

## 2

# Το περιβάλλον εργασίας του MATLAB

Δημήτριος Χριστόπουλος<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Οικονομικών Επιστημών  
<sup>2</sup>dchristop@econ.uoa.gr

Άνοιξη 2011

Σημειώσεις Εργαστηρίου Γραμμικών Μαθηματικών<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup>Οι ηλεκτρονικές σημειώσεις που ακολουθούν περιέχουν υπερσυνδέσεις, με ένα απλό κλικ, εσωτερικά ή εξωτερικά του κειμένου.

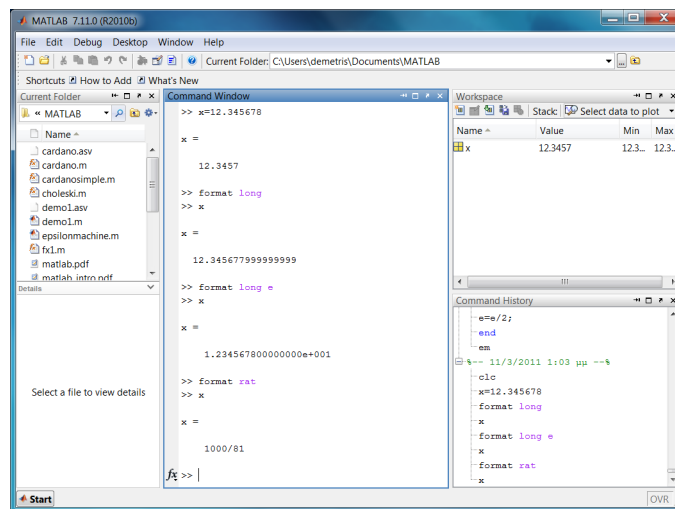
# Περιεχόμενα

<b>1</b>	<b>Το περιβάλλον εργασίας του MATLAB</b>	<b>3</b>
1.1	Το γραφικό περιβάλλον αλληλεπίδρασης . . . . .	3
1.2	Οι βασικές εντολές του MATLAB . . . . .	6
1.3	Ασκήσεις . . . . .	10

# 1 Το περιβάλλον εργασίας του MATLAB

## 1.1 Το γραφικό περιβάλλον αλληλεπίδρασης

Το MATLAB διαθέτει ένα περιβάλλον γραφικής αλληλεπίδρασης (GUI) το οποίο αποτελείται από 4 βασικά 'παράθυρα', το παράθυρο τρέχων φάκελλος (Current Folder), το παράθυρο εντολών (Command Window), το παράθυρο χώρου εργασίας (Workspace) και το παράθυρο ιστορικού εντολών (Command History), όπως φαίνεται σε ένα στιγμιότυπο αυτού στο 1.



Σχήμα 1: Τα 4 βασικά παράθυρα εργασίας του MATLAB.

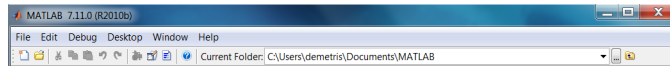
### 1. Current Folder

Όταν εγκαθίσταται<sup>1</sup> το MATLAB δημιουργείται ένας υπό-φάκελλος στον φάκελλο 'Εγγραφα', ο οποίος αποτελεί και τον προεπιλεγμένο ("default") φάκελλο εργασίας κάθε φορά που ανοίγετε το πρόγραμμα. Εάν θέλετε να αλλάξετε φάκελλο εργασίας και να εργαστείτε στον φάκελλο που βρίσκεται στην επιφάνεια εργασίας του υπολογιστή σας με όνομα π.χ. MatlabWorks1, πηγαίνετε στην γραμμή πλοήγησης στο πάνω μέρος ολόκληρου του παραθύρου, βλέπε 2, και πατήστε τις 3 τελίτσες: ανοίγει ένα παράθυρο πλοήγησης στον υπολογιστή σας από όπου επιλέγετε τον φάκελλο MatlabWorks1 με απλό κλικ. Τώρα αυτός είναι ο τρέχων φάκελλος εργασίας σας.

### 2. Command Window

Είναι το κεντρικό παράθυρο εργασίας, όπου πληκτρολογείτε τις εντολές και φαίνεται το αποτέλεσμα της εκτέλεσής τους. Με την εντολή

<sup>1</sup>Οι τρέχουσες σημειώσεις αφορούν εγκατάσταση και λειτουργία του MATLAB αποκλειστικά σε λειτουργικό σύστημα Windows.



Σχήμα 2: Η γραμμή πλοήγησης του MATLAB.

```
>> clc
```

‘καθαρίζετε’ τις εντολές που ήδη έχετε πληκτρολογήσει.

### 3. Workspace

Εδώ μπορείτε να δείτε ποιες μεταβλητές έχετε ήδη ορίσει, τι τύπος είναι, κάποια περιγραφικά στοιχεία τους όπως ελάχιστη-μέγιστη τιμή, κι αν θέλετε μπορείτε με διπλό κλικ να δείτε αναλυτικά το περιεχόμενό τους. Με την εντολή:

```
>> whos
```

Name	Size	Bytes	Class	Attributes
A	4x4	128	double	
e	1x1	8	double	
em	1x1	8	double	

μπορούμε να δούμε όλες τις μεταβλητές μας συνοπτικά χωρίς τη χρήση ποντικιού.

### 4. Command History

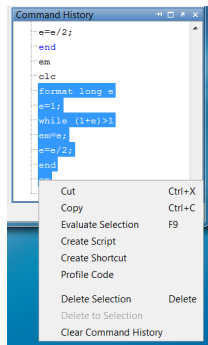
Ένα πολύ χρήσιμο παράθυρο είναι αυτό του ιστορικού εντολών, διότι επιλέγοντας μία εντολή και πατώντας το πλήκτρο F9 αυτόματα εκτελείται η εντολή στο παράθυρο εντολών. Επίσης ένα ‘ατού’ του ιστορικού είναι ότι μπορείτε να επιλέξετε μία ομάδα από εντολές, να κάνετε δεξί κλικ και να επιλέξετε “Create Script”, βλέπε 3. Εάν σώσουμε το αρχείο που εμφανίζεται στον επεξεργαστή (“editor”), βλέπε 4 με όνομα π.χ. epsilon.m, τότε πληκτρολογώντας στο παράθυρο εντολών

```
>> epsilon
```

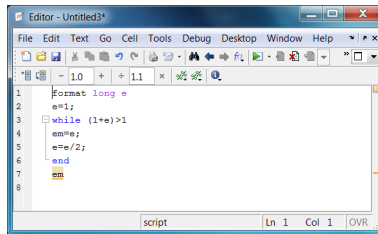
```
em =
```

```
2.220446049250313e-016
```

εκτελούνται όλες οι εντολές μαζί και βρίσκουμε το ‘έψιλον της μηχανής’ για το MATLAB. Συγκρίνετε το αποτέλεσμα με την έτοιμη σταθερά του προγράμματος:



Σχήμα 3: Δημιουργία m-file από το ιστορικό του MATLAB.



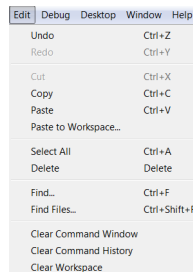
Σχήμα 4: Ο επεξεργαστής εντολών του MATLAB.

>> eps

ans =

2.220446049250313e-016

Μπορούμε να καθαρίσουμε το περιεχόμενο των παραθύρων εντολών, εργασίας και ιστορικού με την αντίστοιχη επιλογή στο 5.



Σχήμα 5: Τρόπος καθαρισμού των παραθύρων εργασίας του MATLAB.

Εδώ ας δώσουμε λίγη βαρύτητα στον επεξεργαστή εντολών “editor” του MATLAB του 4. Πρόκειται για ιδιαίτερα εύχρηστο επεξεργαστή, ο οποίος χρησιμοποιεί διαφορετικά χρώματα για διάφορες εντολές και με την αρίθμηση που διαθέτει βοηθά σημαντικά στην εύρεση κάποιου λάθους στον προγραμματισμό.

## 1.2 Οι βασικές εντολές του MATLAB

Το MATLAB ακολουθεί τον τύπο των βασικών εντολών που έχουν καθιερωθεί λίγο πολύ από όλα τα προγράμματα τα τελευταία χρόνια. Εάν γνωρίζετε το EXCEL<sup>2</sup>, δεν θα αντιμετωπίσετε καμία δυσκολία στις βασικές αριθμητικές πράξεις. Πρόσθεση (+), Αφαίρεση (-), Πολλαπλασιασμός (\*), Ύψωση σε Δύναμη (^) είναι κοινά. Στο MATLAB εκτός από την απλή διαίρεση, που λέγεται και δεξιά διαίρεση γιατί γράφεται  $a/b$ , υπάρχει και η ‘αριστερή διαίρεση’, που γράφεται  $a\b b$  και σημαίνει απλά:

$$a\b b = a^{-1}b = \frac{b}{a}$$

Ένα απλό παράδειγμα των δύο ειδών διαιρέσεων:

```
>> 4/2
```

```
ans =
```

```
2
```

```
>> 4\b2
```

```
ans =
```

```
0.5000
```

Πρόκειται για μία αρκετά χρήσιμη εντολή στην λύση γραμμικών συστημάτων. Επίσης χρησιμοποιούμε τις παρενθέσεις πάλι όπως στο EXCEL και προσέχουμε πάντοτε στις διαιρέσεις:

$$\frac{a+b}{c} \rightarrow (a+b)/c \text{ και } \text{όχι} \rightarrow a+b/c$$

Πολλές φορές θέλουμε να πάρουμε τις τιμές μίας συνάρτησης π.χ. του ημιτόνου  $\sin()$ , για όλους τους αριθμούς μίας λίστας ή ενός διανύσματος ή ενός πίνακα. Στις παραδοσιακές γλώσσες προγραμματισμού αυτό μπορεί να γίνει με μία εντολή της κατηγορίας “do”, δηλ. με την χρήση κάποιων γραμμών κώδικα. Στο MATLAB αυτό μπορεί να γίνει απλά με την ίδια συνάρτηση, αλλά με όρισμα την λίστα αριθμών. Π.χ. εάν:

---

<sup>2</sup>Σήμα κατατεθέν της Microsoft Corporation, Redmond, Washington, USA.

```

x =
    -2    -1     0     1     2

>> sin(x)

ans =
   -0.9093   -0.8415     0    0.8415    0.9093

```

Εάν τώρα θέλουμε να υψώσουμε όλα τα στοιχεία του  $x$  στο τεράγωνο, απλά βάζουμε μία τελίτσα πριν από το σύμβολο της πράξης, δηλ. γράφουμε:

```

>> x.^2

ans =
     4     1     0     1     4

```

Οι στοιχειώδεις συναρτήσεις, δηλ. αυτές που χρησιμοποιούνται πιο συχνά, παρουσιάζονται στον Πίνακα 1. Επίσης κάποιες μαθηματικές σταθερές, αρκετά συχνά χρησιμοποιούμενες, είναι αυτές που παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.

Περισσότερες λεπτομέρειες και παραδείγματα για τις βασικές αριθμητικές πράξεις μπορείτε να βρείτε και στο βιβλίο Γεωργίου & Ξενοφώντος (2007).

Επίσης το MATLAB αντιλαμβάνεται τις μεταβλητές χαρακτήρων (“string variables”), αρκεί να τις εισάγουμε με το σύμβολο `'`, π.χ.:

```
>> S1='this is a string'
```

```
S1 =
```

```
this is a string
```

$f(x)$	MATLAB
$\sqrt{x}$	sqrt(x)
$\sqrt[n]{x}$	nthroot(x, n)
$\sin(x)$	sin(x)
$\cos(x)$	cos(x)
$\tan(x)$	tan(x)
$\sin^{-1}(x)$	asin(x)
$\cos^{-1}(x)$	acos(x)
$\tan^{-1}(x)$	atan(x)
$e^x$	exp(x)
$\ln(x)$	log(x)
$\log_{10}(x)$	log10(x)
$\log_2(x)$	log2(x)
$ x $	abs(x)
$x!$	factorial(x)

Πίνακας 1: Στοιχειώδεις συναρτήσεις στο MATLAB

$\pi$	pi
$i$	$i, j$
$\infty$	Inf

Πίνακας 2: Μαθηματικές σταθερές στο MATLAB



## *Προσοχή!*

Το MATLAB δεν δέχεται ελληνικά ονόματα για μεταβλητές, παρόλο που δέχεται ελληνικούς χαρακτήρες σε μεταβλητές χαρακτήρων.

Μπορείτε να γράψετε:

```
>> s2='αυτή είναι μία μεταβλητή χαρακτήρων'
```

```
s2 =
```

```
αυτή είναι μία μεταβλητή χαρακτήρων
```

Δεν μπορείτε να γράψετε:

```
>> Σ2='αυτή είναι μία μεταβλητή χαρακτήρων'
```

```
??? Σ2='αυτή είναι μία μεταβλητή χαρακτήρων'
```

```
|
```

```
Error: The input character is not valid in MATLAB  
statements or expressions.
```

Το MATLAB έβγαλε διαγνωστικό λάθος με κόκκινο και υποδεικνύει ακριβώς με ένα | την πηγή λάθους: τον ελληνικό χαρακτήρα Σ στον ορισμό της μεταβλητής Σ2.

### 1.3 Ασκήσεις

1. Εισάγετε στο MATLAB τους παρακάτω αριθμούς :

$$a = \sqrt[3]{27 + \frac{(100 + \frac{7}{8})^2}{\sqrt{12^3 + \frac{25^4}{7^3}}}}$$
$$b = \cos^2\left(\frac{3\pi}{8}\right) + \tan\left(\frac{2\pi}{3}\right)$$
$$c = e^{-\frac{1}{3}} \left[ 25 + 48 \ln\left(\frac{28}{7}\right) - 12 \right]$$

2. Εισάγετε στο MATLAB σε ξεχωριστές μεταβλητές το ονοματεπώνυμό σας και τον αριθμό μητρώου σας.
3. Να υπολογίσετε το πηλίκο:

$$y = \frac{1 - \frac{1}{6}x + \frac{1}{120}x^2 - \frac{1}{5040}x^3 + \frac{1}{362880}x^4}{1 + \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{720}x^6 + \frac{1}{40320}x^8}$$

όταν  $x = 0.123$  και όταν  $x = -1.25$ .

4. Να κάνετε την αριθμητική πράξη:

$$\ln \left[ \frac{\sin\left(\frac{37}{93}\pi - 12\right)}{1 + e^{-\frac{2}{7}} + e^{-\frac{4}{49}}} \right]$$

5. Να υπολογίσετε τον αριθμό:

$$P = \frac{n!}{k!(n-k)!} (0.05)^k (0.95)^{n-k}$$

για όλους τους συνδυασμούς των τιμών  $n = 10, 20, 30$  και  $k = 0, 1, 2, 3$ .

## Αναφορές

Γεωργίου, Γ. & Ξενοφώντος, Χ. (2007), *Εισαγωγή στη MATLAB*, Εκδόσεις Καν-  
τζελάρης.