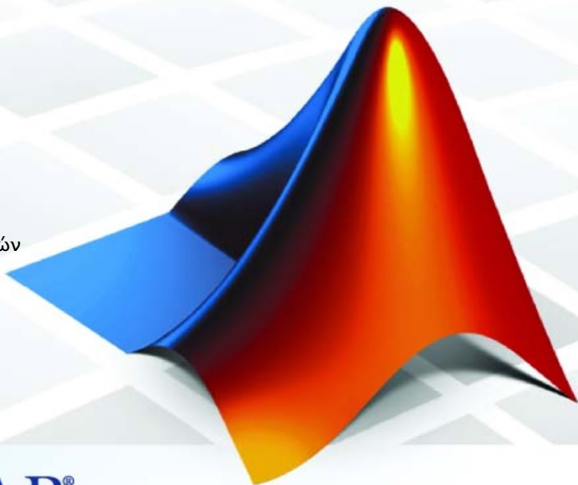


Εισαγωγή

Π. Οικονόμου

Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

2023–2024



MATLAB[®]

Οικονόμου Πολυχρόνης

Σελίδα μαθήματος στο eclass:

<https://eclass.upatras.gr/courses/CIV1613/>

Οι ανακοινώσεις του μαθήματος αναρτούνται αποκλειστικά στο eclass και μέσω αυτού θα αποστέλλονται στο λογαριασμό του πανεπιστημιακού email σας (όταν αποκτήσετε ιδρυματικό λογαριασμό).

Ώρες ακρόασης φοιτητών: Τρίτη: 8:30-10:30, Πέμπτη: 13:30-14:30
και τις υπόλοιπες μέρες και ώρες ύστερα από συνεννόηση (e-mail)

e-mail: peconom@upatras.gr

Για να διασφαλίσετε ότι θα λάβετε απάντηση στο e-mail σας θα πρέπει

- 1 να το στείλετε μέσω του Πανεπιστημίου (δηλαδή από το *up.....@upnet.gr*) και
- 2 στο θέμα του e-mail να υπάρχει ο κωδικός του μαθηματος *CIV1613*.

Σχέδιο Σημειώσεων

- Το περιβάλλον του MATLAB
- Το MATLAB ως υπολογιστής χειρός (Βασικές πράξεις/εντολές)
- Μεταβλητές
- Διανύσματα – Πίνακες
- Αρχεία MATLAB/*script files*

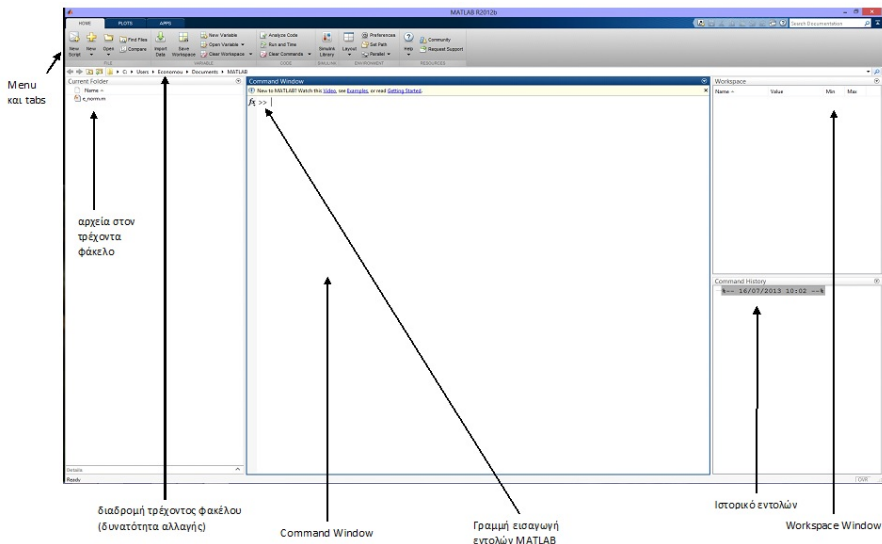
Τι είναι το MATLAB

Το όνομα MATLAB προέρχεται από τις λέξεις MATrix LABoratory

Η γλώσσα προγραμματισμού, τα εργαλεία και οι ενσωματωμένες μαθηματικές συναρτήσεις του MATLAB, επιτρέπουν

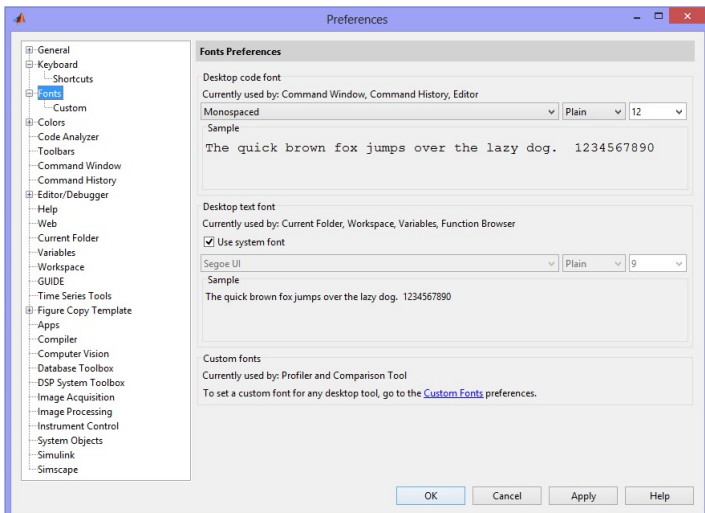
- τον χειρισμό και την ανάλυση δεδομένων
- την οπτικοποίηση των δεδομένων και των αποτελεσμάτων
- την εφαρμογή αλγορίθμων
- τη δημιουργία προγραμμάτων από τον ίδιο τον χρήστη
- ...

Το περιβάλλον του MATLAB



Μορφοποίηση του περιβάλλοντος του MATLAB

Home→Preferences



Βοήθεια στη MATLAB

help - doc

- `>> help`
Η πιο βασική και χρήσιμη εντολή, για να μάθετε μόνοι σας το MATLAB
- `>> help exp`
Βοήθεια για συγκεκριμένη συνάρτηση
- `>> doc exp`
Μια πιο φιλική, ως προς την εμφάνιση, βοήθεια για τον χρήστη με παραδείγματα για τη συγκεκριμένη συνάρτηση.
- `>> doc`
Home→Help
Επιπλέον βοήθεια και με χρήση οπτικοακουστικού υλικού και έτοιμων παραδειγμάτων.

Αριθμητικές εντολές

- ❶ Πρόσθεση αριθμών (+)

```
>> 8+5
```

```
ans =
```

```
13
```

- ❷ Αφαίρεση αριθμών (-)

```
>> 18-23
```

```
ans =
```

```
-5
```

- ❸ Πολλαπλασιασμός αριθμών (*)

```
>> 8*15
```

```
ans =
```

```
120
```

- ❹ Διαίρεση αριθμών (/)

```
>> 8/15
```

```
ans =
```

```
0.5333333333333333
```

Αριθμητικές εντολές

- ❶ Δύναμη αριθμών (^)

```
>> 2^15
```

```
ans =
```

```
32768
```

- ❷ 'πειρο (Inf)

```
>> -150^20+Inf
```

```
ans =
```

```
Inf
```

- ❸ Not a Number (NaN)

```
>> Inf-Inf
```

```
ans =
```

```
NaN
```

Συναρτήσεις

- Σταθερές

```
>> pi
```

```
ans =
```

```
3.141592653589793
```

```
>> i
```

```
ans =
```

```
0 + 1.0000000000000000i
```

- Τριγωνομετρικές

- ημίτονο (sin)
- συνημίτονο (cos)
- εφαπτομένη (tan)
- συνεφαπτομένη (cot)

```
>> cos(pi)
```

```
ans =
```

```
-1
```

```
>> sin(pi)
```

```
ans =
```

```
1.224646799147353e-16
```

Σχόλιο:....

Συναρτήσεις

- Τετραγωνική ρίζα

```
>> sqrt(16)
```

```
ans =
```

```
4
```

- n -οστη ρίζα

```
>> nthroot(64,6)
```

```
ans =
```

```
2
```

- Φυσικός λογάριθμος

```
>> log(1)
```

```
ans =
```

```
0
```

- Λογάριθμος με βάση το 10 (\log_{10})

- Λογάριθμος με βάση το 2 (\log_2)

- Εκθετική συνάρτηση

```
>> exp(1)
```

```
ans =
```

```
2.718281828459046
```

```
>> exp(log(10))
```

```
ans =
```

```
10.000000000000002
```

Σχόλιο:.....

Προτεραιότητα πράξεων

- 1 Παρενθέσεις
- 2 δυνάμεις (από αριστερά προς στα δεξιά)
- 3 πολλαπλασιασμοί και διαιρέσεις (από αριστερά προς στα δεξιά)
- 4 προσθέσεις και αφαιρέσεις (από αριστερά προς στα δεξιά)
- 5 ...

Άσκηση. Ποιο είναι το αποτέλεσμα των παρακάτω εντολών;

```
>> 3+2*4
```

```
>> (3+2)*4
```

```
>> (3+2)*2^2
```

```
>> ((3+2)*2)^2
```

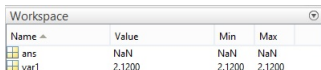
```
>> ((3+2)*2)^2*2
```

```
>> ((3+2)*2)^2^2
```

Δημιουργία μεταβλητών - Ανάθεση τιμής

- Για τη δημιουργία μιας μεταβλητής και την ανάθεση τιμής σε αυτήν απλά αναθέτουμε την τιμή που επιθυμούμε στο όνομά της
`>> var1=2.12`

Η μεταβλητή `var1`
εμφανίζεται
στο `workspace`



Name	Value	Min	Max
ans	NaN	NaN	NaN
var1	2.1200	2.1200	2.1200

- Η μεταβλητή `var1` μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία μιας νέας μεταβλητής
`>> var2=2*var1`
- **ΠΡΟΣΟΧΗ!** Οι τρέχουσες τιμές των μεταβλητών μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάθεση νέας τιμής στις υπάρχουσες μεταβλητές
`>> var1=var1^2`

```
var1 =
    4.4944
```

Δημιουργία μεταβλητών - Ανάθεση τιμής

Κανόνες ονοματολογίας μεταβλητών

Το όνομα κάθε μεταβλητής πρέπει να ακολουθεί τους παρακάτω κανόνες

- Ο πρώτος χαρακτήρας πρέπει να είναι γράμμα
- Να αποτελείται από λατινικούς χαρακτήρες, αριθμούς ή/και `_`

Τα ονόματα των μεταβλητών είναι CASE SENSITIVE!

Μην χρησιμοποιείται ονόματα που χρησιμοποιούνται για μεταβλητές και συναρτήσεις που είναι ήδη ορισμένες στο MATLAB (π.χ `log`, `sin`, `Inf`, `pi`, ...).

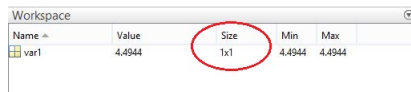
Διανύσματα – Πίνακες

Το MATLAB θεωρεί όλες τις μεταβλητές ως πίνακες.

Πάραδειγμα ο αριθμός

```
>> var1=2.12^2
```

είναι καταχωρημένος σαν ένας πίνακας διάστασης 1x1.



Name ^	Value	Size	Min	Max
var1	4.4944	1x1	4.4944	4.4944

Διανύσματα

Με τον όρο διάνυσμα εννοείται οποιαδήποτε διατεταγμένη n -άδα αριθμών

$$\text{rowvector} = (1, 4, -1)$$

Η εισαγωγή διανυσμάτων στο MATLAB γίνεται πληκτρολογώντας στο command window τα στοιχεία του διανύσματος χωρισμένα με κενό ή με κόμμα ως εξής

```
rowvector=[1,4,-1]
```

```
rowvector =
```

```
1      4      -1
```

Διανύσματα

Διανύσματα μπορούμε να δημιουργήσουμε και με τις παρακάτω εντολές

- start:step:finish
- linspace(start, finish, number of equispaced points)

```
>> xvector=0:2:10
```

```
x =
```

```
    0    2    4    6    8   10
```

```
>> xvector=0:2:9
```

```
x =
```

```
    0    2    4    6    8
```

```
>> xvector=0:5
```

```
x =
```

```
    0    1    2    3    4    5
```

```
>> xvector=linspace(0,1,5)
```

```
ans =
```

```
    0    0.2500    0.5000    0.7500    1.0000
```

Διανύσματα στήλες

Συχνά θέλουμε κάποια διανύσματα να τα παραστήσουμε σαν διανύσματα στήλες

$$\text{columnvector} = \begin{pmatrix} 3 \\ -3 \\ 10 \end{pmatrix}$$

Τα διανύσματα αυτά τα εισάγουμε στο MATLAB ως ακολούθως

```
>> columnvector=[3; -3; -10]
```

```
columnvector =
```

```

3
-3
-10
```

size & length

```
>> size(rowvector)
ans =
     1     3
```

```
>> size(columnvector)
ans =
     3     1
```

```
>> length(rowvector)
ans =
     3
```

```
>> length(columnvector)
ans =
     3
```

Workspace					
Name ▲	Value	Size	Min	Max	
ans	3	1x1	3	3	
columnvector	[3;-3;-10]	3x1	-10	3	
rowvector	[1,4,-1]	1x3	-1	4	
var1	4.4944	1x1	4.4944	4.4944	

Πίνακες

Πίνακας n γραμμών και μ στηλών ονομάζεται μία ορθογώνια διάταξη σε σχήμα ορθογώνιου παραλληλογράμμου που περιέχει $n \times \mu$ πλήθος στοιχείων.

$$matrix1 = \begin{pmatrix} 3 & -5 \\ -3 & 0 \\ 10 & 1 \end{pmatrix}$$

Οι πίνακες εισάγονται στο MATLAB ως ακολούθως

```
>> matrix1=[3, -5; -3, 0; -10,1]
```

```
matrix1 =
```

```
     3     -5
    -3      0
   -10      1
```

ή ως

```
>> matrix1=[3, -5
            -3, 0
            -10,1]
```

Πίνακες

Για τη δημιουργία πινάκων μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε και υπάρχοντα διανύσματα.

```
>> matrix_2x3=[rowvector;2*rowvector]
```

```
matrix_2x3 =
```

```
    1    4   -1  
    2    8   -2
```

```
>> matrix_3x2=[columnvector,-12*columnvector]
```

```
matrix_3x2 =
```

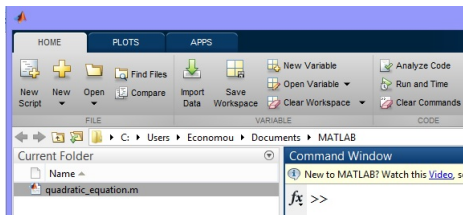
```
    3   -36  
   -3    36  
  -10   120
```

Περισσότερα για τους πίνακες σε επόμενα μαθήματα.

.m files

Τα αρχεία .m (.m files) είναι αρχεία στα οποία μπορούμε να καταγράψουμε μια ακολουθία εντολών, οι οποίες εκτελούνται στη σειρά.

Τα αρχεία .m θα πρέπει να βρίσκονται αποθηκευμένα στον τρέχοντα φάκελο.

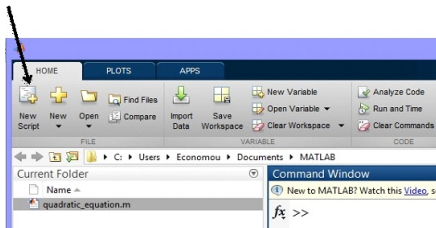


Δημιουργία αρχείων .m

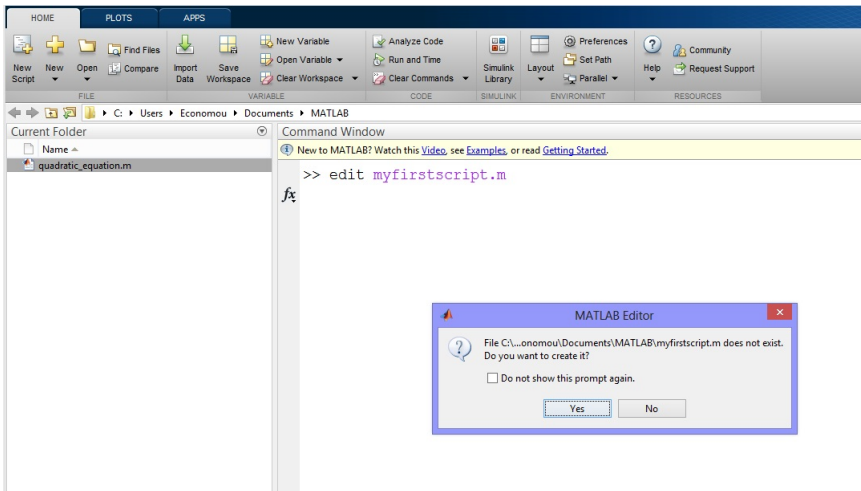
Για τη δημιουργία ενός αρχείου .m πληκτρολογούμε την εντολή

```
>> edit myfirstscript.m
```

ή κάνουμε click στο



Παράδειγμα



The screenshot displays the MATLAB Editor interface. The top ribbon includes tabs for HOME, PLOTS, and APPS. The HOME tab is active, showing various toolbars for file operations (New Script, Open, Find Files), workspace management (New Variable, Save Workspace), code execution (Run and Time, Clear Commands), and environment settings (Simulink Library, Layout, Preferences, Set Path, Parallel). The Command Window shows the command `>> edit myfirstscript.m` and a message: "New to MATLAB? Watch this [Video](#), see [Examples](#), or read [Getting Started](#)." Below the Command Window, the file `quadratic_equation.m` is listed in the Current Folder. A dialog box titled "MATLAB Editor" is open, displaying the error message: "File C:\...onomou\Documents\MATLAB\myfirstscript.m does not exist. Do you want to create it?" with a checkbox for "Do not show this prompt again." and "Yes" and "No" buttons.

Παράδειγμα

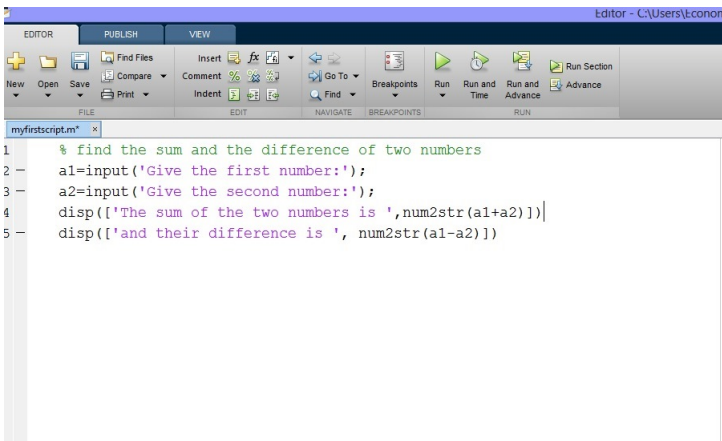
The screenshot displays the MATLAB software interface. At the top, there are tabs for HOME, PLOTS, and APPS. Below these are various toolbars for file operations, workspace management, code execution, and environment settings. The main workspace is divided into several panes:

- Current Folder:** Shows the file structure of the current directory, including `myfirstscript.m` and `quadratic_equation.m`.
- Command Window:** Contains the MATLAB command prompt with the following text:

```
>> edit myfirstscript.m  
fx >>
```
- Editor:** Shows the MATLAB script editor for `myfirstscript.m`. The editor has tabs for EDITOR, PUBLISH, and VIEW. The toolbar includes options for file operations (New, Open, Save, Compare, Print), editing (Insert, Comment, Indent), navigation (Go To, Find), and execution (Breakpoints, Run, Run and Advance). The script content is currently blank, with only the line number `1` visible.

Παράδειγμα

- %
- input
- disp
- num2str



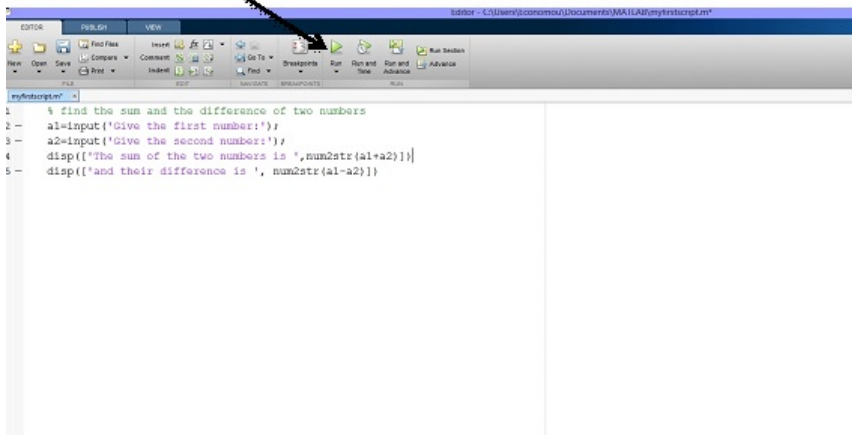
```
Editor - C:\Users\Econom...
EDITOR PUBLISH VIEW
+ Find Files Insert fx
New Open Save Compare Comment % Indent Go To Breakpoints Run Run and Run and Run Section
Print Indent Find Find Advance
FILE EDIT NAVIGATE BREAKPOINTS RUN
myfirstscript.m* x
1 % find the sum and the difference of two numbers
2 a1=input('Give the first number:');
3 a2=input('Give the second number:');
4 disp(['The sum of the two numbers is ',num2str(a1+a2)])
5 disp(['and their difference is ', num2str(a1-a2)])
```

Εκτέλεση αρχείων .m

Για την εκτέλεση ενός αρχείου .m πληκτρολογούμε το όνομά του

```
>> myfirstscript
```

ή κάνουμε click στο



Παράδειγμα

```
>> myfirstscript  
Give the first number:50.2  
Give the second number:78.9  
The sum of the two numbers is 129.1  
and their difference is -28.7
```