

8. Γραφικά

Τμήμα Μηχανικών Σχεδίασης προϊόντων
και Συστημάτων Καθηγητής

Γραφικά

Το MATLAB έχει τη δυνατότητα να δημιουργεί γραφικές παραστάσεις και να εξάγει τη γραφική παράσταση μιας γραμμής σε σχέση με μια άλλη εφόσον οι δύο γραμμές έχουν τον ίδιο αριθμό στοιχείων.

Γραφικά

Τα γραφικά του MATLAB (διαγράμματα και εικόνες) εμφανίζονται σε ειδικά παράθυρα που λέγονται **figures** και η δημιουργία διαγραμμάτων είναι πολύ εύκολη λόγω των ενσωματωμένων συναρτήσεων.

Εντολή plot

- Η συνάρτηση plot χρησιμοποιείται για τη δημιουργία γραφήματος μιας επίπεδης καμπύλης τα σημεία της οποίας είναι αποθηκευμένα στα διαστήματα x και y .
- Τα διανύσματα x και y πρέπει να έχουν το ίδιο μήκος.

Δημιουργία Γραφήματος

Για τη δημιουργία γραφήματος θα πρέπει να ορίσουμε ένα διάνυσμα με τις x συντεταγμένες $x=(x_1, x_2, \dots, x_n)$, ένα διάνυσμα με τις y συντεταγμένες $y=(y_1, y_2, \dots, y_n)$, να εντοπίσουμε τα σημεία (x_i, y_i) και να τα ενώσουμε με μια γραμμή. Τα διανύσματα x, y θα πρέπει να έχουν τις ίδιες διαστάσεις.

1^ο Παράδειγμα

```
>> x=[0 1.2 2.3 3.5 4.1]
```

```
x =
```

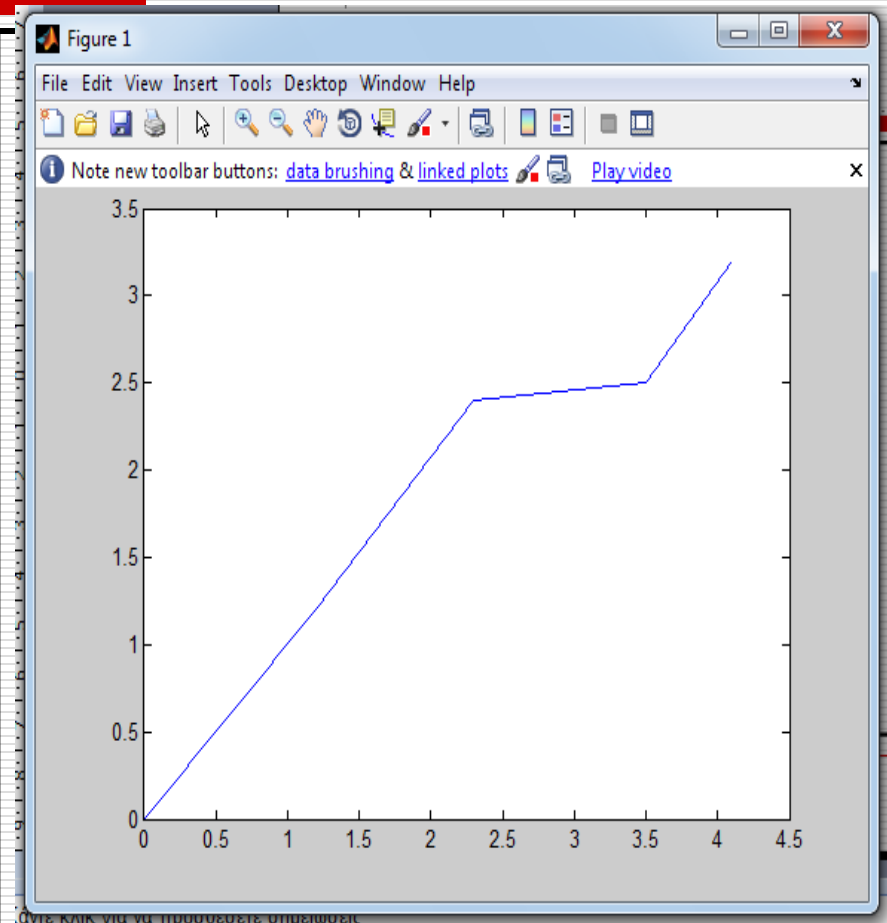
```
    0    1.2000    2.3000    3.5000    4.1000
```

```
>> y=[0 1.2 2.4 2.5 3.2]
```

```
y =
```

```
    0    1.2000    2.4000    2.5000    3.2000
```

```
>> plot(x,y)
```



2^ο Παράδειγμα

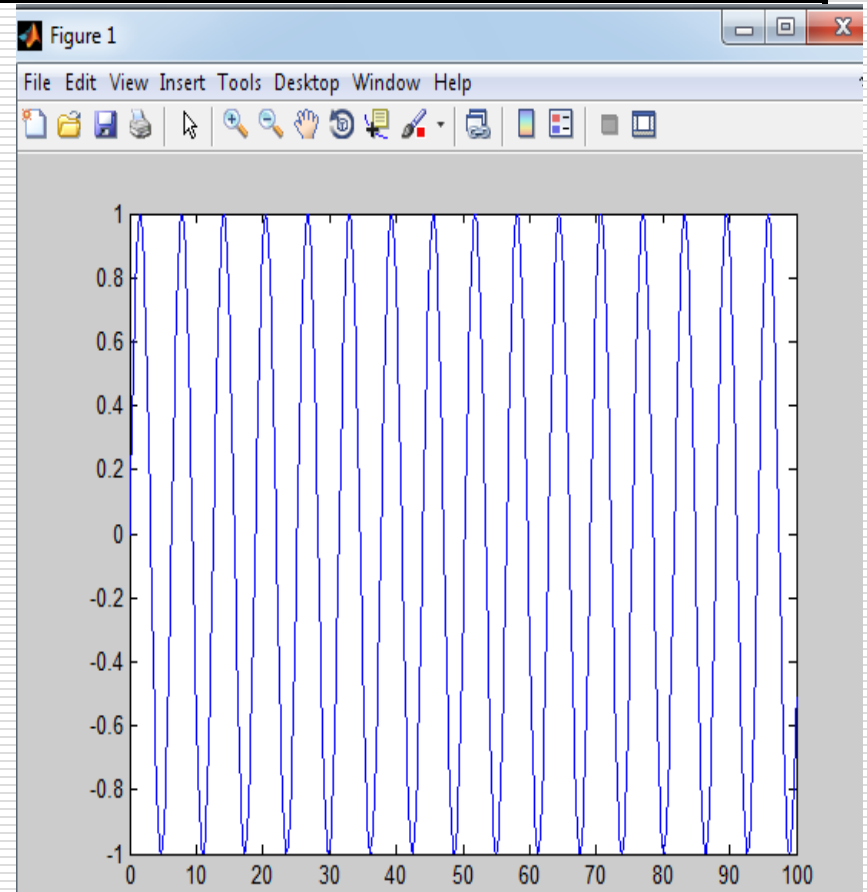
Γραφική παράσταση
γωνιών 0° έως 100° με
βήμα $1/10$ των

η|

```
>> x=0:1/10:100;
```

```
>> y=sin(x);
```

```
>> plot(x,y)
```



Βασικές εντολές

Εντολή	Περιγραφή	Παράδειγμα
plot	Δημιουργεί το γράφημα του y συναρτήσει του x	<code>plot(x,y)</code>
title	Προσθήκη τίτλου	<code>title('Titlos')</code>
xlabel	Προσθήκη ετικέτας στον οριζόντιο άξονα	<code>xlabel('Xronos, t')</code>
ylabel	Προσθήκη ετικέτας στον κατακόρυφο άξονα	<code>ylabel('Taxuthta, cm/s')</code>
legend	Προσθήκη λεζάντας	<code>legend('First', 'Second')</code>
text	Προσθήκη κειμένου στη θέση (x_i, y_i)	<code>text(xi, yi, 'string')</code>
grid	Δημιουργία πλέγματος	<code>grid</code> <code>grid on</code> <code>grid off</code>
figure	Άνοιγμα (άλλου) παραθύρου γραφικών	<code>figure(2)</code>
hold	Πάγωμα του τρέχοντος παραθύρου γραφικών για το σχεδιασμό και άλλων καμπυλών	<code>hold on/hold off</code>
axis	Κλείδωμα/ξεκλείδωμα αξόνων Ίσες μονάδες αξόνων Διαγραφή αξόνων Όρια αξόνων.	<code>axis</code> <code>axis equal</code> <code>axis off</code> <code>axis([xmin, xmax,ymin,ymax])</code>

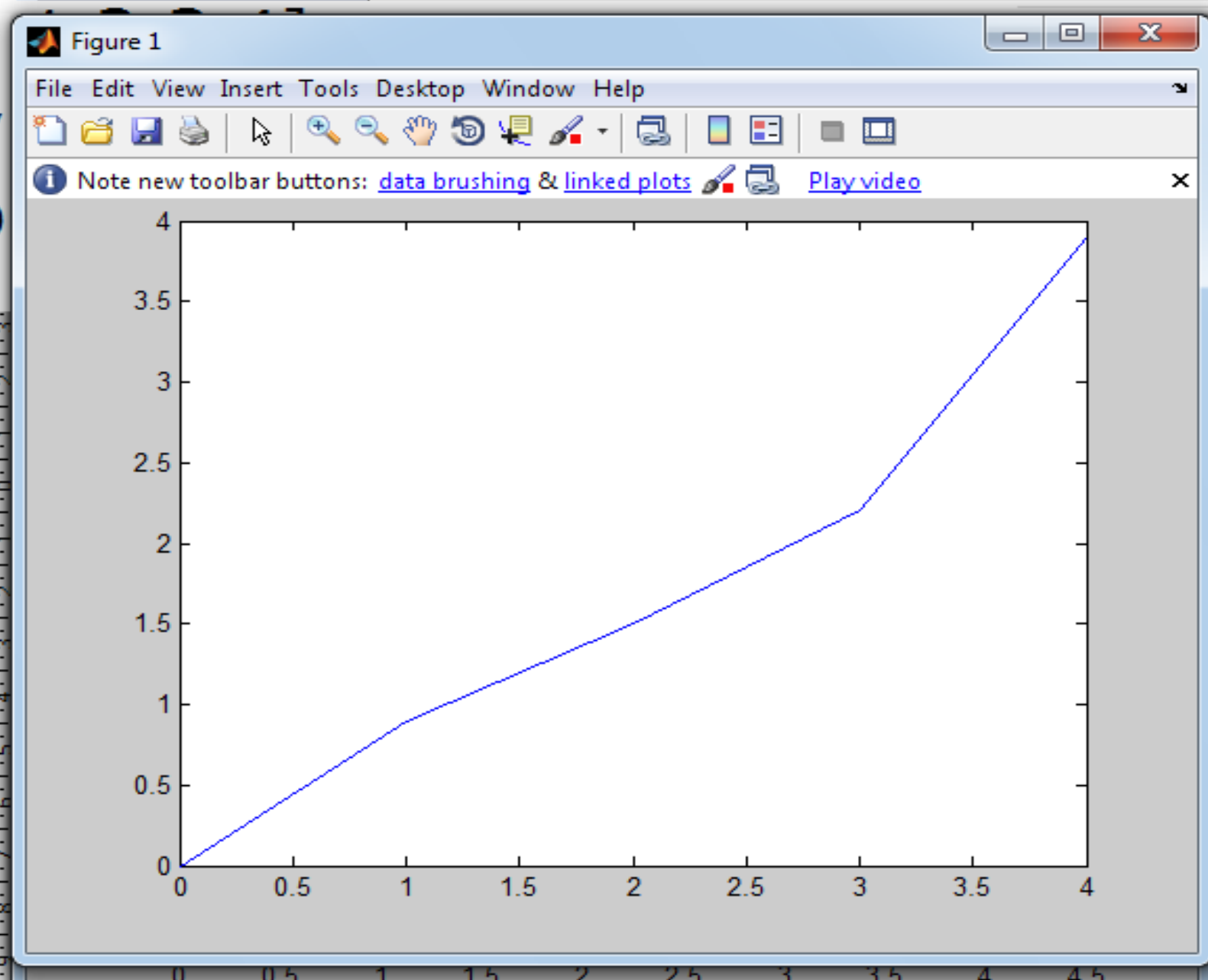
3^ο Παράδειγμα

Να δημιουργηθεί δυσδιάστατο
γράφημα για τα $x=[0 \ 1 \ 2 \ 3 \ 4]$
και $y=[0 \ 0.9 \ 1.5 \ 2.2 \ 3.9]$

```
>> x=[0 1 2 3 4]
```

```
>> y=[0 0.9 1.5 2.2 3.9]
```

```
>> plot(x,y)
```

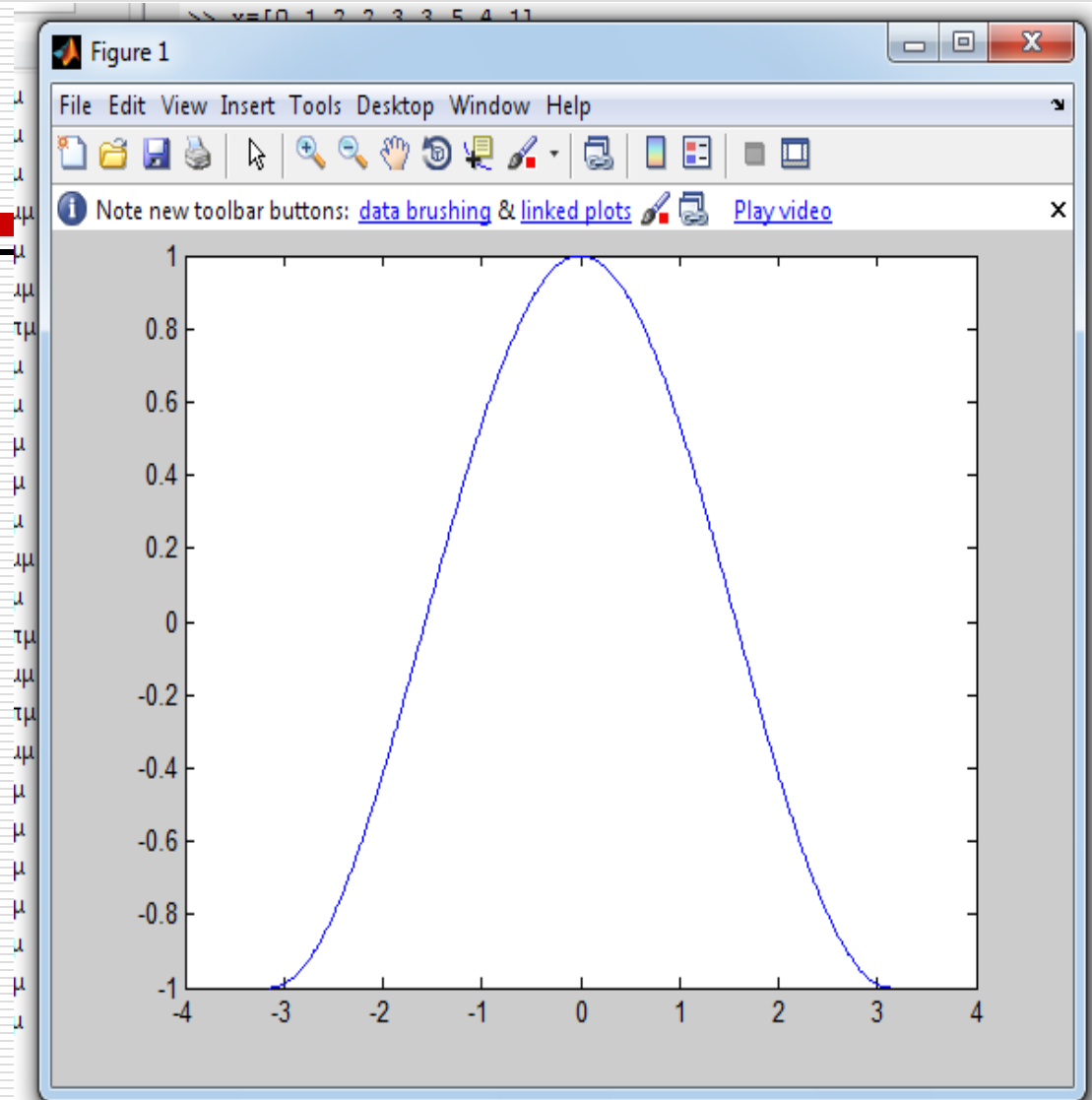


4^ο Παράδειγμα

Θα δημιουργηθεί το γράφημα της $y = \cos(x)$ στο διάστημα $[-\pi, \pi]$.

Διαμελίζουμε το διάστημα $[-\pi, \pi]$ σε υποδιαστήματα μήκους 0.01 και αποθηκεύουμε τα σημεία x_i στο διάνυσμα x :

```
x=-pi:0.01:pi;  
>> y=cos(x);  
>> plot(x,y)
```



5^ο Παράδειγμα

Στο παραπάνω παράδειγμα να προστεθεί τίτλος, κείμενο και στους δύο άξονες και πλέγμα.

```
>> title('ΓΡΑΦΗΜΑ')
```

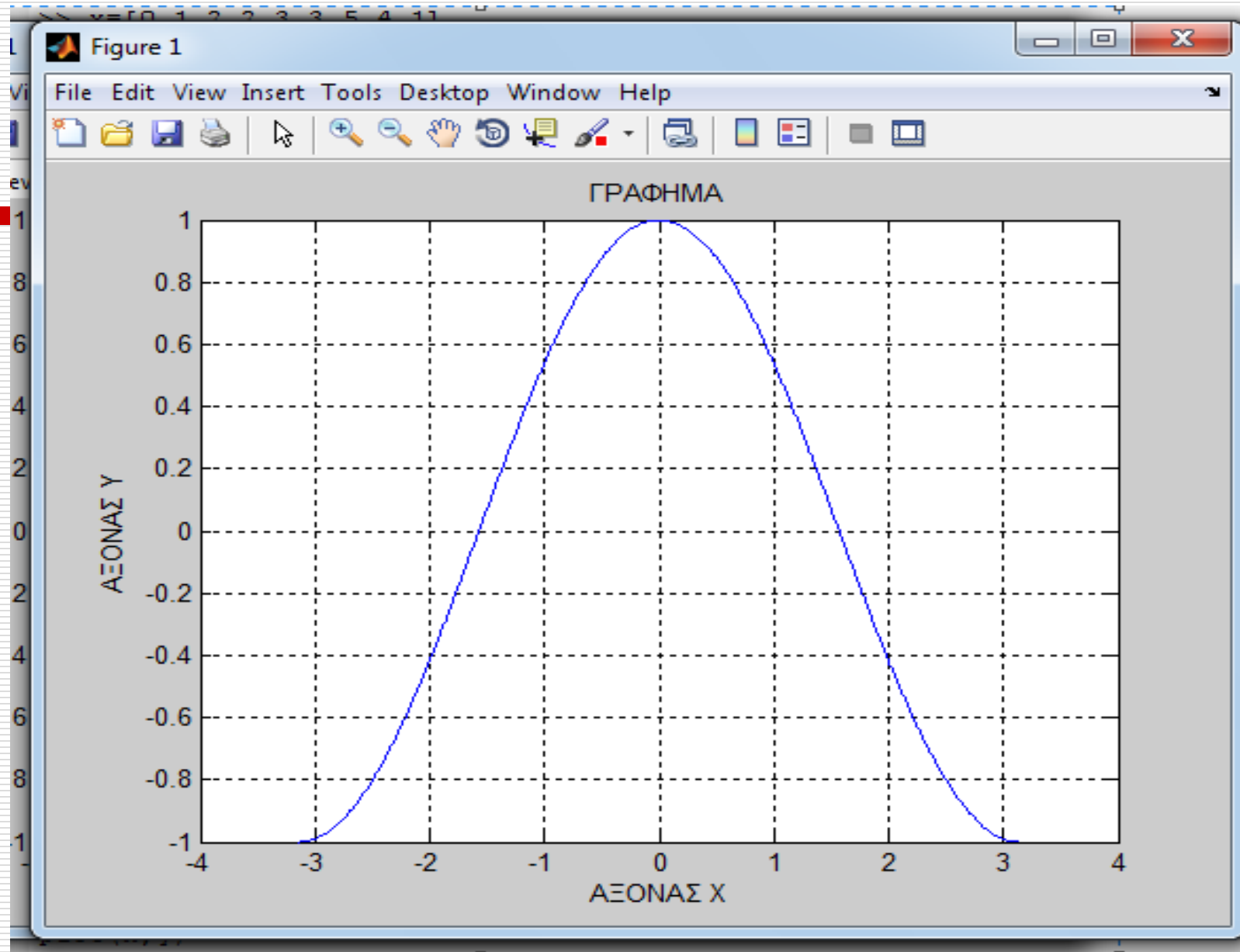
```
>> xlabel('ΑΞΟΝΑΣ Χ')
```

```
>> ylabel('ΑΞΟΝΑΣ Υ')
```

```
>> grid
```

```
>> clf
```

διαγράφεται η γραφική παράσταση από το ενεργό παράθυρο.



Εντολή `hold`

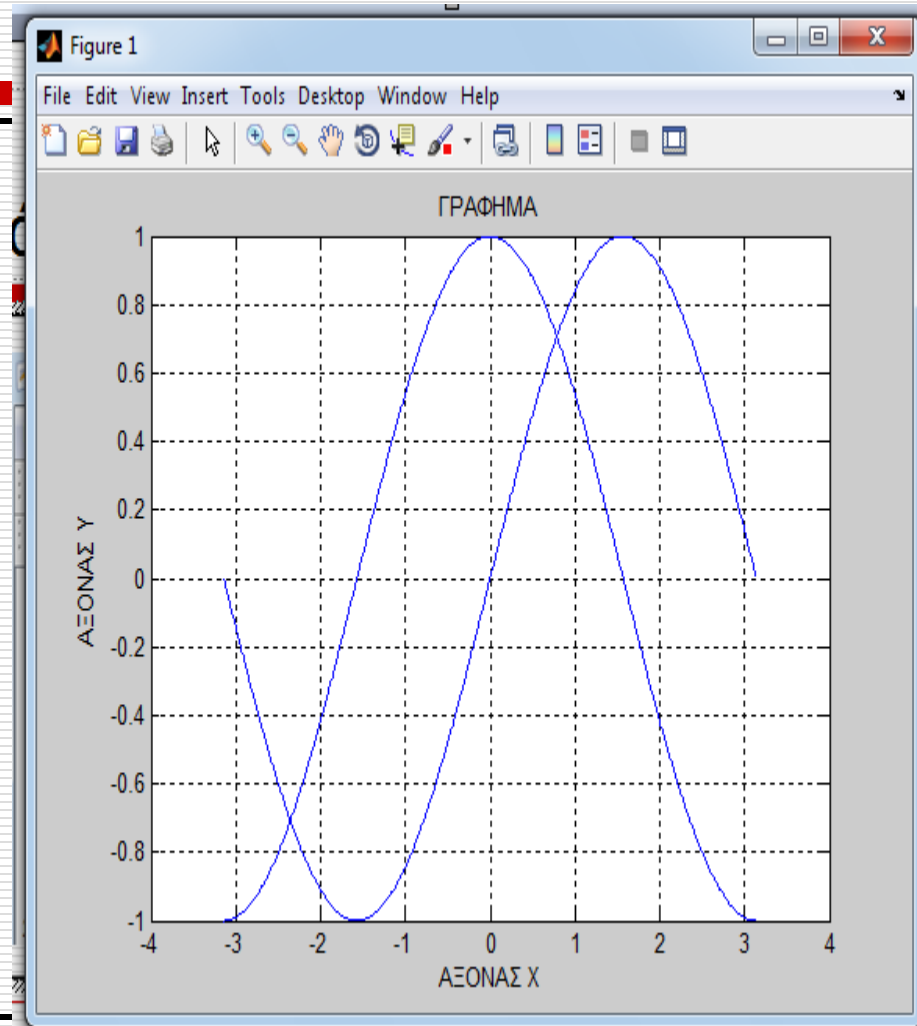
Η εντολή `hold` χρησιμοποιείται όταν θέλουμε να σχεδιάσουμε επιπλέον καμπύλες στο ίδιο γράφημα.

Η εντολή `hold` δεσμεύει το υφιστάμενο γράφημα κι έτσι έχουμε τη δυνατότητα να δημιουργήσουμε επιπρόσθετα γραφήματα στο ίδιο γράφημα.

Με την εντολή `hold off` ελευθερώνουμε το γράφημα από την προηγούμενη κατάσταση.

Editor - C:\Users\rodi\Documents\MATLAB\aaaa.m*

```
File Edit Text Go Cell Tools Debug De:  
- 1.0 + ÷ 1.1 × % %  
1 - x=-pi:0.01:pi;  
2 - y=cos(x);  
3 - plot(x,y)  
4 - title('ΓΡΑΦΗΜΑ')  
5 - xlabel('ΑΞΟΝΑΣ X')  
6 - ylabel('ΑΞΟΝΑΣ Y')  
7 - grid  
8 - hold on  
9 - z=sin(x)  
10 - plot(x,z)
```



Εντολή `figure`

Μας επιτρέπει να ανοίξουμε ένα νέο παράθυρο γραφικών εκτός από το προεπιλεγμένο `Figure 1`. Αν έχουμε ήδη δημιουργήσει το `Figure 1` και δεν θέλουμε να το διαγράψουμε γράφουμε

```
>> figure(2)
```

Εάν δημιουργήσουμε γραφικά θα εμφανιστούν στο παράθυρο `Figure 2`.

Χρώμα, τύπος συμβόλου και γραμμής

Στο MATLAB το χρώμα γραμμής είναι προκαθορισμένο μπλε. Δίδοντας ένα επιπλέον όρισμα μπορούμε να το αλλάξουμε σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα.

`plot(x,y,'g')` εμφανίζει πράσινη γραμμή.

Χρώμα γραφήματος

Το χρώμα [color] ορίζεται με ένα από τα πιο κάτω γράμματα:

[color]	Color	Χρώμα
b	blue	μπλε
g	green	πράσινο
r	red	κόκκινο
c	cyan	κυανό
m	magenta	μοβ
y	yellow	κίτρινο
k	black	μαύρο
w	white	άσπρο

Τύπος συμβόλου

Για τον τύπο `[stype]` του συμβόλου έχουμε τις εξής επιλογές:

<code>[stype]</code>	Symbol	Σύμβολο
.	point	τελεία
o	circle	κύκλος
x	x-mark	χι
+	plus	συν
*	star	αστερίσκος
s	square	τετράγωνο
d	diamond	ρόμβος
v	triangle (down)	κάτω τρίγωνο
^	triangle (up)	άνω τρίγωνο
<	triangle (left)	αριστερό τρίγωνο
>	triangle (right)	δεξιό τρίγωνο
p	pentagram	πεντάλφα
h	hexagram	εξάλφα

Τύπος γραμμής

Για τον τύπο [ltype] της γραμμής έχουμε τις εξής επιλογές:

[ltype]	Line type	Τύπος γραμμής
-	solid	συνεχής
:	dotted	λεπτή διακεκομμένη
--	dashed	αδρή διακεκομμένη
-.	dashdot	διακεκομμένη-τελείες

Παραδείγματα

`>>plot (x,y,'[color][style][type]')`
επιτρέπει την επιλογή του χρώματος του γραφήματος και τους τύπους συμβόλου και γραμμής.

Η εντολή

`>>plot(x,y,'g--')` δίνει πράσινη αδρή διακεκομμένη γραμμή

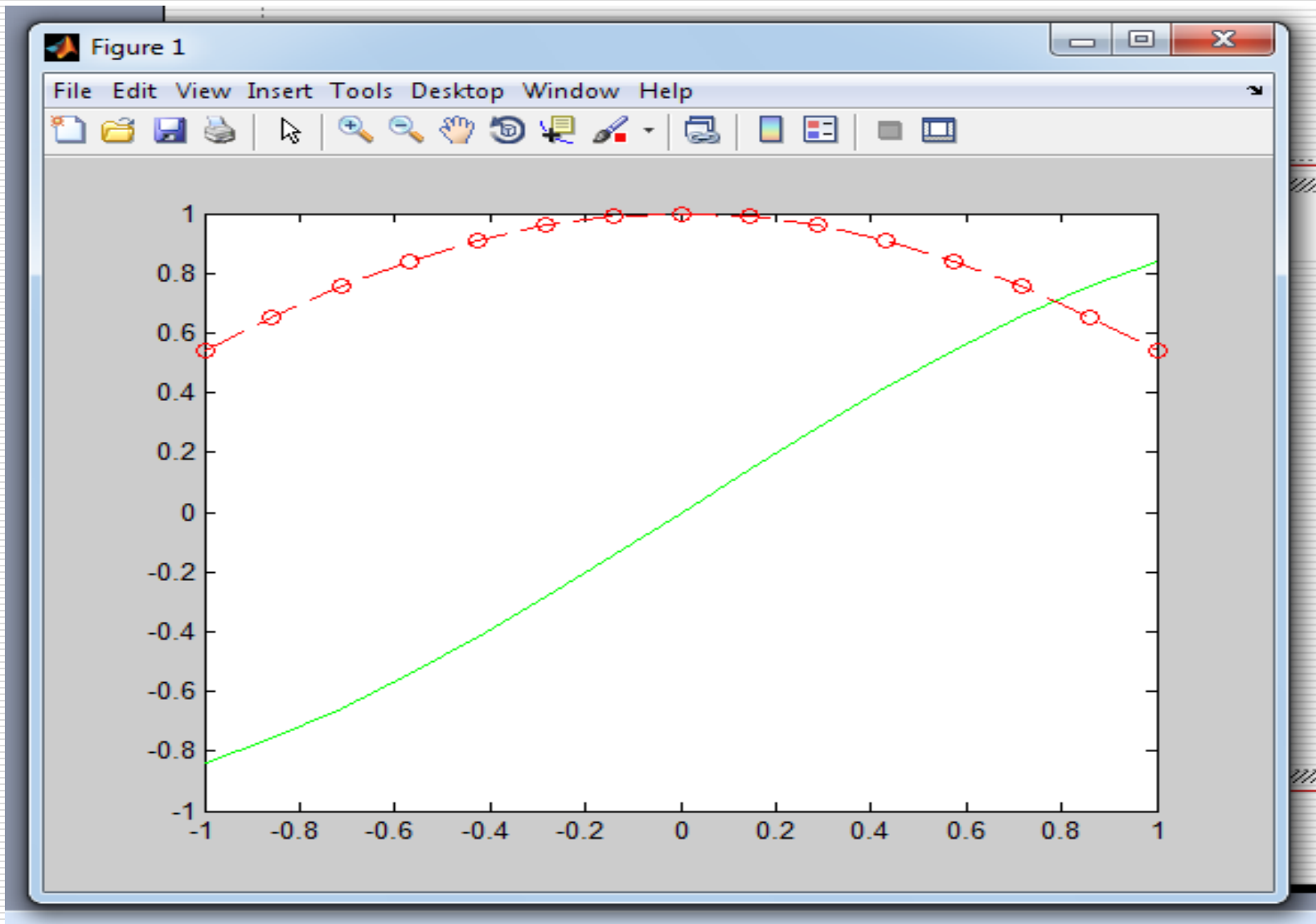
`>>plot(x,y,'r+:')` δίνει κόκκινη λεπτή διακεκομμένη γραμμή και το σύμβολο + σε κάθε σημείο.

Πολλαπλά γραφήματα

Μπορούμε να έχουμε διαφορετικές καμπύλες στο ίδιο γράφημα χρησιμοποιώντας μια εντολή `plot`.

Παράδειγμα

```
>>x=linspace(-1,1,15);  
>>y1=sin(x);  
>>y2=cos(x) ;  
>>plot(x,y1,'g',x,y2,'r--o')
```



Εντολή `gtext` ('κείμενο')

Τοποθετεί κείμενο με τη βοήθεια του ποντικιού. Πληκτρολογώντας `gtext` εμφανίζεται ένας σταυρός ο οποίος μετακινείται καθώς κινείται το ποντίκι.

Τοποθετώντας το σταυρό στο επιθυμητό σημείο και κάνοντας κλικ αριστερό γράφεται το κείμενο στην επιθυμητή θέση.

Εντολή `subplot`

Χρησιμοποιείται για να γίνουν γραφικές παραστάσεις στο ίδιο παράθυρο γραφικών. Με την εντολή `subplot(m,n,k)` το ενεργό παράθυρο εντολών χωρίζεται σε $m*n$ κελιά μέσα στα οποία μπορούν να γίνουν διαφορετικές γραφικές παραστάσεις και το k αντιπροσωπεύει το κελί στο οποίο θα εμφανισθεί το γράφημα.

Παράδειγμα

```
>> x= 0:pi/100:3*pi;
```

```
>> y=sin(x);
```

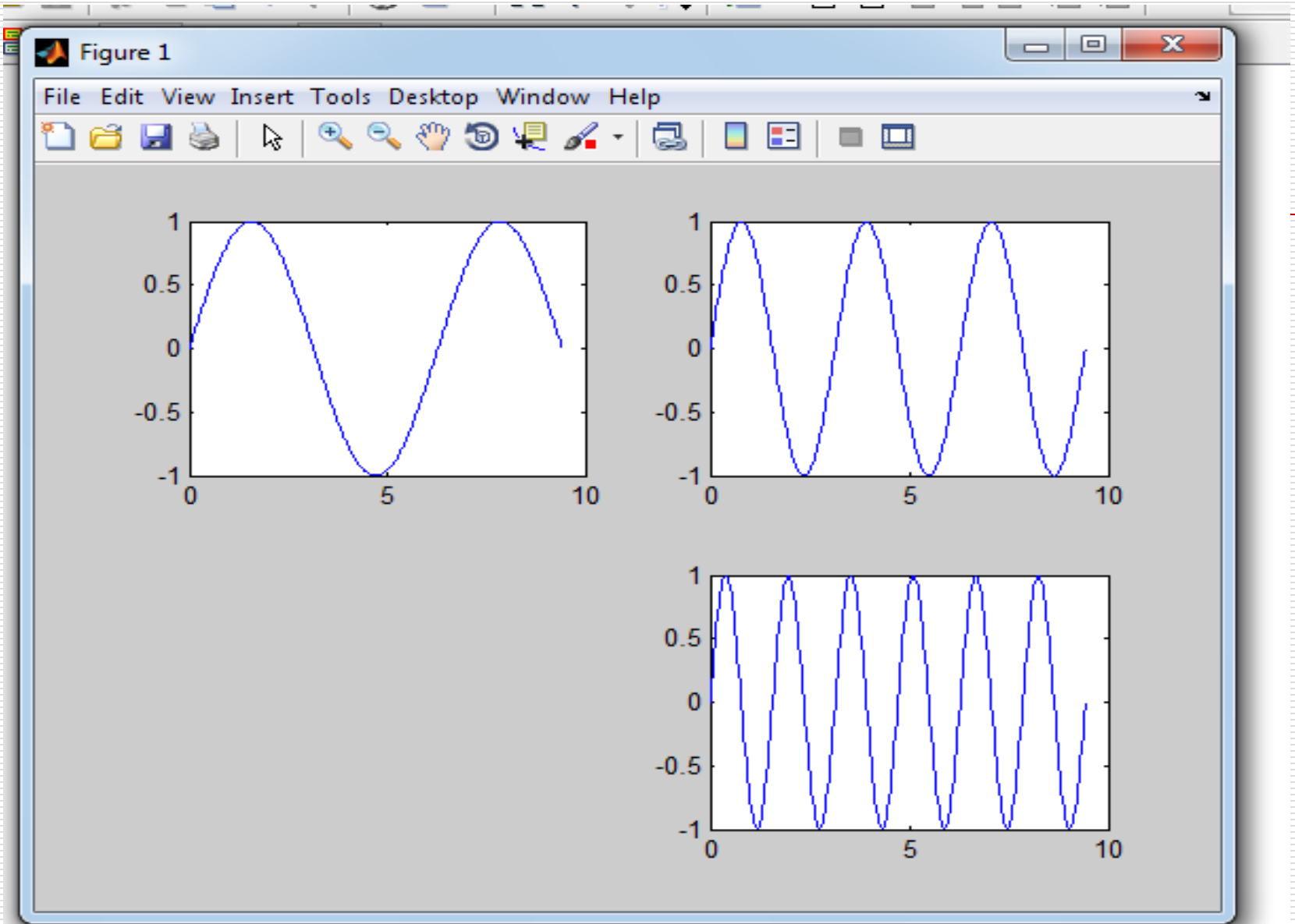
```
>> y2=sin(2*x);
```

```
>> y3=sin(4*x);
```

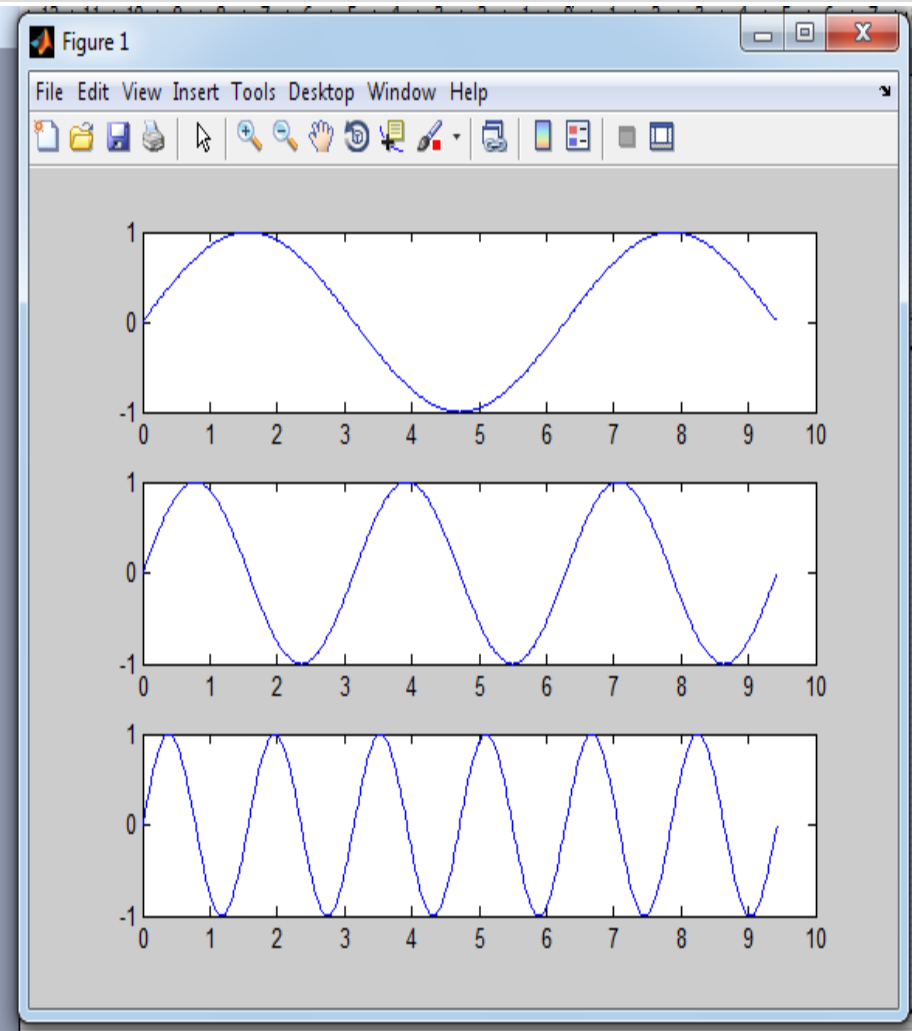
```
>> subplot(2,2,1), plot(x,y)
```

```
>> subplot(2,2,2), plot(x,y2)
```

```
>> subplot(2,2,4), plot(x,y3)
```



```
File Edit Text Go Cell Tools Debug Desktop
[Icons]
- 1.0 + ÷ 1.1 x % %
1 - x= 0:pi/100:3*pi;
2 - y=sin(x);
3 - y2=sin(2*x);
4 - y3=sin(4*x);
5 - subplot(3,1,1), plot(x,y)
6 - subplot(3,1,2), plot(x,y2)
7 - subplot(3,1,3), plot(x,y3)
8
```

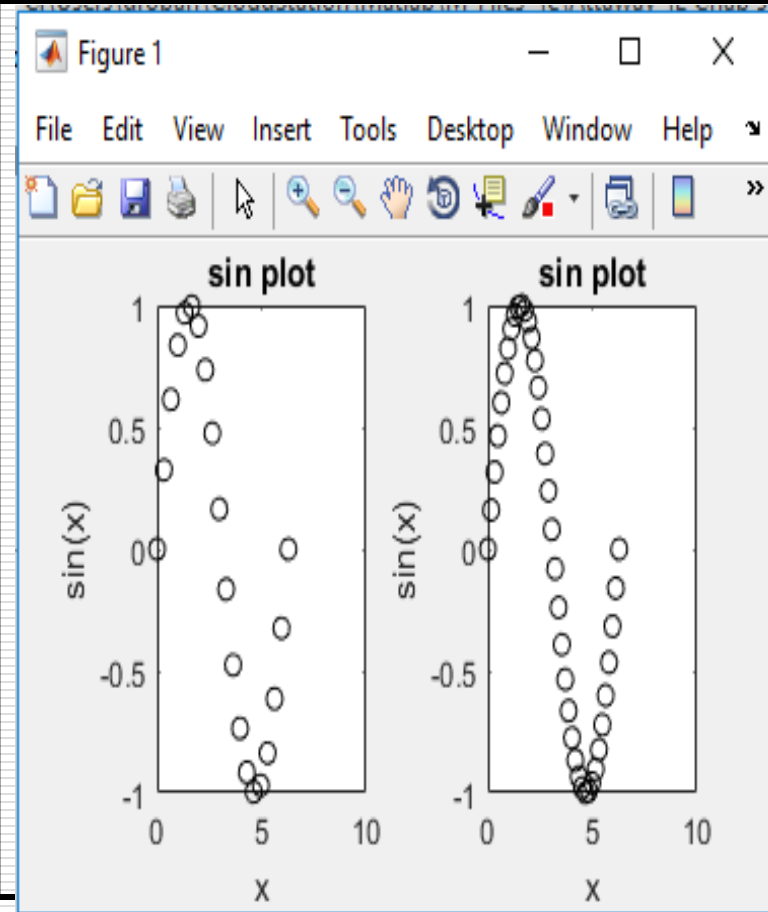


Subplot σε for loop

- Η χρήση της subplot μπορεί να γίνει μέσα σε for loop
 - Τα δύο πρώτα ορίσματα (οι διαστάσεις του πίνακα των plot) θα είναι πάντα τα ίδια
 - Το τρίτο όρισμα μπορεί να παίρνει την τιμή του iteration variable έτσι ώστε να γίνεται τρέχων διαδοχικά ένα-ένα τα plot
- Ακολουθούν εντολές που καθορίζουν την μορφοποίηση και τους άξονες του τρέχοντος plot

Παράδειγμα subplot σε for

```
% Demonstrates subplot using a for loop
for i = 1:2
    x = linspace(0,2*pi,20*i);
    y = sin(x);
    subplot(1,2,i)
    plot(x,y,'ko')
    xlabel('x')
    ylabel('sin(x)')
    title('sin plot')
end
```



Εντολή `plot3`

Με την εντολή `plot3` δημιουργούνται γραφικά 3D.

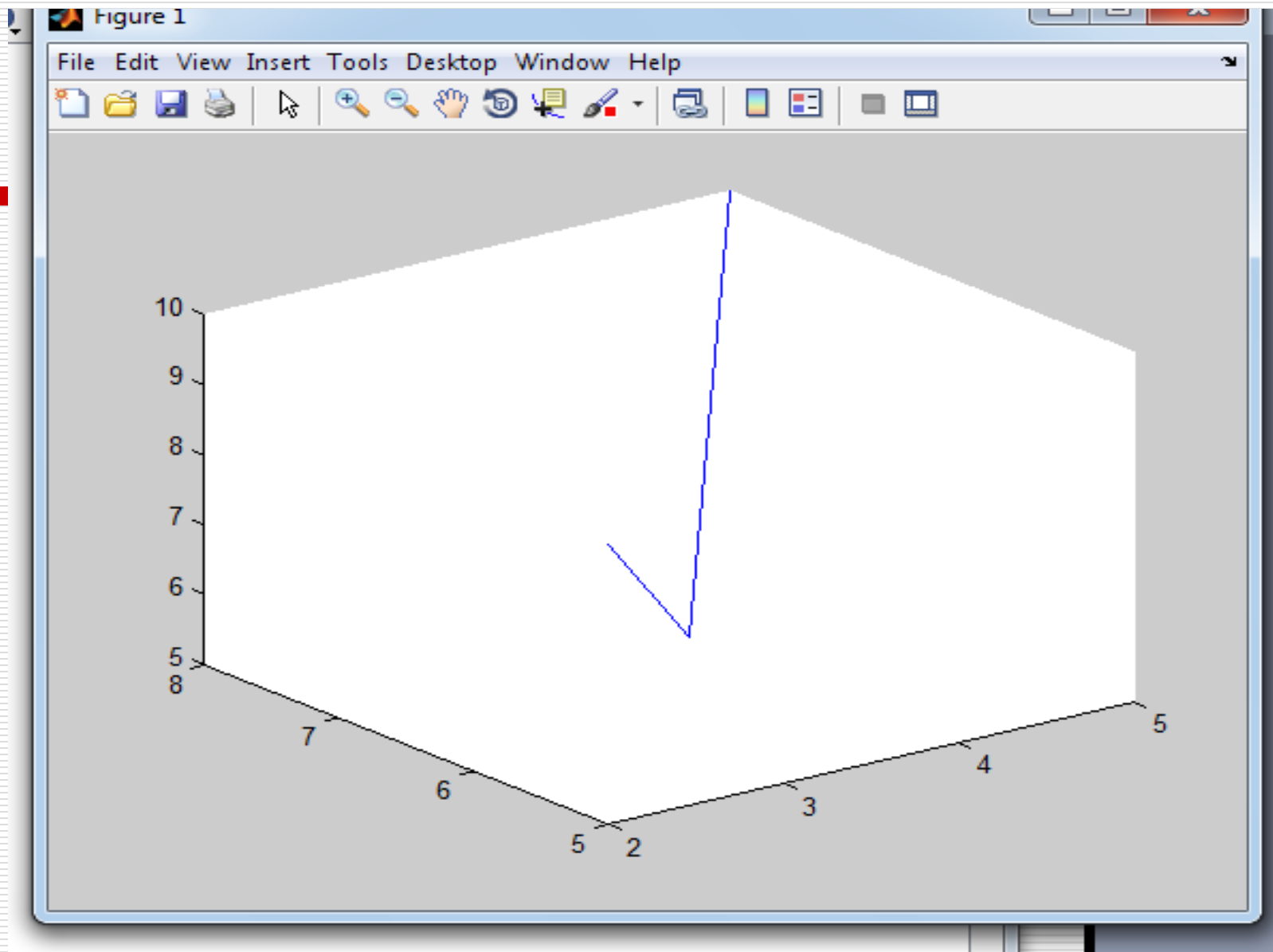
Εφαρμογή της συνάρτησης `plot3()`:

```
>> x= [ 2 4 5];
```

```
>> y= [5 7 8];
```

```
>> z= [9 5 10];
```

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

Εντολή ezplot

Η εντολή ezplot σχεδιάζει γραφικές παραστάσεις συναρτήσεων πιο εύκολα απ' ό τι η plot.

Έχει σημαντικά πλεονεκτήματα σε σχέση με την plot.

Πλεονεκτήματα ezplot

- Βρίσκει αυτόματα τα διαστήματα των αξόνων και δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να τα επιλέξει ο ίδιος.
- Μπορεί να κάνει το γράφημα πεπλεγμένης συνάρτησης.
- Μπορεί να κάνει το γράφημα παραμετρικής καμπύλης.

Εντολή `ezplot`

Η εντολή `ezplot()` σχεδιάζει γραφικές παραστάσεις συναρτήσεων κατευθείαν από τον τύπο ή το όνομά τους, χωρίς να χρειάζεται διανύσματα τιμών x & y .

Η `ezplot()` δέχεται σαν όρισμα το όνομα μιας συνάρτησης του MATLAB ή μιας ανώνυμης συνάρτησης ή τη συμβολοσειρά με τον αναλυτικό τύπο μίας ή περισσοτέρων μεταβλητών.

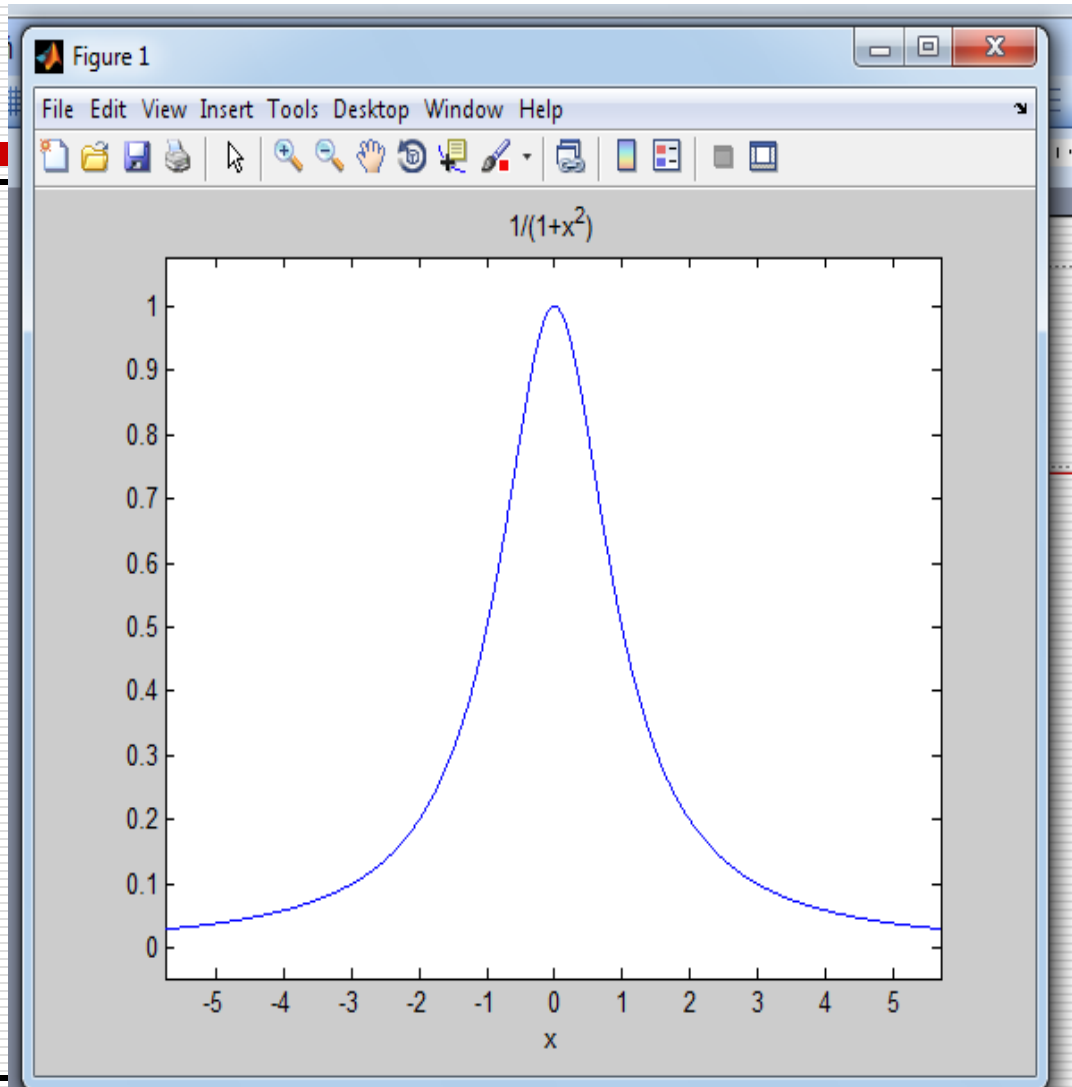
Η `ezplot()` παράγει τη γραφική παράσταση στο διάστημα τιμών της μεταβλητής της

$[-2\pi, 2\pi]$, εκτός και αν δοθούν διαφορετικά όρια.

Παράδειγμα

Να σχεδιαστεί η
συνάρτηση
 $f(x)=1/1+x^2$

```
>> f=('1./(1.+x^2)');  
>> ezplot(f)
```



Παράδειγμα

Να σχεδιαστεί
η συνάρτηση
 $f(x)=1/1+x^2$
Μεταξύ -2 & 2

```
>> f=('1./(1.+x^2)');  
>> ezplot(f,[-2,2])  
|
```

