

Εισαγωγή στην πληροφορική και τις εφαρμογές της

ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΠΑΠΑΖΟΓΛΟΥ

Website: microdev.gr



Επιστημονικές Εκδόσεις
ΤΖΙΟΛΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 23

Μαθηματική Υπολογιστική



Τα πιο δημοφιλή πακέτα μαθηματικής υπολογιστικής

MATLAB

www.mathworks.com

εμπορικό προϊόν

Octave

www.octave.org

Δωρεάν εναλλακτικό του MATLAB



MATLAB (1)

Βασικές δυνατότητες & χαρακτηριστικά

- Μαθηματικοί υπολογισμοί
- Γραφικό περιβάλλον
- Προγραμματισμός
- Εξειδικευμένα πακέτα βιβλιοθηκών (π.χ. βάσεις δεδομένων, ηλεκτρονικά, οικονομία, στατιστική, επεξεργασία εικόνας, αεροναυπηγική, τηλεπικοινωνίες, εφαρμογές HDL, βιομηχανία, βιοπληροφορική, κλπ)
- Προσομοίωση και μοντελοποίηση
- «Βαρύ» πρόγραμμα
- Ακατάλληλο για αυτόνομες εφαρμογές
- Αργό στην εκτέλεση των προγραμμάτων
- Ισχυρό εργαλείο για την πρόοδο της έρευνας και την επίλυση προβλημάτων



MATLAB (2)

Το περιβάλλον εργασίας

The screenshot displays the MATLAB environment with the following components:

- Current Folder:** A list of files including `display.m`, `music1.m`, `music2.m`, and `music2a.m`.
- Editor:** The main workspace for editing code. The file `music2a.m` is open, showing MATLAB code for plotting notes and bass. A callout box points to the file name with the text: **.m file**
Αρχείο κώδικα
- Workspace:** A table showing the current state of variables and their values:

Name	Value
a	[10,20,30]
bass	1x18 double
endregion	[5,5,8]
fract	0
i	35
index	19
integ	15
mnotes	36x36 double
nnames	1x22 cell
notes	1x36 double
notesonly	1x18 double
number	15
x	18.1500
y	15

A callout box points to this area with the text: **Workspace**
Μεταβλητές και πίνακες
- Command Window:** The area for entering and executing MATLAB commands. It shows the command `>> a=[10 20 30]` and the resulting output:

```
a =  
    10    20    30
```

A callout box points to this area with the text: **cmd Window**
Παράθυρο εντολών



MATLAB (3)

«Αυτόματες» εντολές ή κώδικας ;

```
>> a=[0 5 10 15 20 25 30 35 40 45]
```

```
a =
```

```
0 5 10 15 20 25 30 35 40 45
```

```
>>
```

**Αυτόματη
δημιουργία
πίνακα**

**Δημιουργία
Πίνακα με κώδικα**

```
i=1;
```

```
for x=0:5:45
```

```
    b(i)=x;
```

```
    i=i+1;
```

```
end
```



MATLAB (4)

Αρχείο κώδικα, δεδομένα, κλπ

The screenshot displays the MATLAB environment with several key components highlighted by red boxes and callouts:

- Κατάλογος εργασίας (Workspace):** Located on the left, it shows a list of files in the current folder: `display.m`, `music1.m`, `music2.m`, `music2a.m`, and `test.m`.
- Κώδικας (Code):** The Editor window shows the code for `test.m`:

```
1 i=1;  
2  
3 for x=0:5:45  
4     b(i)=x;  
5     i=i+1;  
6 end
```
- Μεταβλητές και πίνακες (Variables and Arrays):** The Workspace window on the right shows the state of variables:

Name	Value
a	[0,5,10,15,20,25,30,35,40,45]
b	[0,5,10,15,20,25,30,35,40,45]
i	11
x	45
- Παράθυρο εντολών (Command Window):** Shows the execution of the code:

```
>> test  
>> b  
  
b =  
  
     0     5    10    15    20    25    30    35    40    45
```

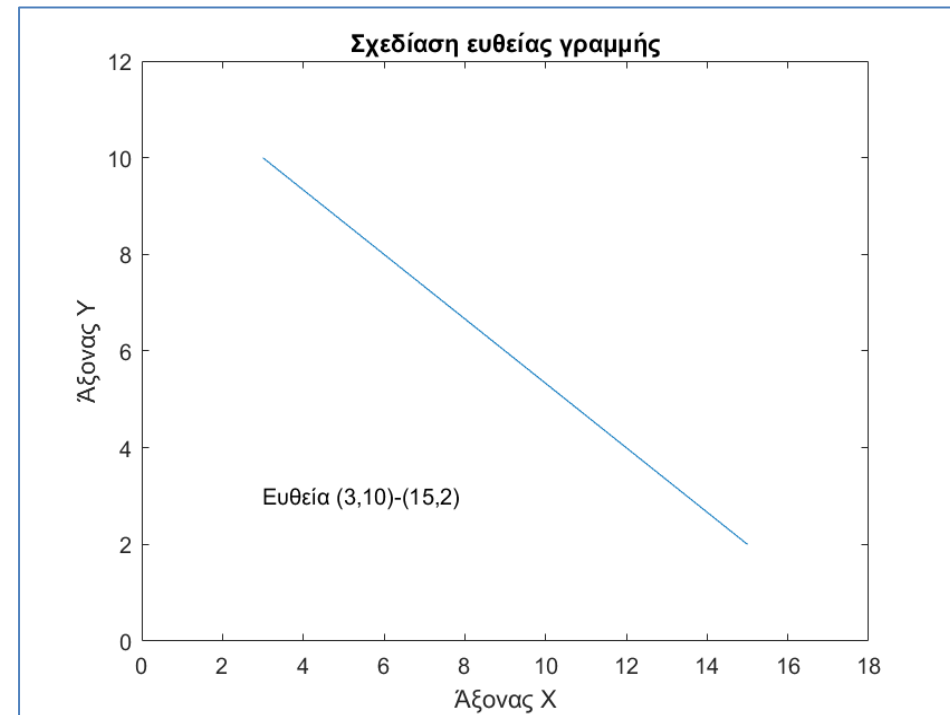
**Δοκιμάστε τις εντολές που παρουσιάζονται
στο βιβλίο για τη βασική διαχείριση πινάκων**



ΜΑΤLAB – Γραφήματα (1)

Σχεδίαση γραμμής

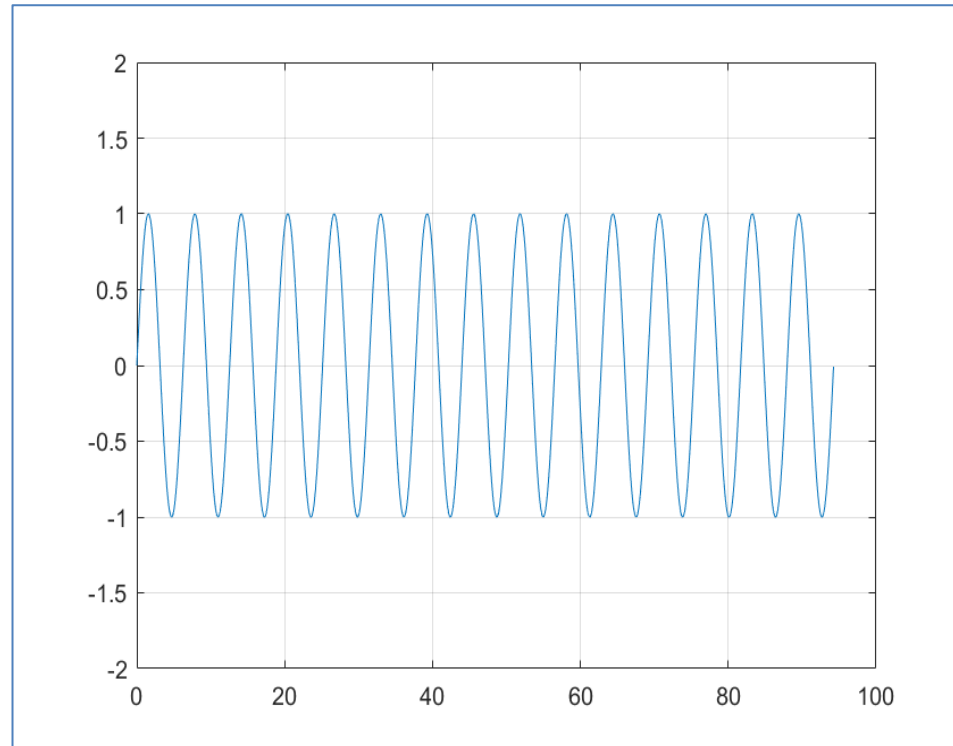
```
>> plot([3 15],[10 2])  
>> title('Σχεδίαση ευθείας γραμμής')  
>> xlabel('Άξονας X')  
>> ylabel('Άξονας Y')  
>> text(3,3,'Ευθεία (3,10)-(15,2)')  
>> axis([0,18,0,12])  
>>
```



MATLAB – Γραφήματα (2)

Σχεδίαση από συλλογή τιμών

```
>> x=[0:0.01:30*pi];  
>> plot(x,sin(x))  
>> axis([0,100,-2,2])  
>> grid on  
>>
```

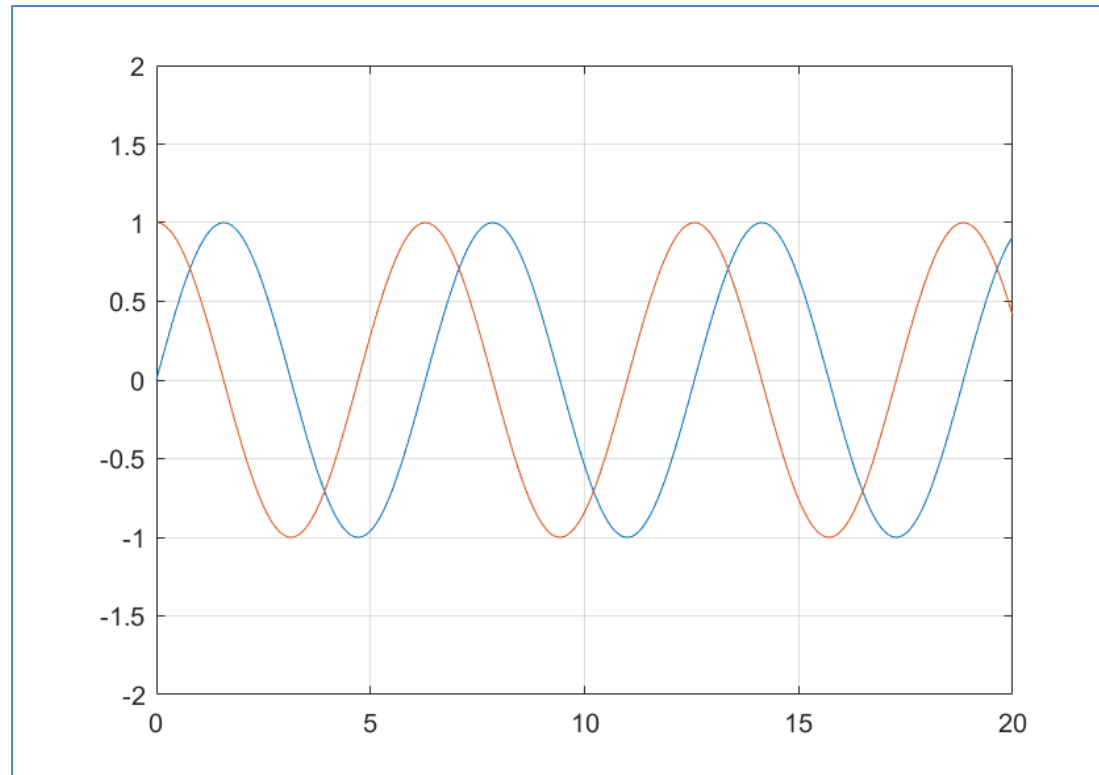


MATLAB – Γραφήματα (3)

Σχεδίαση από συλλογή τιμών

Συνέχεια από τον προηγούμενο κώδικα

```
>> hold  
Current plot held  
>> plot(x,cos(x))  
>> axis([0,20,-2,2])  
>>
```



MATLAB – Γραφήματα (4)

Ημιλογαριθμική κλίμακα

```
>> a1=1;  
>> b1=1000;  
>> a2=1;  
>> b2=1000000;  
>> c1=(b1-a1)*rand(15,1)+a1
```

c1 =

```
706.3400  
32.8010  
277.6461  
47.1252  
98.0346  
823.6344  
695.1338  
317.7824  
950.2718  
35.4116  
439.3056  
382.1769  
765.7513  
795.4047  
187.6857
```

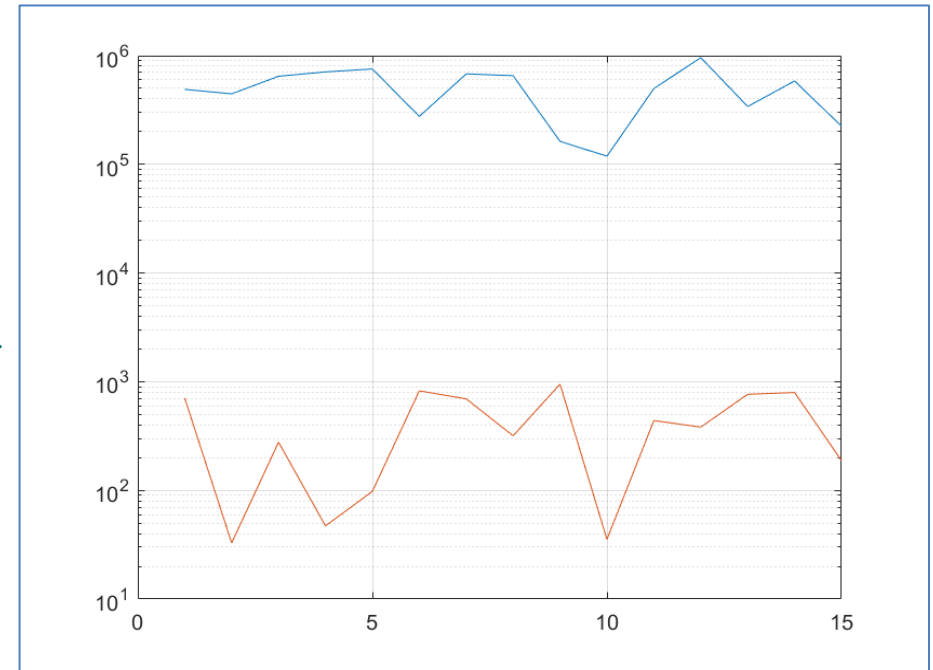
```
>> c2=(b2-a2)*rand(15,1)+a2
```

c2 =

```
1.0e+05 *  
4.8976  
4.4559  
6.4631  
7.0937  
7.5469  
2.7603  
6.7970  
6.5510  
1.6261  
1.1900  
4.9836  
9.5974  
3.4039  
5.8527  
2.2381
```

```
>>
```

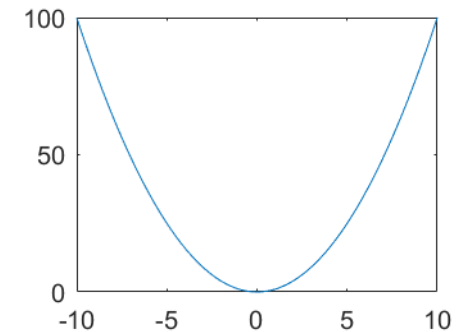
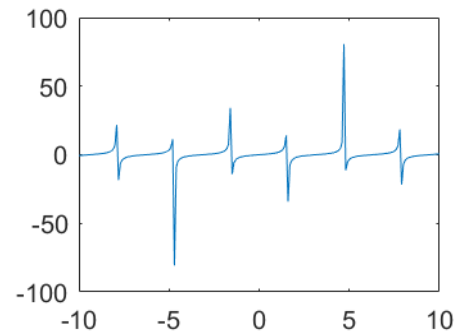
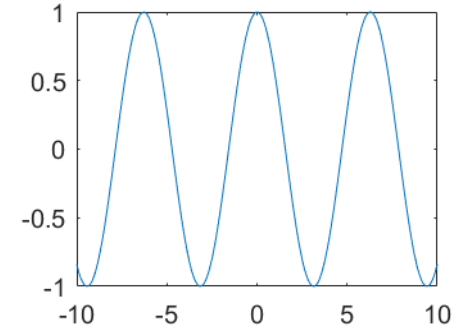
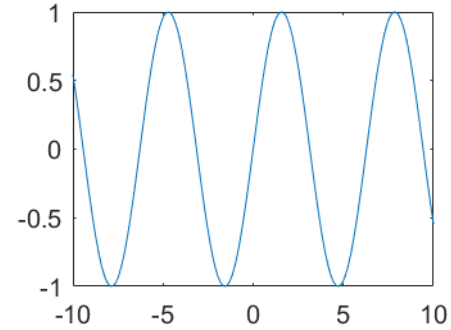
```
>> figure  
>> semilogy(c2)  
>> grid on  
>> hold  
Current plot held  
>> plot(c1)  
>>
```



ΜΑΤLAB – Γραφήματα (5)

Πλέγμα διαγραμμάτων

```
>> x=[-10:0.1:10];  
>> subplot(2,2,1); plot(x,sin(x));  
>> subplot(2,2,2); plot(x,cos(x));  
>> subplot(2,2,3); plot(x,tan(x));  
>> subplot(2,2,4); plot(x,(x.^2));  
>>
```



MATLAB – Εφαρμογή (1)

Σύστημα γραμμικών εξισώσεων

$$x+y=20$$
$$x+3y=44$$

```
>> syms x y
>> e1=x+y==20;
>> e2=x+3*y==44;
>> s=solve([e1,e2],[x,y]);
>> s.x
```

ans =

8

```
>> s.y
```

ans =

12

$$2x-y+z=4$$
$$x-y+2z=2$$
$$x+2y-6z=1$$

```
>> syms x y z
>> e1=2*x-y+z==4;
>> e2=x-y+2*z==2;
>> e3=x+2*y-6*z==1;
>> s=solve([e1,e2,e3],[x,y,z]);
>> s.x
```

ans =

1

```
>> s.y
```

ans =

-3

```
>> s.z
```

ans =

-1

```
>>
```



MATLAB – Εφαρμογή (2)

Αριθμητικά συστήματα

```
>> clear  
>> n=[0:1:15];  
>> nbin=dec2bin(n(:));  
>> nhex=dec2hex(n(:));
```

```
>> nbin
```

```
nbin =
```

```
0000  
0001  
0010  
0011  
0100  
0101  
0110  
0111  
1000  
1001  
1010  
1011  
1100  
1101  
1110  
1111
```

```
>>
```

```
>> nhex
```

```
nhex =
```

```
0  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
A  
B  
C  
D  
E  
F
```

```
>>
```

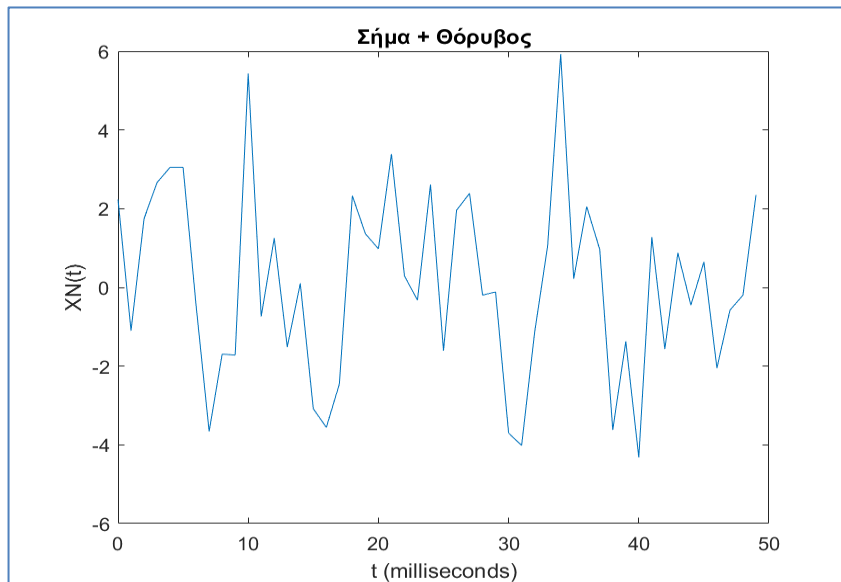


MATLAB – Εφαρμογή (3)

Απόρριψη θορύβου

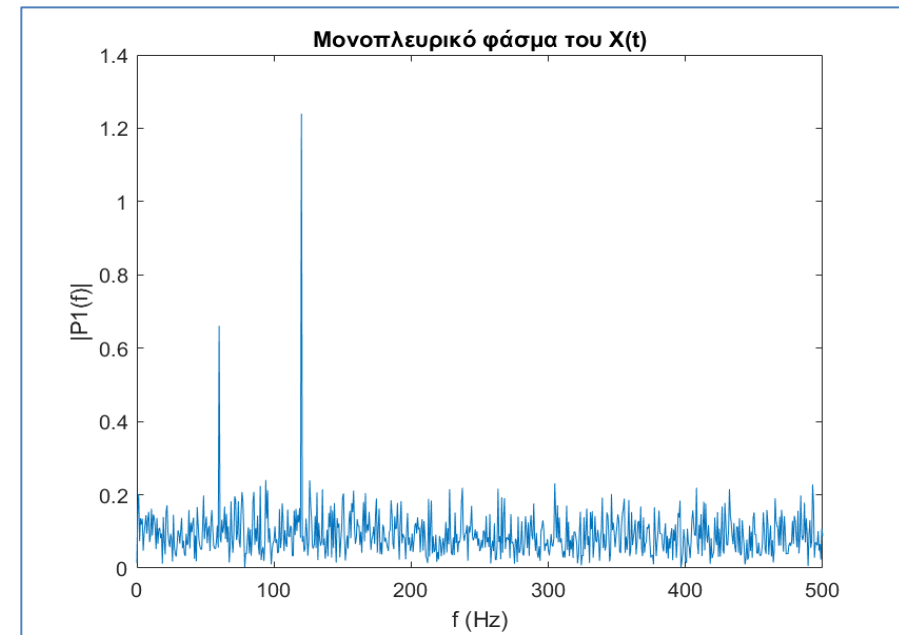
Αρχικό σήμα μαζί με το θόρυβο

```
plot(1000*t(1:50), X(1:50))  
title('Σήμα + Θόρυβος')  
xlabel('t (milliseconds)')  
ylabel('XN(t)')
```



Μετασχηματισμός Fourier

```
P2 = abs(Y/L);  
P1 = P2(1:L/2+1);  
P1(2:end-1) = 2*P1(2:end-1);  
f = Fs*(0:(L/2))/L;  
plot(f,P1)  
title('Μονοπλευρικό φάσμα του X(t)')  
xlabel('f (Hz)')  
ylabel('|P1(f)|')
```



* Δεν εμφανίζουμε τις κατοπτρικές συχνότητες