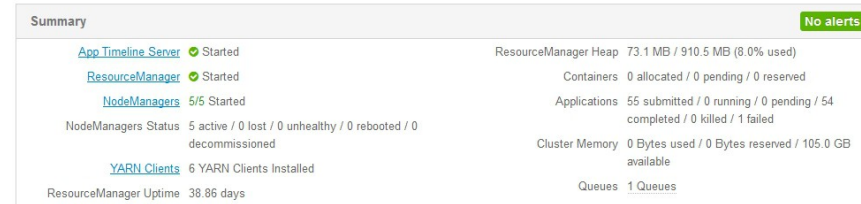
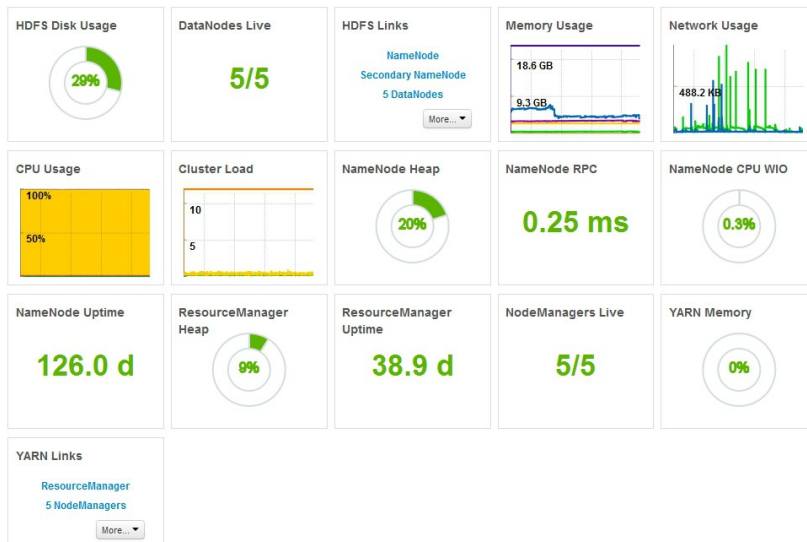


# HPC – Λογισμικά (2/2)

Name	Version	Description
Libxc	2.2.0	Library of exchange-correlation functionals for density-functional theory
Mercurial	3.0.1	Distributed revision control tool
MPICH	3.0.3	Implementation of the Message Passing Interface MPI standard
NCAR	6.1.2	Graphics library
NetCDF	4.2	Library for for sharing scientific data
NEURON	7.3	Empirically-based simulations of neurons and networks of neurons
NTL	6.0.0	Library for Number Theory
NumPy	1.9.0	Numerical Python - scientific computing with Python
NumPy	1.9.0	Python module for numerical calculations
NumPy	1.9.0	Array processing for numbers strings records and objects
Octave	3.8.2	Scientific Programming Language
Open MPI	1.6.5	Open Source High Performance Computing
PETSc	3.3	Data structures and routines for the scalable parallel solution of scientific applications
Python	2.7	Programming language
R-Statistics	R-3.0.3/R-3.1.0	Statistics
RNAz	2.1	Predicting structural noncoding RNAs
sbt	0.13.12	A build tool for Scala, Java
SCALA	2.11.8	Object-oriented language
SciPy	0.14.0	A Python module for scientific calculations
SPRNG	2.0/4.4	Scalable Parallel Random Number Generators Library
TORQUE		Terascale Open-source Resource and QUEue Manager
TURBOMOLE	5.9.1/6.5	A quantum chemical program package
UNAFold	3.8	Unified Nucleic Acid Folding and hybridization package
Velvet	1.2.10	Sequence assembler for very short reads
VelvetOptimizer	2.2.5	Perl script
ViennaRNA	2.1.3	Library for the prediction and comparison of RNA secondary structures
Zlib	1.2.8	Compression library

# HPC – Προχωρημένα θέματα

- Υποδομή καταναμημένης επεξεργασίας μεγάλων συνόλων δεδομένων (large data sets), αναπτύχθηκε με τη συνεργασία της ερευνητικής ομάδας του καθ. Ι. Τσαμαρδίνου, Τμ. Επιστήμης Υπολογιστών



# HPC - Χρήστες

A/A	Τμήμα	Αντικείμενο/Σκοπός Χρήσης	Υπεύθυνος ομάδας	Ομάδα
1	Τμ. Βιολογίας	DNA/RNA Analysis and Identification	Topalis Pantelis	Skonops
2	Τμ. Βιολογίας	Neurons computational models	Sidiropoulou Kyriaki (Kiki)	Neuronics
3	TETY	Condensed matter / Colloidal systems	Petekidis Giorgos	Polymers
4	TETY	Nonlinear propagation phenomena	Tzortzakis Stylianos	Unis
5	TEY	-	Pappas Alexandros	-
6	TEY	Bioinformatics	Mpormpoudakis Georgios	BIL
7	TEY	Deep Learning Project, BigData, Hadoop-Spark	Tsamardinos Ioannis	mxm
8	Τμ. Μαθηματικών	-	Kapetanakis Giorgos	-
9	Τμ. Μαθηματικών	-	Maria Giannaki	nowa
10	Τμ. Μαθηματικών	Multi-scale modeling of complex materials	Harmandaris Vagelis	MolSim
11	Τμ. Μαθηματικών	Numerical methods for stochastic and deterministic differential equations	Zouraris Georgios	-
12	Τμ. Μαθηματικών	Ocean acoustic tomography	Smaragdakis Konstantinos	WaveProp
13	Τμ. Μαθηματικών	Wave Propagation	Tsogka Chrysoula	Adaptives
14	Τμ. Μαθηματικών	Weather Forecast and Simulations	Plexousakis Michael	AKAIPRO
15	Τμ. Φυσικής	-	Jacek Herbrych	Lowd
16	Τμ. Χημείας	-	Frudakis Georgios	mmdg
17	Τμ. Χημείας	Computational Chemistry / Materials Design	Klontzas Emmanouil	TCCC

55 χρήστες (ΔΕΠ, ερευνητές, μεταπτυχιακοί/διδακτορικοί φοιτητές)

# HPC – Στατιστικά χρήσης

## Job statistics for % from 2016-01-01 to 2016-12-31

19564 jobs run  
761094.9625 CPU-hours consumed  
20 distinct users, 10 distinct groups

### Active Users by Month

month	jobs	users
2016/01	564	11
2016/02	1,733	13
2016/03	3,434	12
2016/04	2,828	9
2016/05	2,247	12
2016/06	1,241	11
2016/07	1,835	13
2016/08	994	9
2016/09	521	9
2016/10	1,473	7
2016/11	2,320	8
2016/12	374	2

## Job statistics for % from 2016-01-01

19564 jobs run  
761094.9625 CPU-hours consumed  
20 distinct users, 10 distinct groups

### CPU Time vs. Month

month	jobs	cpuhours
2016/01	564	32,119.9384
2016/02	1,733	80,817.3319
2016/03	3,434	98,719.4903
2016/04	2,828	144,728.9997
2016/05	2,247	118,340.2105
2016/06	1,241	38,191.7900
2016/07	1,835	54,510.2518
2016/08	994	71,540.6193
2016/09	521	16,178.4492
2016/10	1,473	41,788.3998
2016/11	2,320	50,739.5327
2016/12	374	13,419.9650

CPU-hours available	2.522.880	(288 cores*24*365)
CPU-hours consumed	761.095	30,17%

\* δεν περιλαμβάνονται τα CUDA-hours

### Job Length vs. Month

month	jobs	MIN(walltime)	MAX(walltime)	AVG(walltime)	STDDEV(walltime)
2016/01	564	00:00:00	552:05:38	28:34:25.4078	96:09:12.208859
2016/02	1,733	00:00:00	838:59:59	24:34:26.7784	104:15:15.039660
2016/03	3,434	00:00:00	838:59:59	14:12:48.2941	68:51:09.023721
2016/04	2,828	00:00:00	838:59:59	11:24:53.8702	53:04:44.594887
2016/05	2,247	00:00:00	838:59:59	31:37:24.7752	103:35:29.455093
2016/06	1,241	00:00:00	838:59:59	23:25:27.1635	79:32:55.493781
2016/07	1,835	00:00:00	838:59:59	26:31:32.4817	72:17:21.678082
2016/08	994	00:00:00	838:59:59	44:31:50.6690	102:33:27.315473
2016/09	521	00:00:00	480:00:08	26:34:31.1516	60:12:38.992385
2016/10	1,473	00:00:00	255:00:18	25:55:59.4935	36:12:19.371046
2016/11	2,320	00:00:00	320:00:44	16:00:42.7237	25:58:59.423099
2016/12	374	00:00:08	56:02:30	27:30:56.5721	19:37:32.924628

# HPC - Διαπιστώσεις

- Η υποδομή HPC αποτελεί ένα χρήσιμο και αναγκαίο ερευνητικό εργαλείο για το ίδρυμα
- Η παροχή της υπηρεσίας απαιτεί τεχνογνωσία και χρόνο
  - για την διαχείριση της υποδομής,
  - για την υποστήριξη των χρηστών (πρόσβαση, χρήση, νέα πακέτα λογισμικού).
- Η διαχείριση βασίζεται σε εξωτερικούς συνεργάτες
- Για οικονομία, δεν υπάρχει συντήρηση του εξοπλισμού
- Σύντομα, ανάγκη ανανέωσης του εξοπλισμού (από 2010)
- Ενεργοβόρα υποδομή, που παράγει αρκετή θερμότητα

# HPC – Συνεργασία με ARIS

- Ομοιομορφία & διασύνδεση των υποδομών
- Μεταφορά τεχνογνωσίας
- Πολυεπίπεδη και συμπληρωματική υποστήριξη χρηστών