

SAYISAL YÖNTEMLER

SAYISAL YÖNTEMLER

2. Hafta

MATLAB İLE GRAFİK ÇİZİMLERİ

İÇİNDEKİLER

1. **plot** Komutu İle Grafik Çizimi
2. **fplot** Komutu İle Grafik Çizimi
3. **Grafikler Üzerinde Düzenlemeler**
4. **subplot** Komutu ile Figür Penceresini Bölme
5. **Özel Grafikler**

plot komutu ile grafik çizme

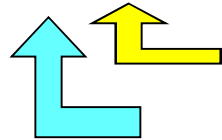
- ☐ **plot** komutunun genel kullanımı
- ☐ **xlabel** komutu ile **x** ekseninin adlandırılması
- ☐ **ylabel** komutu ile **y** ekseninin adlandırılması
- ☐ **title** komutu ile **grafiğe** isim verilmesi
- ☐ **renk, şekil, kalınlık** gibi grafiklerin özelliklerinin değiştirilmesi
- ☐ **hold on** komutu ile tek bir pencerede birden fazla grafik çizdirilmesi
- ☐ **grid** komutu ile **yatay ve dikey** bölümlendirme
- ☐ **axis** komutu ile **eksen** ölçeklendirme

plot Komutu ile Grafik Çizimi

genel kullanımı

❑ İki boyutlu grafik çiziminde kullanılır.

❑ `plot (x , y)`



y eksenine ait vektörel ifade

x eksenine ait vektörel ifade

❑ **Örnek:** $u(t) = 2\sin(\omega t)$ sinyalini **0.01** adımlarla, **0 ile 10** sn zaman dilimi için çiziniz? **Not:** $\omega = 1$



Komut penceresi

% 0.01 artışlar ile 0 – 10 sn zaman diliminin tanımlanması

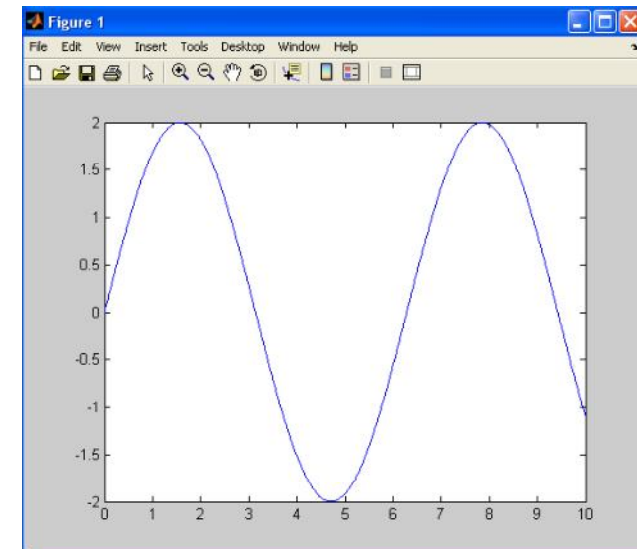
```
>> t = 0: 0.01 : 10;
```

% Grafiğin y eksenini oluşturacak u(t) sinyalinin tanımlanması

```
>> u = 2*sin(t) ;
```

% Grafiğin çizdirilmesi

```
>> plot(t,u)
```



plot Komutu ile Grafik Çizimi

grafiklere ve eksenlere isim verilmesi

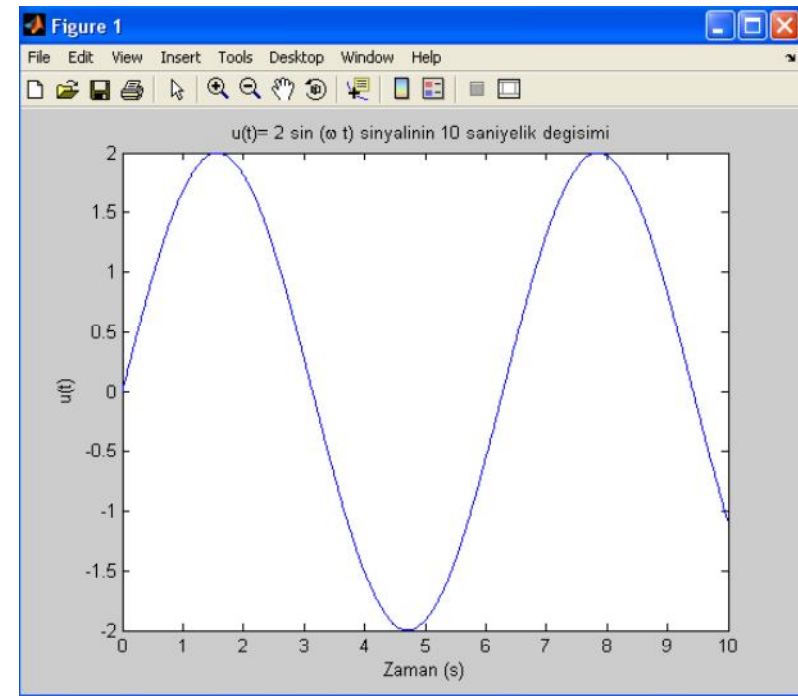
- ❑ Çizdirilen grafiklerin daha anlamlı olması için, grafiklere başlık ve x ile y eksenine de isim verilmesi gerekir.
 - `title (' Grafiğin başlığı ')`
 - `xlabel (' x ekseninin etiketi ')`
 - `ylabel (' y ekseninin etiketi ')`
- ❑ Önceki örnek çizdirilen grafik üzerinde isim verilmesi:

```
Komut penceresi

% Grafik üzerinde eksen açıklamalarının yapılması
>> xlabel ( ' Zaman (s) ' )

>> ylabel ( ' u(t) ' )

% Grafiğe başlık verilmesi
>> title ( ' u(t)= 2 sin ( \omega t )
sinyalinin 10 saniyelik değişimi ' )
```

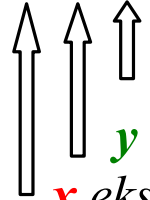


plot Komutu ile Grafik Çizimi

grafik çizgi-işaret stillerinin değiştirilmesi

- **plot** komutu ile grafikler siyah düz çizgi tarzındadır.
- Farklı türde çizgi ve işarete sahip grafik çizdirmek için **plot** komutu aşağıdaki gibi kullanılmalıdır.

plot(x,y,'c')



çizimde kullanılacak çizgi / renk tanımlaması

y eksenine ait vektörel ifade

x eksenine ait vektörel ifade

Çizgi çeşitleri

Düz çizgi	-	İki noktalı	:
Kesikli çizgi	--	Kesikli-noktalı	-.

İşaret çeşitleri

Nokta	.	Üçgen (aşağı)	v
Artı	+	Üçgen (yukarı)	^
Yıldız	*	Üçgen (sola)	<
Daire	o	Üçgen (sağa)	>
x-işareti	x	Beş köşeli	p
Kare	s	Altı köşeli	h
Baklava şekli	d		

plot Komutu ile Grafik Çizimi

grafik çizgi-işaret stillerinin değiştirilmesi

- ❑ **Örnek:** `plot` komutu ile **kesik çizgili** ve **daire** işaretlerine sahip grafik çizimi.



Komut penceresi

% 0.1 artışlar ile 0 – 10 sn zaman diliminin tanımlanması

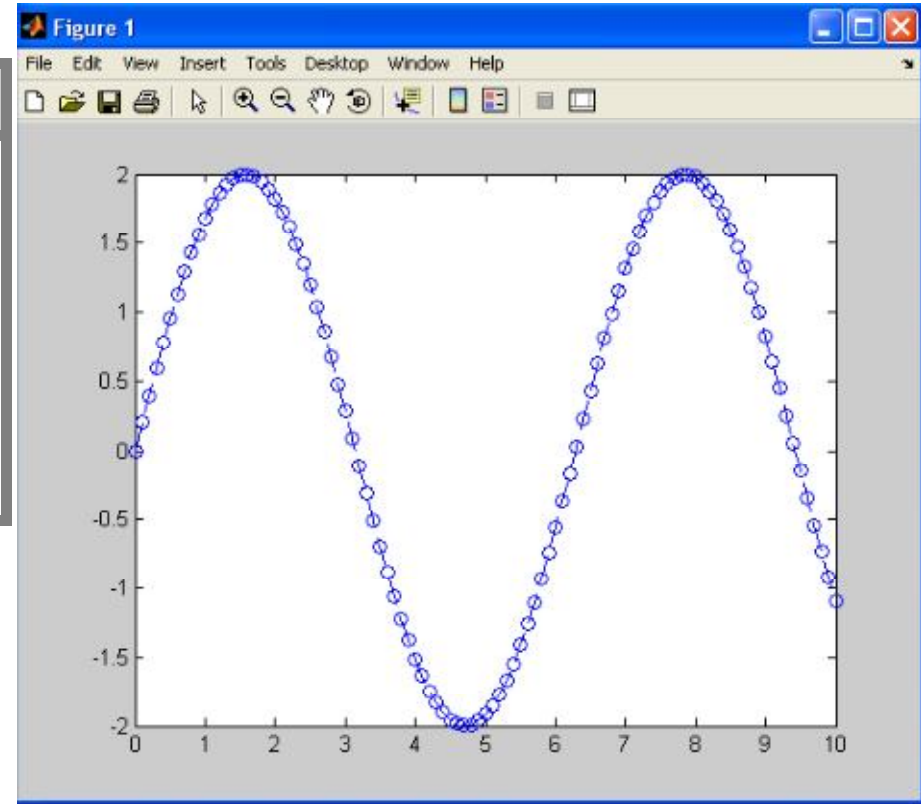
```
>> t = 0: 0.1 : 10;
```

% Grafiğin y eksenini oluşturacak u(t) sinyalinin tanımlanması

```
>> u = 2*sin(t);
```

% Grafiğin kesik çizgili ve daire işaretleri ile çizdirilmesi

```
>> plot(t,u, '-- o')
```



plot Komutu ile Grafik Çizimi

grafik çizgi renklerinin değiştirilmesi

Renk tanımlamalarında genel olarak, renklere ait ingilizce kelimelerin baş karakterleri kullanılmaktadır. Örneğin kırmızı için **red** ‘**r**’

Renk çeşitleri

Kırmızı	r	Beyaz	w
Yeşil	g	Siyah	k
Mavi	b	Çıyan	c
Sarı	y	Maganda	m
Görünmez	i		

plot Komutu ile Grafik Çizimi

grafik çizgi-işaret ve renk stillerinin değiştirilmesi

- ❑ Örnek: **plot** komutu ile **iki noktalı çizgili** ve **kare** işaretlerine sahip **kırmızı** renkli grafik çizimi.



Komut penceresi

% 0.1 artışlar ile 0 – 10 sn zaman diliminin tanımlanması

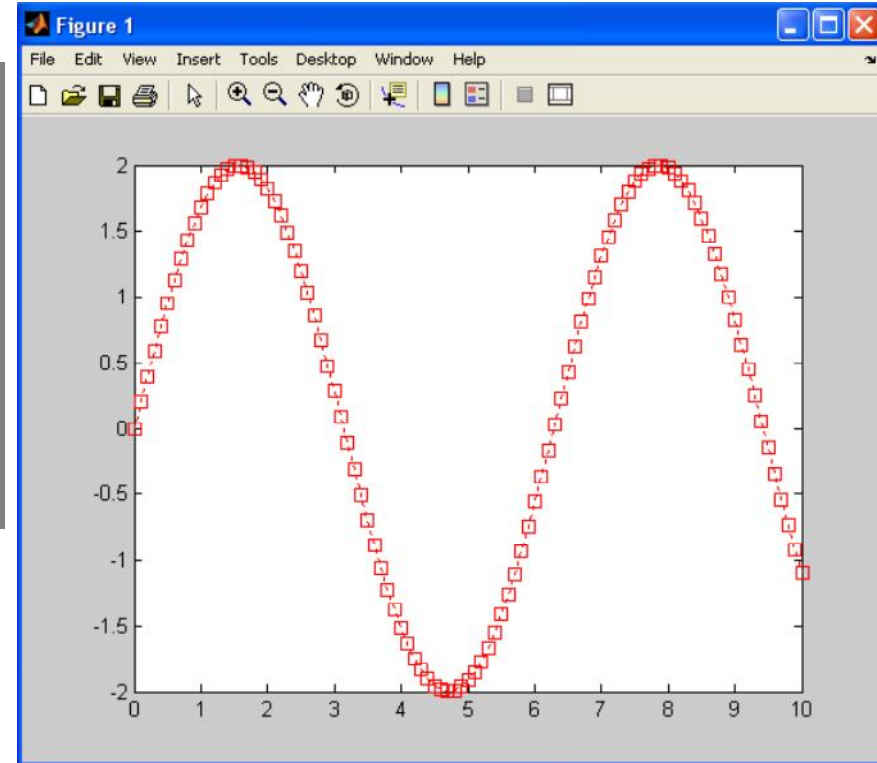
```
>> t = 0: 0.1 : 10;
```

% Grafiğin y eksenini oluşturacak u(t) sinyalinin tanımlanması

```
>> u = 2*sin(t);
```

% iki noktalı, kare işaretli ve kırmızı renkte grafik

```
>> plot(t,u, ' : s r ')
```



plot Komutu ile Grafik Çizimi

tek bir figürde **birden fazla grafik çizimi**

- Tek bir figure içerisinde **farklı özelliklere sahip** birden fazla grafik çizdirilmesi istenirse,

`plot(x1,y1,'c1',x2,y2,'c2', ... , xn,yn,'cn')`

birinci grafiğe ait vektörel ifadeler
birinci grafiğe ait çizgi ve renk çeşidi
ikinci grafiğe ait vektörel ifadeler
ikinci grafiğe ait çizgi ve renk çeşidi
n'inci grafiğe ait vektörel ifadeler
n'inci grafiğe ait çizgi ve renk çeşidi

plot Komutu ile Grafik Çizimi

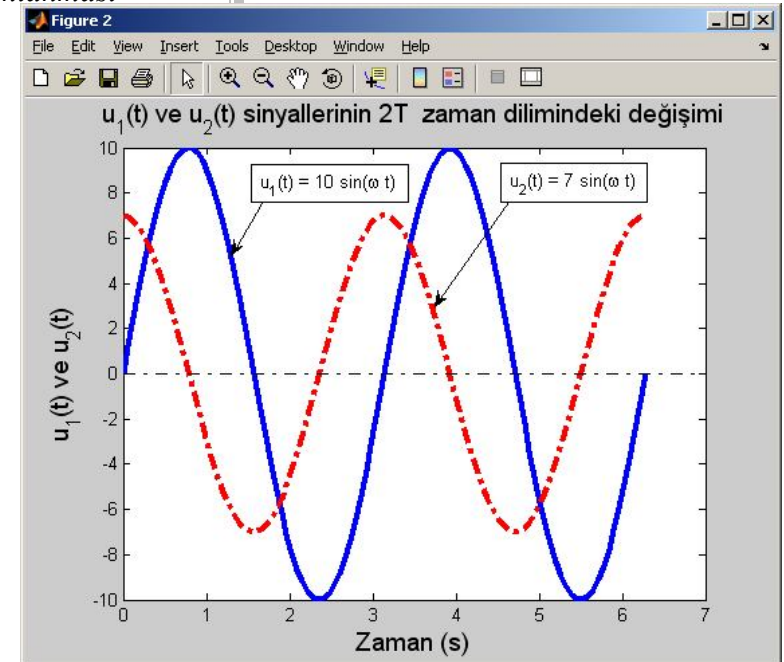
tek bir figürde birden fazla grafik çizimi

- ❑ **Örnek:** Aşağıda belirtilen işlemleri bir **m.file** içerisinde yapınız.
- $u_1(t) = 10\sin(\omega t)$ ve $u_2(t) = 7\cos(\omega t)$ iki ayrı sinyali tanımlayınız. $\omega = 2$ rad/sn
 - Sinyallerin iki (2) periyotluk değişimlerini **tek bir grafik üzerinde** karşılaştırınız.



PROGRAM

```
1 % Grafik çiziminde kullanılacak u1(t) ve u2(t) sinyallerinin 2*T'ye göre tanımlanması
2 - w = 2;
3 - T = 2*pi/w;
4 - t = linspace(0,2*T);
5 - u1 = 10*sin(w*t);
6 - u2 = 7*cos(w*t);
7
8 % Grafik çiziminin tek plot komutu ile gerçekleştirilmesi
9 - plot(t,u1,'-b',t,u2, '-.r', 'linewidth',3)
10
11 % Grafik üzerinde eksen açıklamalarının yapılması
12 - xlabel('Zaman (s)','fontsize',14)
13 - ylabel('u_1(t) ve u_2(t)','fontsize',14)
14 - title('u_1(t) ve u_2(t) sinyallerinin 2T zaman dilimindeki ...
15         değişimi','fontsize',14)
```



plot Komutu ile Grafik Çizimi

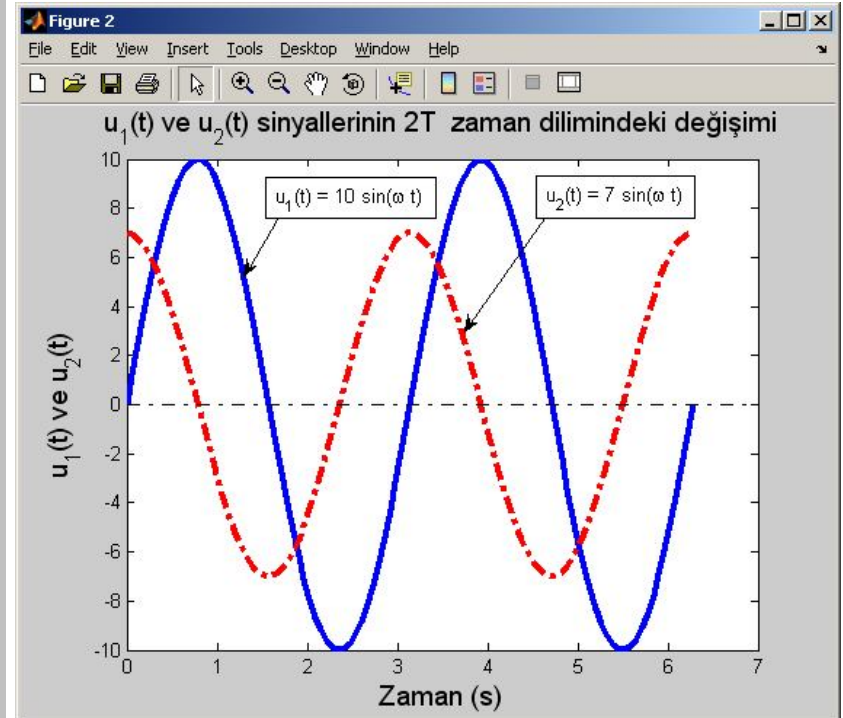
hold on komutu ile tek bir figürde birden fazla grafik çizimi

- ❑ Önceki örnekte elde edilen çizimi sıra ile elde ederek tek bir grafikte gösterelim.
- ❑ İlk önce $u_1(t)$ sinyali çizdirilir.
- ❑ **hold on** komutu çizdirilmiş grafiğin figür penceresinde tutulmasını sağlar.
- ❑ **hold on** komutu kullanıldıktan sonra çizdirilen grafik aynı figüre eklenir.
- ❑ **hold on** komutunu iptal etmek için **hold off** kullanılır.



PROGRAM

```
1      % u1(t)'e ait grafiğin çizimi
2      - plot(t,u1,'-b' 'linewidth',3)
3
4      % birinci grafiğin figür penceresinde tutulması
5      - hold on
6
7      % u2(t)'e ait grafiğin çizimi
8      - plot(t,u2,'-.r' 'linewidth',3)
9
10     % elde edilen grafik üzerine eksen çizgisinin eklenmesi
11     - plot([0 7],[0 0], '-.k')
12
```



plot Komutu ile Grafik Çizimi

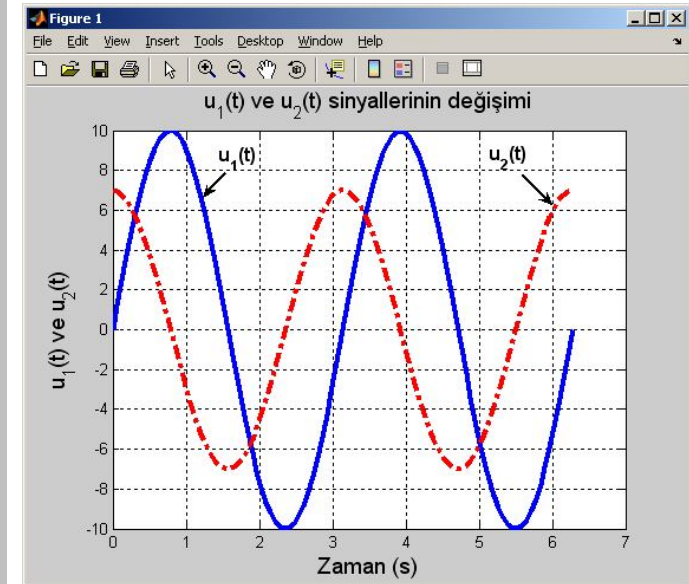
grid komutu ile grafiği yatay ve dikey bölümlendirme

- ❑ Grafiklerin daha rahat okunabilmesi için yatay ve dikey çizgiler ile bölüm oluşturur.
- ❑ `grid on` çizgileri ekler.
- ❑ `grid off` çizgileri kaldırır.



PROGRAM

```
1 % Grafik çiziminde kullanılacak u1(t) ve u2(t) sinyallerinin 2*T'ye göre çizimi
2 - w = 2;
3 - T = 2*pi/w;
4 - t = linspace(0,2*T);
5 - u1 = 10*sin(w*t);
6 - u2 = 7*cos(w*t);
7 - plot(t,u1,'-b',t,u2, '-.r', 'linewidth',3)
8
9 % grid on komutu ile ızgaralamanın oluşturulması
10 - grid on
```

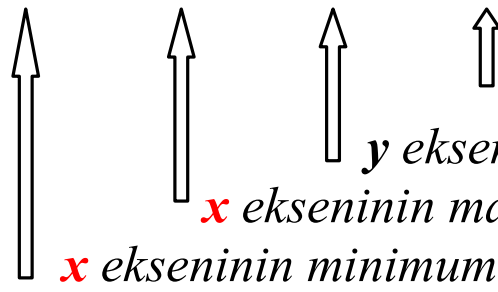


plot Komutu ile Grafik Çizimi

axis komutu ile eksen ölçeklendirme

- Grafiğe ait eksen ölçeklendirmesini **istenilen değerlere** göre yeniden düzenler.

axis ([xmin xmax ymin ymax])


x ekseninin minimum sınır değeri
x ekseninin maksimum sınır değeri
y ekseninin minimum sınır değeri
y ekseninin maksimum sınır değeri

plot Komutu ile Grafik Çizimi

axis komutu ile eksen ölçeklendirme

- ❑ Örnek: $u(t) = 2\sin(\omega t)$ sinyalinin 0.01 adımlarla, 0 ile 10 sn zaman dilimi için çiziniz? Not: $\omega = 1$
- ❑ Ardından grafiğin x eksenini 0 - 12, y eksenini ise -3 ile +3 olarak yeniden ölçeklendiriniz.



Komut penceresi

% 0.01 artışlar ile 0 – 10 sn zaman diliminin tanımlanması

```
>> t = 0: 0.01 : 10;
```

% Grafiğin y eksenini oluşturacak $u(t)$ sinyalinin tanımlanması

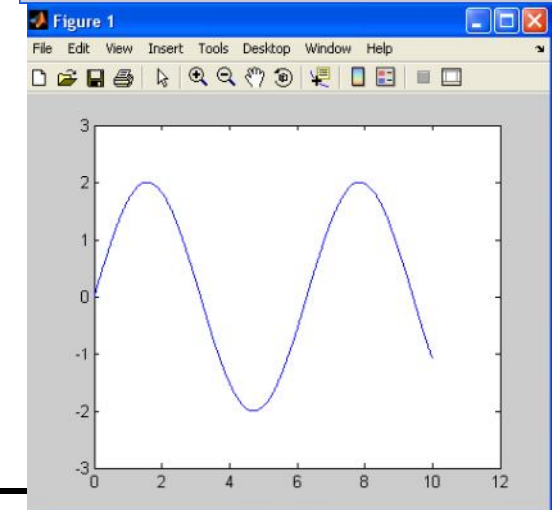
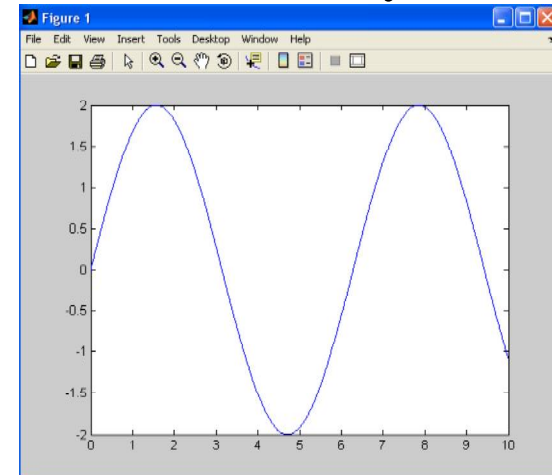
```
>> u = 2*sin(t);
```

% Grafiğin çizdirilmesi

```
>> plot(t,u)
```

% Grafiğin eksenlerinin yeniden ölçeklendirilmesi

```
>> axis([ 0 12 -3 3 ])
```



grafikler üzerinde düzenlemeler

- ❑ `legend` komutu ile açıklama yazma
- ❑ `ginput` komutu ile değer okuma
- ❑ `semilogx`, `semilogy` ve `loglog` komutları ile logaritmik grafik

Grafikler Üzerinde Düzenlemeler

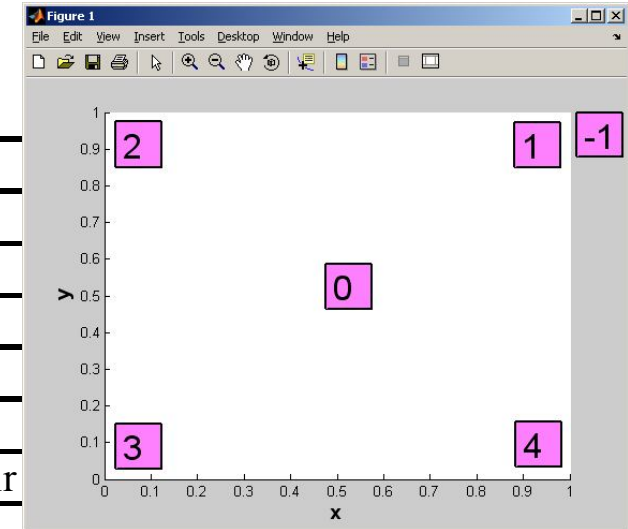
legend komut ile açıklama ekleme

- Tanımlanan konuma göre figür penceresi üzerinde bir kutu açarak çizim sırasına göre ilgili grafiklerde kullanılan çizim şekli ve rengi göstererek açıklama yazılmasını sağlar.

- `legend ('açıklama 1', 'açıklama 2', konum)`
↑ 1. grafiğe ait açıklama ↑ 2. grafiğe ait açıklama ↑ figüre penceresindeki konum

- Konumu belirten sayısal değerler

Konum tanımlaması	Açıklama kutusunun konumu
0	Grafik penceresine otomatik olarak yerleştirilir
1	Grafik penceresinin sağ üst köşesine yerleştirilir
2	Grafik penceresinin sol üst köşesine yerleştirilir
3	Grafik penceresinin sol alt köşesine yerleştirilir
4	Grafik penceresinin sağ alt köşesine yerleştirilir
-1	Grafik penceresinin dışında sağ üst köşeye yerleştirilir



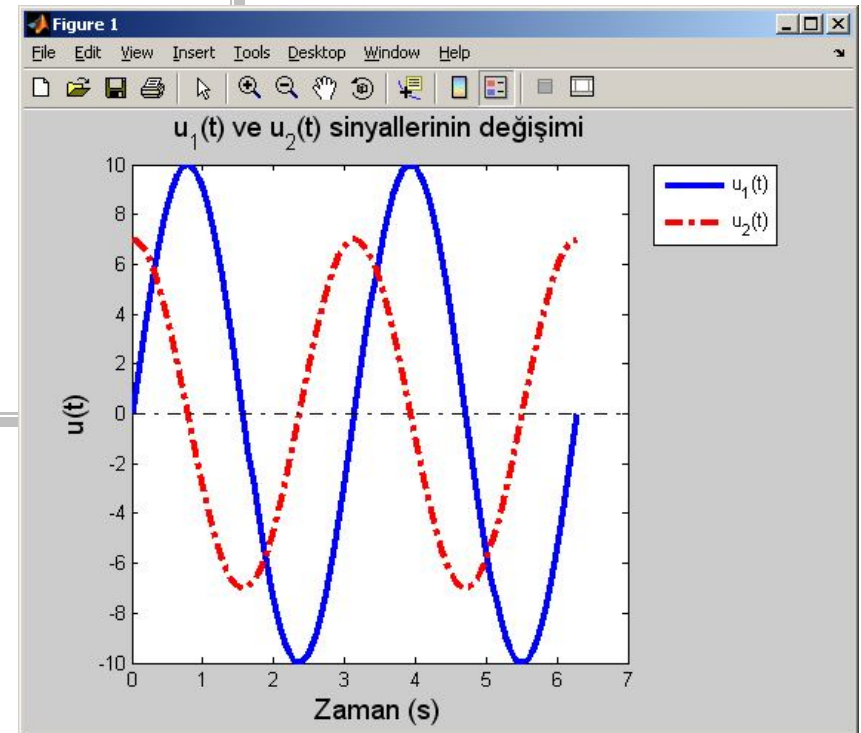
Grafikler Üzerinde Düzenlemeler

legend komut ile açıklama ekleme - Örnek -



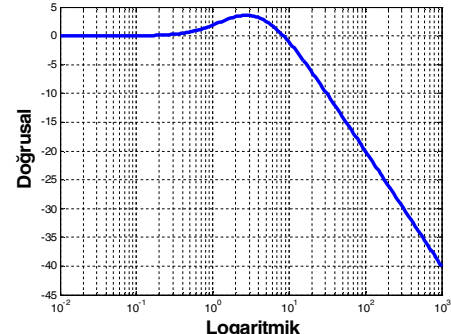
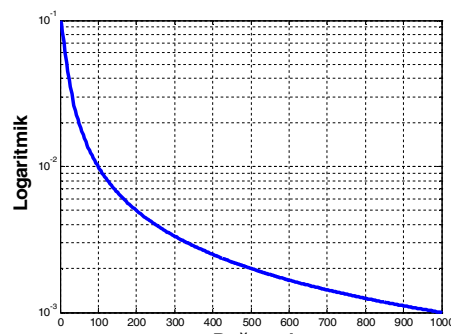
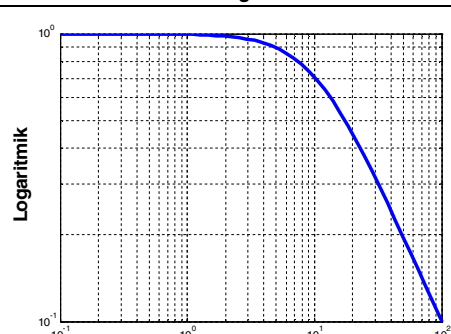
PROGRAM

```
1 % Grafik çiziminde kullanılacak u1(t) ve u2(t) sinyallerinin 2*T'ye göre çizimi
2 - w = 2;
3 - T = 2*pi/w;
4 - t = linspace(0,2*T);
5 - u1 = 10*sin(w*t);
6 - u2 = 7*cos(w*t);
7 - plot(t,u1,'-b',t,u2, '-.r', 'linewidth',3)
8 - hold on
9 - plot([0 7],[0 0], '-.k')
10
11 % legend komutu ile açıklama kutusunun oluşturulması
12 - legend('u_1(t)', 'u_2(t)', -1)
13
```



Grafikler Üzerinde Düzenlemeler

semilogx, semilogy ve loglog komutları ile istenilen eksenı logaritmik çizdirmek

MATLAB KOMUTU	X EKSENİ	Y EKSENİ	GRAFİKSEL SONUÇ
semilogx	logaritmik	doğrusal	
semilogy	doğrusal	logaritmik	
loglog	logaritmik	logaritmik	

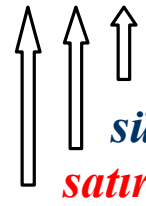
subplot komutu ile figür penceresini bölme

- ❑ subplot komutunun genel kullanımı
- ❑ Bir örnek uygulama

subplot komutu ile figür penceresini bölme

- ❑ Figür penceresini istenilen sayıda pencerelere bölerek çizimin yapılacağı pencerenin adreslenmesini sağlar.

subplot(**m**,**n**,p)

 *çizimin yapılacağı pencereye ait adres numarası*
sütun sayısı
satır sayısı

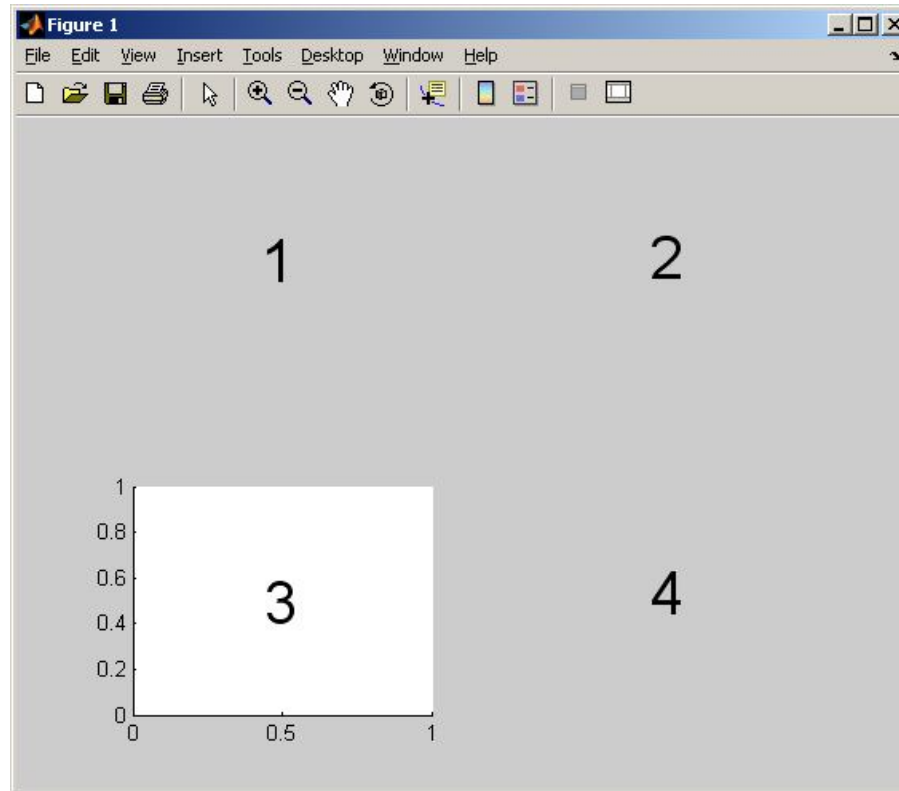
- ❑ subplot komutunun kullanımı sonucunda figür penceresi $m*n$ adet parçaya bölünmüş olur.
- ❑ Çizimin yapılacağı pencereye ait adres birinci satır birinci sütundaki pencereden başlanılarak satır satır numaralanmak suretiyle ortaya çıkan matris yapıdan elde edilir.

subplot komutu ile figür penceresini bölme

`subplot (2 , 2 , 3)`
2 satır 2 sütun 3. pencere

PROGRAM

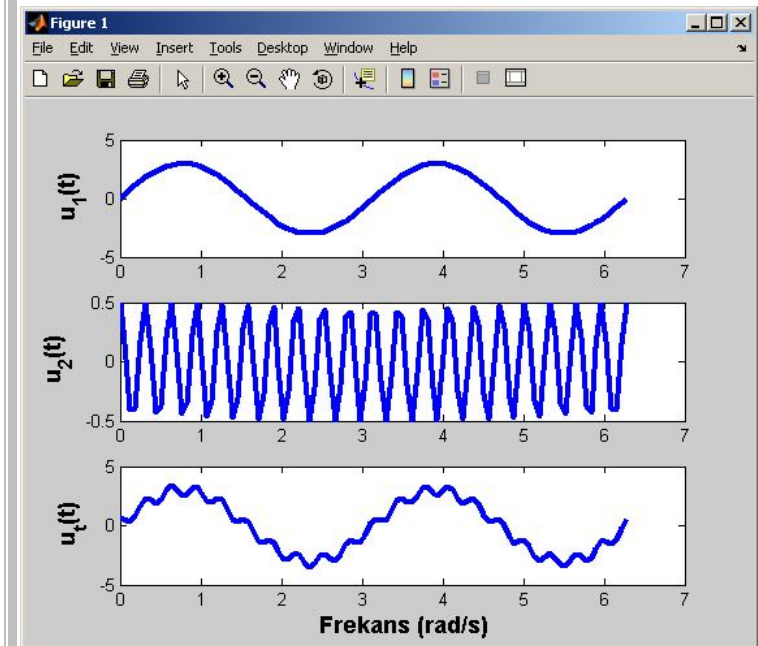
```
1      % Figürün 2 satır 2 sütuna bölünerek 3'üncü penceresinin seçilmesi  
2      -   subplot (2,2,3)  
3
```



subplot komutu ile figür penceresini bölme

- ❑ **Örnek :** $u_1(t) = 3 \sin(\omega t)$ ve $u_2(t) = 0.5 \cos(10\omega t)$ sinyalleri ile bu iki sinyalin toplamını aynı figür penceresi içerisinde çizdiriniz?
- ❑ $\omega = 2$ rad/s ve sinyallerin değişimi ω 'ye bağlı 2 periyotluk dilim için olacak

```
PROGRAM
1 % Grafik çiziminde kullanılacak t zamanının açısal frekansa göre tanımlanması
2 - w = 2;
3 - T = 2*pi/w;
4 - t = linspace(0,2*T);
5
6 % Sinyallerin oluşturulması
7 - u1 = 3*sin(w*t);
8 - u2 = 0.5*cos(10*w*t);
9 - ut = u1+u2;
10
11 % Figür penceresinin bölünerek sinyallerin çizimi ve eksen açıklamalarının yapılması
12 - figure(1); clf
13 - subplot(311); plot(t,u1,'-b','linewidth',3)
14 - ylabel('\bf u_1(t)','fontsize',14)
15 - subplot(312); plot(t,u2,'-b','linewidth',3)
16 - ylabel('\bf u_2(t)','fontsize',14)
17 - subplot(313); plot(t,ut,'-b','linewidth',3)
18 - xlabel('\bf Frekans (rad/s)','fontsize',14)
19 - ylabel('\bf u_t(t)','fontsize',14)
20
```



özel grafikler

- ☐ **plot3** komutu ile 3 boyutlu çizgi grafik çizme
- ☐ **bar** komutu ile çubuk grafik çizme
- ☐ **barh** komutu ile yatay çubuk grafik çizme
- ☐ **bar3** komutu ile 3 boyutlu çubuk grafik çizme
- ☐ **stem** komutu ile grafik çizme
- ☐ **stem3** komutu ile 3 boyutlu grafik çizme
- ☐ **pie** komutu ile pasta grafik çizme
- ☐ **pie3** komutu ile 3 boyutlu pasta grafik çizme
- ☐ **polar** komutu ile kutupsal koordinatlı grafik çizme

Özel Grafikler

plot3 komutu ile 3 boyutlu grafik çizdirme

- 3 boyutlu grafik çizimini sağlar.

plot3(**x**,**y**,**z**)

↑ ↑ ↑
z eksenine ait vektörel ifade
y eksenine ait vektörel ifade
x eksenine ait vektörel ifade

- **Örnek:** Aşağıda x ve y eksenlerindeki konumları tanımlayan denklem takımlarının zamana bağlı değişimini çizdiriniz?

$$x(t) = \sin(2t)(1 - e^{-0.1t})$$

$$y(t) = \cos(2t)(1 - e^{-0.1t})$$

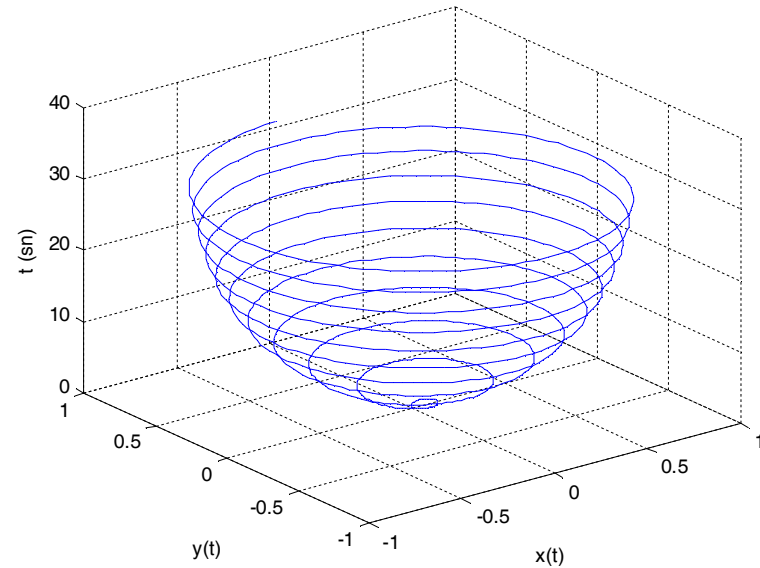
Özel Grafikler

plot3 komutu ile 3 boyutlu grafik çizdirme



Komut penceresi

```
% Zaman aralığı  
>> t=linspace(0,5*2*pi,1000);  
  
% Fonksiyonlara ait hesaplamalar  
>> x=sin(2*t).*(1-exp(-t/10));  
>> y=cos(2*t).*(1-exp(-t/10));  
  
% Üç boyutlu çizim işlemi  
>> plot3(x,y,t)  
>> xlabel('x(t)');ylabel('y(t)');zlabel('t (sn)')  
>> grid on
```



Özel Grafikler

bar komutu ile çubuk grafik çizdirme

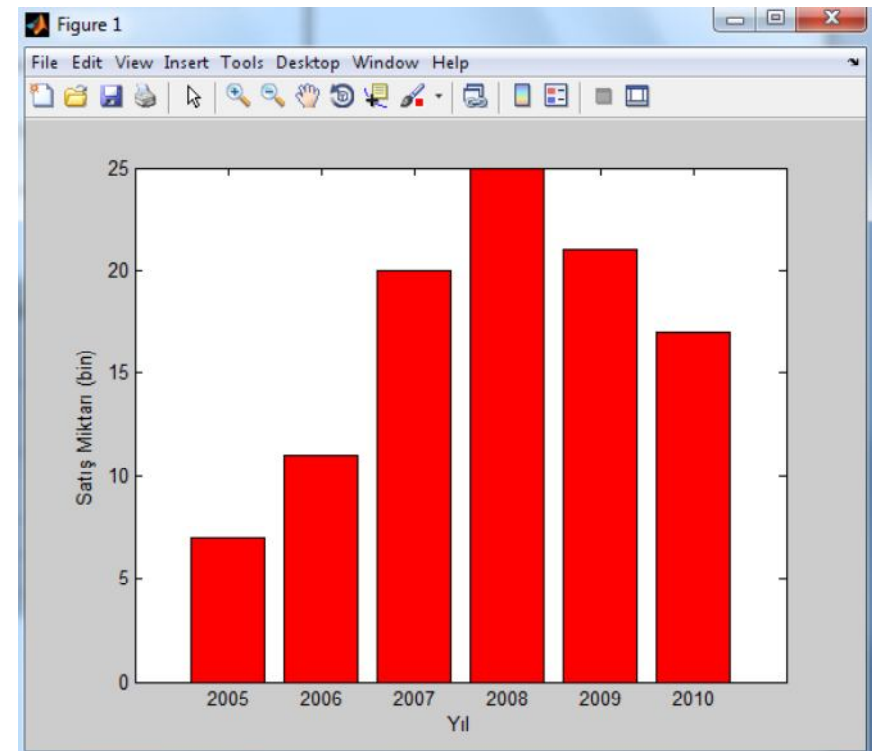
□ **bar (x, y)**

↑ **y** eksenine ait değerler
↑ **x** eksenine ait değerler



PROGRAM

```
1 % Zaman aralığı
2 - yil = [2005 : 2010];
3 % Yıllara göre satış miktarları
4 - satis= [ 7 11 20 25 21 17 ];
5 % Kırmızı dolgu rengine sahip çubuk grafik çiz
6 - bar(yil, satis, 'r')
7 - xlabel('Yıl')
8 - ylabel('Satış Miktarı (bin) ')
```



Özel Grafikler

barh komutu ile yatay çubuk grafik çizdirme

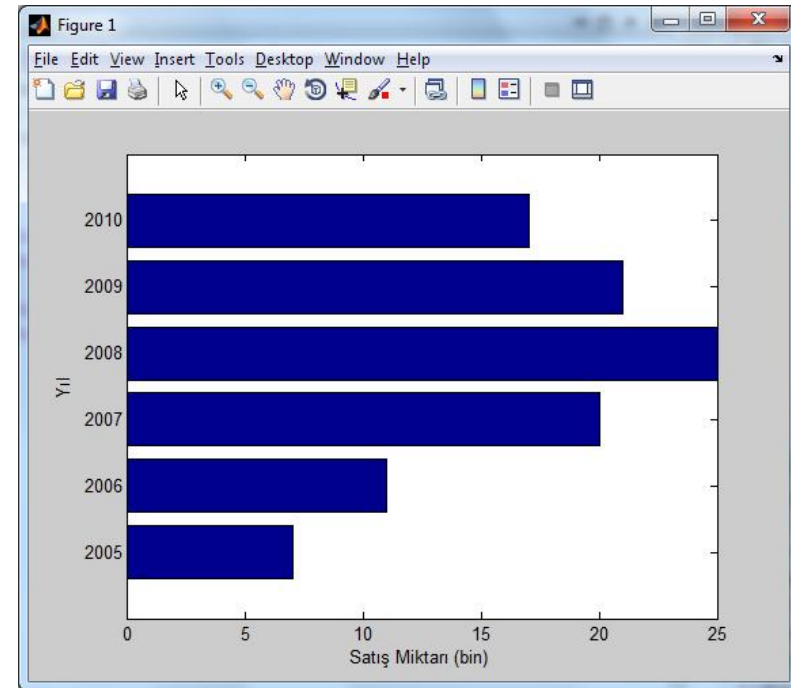
❏ **barh (x, y)**

↑ y eksenine ait değerler
↑ x eksenine ait değerler



PROGRAM

```
1 % Zaman aralığı
2 - yıl = [2005 : 2010];
3 % Yıllara göre satış miktarları
4 - satis= [ 7 11 20 25 21 17 ];
5 % Yatay çubuk grafik çizdir
6 - barh(yıl, satis)
7 - ylabel('Yıl')
8 - xlabel('Satış Miktarı (bin)')
```



Özel Grafikler

bar3 komutu ile 3 boyutlu çubuk grafik çizdirme

□ bar3 (Y)

↗ x,y,z koordinat değerlerine sahip matris.

Y'deki her eleman ayrı bir çubuktur.



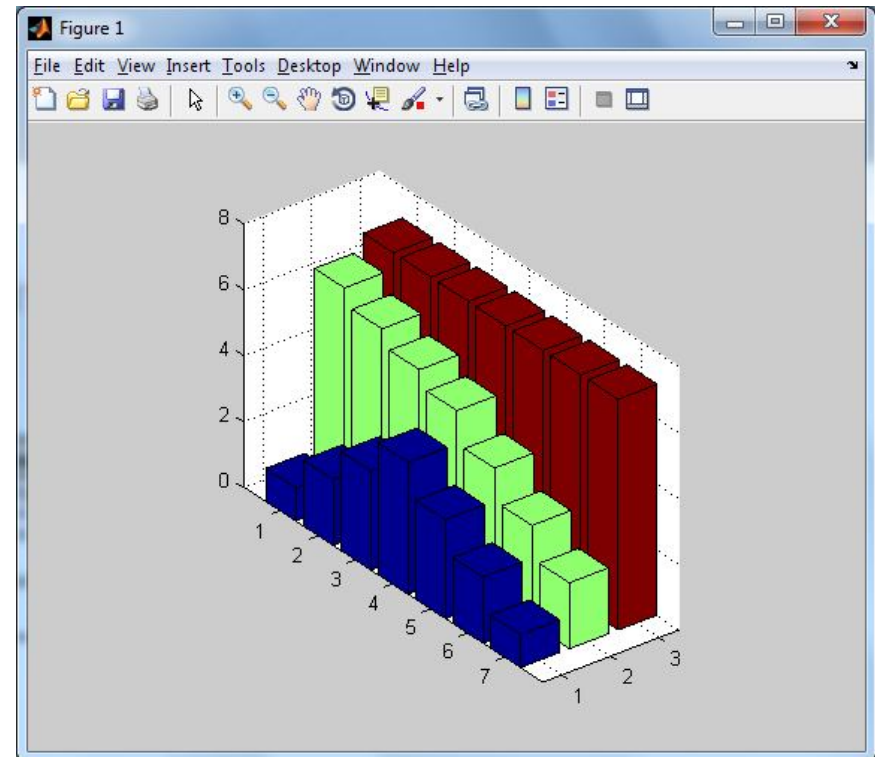
Komut penceresi

% 3 boyutlu grafiği çizdirilecek matrisin tanımlanması

```
>> Y = [ 1 6.5 7; 2 6 7; 3 5.5 7; 4 5 7;  
        3 4 7; 2 3 7; 1 2 7 ];
```

% 3 boyutlu çubuk grafik

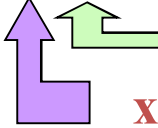
```
>> bar3(Y)
```



Özel Grafikler

stem komutu ile grafik çizdirme

□ **stem (x, y)**

 **y** eksenine ait değerler
x eksenine ait değerler



Komut penceresi

% Zaman aralığı

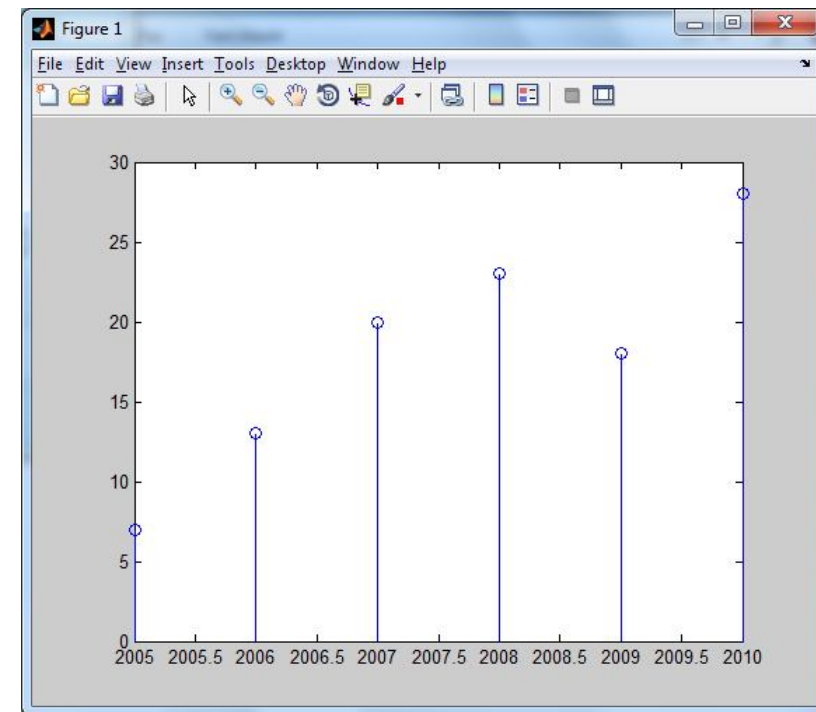
```
>> yıl = [ 2005 : 2010 ];
```

% Yıllara göre satış miktarları

```
>> satis = [ 7 13 20 23 18 28 ];
```

% stem grafiğinin çizdirilmesi

```
>> stem( yıl, satis)
```



Özel Grafikler

stem3 komutu ile 3 boyutlu grafik çizdirme

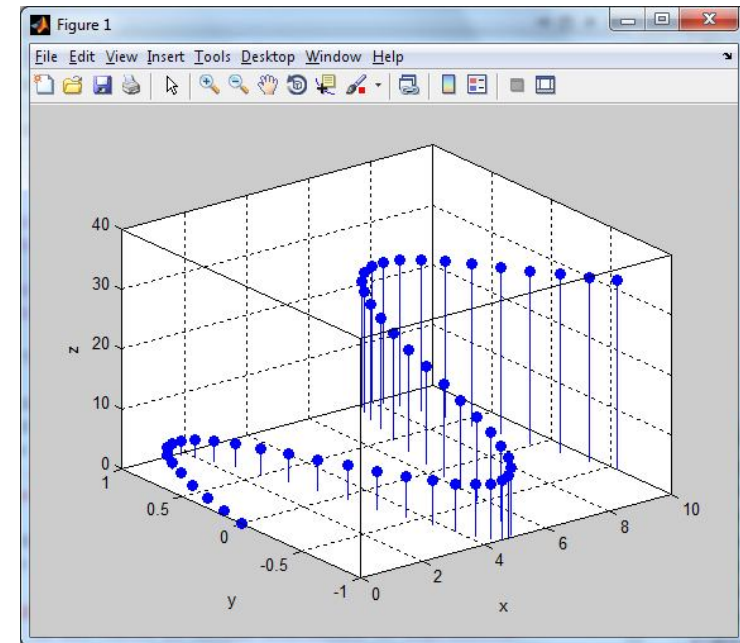
□ **stem3 (x, y, z)**

↑ z eksenine ait değerler
↑ y eksenine ait değerler
↑ x eksenine ait değerler



PROGRAM

```
1 % Zaman aralığı
2 - t = 0 : 0.2 : 10;
3 % x eksenini, y eksenini ve z eksenini
4 - x = t; y = sin (t); z = t.^1.5;
5 % 3 boyutlu işaret yerlerinin içi dolu stem grafik
6 stem3(x, y, z, 'fill')
7 % grid ekle
8 grid on
9 % eksenlere etiket verilmesi
10 xlabel ('x');
11 ylabel ('y');
12 zlabel ('z');
```



Özel Grafikler

pie komutu ile pasta grafik çizdirme

□ **pie (x)**

↑ pasta grafikteki her bir dilime ait yüzdeyi içeren matris



Komut penceresi

% pasta grafikteki dilimlerin değerlerini tanımla

```
>> deger = [ 10 18 25 8 3 ];
```

% pasta grafiği çizdir

```
>> pie (deger)
```

% grafiğin başlığı

```
>> title( 'pasta grafik')
```

