

MATLAB PROGRAMLAMA

MATLAB DERS NOTLARI

SUNAN

EMİNE YALÇIN

MART 2022



İÇİNDEKİLER

Matlab Çalışma Ortamı	3
Vektör Kavramı	3
Matrisler	3
Temel Matris İşlemleri	4
Temel Vektör Komutları	5
Özel Matris Komutları	6
Matris Tersini Alma	7
Matris Determinantını Alma	8
Matris İçerisinden İşlem Yapma	8
Denklem Çözme	9
İnput Girdi Fonksiyonu	10
Türev – İntegral Alma	11
Polinom Çözme	12
Koşullu Yapılar	13
For Döngüsü	13
While Döngüsü	14
Matlab Grafik Oluşturma	15

MATLAB

ÇALIŞMA ORTAMI

Command Window = Komut penceresidir. Her komuttan sonra “enter” tuşuna basılarak komutlar çalıştırılır. Bu pencereye yazılan komutlar hatalı olduğunda kod üzerinde düzeltme işlemi yapılamaz ancak kod baştan yazılarak düzeltme yapılabilir.

Script = Yine bir kod yazma penceresidir. Tüm kullanılacak kodlar yazıldıktan sonra “run” komutu ile çalıştırılır. Kodlar hata verdiğinde kod üzerinde düzeltme işlemi yapılabilir.

Current Folder = Kaydedilen dosyaları gösteren penceredir.

Workspace = Çalışma alanıdır. Değişkenlerin değerlerinin kaydedildiği alandır.

Command History = Komut geçmişini gösteren penceredir.

Layout = Göstermek istenilen çalışma alanlarını seçmemizi sağlar.

“**clc**” , komut penceresini temizler. “**clear all**” , her şeyi temizler.

VEKTÖR

Tek satır ya da tek sütundan oluşur.

$X = [1 \ 2 \ 3]$

$X = \begin{bmatrix} 4 \\ 5 \\ 6 \end{bmatrix}$

MATRİS

Birden fazla satır veya sütundan oluşabilir.

$X = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$

❖ Her vektör aynı zamanda bir matristir. Fakat her matris bir vektör değildir.

MATLAB'TA MATRİS OLUŞTURMA

$m \times n \longrightarrow$ matrisin boyutu

m = satır sayısı

n = sütun sayısı

Matlab'ta matris oluştururken önce matris ismi yazılır. Daha sonra eşittir sembolü (=) konulur ve köşeli parantez açılır. Her satırın değerleri yazılır. (Araya boşluk veya virgül konularak) Sütunları ayırmak için “;” konulur. Matlab üzerinden göstermek gerekirse;

```
Command Window
>> X=[1,2,3;4,5,6]

X =

     1     2     3
     4     5     6
```

```
Command Window
>> X=[1 2 3;4 5 6]

X =

     1     2     3
     4     5     6
```

TEMEL MATRİS İŞLEMLERİ

Toplama – Çıkarma

İki matrisin de boyutları eşit olmalıdır. Yani ilk matris 3x2 ise ikinci matris de 3x2 olmalıdır. Matrislerde toplama, çıkarma işlemi yaparken her eleman bulunduğu konuma eş değer elemanla toplanarak veya çıkarılarak yeni matrisin aynı konumuna yazılır. Bunu matlab'ta yazarak daha anlaşılır hale getirelim.

```
Command Window
>> A=[1,2,3;4,5,6];
>> B=[3,6,2;1,4,5];
>> A+B

ans =

     4     8     5
     5     9    11

>> A-B

ans =

    -2    -4     1
     3     1     1
```

Çarpma – Bölme

İki türlü çarpma işlemi vardır. Bunlar;

$A*B \rightarrow$ Bilinen matris çarpımının sonucu yazılır. (İlk satırı ilk sütunla çarparak eklenen)

$A.*B \rightarrow$ Her eleman kendi bulunduğu konuma denk gelen elemanla çarpılarak yazılır.

Örnek vermek gerekirse;

```
Command Window
>> A=[1,2,3;4,5,6];
>> B=[3,6,2;1,4,5];
>> A.*B

ans =

     3    12     6
     4    20    30
```

```
Command Window
>> A=[1,2,3;4,5,6];
>> B=[3,6,2;1,4,5];
>> A./B

ans =

    0.3333    0.3333    1.5000
    4.0000    1.2500    1.2000
```

TEMEL VEKTÖR KOMUTLARI

❖ Linspace

`linspace(a,b,c)`

a = başlangıç değeri

b = bitiş değeri

c = kaç sayıya bölüneceği

```
Command Window
>> linspace(1,10,2)

ans =

     1    10
```

❖ Logspace

`logspace(a,b,c)`

a = logaritmik 10^a başlangıç değeri

b = logaritmik 10^b bitiş değeri

c = kaç sayıya bölüneceği

```
Command Window
>> logspace(1,10,2)

ans =

 1.0e+10 *

 0.0000    1.0000
```

Diğer önemli komutlar;

Toplama=`sum(A)` → A vektörünün elemanlarının toplamını verir.

Ortalama=`mean(A)` → A vektörünün elemanlarının ortalamasını verir.

Uzunluk=`length(A)` → A vektörünün boyutunu verir.

Maximum=`max(A)` → A vektörünün elemanları arasından en büyük değeri verir.

Minimum=`min(A)` → A vektörünün elemanları arasından en küçük değeri verir.

Carpim=`prod(A)` → A vektörünün elemanlarının toplamını verir.

İşaret=`sign(A)` → A vektörünün elemanlarının işaret değerlerini gösterir.

Yuvarlama=`fix(A)` → A vektörünün elemanlarını yuvarlama işlemi yapar.

`floor` = eksi sonsuza yuvarlama, `ceil` = artı sonsuza yuvarlama,

`round` = kendisine en yakın sayıya yuvarlama

Özel Matris Komutları

ZEROS: Sıfır matris oluşturmamızı sağlar. Hemen örnek üzerinden gösterelim.

```
Command Window
>> zeros(3,4)

ans =

     0     0     0     0
     0     0     0     0
     0     0     0     0
```

ONES: Birlerden oluşan matris oluşturmamızı sağlar.

```
Command Window
>> ones(3)

ans =

     1     1     1
     1     1     1
     1     1     1
```

EYE: Birim matris oluşturmamızı sağlar.

```
Command Window
>> eye(4)

ans =

     1     0     0     0
     0     1     0     0
     0     0     1     0
     0     0     0     1
```

RAND: 0 – 1 değer aralığından rastgele sayılardan matris oluşturmamızı sağlar.

```
Command Window
>> rand(2,3)

ans =

    0.0975    0.5469    0.9649
    0.2785    0.9575    0.1576
```

RANDS: (-1) – 1 değer aralığından rastgele sayılardan matris oluşturmamızı sağlar.

DIAG: Köşegen matris oluşturmamızı sağlar. Öncelikle köşegenlerde olacak sayı değerlerini kapsayan bir vektör oluşturulur. Daha sonra “diag” komutu ile köşegen matris oluşturulur. Örnek vermek gerekirse;

```
Command Window
>> x=[1,2,3,4];
>> diag(x)

ans =

     1     0     0     0
     0     2     0     0
     0     0     3     0
     0     0     0     4
```

MATRİS TERSİNİ ALMA İŞLEMİ

“inv” ya da “M^-1” ifadeleriyle direkt olarak matrisin tersini alma işlemi yapılabilir.

```
Command Window
>> M=[1,2,3,4;5,6,2,3;8,4,2,1;6,5,3,4];
>> inv(M)

ans =

   -0.3256   -0.3488   -0.0698    0.6047
    0.2093    0.5814    0.1163   -0.6744
    1.2326    0.5349    0.9070   -1.8605
   -0.6977   -0.6047   -0.7209    1.5814

>> M^-1

ans =

   -0.3256   -0.3488   -0.0698    0.6047
    0.2093    0.5814    0.1163   -0.6744
    1.2326    0.5349    0.9070   -1.8605
   -0.6977   -0.6047   -0.7209    1.5814
```

MATRİS DETERMINANTINI ALMA İŞLEMİ

“det” komutu ile işlem yapılabilir.

```
Command Window
>> M=[1,2,3,4;5,6,2,3;8,4,2,1;6,5,3,4];
>> det(M)

ans =

    -43
```

MATRİSİN BELLİ BİR BÖLÜMÜNÜ SEÇİP İŞLEM YAPMA

Öncelikle bir matris içerisinde işlem yapmak istediğimiz bölümü seçerken, matrisin adı yazılıp bir parantez açılır. Parantez içi virgülle istenen satır ve sütun kısmını ayırır. Satırları ayırırken nereden nereye seçeceğimizi “:” ile belirtiriz aynı işlemi sütun kısmı için de yaparız. Bunları örnekle anlatmak gerekirse;

$M(1:3,2:3)$

Seçilmek istenen satır sayılarını ifade eder. (Birden üçe kadar)

Seçilmek istenen sütun sayılarını ifade eder. (ikiden üçe kadar)

```
Command Window
>> M=[1,2,3,4;5,6,2,3;8,4,2,1;6,5,3,4]

M =

     1     2     3     4
     5     6     2     3
     8     4     2     1
     6     5     3     4

>> M(1:3,2:3)

ans =

     2     3
     6     2
     4     2
```

Matris içindeki sayıları değiştirme;

Matris içinden işlem yapmak istediğimiz kısmı seçmeyi öğrendik aynı şekilde işlem yapmak istediğimiz bölümü seçip sayıların değerini değiştirebiliriz.


```
Command Window
>> M=[1,2,3,4;5,6,2,3;8,4,2,1;6,5,3,4]

M =

     1     2     3     4
     5     6     2     3
     8     4     2     1
     6     5     3     4

>> M(3,4)=2

M =

     1     2     3     4
     5     6     2     3
     8     4     2     2
     6     5     3     4
```

Satır veya sütun silme işlemi; []

```
Command Window
>> M=[1,2,3,4;5,6,2,3;8,4,2,1;6,5,3,4]

M =

     1     2     3     4
     5     6     2     3
     8     4     2     1
     6     5     3     4

>> M(2,:)=[]

M =

     1     2     3     4
     8     4     2     1
     6     5     3     4
```

Bazı Matematiksel Operatörler

- + Toplama
- Çıkarma
- * Çarpma
- / Bölme
- ^ Üst alma
- .* Elemanter çarpım
- ./ Elemanter bölme
- .^ Elemanter üst alma
- sqrt** Kök alma
- abs** Mutlak değer
- rats** Kesirli gösterim

DENKLEM ÇÖZME

Matlab'ta denklem çözümü yapmak için önce denklemin katsayıları tanımlanır ve tanımlanan katsayılar göre diskriminant formülleri yazılır. Bunu bir örnek üzerinden anlatalım.

```
Command Window

>> a=1;
>> b=0;
>> c=-4;
>> disk=b^2-4*a*c;
>> kok1=(-b+sqrt(disk))/2*a;
>> kok2=(-b-sqrt(disk))/2*a;
>> kok1

kok1 =

     2

>> kok2

kok2 =

    -2
```

KISA YOLLAR KULLANILARAK DENKLEM ÇÖZME

Öncelikle denklemdeki değişkenleri 'syms' ile tanımlarız. Daha sonra denklemi yazarız ve "solve()" komutu ile direkt olarak denklemi çözdürürüz.

```
Command Window

>> syms x
>> y=3*x^2+10*x+3;
>> solve(y)

ans =

    -3
   -1/3
```

Matrislerde denklem çözümü yapılırken ise "rref()" komutu kullanılır. Bunu da hemen örnek üzerinden açıklayalım.

```
Command Window

>> A=[2,3,6,7;-1,5,6,10;4,1,-2,7]

A =

     2     3     6     7
    -1     5     6    10
     4     1    -2     7

>> rref(A)

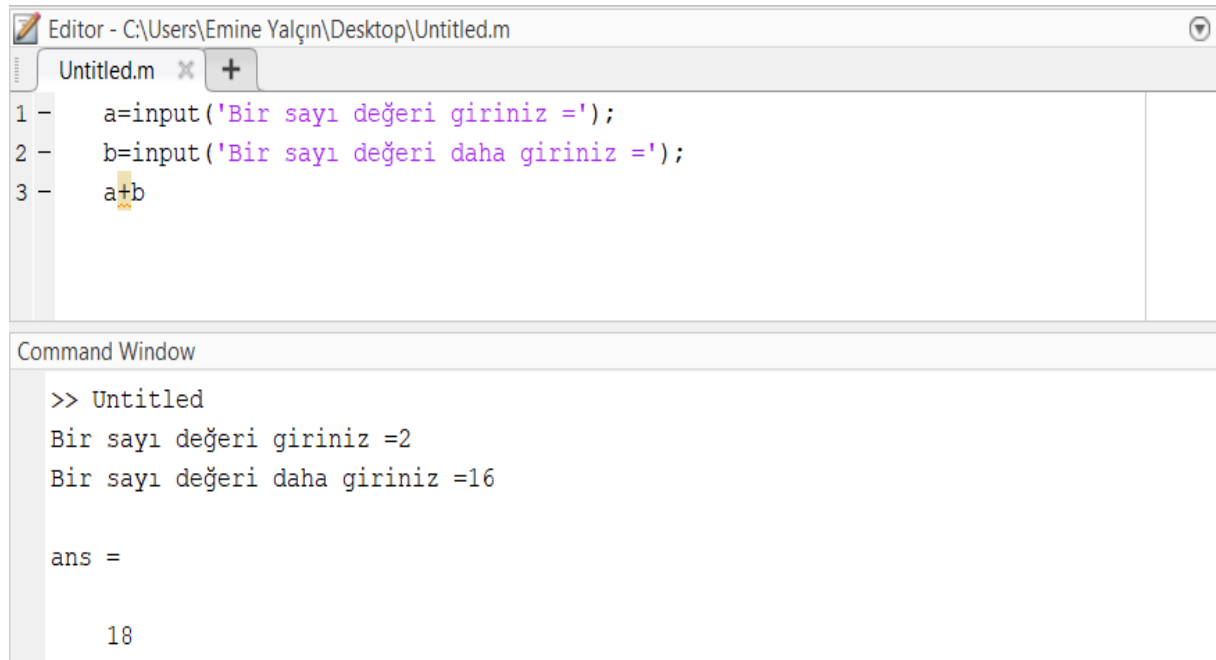
ans =

    1.0000     0     0    0.8261
         0    1.0000     0    2.7391
         0     0    1.0000   -0.4783
```

INPUT

Standart girdi fonksiyonudur. Matlab'ta kullanıcıdan herhangi bir veri alıp, yazdığımız komutları tek taraflı olmaktan kurtarmak için "input()" adlı bir fonksiyondan faydalaniyoruz. Input fonksiyonunda parantez içine bir parametre yazıyoruz. Bu fonksiyona verilen parametre,

kullanıcıdan veri alınırken kullanıcıya sorulacak soruyu gösteriyor. Basit bir örnekle anlatmak gerekirse;



```
Editor - C:\Users\Emine Yalçın\Desktop\Untitled.m
Untitled.m x +
1 - a=input('Bir sayı değeri giriniz =');
2 - b=input('Bir sayı değeri daha giriniz =');
3 - a+b

Command Window
>> Untitled
Bir sayı değeri giriniz =2
Bir sayı değeri daha giriniz =16

ans =

    18
```

TÜREV - İNTEGRAL ALMA

Matlab'ta türev veya integral almak için öncelikle “syms” ile değişkenleri tanımlamamız gerekiyor. Daha sonra türevi/integrali alınmak istenen denklem yazılır. Türev için “diff”, integral için “int” fonksiyonları kullanılır. Şimdi her ikisini de ayrı ayrı açıklayalım.

Türev almak için; değişkenleri tanımladıktan sonra fonksiyon yazılır ve neye göre türev alınacağı ‘diff’ komutu içerisinde virgülle belirtilir. Eğer fonksiyonun iki veya daha fazla dereceden türevini almak istersek tekrar bir virgülle kaçınıcı dereceden olduğunu belirtmemiz yeterlidir. Şimdi örnek üzerinden anlatalım.



```
Command Window
>> syms x y
>> fonk=2*x^2+4*x*y-18*y;
>> diff(fonk,x)

ans =

4*x + 4*y

>> diff(fonk,y)

ans =

4*x - 18

>> diff(fonk,x,2)

ans =

4
```

İntegral almak için; yine syms parametresi ile değişkenler tanımlanır ve fonksiyon yazılır. Neye göre integral almamız gerektiğini “inv” komutu ile belirtiriz. Eğer alınacak integralin başlangıç ve bitiş noktası varsa bunları da yine “inv” komutu içerisinde virgülle ayırarak yazmamız gerekmektedir. Hemen bir örnekle gösterelim.

```
Command Window

>> syms x
>> fonk=2*x^2+4*x-18;
>> int(fonk,x)

ans =

(2*x*(x^2 + 3*x - 27))/3

>> int(fonk,x,0,3)

ans =

-18
```

MATLAB'TA POLİNOM ÇÖZME

Matlab'ta polinom çözerken öncelikle polinom adlandırılır. Daha sonra katsayılar vektör şeklinde yazılır. Katsayıları yazılan polinomu oluşturmak için “poly2sym” komutundan yararlanılır. Roots() komutu ile denklemin köklerini bulabiliriz. Örneğin;

```
Command Window

>> polinom=[2 3 4];
poly2sym(polinom,x)

ans =

2*x^2 + 3*x + 4

>> roots(polinom)

ans =

-0.7500 + 1.1990i
-0.7500 - 1.1990i
```

“Poly()” komutu ise kökleri bilinen polinom denklemini bulmamızı sağlar.

```
Command Window

>> kokler=[2 -2];
>> poly(kokler)


ans =


1 0 -4

>> poly2sym(ans)

ans =

x^2 - 4
```

Polyder komutu  polinomun türevini almamızı sağlar.

Polyint komutu  polinomun integralini almamızı sağlar.

KOŞULLU YAPILAR

Matlab programında koşullu durumları belirtmek için üç adet deyimden yararlanıyoruz:

İF-ELSE-ELSE İF

ilk koşul bloğunda asla else if deyimi kullanılamaz. Bu deyimin kullanılabilmesi için kendisinden önce en az bir adet if bloğu olmalıdır. Yani Matlab'ta koşullu durumları ifade ederken ilk koşul bloğumuz her zaman if deyimi ile başlamalıdır. Matlab'ta koşulu sonlandırırken yazılan "if" kadar "end" komutu yazılır. (Else if sayısı da dahil fakat else dahil değildir.)

if (koşul1)

i=(eğer koşul1 sağlanıyorsa yapılmak istenen işlem);

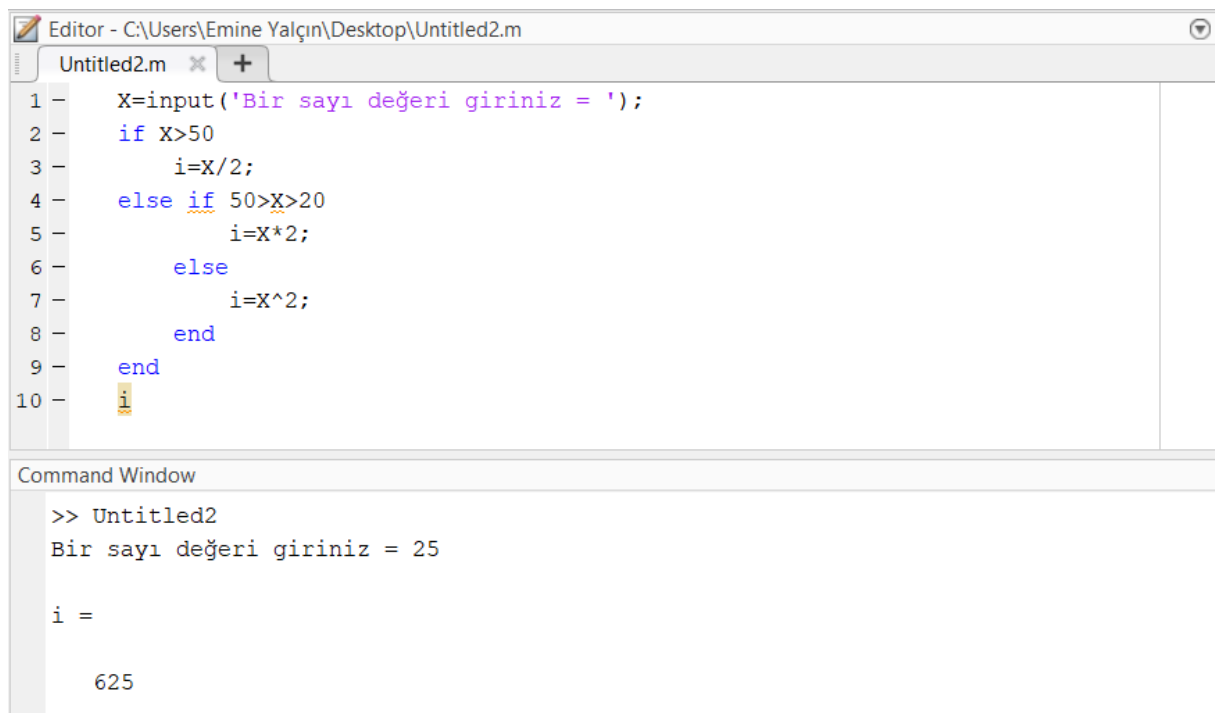
else if (koşul2)

i=(eğer koşul2 sağlanıyorsa yapılmak istenen işlem);

else

i=(iki koşul da sağlanmıyorsa yapılmak istenen işlem);

Şimdi matlab üzerinden bir örnek ile anlatalım.



The screenshot shows the MATLAB Editor window with a file named 'Untitled2.m'. The code in the editor is as follows:

```
1 - X=input('Bir sayı değeri giriniz = ');
2 - if X>50
3 -     i=X/2;
4 - else if 50>X>20
5 -     i=X*2;
6 -     else
7 -         i=X^2;
8 -     end
9 - end
10 - i
```

Below the editor is the Command Window, which shows the execution of the script:

```
>> Untitled2
Bir sayı değeri giriniz = 25

i =

    625
```

FOR DÖNGÜSÜ

Belirli bir işlem birden çok tekrar ediliyorsa Matlab'ta bunu döngüler ile gerçekleştiririz. For döngüsü, başlangıçtan biten değere kadar artış miktarı kadar işlemleri tekrarlamamızı sağlar.

For x=a:b:c

(işlemler)

end

a = başlangıç değeri, b= artış miktarı, c = bitiş değeri

x = değişken ismi

```
Command Window
>> for x=0:1:4
c=x^2
end

c =

    0

c =

    1

c =

    4

c =

    9

c =

   16
```

WHILE DÖNGÜSÜ

Belirlenen durum gerçekleşinceye kadar işlem yapabilmemizi sağlar.

While (durum)

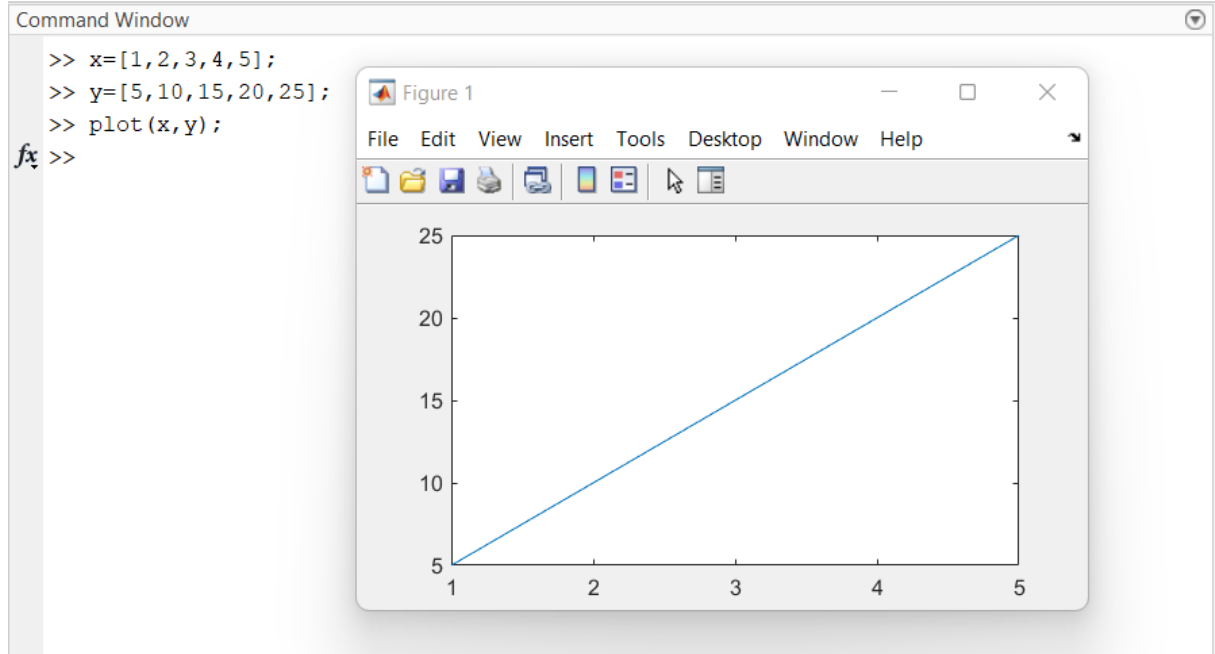
İşlemler

end

```
Command Window
>> a=0;
>> while a<10
disp('döngüye girdim');
a=a+1;
end
döngüye girdim
döngüye girdim
döngüye girdim
döngüye girdim
döngüye girdim
döngüye girdim
döngüye girdim
döngüye girdim
döngüye girdim
döngüye girdim
```

MATLAB GRAFİK OLUŞTURMA

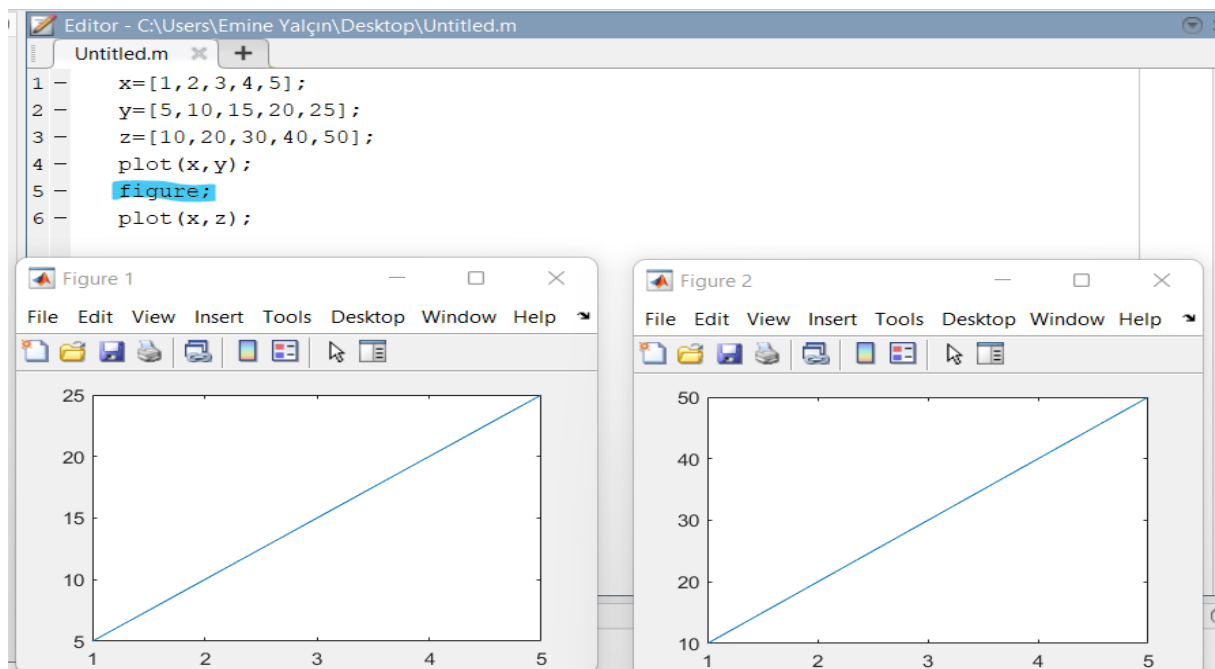
İki boyutlu grafik çizimi için iki tane veri eksenimiz bulunmaktadır. Önce x eksenini verilerini daha sonra ise bunlara denk y eksenini verilerini yazarız. X ve y eksenini verileri tanımlandıktan sonra geriye grafik çizme işlemi kalıyor. Bunun için “plot” komutunu kullanırız. Hemen bir örnek üzerinden gösterelim.



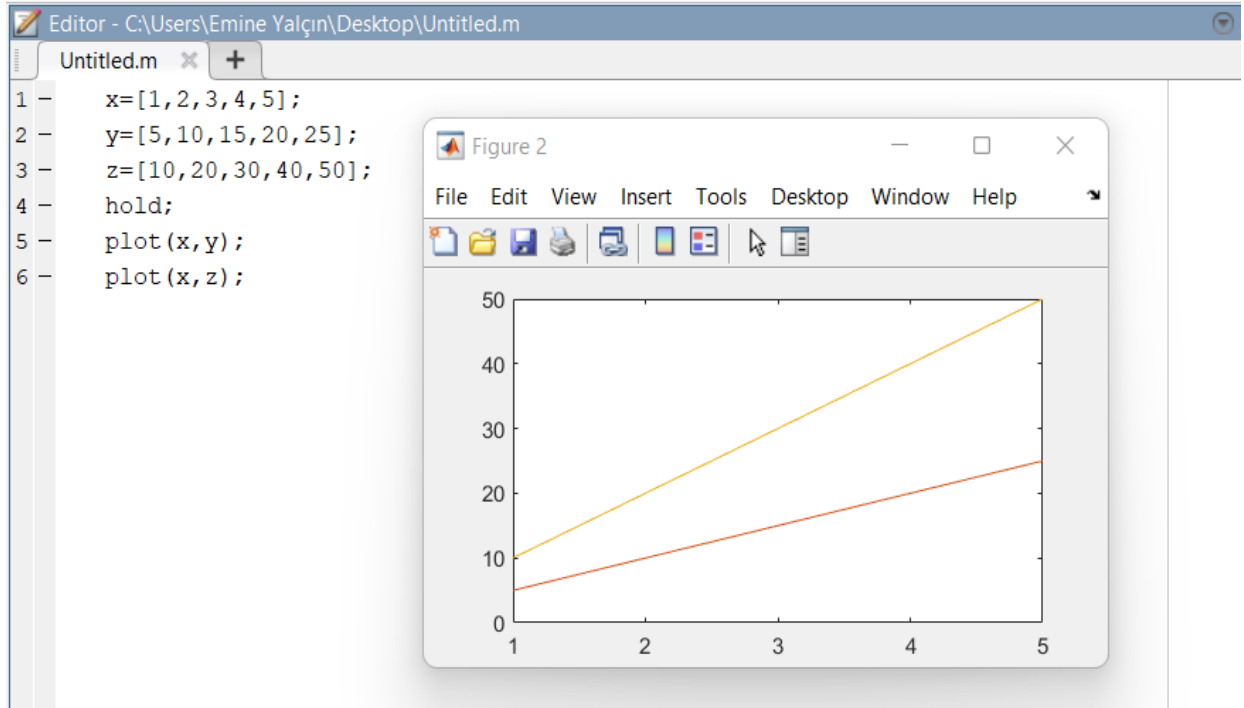
Burada dikkat edilmesi gereken bir diğer husus da eksen boyutlarının eşit olmasıdır. Yani eğer x eksenini beş sayıdan oluşuyorsa ona denk gelecek eksen verileri de beş sayıdan oluşmalıdır.

Çizilen grafiği kapatmak için ise “close all” komutunu kullanırız.

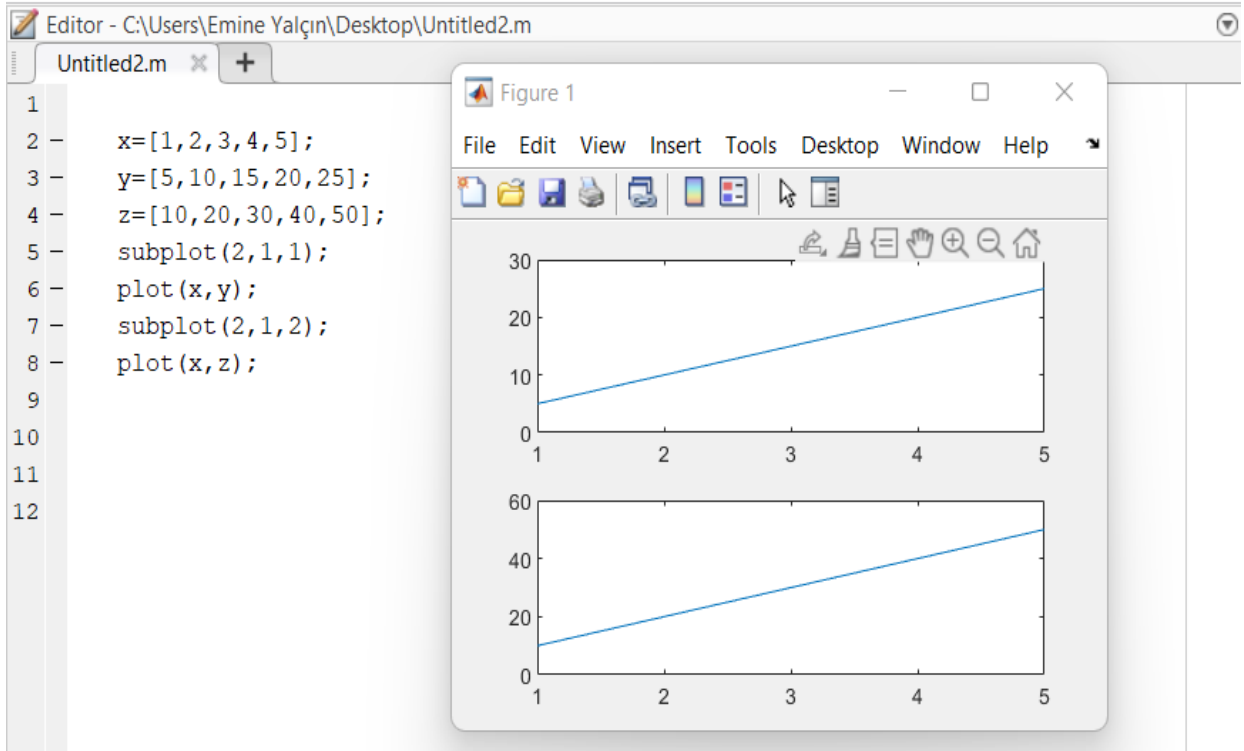
Eğer iki farklı grafik oluşturmak istersek araya bir “figure” komutu eklememiz gerekir. Bunu da örnek üzerinden anlatalım.



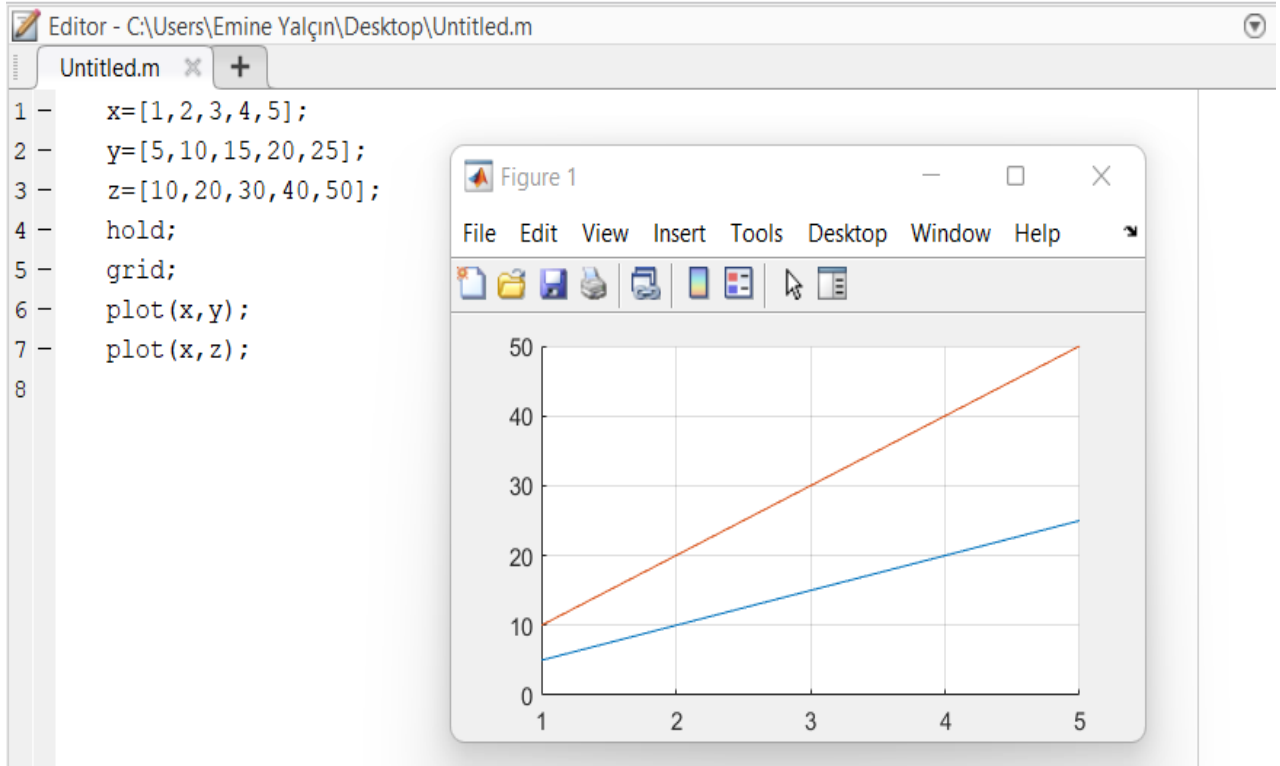
İki farklı çizimi tek grafik üzerinde oluştururken “hold” komutunu kullanırız.



Aynı sayfaya birden fazla grafik çizdirirken “subplot” komutu kullanılır.

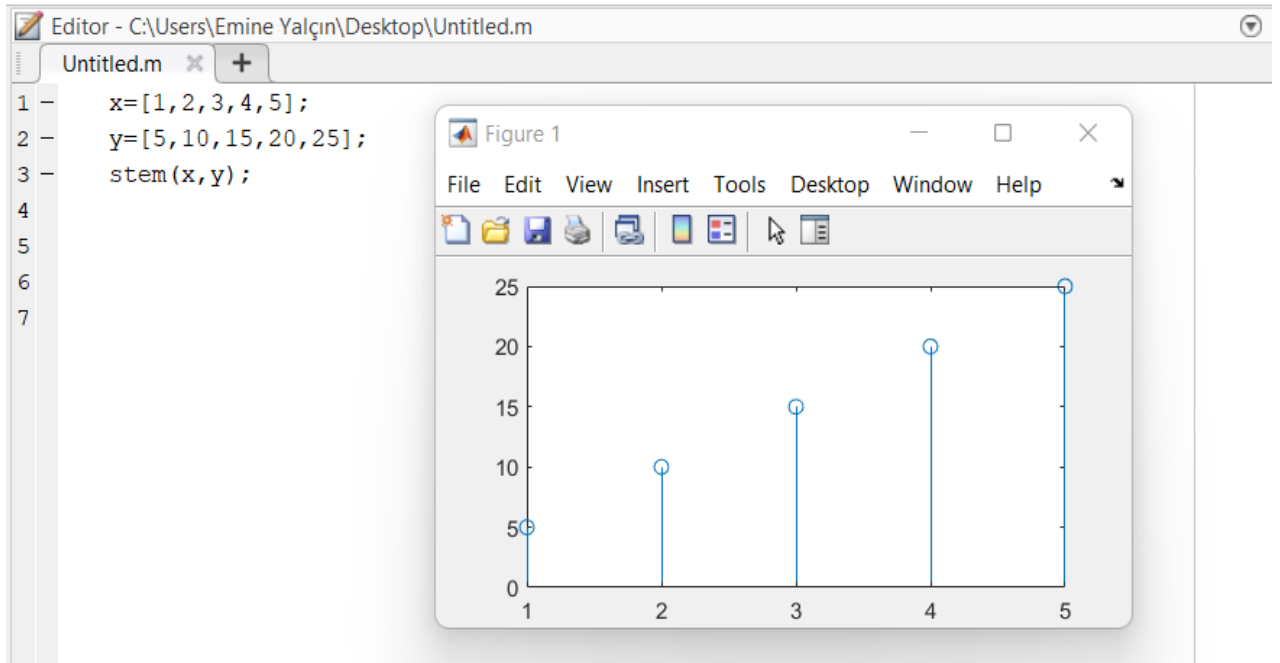


Çizilen grafikte noktaları belirgin yapmak için grafiğe ızgara ekleyebiliriz. Bunun için “**grid**” veya “**grid on**” komutlarını kullanabiliriz.

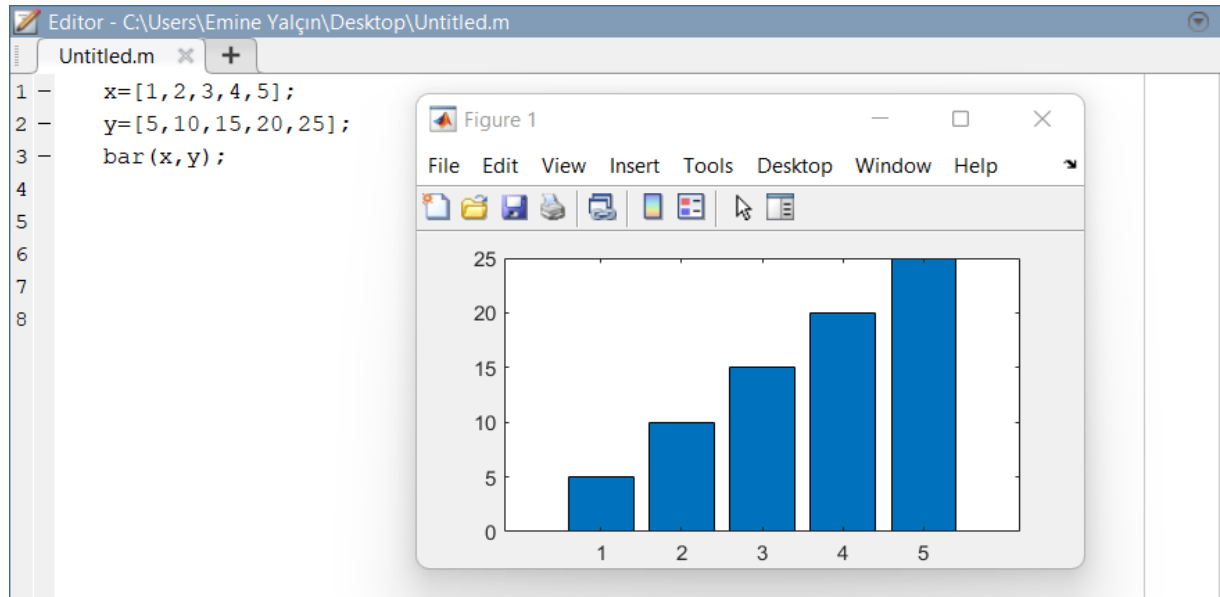


Farklı tür grafikler çizmek istersek ise şu komutları kullanabiliriz;

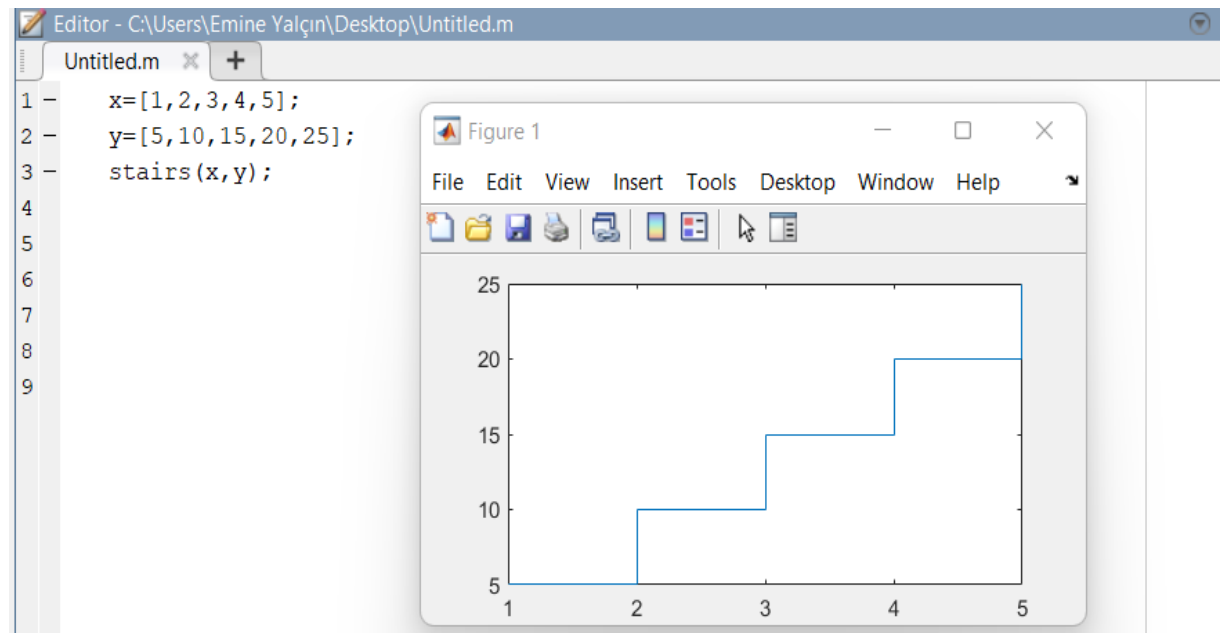
Stem = çubuk grafiği oluşturur.



Bar = sütun grafiği oluşturur.



Stairs = merdiven şeklinde grafik oluşturur.

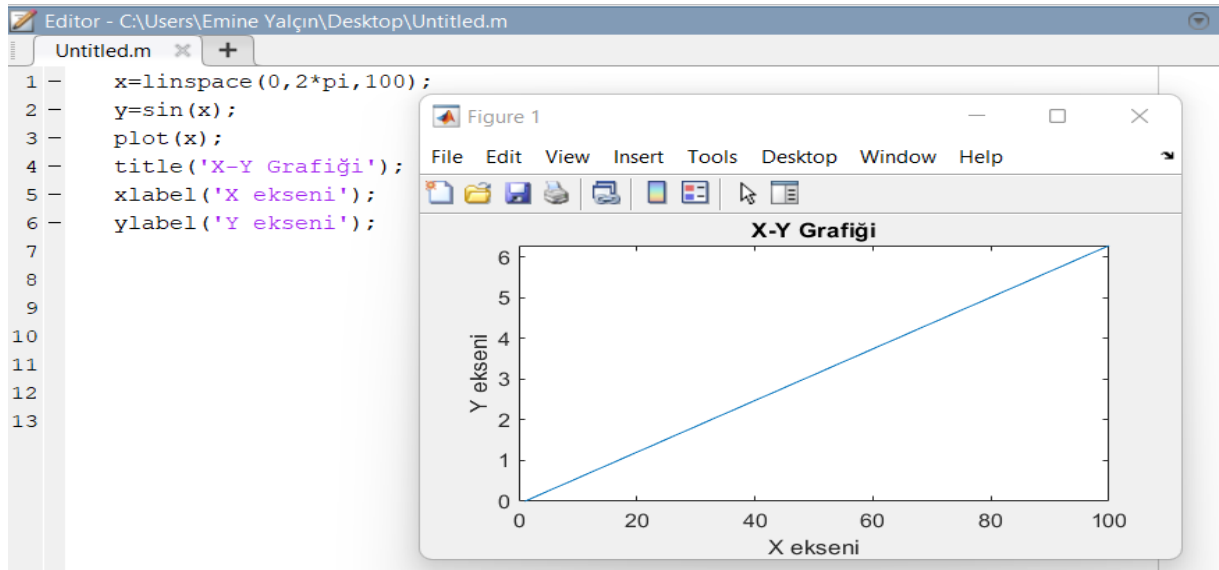


Grafiğe Başlık Ekleme

Grafiğe başlık eklemek için "title" komutunu kullanırız.

Xlabel= x eksenine başlık eklememizi sağlar.

Ylabel= y eksenine başlık eklememizi sağlar.



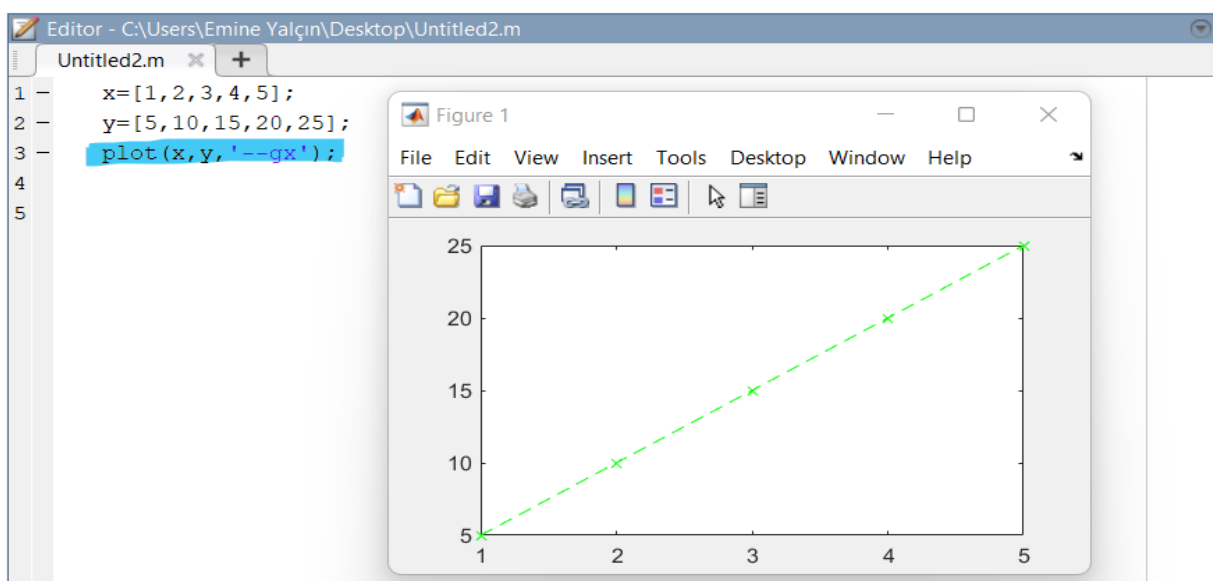
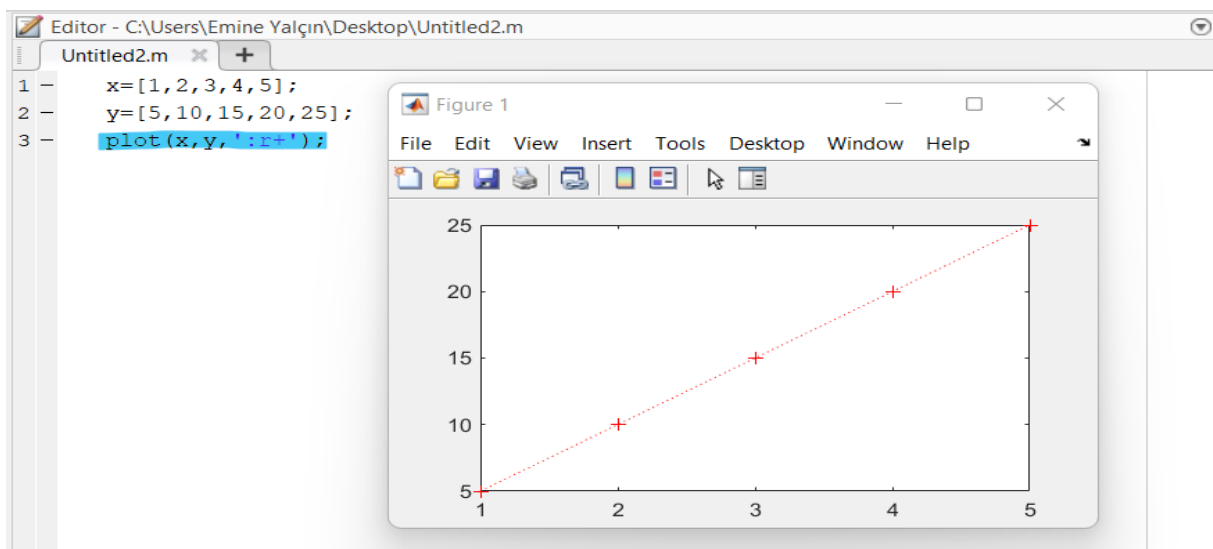
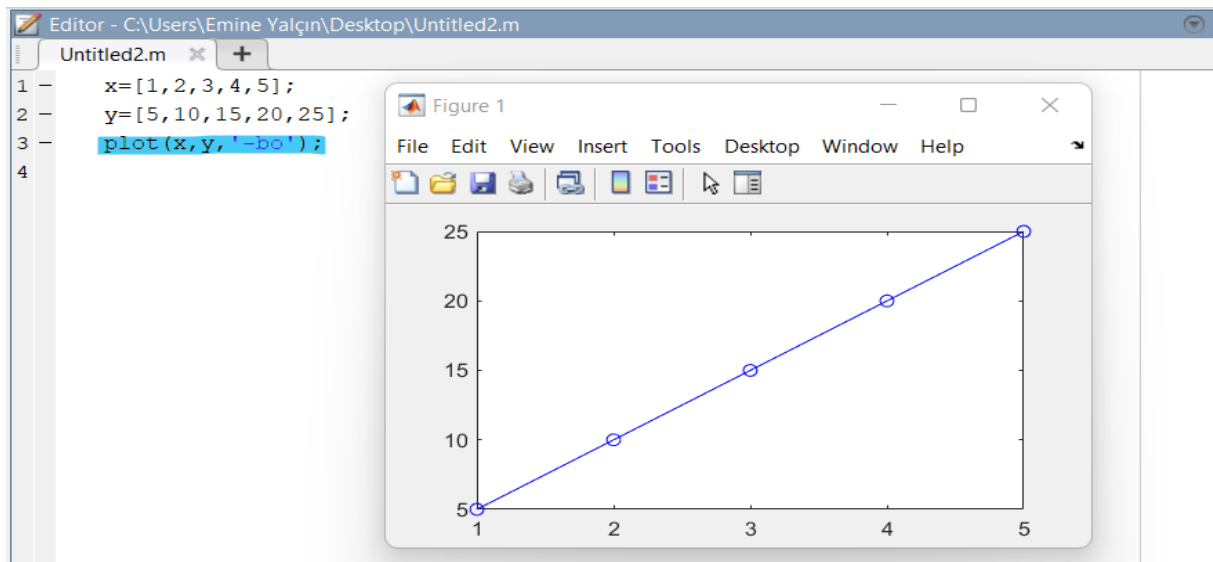
Grafik çiziminin şeklini değiştirme işlemi de yapabiliriz. Bunun için “plot” komutunun içerisine bir virgül daha koyarak eklemek istediğimiz özelliği ekleyebiliriz. Bu özellikler; renk, grafik çizgisi olabilir. Bu özellikler sembolik olarak aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Renk sembolleri		Grafik çizgisinin üzerine eklenecek diğer şeklin sembolü		Grafik çizgisinin sembolleri	
b	blue	.	point	-	solid
g	green	o	circle	:	dotted
r	red	x	x-mark	-.	dashdot
c	cyan	+	plus	--	dashed
m	magenta	*	star	(none)	no line
y	yellow	s	square		
k	black	d	diamond		
w	white	v	triangle (down)		
		^	triangle (up)		
		<	triangle (left)		
		>	triangle (right)		
		p	pentagram		
		h	hexagram		

Özellik eklerken;

Plot(x,y,(**grafik çizgisinin şeklin sembolü**) (**renk sembolü**) (**grafik çizgisinin üzerine eklenecek diğer şeklin sembolü**)). Örneğin solid, mavi, circle bir çizim çizmek istersek;

plot(x, y, '-bo') ifadesini yazmamız gerekmektedir.



Diğer Özellikler

Grafik üzerinden bir noktaya metin eklemek istersek “text” komutunu kullanırız.

Çizdiğimiz grafiğin ne grafiği olduğunu belirtmek için “legend” komutundan yararlanırız.

Grafikten eksen olarak nereden nereye çizmek istediğimizi “axis” komutu ile belirleyebiliriz.

axis([a b c d]);

a= x ekseninde başlangıç noktası

b= x ekseninde bitiş noktası

c= y ekseninde başlangıç noktası

d= y ekseninde bitiş noktası

Şimdi tüm özellikleri Matlab üzerinden gösterelim.

