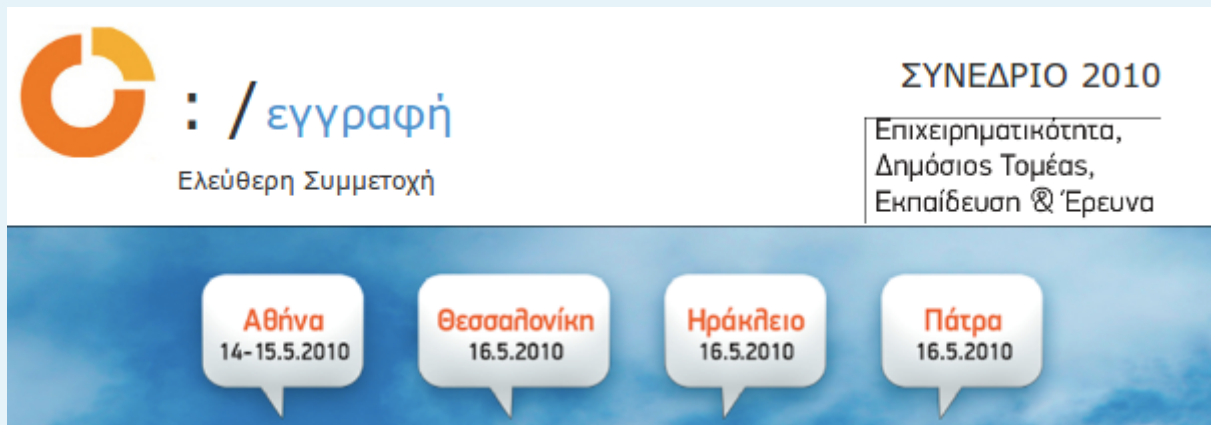



# 5ο Συνέδριο ΕΛΛΑΚ Εργαστήριο Octave

ΕΜΠ, 15 Μαΐου 2010



 : / εγγραφή  
Ελεύθερη Συμμετοχή

ΣΥΝΕΔΡΙΟ 2010  
Επιχειρηματικότητα,  
Δημόσιος Τομέας,  
Εκπαίδευση & Έρευνα

**Αθήνα**  
14-15.5.2010

**Θεσσαλονίκη**  
16.5.2010

**Ηράκλειο**  
16.5.2010

**Πάτρα**  
16.5.2010

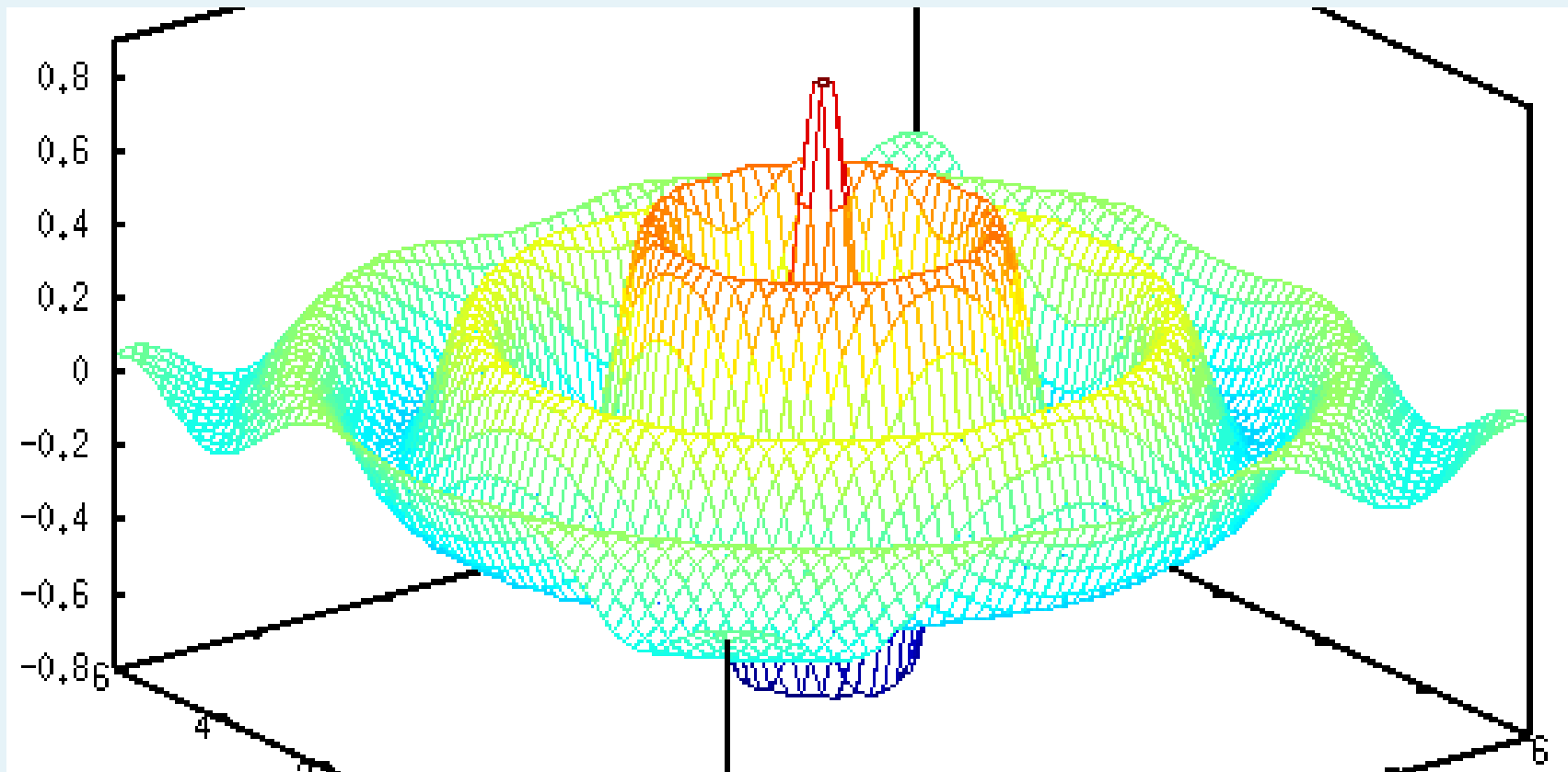
**Α. Λερός<sup>1</sup> & Α. Ανδρεάτος<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Τμήμα Αυτοματισμού, ΤΕΙ Χαλκίδας και  
Τομέας Πληροφορικής και Υπολογιστών, Σχολή Ικάρων  
lerosapostolos@gmail.com

<sup>2</sup>Τομέας Πληροφορικής και Υπολογιστών, Σχολή Ικάρων  
aandreatos@hafa.gr , aandreatos@gmail.com

# Octave tutorial

Αθήνα 15 Μαΐου 2010



# Τι είναι η “Οκτάβα”

Το Octave είναι α) ένα λογισμικό μαθηματικών υπολογισμών. β) Αλλιώς, είναι μια διαδραστική γλώσσα υψηλού επιπέδου μαθηματικών υπολογισμών.

Βασικά χαρακτηριστικά της Οκτάβας είναι ότι διανέμεται υπό την άδεια GNU και ότι είναι (σε πολύ μεγάλο βαθμό) συμβατή με το αντίστοιχο πακέτο κλειστού λογισμικού Matlab.

# Με την Οκτάβα μπορούμε:

α) Να κάνουμε πράξεις με ακεραίους, πραγματικούς, μιγαδικούς αριθμούς και κυρίως, πράξεις μεταξύ διανυσμάτων και πινάκων.

β) Να λύσουμε γραμμικά και μη γραμμικά συστήματα εξισώσεων, συστήματα διαφορικών εξισώσεων, συστήματα διαφορικών-αλγεβρικών εξισώσεων, καθώς και διαφορικό και ολοκληρωτικό λογισμό, κλπ.

# Δημιουργοί

Η ανάπτυξη της Οκτάβας άρχισε ανεπίσημα το 1988 από τον James B. Rawlings και τον John W. Eaton στο παν/μιο του Τέξας. Επίσημα, η συστηματική συγγραφή κώδικα της Οκτάβας άρχισε το 1992 από τον John Eaton ο οποίος είναι μέχρι και σήμερα ο βασικός υπεύθυνος.

Γύρω απ' αυτόν λειτουργεί μια κοινότητα δημιουργών που έχει συνεισφέρει κομμάτια κώδικα και προτάσεις στα φόρουμ [help@octave.org](mailto:help@octave.org) (user forum), [bug@octave.org](mailto:bug@octave.org) (bug reports), [maintainers@octave.org](mailto:maintainers@octave.org) (development issues), and [octave-dev@lists.sourceforge.net](mailto:octave-dev@lists.sourceforge.net).

# Η διεθνής κοινότητα του Octave

Octave Developers All Over The World



Η Οκτάβα εμπεριέχει εγχειρίδιο χρήσης υπό μορφή κειμένου [~600 σελίδων] το οποίο είναι προσβάσιμο μέσω της “Βοήθειας” [help command].

Στο τέλος κάθε “συνεδρίας” [εργασίας με εντολές της Οκτάβας] το σύνολο των εντολών που χρησιμοποιήσαμε αποθηκεύεται [command history] για πιθανή μελλοντική χρήση.

# Πλατφόρμες / επεξεργαστές

Η Οκτάβα τρέχει σε όλες τις μεγάλες πλατφόρμες: Linux and Solaris, Mac OS X, Windows και τους επεξεργαστές της AMD και της Intel.

Υποστηρίζει δισδιάστατα και τρισδιάστατα γραφικά μέσω του λογισμικού gnuplot. Η αριθμητική ανάλυση βασίζεται σε προϋπάρχουσες βιβλιοθήκες γραμμένες σε διάφορες γλώσσες όπως Fortran [Lapack, Linpack, Odepack, the Blas κλπ] πακεταρισμένες ως κλάσεις C++.



Η Οκτάβα διέπεται από την άδεια GNU General Public License (του Free Software Foundation) και διανέμεται δωρεάν.

Ιστοσελίδα: <http://octave.sourceforge.net/>

Το Octave χρησιμοποιείται στην εκπαίδευση [κυρίως γ/θμια], στην έρευνα [σε διάφορες περιοχές που χρειάζονται υπολογισμοί] και αλλού.

Μαθήματα: Θεωρία σημάτων, Ψηφ. επεξεργασία σημάτων, Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου, Δίκτυα Υπολογιστών και ειδικά θεωρία ουρών αναμονής, Συστήματα Ραντάρ και Τηλεπικοινωνιακά Συστήματα, επεξεργασία εικόνας κλπ.

## Επιχειρήματα υπέρ της χρήσης ΕΛ/ΛΑΚ στην εκπαίδευση

Η χρήση του ΕΛ/ΛΑΚ στην εκπαίδευση αποτελεί σημαντικό άξονα της εκπαιδευτικής πολιτικής διαφόρων ιδρυμάτων για διάφορους λόγους (πρακτικούς, εκπαιδευτικούς, παιδαγωγικούς, οικονομικούς και ιδεολογικούς).

Πρακτικοί λόγοι: η απόκτηση και δοκιμή ενός προϊόντος ΕΛ/ΛΑΚ είναι μια απλή και άμεση διαδικασία, που παρακάμπτει την γραφειοκρατία.

Παιδαγωγικοί λόγοι: η εξοικείωση των φοιτητών με διάφορα λογισμικά. Αυτό είναι σημαντικό για εκπαιδευτικούς αλλά και για επαγγελματικούς σκοπούς, όπως η απόκτηση εμπειρίας σε διάφορες πλατφόρμες λογισμικού. [Ανδρεάτος & Α. Λερός, 2010].

## Εκπαιδευτικοί λόγοι:

α) Ο ρόλος των Πανεπιστημίων είναι η καλλιέργεια, ανάπτυξη και ελεύθερη μετάδοση της γνώσης για το καλό της κοινωνίας. Ένας τρόπος διάδοσης και εκμετάλλευσης της γνώσης είναι μέσω του Λογισμικού, το οποίο γι' αυτόν τον σκοπό πρέπει να είναι ελεύθερο και ανοικτό.

β) Σκοπός της εκπαίδευσης δεν είναι η παροχή επαγγελματικής κατάρτισης σε μαθήματα τύπου ECDL. Εξ άλλου ο ανοικτός κώδικας προσφέρεται ως υπόδειγμα καλών πρακτικών λογισμικού στα συναφή μαθήματα.

Οικονομικοί λόγοι: το κόστος αγοράς αδειών Matlab για πολλούς φοιτητές είναι απαγορευτικό.

Ιδεολογικοί λόγοι: απαγκίστρωση από μονοπώλια και ανεξαρτησία από τα προϊόντα συγκεκριμένου προμηθευτή ή κατασκευαστή λογισμικού.

# Σύγκριση Octave – Matlab κλπ

- Εκτός απ' την Οκτάβα, υπάρχουν κι άλλα αντίστοιχα πακέτα ανοικτού λογισμικού: Euler Math Toolbox, Sage, SciLab, EngLab [βλ. “Συγκριτικό: Αριθμοφάγοι”. Περιοδικό Linux Format, τ.23, Σεπτ.- Οκτ. 2008, σ.42]
- <http://www.sciviews.org/benchmark>

*Πίνακας 1: Σύγκριση λογισμικών μαθηματικών υπολογισμών*

<i>a/a</i>	<b>Όνομα</b>	<b>Κόστος</b>	<b>IDE (GUI)</b>	<b>Εργαλείο θήκες</b>	<b>Συμβατότητα με MATLAB</b>	<b>Πλατφόρμες*</b>	<b>Δημιουργία GUI</b>	<b>Βιβλία εμπορίου (Amazon)</b>
1	Euler Math Toolbox	0	λιτό παραθυρικό	<b>x</b>	αρκετή	W	<b>x</b>	0
2	MATLAB	Σημαντικό	πολύ καλό	πάρα πολλές		W,L,M,S	✓	12163
3	Octave	0	πτωχό	πολλές	Άμεση	W,L,M,S,O	<b>x</b>	7
4	Sage	0	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	L,M,S, onLine	<b>x</b>	2
5	SciLab	0	πτωχό	πάρα πολλές	Έμμεση	W,L,U,M	✓	13
6	EngLab	0	λιτό παραθυρικό	λίγες	<b>x</b> (τύπου C)	W,L,U	<b>x</b>	0

(\*) W=Windows, L=Linux, U=Unix, M=Mac OS X, S = Sun Solaris, O = OS/2.

Ο παρακάτω Πίνακας 2 παρέχει πρόσθετες πληροφορίες για τα υπό εξέταση πακέτα.

*Πίνακας 2: Πρόσθετες πληροφορίες για τα υπό εξέταση λογισμικά*

<i>a/a</i>	<b>Όνομα</b>	<b>Ιστοσελίδα</b>	<b>Υποστήριξη</b>	<b>Δωρεάν εκπ. υλικό</b>
1	Euler Math Toolbox	<a href="http://eumat.sourceforge.net/">http://eumat.sourceforge.net/</a>		PDF, onLine
2	MATLAB	<a href="http://www.mathworks.com/products/matlab/">http://www.mathworks.com/products/matlab/</a>	Άριστη	PDF, onLine, δελτίο
3	Octave	<a href="http://www.gnu.org/software/octave/">http://www.gnu.org/software/octave/</a>	Πολύ καλή	575 page manual
4	Sage	<a href="http://www.sagemath.org/">http://www.sagemath.org/</a>	Καλή	Αρκετά eBooks (PDF)
5	SciLab	<a href="http://www.scilab.org/">http://www.scilab.org/</a>	Καλή	eBooks (PDF, PS)
6	EngLab	<a href="http://englab.bugfest.net/">http://englab.bugfest.net/</a>		eBooks (PDF), onLine

## Μειονεκτήματα του Matlab:

α) Το βασικό μειονέκτημα του Matlab σε σχέση με τ' άλλα πακέτα είναι το κόστος.

β) Το Matlab είναι “βαρύ” και απαιτητικό σε πόρους λογισμικό, αφού απαιτεί υπολογιστή με σημαντική υπολογιστική ισχύ, μεγάλη μνήμη και χώρο δίσκου. Πάντως στο μάθημα της προσομοίωσης δεν έχουμε απαιτητικές εφαρμογές κι έτσι αυτό τελικά αποβαίνει μειονέκτημα.

γ) Ένα άλλο μειονέκτημα, σημαντικό για εκπαιδευτικά ιδρύματα, είναι το “δέσιμο στο άρμα” ενός συγκεκριμένου προμηθευτή.

# Γιατί να επιλέξω την Οκτάβα;

- Γιατί έχει μεγάλες δυνατότητες
- Γιατί έχει πολλές εφαρμογές σε πολλά πεδία
- Γιατί είναι δωρεάν
- Γιατί έχει υποστήριξη (κοινότητα, βιβλία, κώδικας)
- Γιατί έχει 'γρήγορη καμπύλη μάθησης'
- Γιατί είναι ΕΛ/ΛΑΚ



# Άλλα πλεονεκτήματα

- Διαθέτει μεγάλη συμβατότητα με το Matlab (πράγμα που μας επιτρέπει τη χρήση βιβλίων του Matlab, που διατίθενται και στα Ελληνικά).
- Είναι εύκολη εγκατάσταση και η χρήση του.
- Υπάρχει κοινότητα που το υποστηρίζει.
- Υπάρχει βιβλιογραφία
- Έχει ευοίωνες προοπτικές εξέλιξης και περαιτέρω βελτίωσής του.

## Εργαλειοθήκες Οκτάβας

α) Το σύνολο και η ποικιλία των εργαλειοθηκών που έχουν αναπτυχθεί τα τελευταία χρόνια για το Octave είναι εντυπωσιακά (82 εργαλειοθήκες). Είναι πράγματι αξιοσημείωτη η αύξηση της λίστας σε σχέση με τον Φεβρουάριο 2008, όπου αναφέρονται 29 εργαλειοθήκες (Zea, 2008).

β) Η χρήση του Octave σε πλατφόρμα Linux αναβαθμίζεται σημαντικά με τη βοήθεια του γραφικού περιβάλλοντος QtOctave (βλ. Σχήμα 1). Το QtOctave είναι παραθυρικό περιβάλλον φιλικό προς τον χρήστη, παρόμοιο με το περιβάλλον του Matlab. Εκτός του κλασικού παραθύρου γραμμής εντολών που εμφανίζεται στο κέντρο (Octave Terminal), παρέχει επιπλέον παράθυρα μεταβλητών, εντολών και πλοήγησης (βλ. Σχήμα 1)

# Περιβάλλον QtOctave

The screenshot displays the QtOctave environment with the following components:

- Octave Terminal:** Contains MATLAB/Octave code for plotting position and velocity errors over time. The code includes:

```
ylabel('Position (meters)');  
title('Figure 1 - Position of ...');  
  
figure (2);  
plot(t, x1 - z_measured, t, x ...);  
xlabel('Time (sec)');  
ylabel('Position Error (meter ...);  
title('Figure 2 - Position Me ...');  
  
figure(3);  
plot(t, x2, t, x2_est); grid;  
xlabel('Time (sec)');  
ylabel('Velocity (meters/sec) ...);  
title('Figure 3 - Velocity (T ...');  
  
figure(4);  
plot(t, x2-x2_est); grid;  
xlabel('Time (sec)');  
ylabel('Velocity Error (meter ...);  
title('Figure 4 - Velocity Es ...');
```
- File list:** Shows a file named `kalman_filter.m` with the following code snippet:

```
53 z_measure  
measured po  
54 x2 = [x2; x  
velocity  
55 x2_est = [:  
estimated ve  
56  
57 end  
58  
59 % Plotting of  
60 close all;  
61 t = 0:dt:durat  
62  
63 figure (1);  
64 plot(t, x1, t, z  
65 xlabel('Time  
66 ylabel('Positi  
67 title('Figure 1  
Measured, an  
68  
69 figure (2);  
70 plot(t, x1 - z_
```
- Commands' List:** Shows system messages:

```
%% Τρίτη Μαΐου 4 2010 -- 12:23:55 %%  
%% Παρασκευή Μαΐου 7 2010 -- 18:05:2  
%% Παρασκευή Μαΐου 7 2010 -- 20:33:1
```
- Navigator:** Shows the current directory as `/home/antony/octave1` and a file list with filters set to `*.m`, including `bicycle_drag.m`, `bicycle_nodrag.m`, and `kalman.m`.

# Περιλαμβάνει:

- Navigator [πλοηγό]
- Command list [λίστα προηγούμενων εντολών]
- Τερματικό εντολών [octave terminal]
- m-file editor
- Variable list [λίστα μεταβλητών που έχουμε ορίσει]

# Το γραφικό περιβάλλον QtOctave σε πλατφόρμα Linux

Applications Places System Gre Σαβ Φεβ 13, 8:52 μμ antony

QtOctave [Empty] - OpenOffice.org Writer

File View Analysis Data Equations Matrix Plot Statistics Config Help

Octave Terminal

Variables' List  
View Variable list

Name	Size	Bytes
Local...		
Func...		

Commands' List  
View Command List

```
kalman_filter(100, 0.1, 0.03, 3, 0.3)  
%% Σάββατο Φεβρουαρίου 13 2010 -- 20  
kalman_filter(100, 0.1, 0.03, 3, 0.3)
```

Navigator  
View

πιφάνεια εργασίας/ELLAK\_2010

Filters: \*.m

- CONF#STUFF
- Help\_papers
- images
- kalman\_filter.m
- νέο υλικό Δεσφύ

Octave Terminal

```
Starting Octave...  
load("-text", "/home/antony/.qtoctave/1265891611...  
; cd(qtoctave_pwd); clear qtoctave_pwd;  
GNU Octave, version 3.0.5  
Copyright (C) 2008 John W. Eaton and others.  
This is free software; see the source code for co  
There is ABSOLUTELY NO WARRANTY; not even for MER  
FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. For details, t  
  
Octave was configured for "i486-pc-linux-gnu".  
  
Additional information about Octave is available  
  
Please contribute if you find this software usefu  
For more information, visit http://www.octave.org  
  
Report bugs to <bug@octave.org> (but first, pleas  
http://www.octave.org/bugs.html to learn how to w  
  
For information about changes from previous versi  
  
octave:14> kalman_filter(100, 0.1, 0.03, 3, 0.3)  
octave:16>
```

Figure 1  
Figure 1 - Position of Vehicle (True, Measured, and Estimated)

Figure 3  
Figure 3 - Velocity (True and Estimated)

# http://octave.sourceforge.net/packages.php



**Octave-Forge** - Extra packages for GNU Octave

[Home](#) · [Packages](#) · [Developers](#) · [Documentation](#) · [FAQ](#) · [Bugs](#) · [Mailing Lists](#) · [Links](#) · [SVN](#)

## Packages

The following packages are currently available in the repository. If you don't know how to install the packages please read the relevant part of the [FAQ](#).

These packages are meant for versions of Octave later than version 2.9.12. For earlier versions of Octave, please use the older [monolithic releases](#) of Octave-Forge.

▾ <b>actuarial</b>	» <a href="#">details</a>   <a href="#">download</a>
▾ <b>ad</b>	» <a href="#">details</a>   <a href="#">download</a>
▾ <b>audio</b>	» <a href="#">details</a>   <a href="#">download</a>
▾ <b>benchmark</b>	» <a href="#">details</a>   <a href="#">download</a>
▾ <b>bim</b>	» <a href="#">details</a>   <a href="#">download</a>
▾ <b>bioinfo</b>	» <a href="#">details</a>   <a href="#">download</a>
▾ <b>bugfix-3.0.6</b>	» <a href="#">details</a>   <a href="#">download</a>
▾ <b>civil-engineering</b>	» <a href="#">details</a>   <a href="#">download</a>
▾ <b>combinatorics</b>	» <a href="#">details</a>   <a href="#">download</a>
▾ <b>communications</b>	» <a href="#">details</a>   <a href="#">download</a>
▾ <b>control</b>	» <a href="#">details</a>   <a href="#">download</a>
▾ <b>data-smoothing</b>	» <a href="#">details</a>   <a href="#">download</a>

# Τι θα δούμε σ' αυτό το εργαστήριο

- Το γραφικό περιβάλλον QtOctave.
- Τύποι δεδομένων, τελεστές, πράξεις με το Octave.
- Ενσωματωμένες συναρτήσεις του Octave.
- Διανύσματα, πράξεις με διανύσματα.
- Διαγράμματα, αποθήκευση και εκτύπωση διαγραμμάτων.
- Αρχεία script [m files].
- Δομές ελέγχου / επανάληψης.
- Συναρτήσεις, δημιουργία συναρτήσεων.
- Πίνακες, πράξεις μεταξύ πινάκων.

# Τι θα δούμε σ' αυτό το εργαστήριο (2)

- ♦ Τρισδιάστατα διαγράμματα, επιφάνειες.
- ♦ Γραμμική άλγεβρα.
- ♦ Πολυώνυμα, ρίζες πολυωνύμων.
- ♦ Επεξεργασία σημάτων.
- ♦ Επεξεργασία εικόνων.
- ♦ Συστήματα αυτομάτου ελέγχου.
- ♦ Εργαλειοθήκες της Οκτάβας: Πηγές εργαλειοθηκών και τρόποι εγκατάστασης και αξιοποίησης.



# Βιβλιογραφία

- Α. Ανδρεάτος & Α. Λερός, Χρήση του GNU Octave στο μάθημα Προσομοίωσης της Σχολής Ικάρων. Πρακτικά 1ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή για το ΕΛ/ΛΑΚ στην Εκπαίδευση. Χανιά, 16-18 Απριλίου 2010. Διαθέσιμο από:  
<http://www.foss4edu.gr/praktika/fpapers/paper05-teliko.pdf>.
- Coll, H., Bri, D., Garcia, M. & Lloret, J. (2008). Free software and open source applications in higher education. In Proceedings of the 5th WSEAS / IASME Int'l Conference on Engineering Education, Heraklion, Greece, July 22-24, 2008.
- Zea, T. T. (2008). Technical Report on Literature Review on a Matlab Alternative – Octave. Advanced Computing Group, 27 Feb 2008.
- Πουλή Β. & Τερζή Γ. (2007). Αξιολόγηση λύσεων ελεύθερου λογισμικού όπως SCILAB, GNU Octave, SciPy κλπ σαν εναλλακτική λύση του Matlab για την διδασκαλία και εφαρμογή των θεωριών αυτομάτου ελέγχου. Πτυχιακή Εργασία. ΤΕΙ Σερρών, Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών, Τμ. Πληροφορικής & Επικοινωνιών.

15.5.2010

- “Συγκριτικό: Αριθμοφάγοι”. Περ. Linux Format, τ.23, Σεπτ.-Οκτ. 2008, σ.42.

# Χρήσιμοι σύνδεσμοι (1)

## Τι είναι η Οκτάβα:

- [http://en.wikibooks.org/wiki/MATLAB\\_Programming/GNU\\_Octave](http://en.wikibooks.org/wiki/MATLAB_Programming/GNU_Octave)
- [http://en.wikipedia.org/wiki/GNU\\_Octave](http://en.wikipedia.org/wiki/GNU_Octave)

## Downloading Octave:

- <http://www.gnu.org/software/octave/download.html>
- <http://octave.sourceforge.net>

## Contributed Packages:

- <http://octave.sourceforge.net/packages.php>

## Documentation:

- <http://octave.sourceforge.net/docs.html>

## Online version of the Octave manual:

- <http://www.gnu.org/software/octave/doc/interpreter/>

# Χρήσιμοι σύνδεσμοι (2)

Υλικό αυτού του εργαστηρίου:

- <http://t-h.wikispaces.com/octave>

Programming Tutorial

- [http://en.wikibooks.org/wiki/Octave\\_Programming\\_Tutorial](http://en.wikibooks.org/wiki/Octave_Programming_Tutorial)

Octave/ Matlab Compatibility Database:

- <http://users.powernet.co.uk/kienzle/octave/matcompat/>

Octave/ Matlab compatibility packages:

- <http://users.powernet.co.uk/kienzle/octave/index.html>

# Χρήσιμοι σύνδεσμοι (3)

## Διάφορα:

- <http://web.archive.org/web/20070607162216/http://www.aims.ac.za/wiki/index.php/Octave>
- <http://www.gnu.org/software/octave/FAQ.html>
- <http://www.sciviews.org/benchmark>

# Τέλος

Ερωτήσεις ;



15.5.2010



29