



Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών  
και Μηχανικών Υπολογιστών

# ΣΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΟΔΗΓΟΣ

Εργαστηριακή Άσκηση 0  
«Εισαγωγή στο Matlab»

Λύσεις Ασκήσεων

Μιχάλης Παρασκευάς  
Καθηγητής

Οκτώβριος 2023

## Άσκηση 1

Δώστε την κατάλληλη εντολή Matlab ώστε να δημιουργηθεί ο πίνακας του αποτελέσματος. Χρησιμοποιήστε τις συναρτήσεις `ones()`, `zeros()` και `eye()`.

```
A =  
1   1   1   0   0   0   1   0   0  
1   1   1   0   0   0   0   1   0  
1   1   1   0   0   0   0   0   1
```

Απάντηση: Ακολουθεί ο κώδικας Matlab:

```
A = ones(3,3)  
B = zeros(3,3)  
C = eye(3,3)  
D = [A B C]
```

## Άσκηση 2

Δώστε την εντολή: `A = magic(4)`. Να υπολογίσετε το άθροισμα των στοιχείων για κάθε στήλη και γραμμή του πίνακα A. Επίσης, να υπολογίσετε το άθροισμα των στοιχείων της διαγωνίου. Τι συμπέρασμα βγάξετε για τον πίνακα που δημιουργεί η συνάρτηση `magic()`;

Βοήθεια: Για να υπολογίσετε το άθροισμα των στοιχείων χρησιμοποιήστε τη συνάρτηση `sum()` και για να εξάγετε την διαγώνιο χρησιμοποιήστε τη συνάρτηση `diag()`.

Απάντηση: Ακολουθεί ο κώδικας Matlab:

```
A = magic(4)  
  
% Υπολογισμός αθροίσματος ανά γραμμή  
l1 = sum(A(1,:))  
l2 = sum(A(2,:))  
l3 = sum(A(3,:))  
l4 = sum(A(4,:))  
  
% Υπολογισμός αθροίσματος ανά στήλη  
c1 = sum(A(:,1))  
c2 = sum(A(:,2))  
c3 = sum(A(:,3))  
c4 = sum(A(:,4))
```

Αποτελέσματα:

```
A =  
16   2   3  13  
5  11 10   8  
9   7   6  12  
4  14 15   1
```

```
l1 = 34
l2 = 34
l3 = 34
l4 = 34
c1 = 34
c2 = 34
c3 = 34
c4 = 34
d = 34
```

Διαπιστώνουμε ότι η συνάρτηση `diag()` παράγει έναν πίνακα του οποίου το άθροισμα κάθε γραμμής, το άθροισμα κάθε στήλης και το άθροισμα της διαγωνίου είναι ίσα με τον αριθμό 34.

### Άσκηση 3

Δημιουργήστε τον πίνακα  $A$  διαστάσεων  $4 \times 4$  με τη συνάρτηση `randi(N,N)`. Χρησιμοποιήστε τη συνάρτηση `inv()` για να υπολογίσετε τον αντίστροφο του πίνακα  $A$ . Υπολογίστε το γινόμενο του αντίστροφου πίνακα του  $A$  με τον πίνακα  $A$ . Τι συμπέρασμα βγάξετε από το αποτέλεσμα που προκύπτει;

Απάντηση: Ακολουθεί ο κώδικας Matlab:

```
% N: διάσταση τετραγωνικού πίνακα A(N,N)
N = 4;

% Δημιουργία πίνακα A(N,N) με ψευδοτυχαίους ακέραιους αριθμούς
A = randi(N, N)

% Υπολογισμός αντίστροφου πίνακα B(N,N)
B = inv(A)

% Υπολογισμός γινομένου A(N,N) x B(N,N)
C = A * B
```

Αποτελέσματα:

```
A =
     2     3     2     1
     1     2     2     2
     1     4     4     2
     4     1     4     3

B =
     0.4286    -0.1429    -0.2857     0.1429
     0.3571     0.2143    -0.0714    -0.2143
    -0.3571    -0.7143     0.5714     0.2143
    -0.2143     1.0714    -0.3571    -0.0714
```

```
C =
    1.0000    -0.0000    0.0000   -0.0000
    0.0000    1.0000         0   -0.0000
    0.0000         0    1.0000   -0.0000
         0         0    0.0000    1.0000
```

Παρατηρούμε ότι η συνάρτηση `randi()` παράγει έναν πίνακα  $A$  με ψευδοτυχαίους ακέραιους αριθμούς, η συνάρτηση `inv()` υπολογίζει τον αντίστροφο πίνακα  $B$  και ο τελικός πίνακας  $C$  είναι ένας μοναδιαίος πίνακας.

#### Άσκηση 4

Υπολογίστε το παρακάτω ολοκλήρωμα:

$$I = \int_0^1 \sqrt{x} dx$$

Στη συνέχεια να εκτελέσετε στο Matlab τις εξής εντολές:

```
clear
a = 0 : 0.001 : 1;
b = sqrt(a);
i = trapz(a, b)
```

Τι συμπεραίνετε ότι εκτελεί η εντολή `trapz()`;

**Απάντηση:** Ακολουθεί ο κώδικας Matlab:

```
clc; clear all
syms x

% Υπολογισμός ολοκληρώματος με χρήση συμβολικών μεταβλητών
f(x) = sqrt(x);
I = int(f(x), x, 0, 1)

% Υπολογισμός ολοκληρώματος με χρήση απλών μεταβλητών
a = 0 : 0.001 : 1;
b = sqrt(a);
i = trapz(a, b)
```

Αποτελέσματα:

```
I = 2/3
i = 0.6667
```

Η συνάρτηση `trapz()` υπολογίζει το ολοκλήρωμα μίας συνάρτησης με προσέγγιση τραπεζίων. Παρατηρούμε ότι οι τρόποι υπολογισμού του ολοκληρώματος δίνουν το ίδιο αποτέλεσμα.

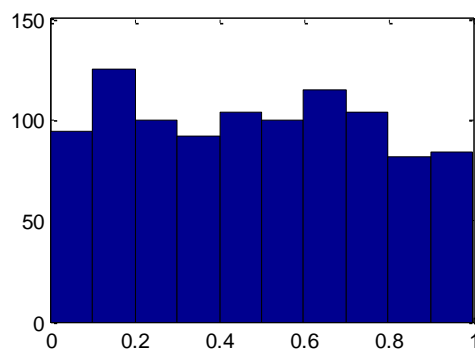
### Άσκηση 5

Δημιουργήστε ένα διάνυσμα  $A$  με την εντολή  $A = \text{rand}(1000,1)$  και χρησιμοποιήστε την εντολή  $\text{hist}(A)$  για να αναπαραστήσετε το ιστόγραμμα του.

Απάντηση: Ακολουθεί ο κώδικας Matlab:

```
A = rand(1000,1);  
hist(A)
```

Αποτελέσματα:



Παρατηρούμε ότι η συνάρτηση  $\text{rand}()$  παράγει μία ομοιόμορφη κατανομή ψευδοτυχαίων αριθμών.

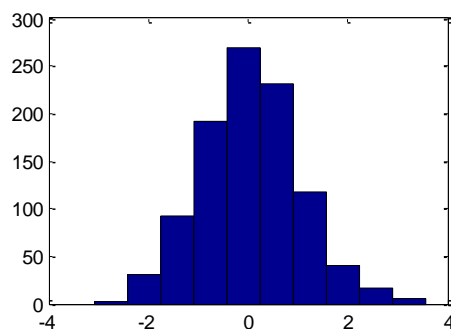
### Άσκηση 6

Δημιουργήστε ένα διάνυσμα  $B = \text{randn}(1000,1)$  και αναπαραστήστε το ιστόγραμμα του όπως στην προηγούμενη άσκηση. Τι συμπεραίνετε;

Απάντηση: Ακολουθεί ο κώδικας Matlab:

```
B = randn(1000,1);  
hist(B)
```

Αποτελέσματα:



Παρατηρούμε ότι η συνάρτηση  $\text{randn}()$  παράγει μία κανονική (normal) κατανομή ψευδοτυχαίων αριθμών.

## Άσκηση 7

Δημιουργήστε τη συνάρτηση δύο μεταβλητών  $f(x, y) = y/(1 + x^2 + y^2)$ . Χρησιμοποιήστε τη συνάρτηση `ezsurf()` για να αναπαραστήσετε τη γραφική παράσταση της  $f(x, y)$ .

Απάντηση: Ακολουθεί ο κώδικας Matlab:

```
clc; clear all
syms x y
% Δημιουργία συνάρτησης f(x,y) δύο μεταβλητών
f(x,y) = y/(1+x^2+y^2)
% Σχεδιασμός διαγράμματος συνάρτησης f(x,y)
ezsurf(f(x,y))
```

Αποτελέσματα:

