

# Εισαγωγή στο MATLAB

---

## 1. ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ MATLAB

---

1. Είναι διαφορετικές οι μεταβλητές με κεφαλαία από τις μεταβλητές με μικρά π.χ. το A είναι διαφορετικό από το a και το a.
2. Δεν αναγνωρίζει εντολές με κεφαλαία π.χ: >>DIR

---

## 2. ΑΠΛΕΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΕΣ ΠΡΑΞΕΙΣ

---

>>4\*25-6\*22+7/1000

### ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

>>A=[1 25 3 9 6; 12 22 35 41 32] : πίνακας  
[2 × 5].

>>B=[4 5 6 71 2; 5 9 2 3 4]; : πίνακας  
[2 × 5].

>>C=A+B : Άθροισμα πινάκων.

>>C=A-B : Διαφορά πινάκων.

>>C=A./B : Διαίρεση στοιχείων πινάκων.

>>C=A.\*B : Πολλαπλασιασμός στοιχείων πινάκων.

>>C=A'\*B : Πολλαπλασιασμός πινάκων.

>>size(A) : Διαστάσεις πίνακα.

### ΕΤΟΙΜΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΣΤΟ MATLAB

>>zeros(3,4) : Μηδενικός πίνακας [3 × 4].

>>ones(3) : Πίνακας με μοναδιαία στοιχεία [3 × 3].

>>eye(5) : Μοναδιαίος πίνακας [5 × 5].

>>rand(5) : Ψευδοτυχαίος πίνακας [5 × 5].

### ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΡΑΜΜΙΚΗΣ ΑΛΓΕΒΡΑΣ

>>D=[1 2; 3 4] : Τετραγωνικός πίνακας [2 × 2].

>>det(D) : Ορίζουσα του D.

>>inv(D) : Αντίστροφος του D.

>>trace(D) : Ίχνος του D.

>>eig(D) : Ιδιοτιμές του D.

>>poly(D) : Χαρακτηριστικό πολυώνυμο ως προς s του πίνακα D [det(sI-D)=0].

---

## 3. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΟΥ MATLAB

### **\*MATLAB WORKSPACE\***

---

>>whos : Μας δείχνει ποιές μεταβλητές βρίσκονται στο χώρο εργασίας.

>>help : Δίνει όλες τις συναρτήσεις του Matlab.

>>save filename A B : Αποθηκεύει όλες τις μεταβλητές που βρίσκονται στο χώρο εργασίας ή μόνο τις μεταβλητές A και B.

>>clear : Σβήνει τις μεταβλητές που βρίσκονται στο χώρο εργασίας.

>>clc : Καθαρίζει την οθόνη.

>>load data : Διαβάζει τις μεταβλητές που βρίσκονται στο αρχείο data.mat

- Αν τέλος θέλουμε να αποθηκεύσουμε κάποιους πίνακες ή ακόμη και όλη τη διαδικασία κάποιων υπολογισμών (εκτός από διαγράμματα) σε ASCII μορφή, χρησιμοποιούμε τις εξής εντολές:

>>diary filename.txt

ότι γραφτεί από εδώ και κάτω θα αποθηκευτεί στο αρχείο με όνομα filename.txt Στο τέλος πρέπει και πάλι να γράψουμε την εντολή diary:

```
>>A,B
>>diary
```

- Αν έχουμε δεδομένα σε ASCII μορφή και θέλουμε να τα διαβάσουμε από το MATLAB για να τα χρησιμοποιήσουμε στη συνέχεια ακολουθούμε την πιο κάτω διαδικασία:

Διαβάζουμε τα δεδομένα μας από ένα επεξεργαστή κειμένου (notepad, word) ή τον Matlab Editor/Debugger και τα γράφουμε σαν πίνακα:

```
A=[1 3 5 4; 12 35 45 7; 9 76 83 92];
```

Δίνουμε στο αρχείο το όνομα filename.m, έτσι έχουμε τη δυνατότητα με το όνομα και μόνο του αρχείου να ανακαλέσουμε τα δεδομένα μας:

```
>>filename
```

---

#### 4. ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΡΧΕΙΩΝ

---

```
>>dir or ls : Κατάλογος αρχείων.
>>type test : Εκτύπωση του αρχείου test.m
>>delete filename.m : Διαγραφή αρχείου
filename.m
>>cd c:\matlab\... : Αλλαγή καταλόγου
(directory).

>>which filename : Μας δείχνει πού
βρίσκεται το αρχείο
filename.
```

---

#### 5. ΕΙΔΙΚΕΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΕΣ ΠΡΑΞΕΙΣ

---

```
>>x=sqrt(2)/2 : Θέτουμε στη μεταβλητή x την
τιμή  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ .
>>y=asin(x) : Αν δεν ξέρουμε τι ακριβώς κάνει μια
εντολή μπορούμε να μάθουμε με την
εντολή help π.χ:
>>help asin : Βοήθεια για τη συνάρτηση "asin".
>>y_deg=y*180/pi : Η χρήση του γνωστού αριθμού
pi=3.14.

>>x=3*i : Οι μιγαδικοί αριθμοί στο Matlab.
>>x=3*j

>>lookfor complex : Ψάχνω π.χ. για μιγαδικούς
αριθμούς χρησιμοποιώντας μια λέξη κλειδί (π.χ. complex).
```

---

#### 6. ΘΕΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΠΙΝΑΚΑ

---

```
>>x=1:10 : Δημιουργία διανύσματος γραμμή με στοιχεία 1,2,3...10.
>>Y=1:2:20 : Δημιουργία διανύσματος γραμμή με στοιχεία από 1 έως 20 με βήμα 2.
>>Y : Το διάνυσμα Y.
>>x(3) : Το τρίτο στοιχείο του διανύσματος x.
>>Y(5) : Το πέμπτο στοιχείο του διανύσματος Y.
>>Y(3:6) : Τα στοιχεία του διανύσματος Y από το 3
έως 6.

ΠΙΝΑΚΑ Y(n:m, k:l) : n έως m γραμμές και k έως l
στήλες του πίνακα Y.
>>x(2:2:7) : Από το 2ο στοιχείο με βήμα 2 μέχρι το 7ο.
```

---

#### 7. ΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ (RELATION OPERATORS)

---

```
>>A=1:9 : Δημιουργεί πίνακα με στοιχεία από 1 έως 9
>>TF=A>4 : Ο πίνακας TF είναι των ιδίων διαστάσεων με τον A και έχει σαν στοιχεία του την μονάδα (1) στη θέση των στοιχείων του A που είναι μεγαλύτερα του 4, και το μηδέν αλλού.
>>TF=(A>2) & (A<6) : Ο πίνακας TF είναι των ιδίων διαστάσεων με τον A και έχει σαν στοιχεία του την μονάδα (1) στη θέση των στοιχείων του A που είναι μεγαλύτερα του 2 & μικρότερα του 6, και μηδέν αλλού.
```

---

## 8. ΑΠΛΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ

---

```
>>x=linspace(0,2*pi,30); : Δημιουργεί 30
                           σημεία από 0 ως 2π.
>>y=sin(x); : Ημίτονο του x.
>>figure : Ανοίγει νέο διάγραμμα.
>>plot(x,y) : Διάγραμμα της y(x).
>>z=cos(x); : Συνημίτονο του x.
>>plot(x,y,x,z,'-.'): Διάγραμμα των y(x),
                           z(x).
>>grid : Δημιουργία πλέγματος.
>>title('2sin(x) cos(x)=sin(2x)')
                           : Τίτλος γραφήματος.
>>xlabel('Ανεξαρτητη μεταβλητή χ')
                           : Τίτλος x άξονα.
>>ylabel('εξαρτημένες μεταβλητές')
                           : Τίτλος y άξονα.
```

---

## 9. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΤΡΙΩΝ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ (3-D plots)

---

```
>>plot3(x,y,z),grid
```

---

## 10. ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΡΟΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ (FUNCTIONS-Control Flow)

---

Η δημιουργία νέων συναρτήσεων γίνεται με την εντολή function. Δημιουργούμε δηλαδή με έναν editor ένα αρχείο το οποίο εν συνεχεία καλούμε από το matlab workspace. Έστω π.χ ότι έχουμε δημιουργήσει το αρχείο stat.m που περιέχει τις ακόλουθες εντολές και σχόλια.

```
% Αρχείο stat.m
function [mean,stdev] = stat(x)
% Συνάρτηση που υπολογίζει τη μέση τιμή και την
% τυπική απόκλιση του διανύσματος x.
n = length(x);
% Υπολογίζεται ο αριθμός των στοιχείων του x.
mean = sum(x)/n;
% Υπολογίζεται η μέση τιμή του x.
stdev = sqrt(sum((x - mean).^2)/n);
% Υπολογίζεται η τυπική απόκλιση του x.
% Τέλος αρχείου stat.m
```

Μπορούμε λοιπόν να υπολογίσουμε την μέση τιμή και την τυπική απόκλιση συγκεκριμένου διανύσματος x καλώντας τη συνάρτηση stat.m ως εξής:

```
>>x=1:10 : Δημιουργία διανύσματος με στοιχεία
          1, 2, 3, ..., 10.
>>[mean1, std1] =stat(x); : Κλήση της stat(x).
>>mean1
>>std1
```

Ο έλεγχος της ροής του προγράμματος γίνεται με διάφορους τρόπους. Μερικοί από αυτούς ακολουθούν:

1. Επαναληπτική εκτέλεση εντολών για συγκεκριμένο αριθμό επαναλήψεων:

```
% for i=1:0.5:n
%     x(i)=sin(i*pi/n);
% end
```

2. Επαναληπτική εκτέλεση εντολών για αόριστο αριθμό επαναλήψεων:

```
% i=3;
% while i<10
%     x(i)=sin(i*pi/n);
%     i=i+1;
% end
```

3. Επαναληπτική εκτέλεση εντολών υπό συνθήκη:

```
% if a>2 & b>4
%     c=a^2*g
% elseif a<2 ...
% elseif ...
% else ...
% end
```

---

#### 4. ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

##### \*\*DATA ANALYSIS\*\*

---

```
>>A=rand(100,1): Δημιουργία ψευδοτυχαίου
                    διανύσματος διαστάσεως [100×1].
>>mean(A)         : Μαθηματική μέση τιμή του
                    διανύσματος A.
>>min(A)          : Ελάχιστο του διανύσματος A.
>>max(A)          : Μέγιστο του διανύσματος A.
>>sum(A)          : Άθροισμα του διανύσματος A.
>>std(A)          : Τυπική απόκλιση του
                    διανύσματος A.
```

---

#### 5. ΠΟΛΥΩΝΥΜΑ (polynomials)

Έστω το πολυώνυμο :  $x^4 - 12 \cdot x^3 + 25 \cdot x + 116$

```
>>p=[1 -12 0 25 116]; : Ορισμός πολυωνύμου.
>>r=roots(p)          : Ρίζες του πολυωνύμου.
>>rp=poly(r)         : Αντίστροφα, από τις ρίζες
                    παίρνουμε το πολυώνυμο.
>>conv(p1,p2)        : Πολλαπλασιασμός των πολυωνύμων p1, p2.
>>deconv(p1,p2)     : Διάρθρωση πολυωνύμων.
```

---

#### 6. ΕΠΙΛΥΣΗ ΕΞΙΣΩΣΕΩΝ

```
>>fzero('2*x+sin(x)-1',1)
```

: Υπολογίζεται η τιμή στην οποία μηδενίζεται η συνάρτηση  $2x + \sin x - 1$  χρησιμοποιώντας την τιμή  $x=1$  σαν τιμή έναρξης των υπολογισμών.

```
>>[x,y]=solve('x^2+y^2=5','x^2-3*x+2=0')
```

: Επίλυση συστήματος αλγεβρικών εξισώσεων

#### ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ:

1. Δημιουργείτε συνάρτηση με την χρήση της function, η οποία να δέχεται ως είσοδο έναν τετραγωνικό πίνακα A και να έχει σαν έξοδο την τιμή της ορίζουσας του πίνακα και το διάνυσμα των ιδιοτιμών του. *Εφαρμογή:* Χρησιμοποιείτε τον πίνακα  $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$  ως είσοδο.
2. Να σχεδιαστεί η συνάρτηση:  $f(x) = 3 \cdot x + 2 \cdot \cos(x) - 3$  στο διάστημα  $[-10, 10]$ , να τεθούν τίτλοι στο διάγραμμα και στους άξονες, και να λυθεί η εξίσωση  $f(x) = 0$  με την βοήθεια της συνάρτησης fzero.
3. Με την βοήθεια της συνάρτησης linspace να διαιρεθεί το διάστημα  $[-2, 5]$  σε 99 ίσα διαστήματα (100 σημεία) και να σχεδιασθεί η συνάρτηση:

$$y = \begin{cases} 1 - e^{-|x|} & x < 0 \\ 6 \cdot \sin\left(\frac{i \cdot \pi}{4}\right) & x > 0 \text{ και } i \text{ ο } a/a \text{ του σημείου διαίρεσης του άξονα } x. \end{cases}$$