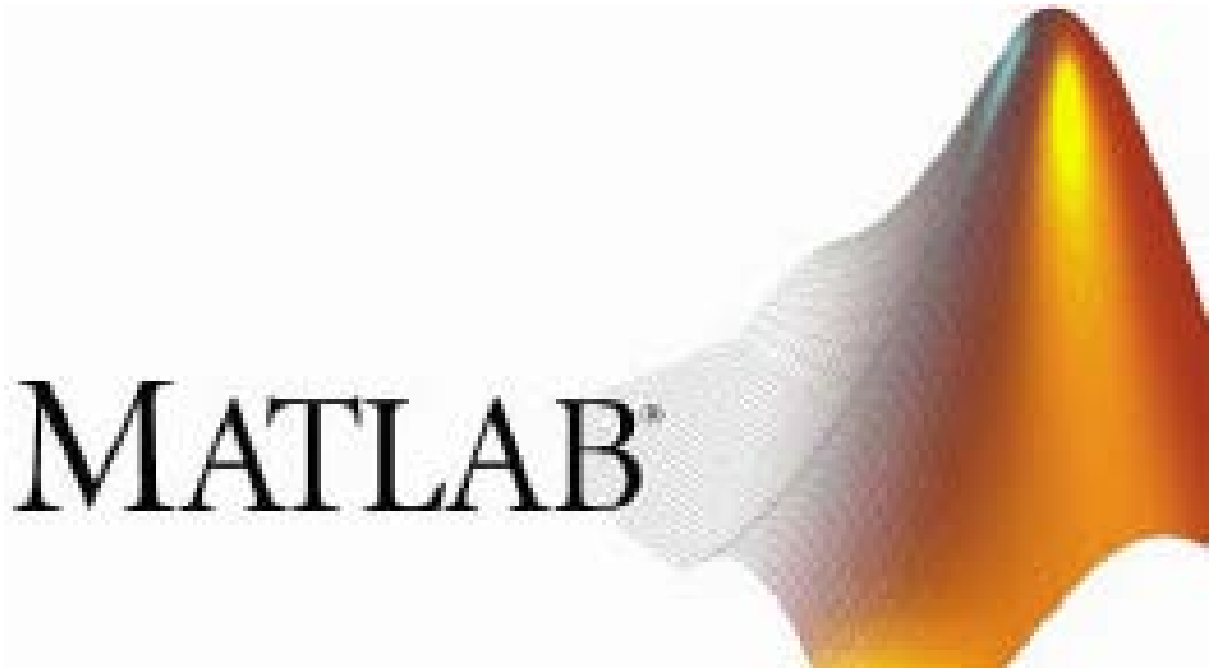


MATLAB PROGRAMLAMAYA GİRİŞ



MATLAB TANITIM

MATLAB NEDİR?

MATLAB® (**MAT**rix **LAB**oratory – Matris Laboratuvarı), temel olarak teknik ve bilimsel hesaplamalar için yazılmış yüksek performansa sahip bir yazılımdır. 1970'lerin sonunda Cleve Moler tarafından yazılan Matlab programının tipik kullanım alanları:

- Algoritma geliştirme ve kod yazma yani programlama
- Matematiksel (nümerik ve sembolik) hesaplama işlemleri.
- Lineer cebir, istatistik, Fourier analizi, filtreleme, optimizasyon, sayısal integrasyon vb. konularda matematik fonksiyonlar.
- 2D ve 3D grafiklerinin çizimi
- Modelleme ve benzetim
- Grafik oluşturma
- Veri analizi ve kontrolü
- Gerçek dünya şartlarında uygulama geliştirme

şeklinde özetlenebilir.

MATLAB, matematik-istatistik, optimizasyon, nöral network, fuzzy, işaret ve görüntü işleme, kontrol tasarımları, yöneylem çalışmaları, tıbbi araştırmalar, finans ve uzay araştırmaları gibi çok çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. MATLAB, kullanıcıya hızlı bir analiz ve tasarım ortamı sağlar.

- Matlab programı kodu C/C++ diline dönüştürebilir,
- 20. dereceden bir denklemin köklerini bulabilir,
- 100x100 boyutlu bir matrisin tersi alınabilir,
- Bir elektrik motoru gerçek zamanda kontrol edilebilir,
- Bir otobüsün süspansiyon simülasyonunu yapabilir,

MATLAB'de programlama en genel olarak iki yolla yapılır:

1. Komut satırında (in-line) programlama
2. m-dosyalarıyla (m-files) programlama

m-dosyalarının da iki türü vardır:

- a) Düzyazı (script) m-dosyaları
- b) Fonksiyon (function) m-dosyaları

m dosyaları oluşturabilmek için bir metin editörüne ihtiyaç vardır. Bu editör MATLAB' de *Editor / Debugger* ortamıdır.

Fonksiyonların genel yazım formatı:

`function[out1,out2,...,outN] = fonksiyon_adı(in1,in2,...,inM)`

şeklindedir.

Fonksiyon genel yazım formatının üç önemli kuralı vardır:

- *Function* ile başlamalıdır.
- Fonksiyon adı ile dosya adı aynı olmalıdır.
- Değişken çıkışları ekrana yazdırılmamalıdır.

Örneğin:

```
function[y,BER] = bpsk_awgn(x,snr)
functionP = fm_mod(V,T)
functioncoklugraf(x,y,n)
```

MATLAB’de m-dosyalarını listeleme:

*what*komutu: Geçerli dizindeki yani varsayılan çalışma klasöründeki tüm dosyaları listeler.

*dir*komutu: Geçerli dizindeki sizin tanımladığınız dosyaları listeler.

*lookfor*komutu: Bulmak istediğiniz bir anahtar kelimenin geçtiği m dosyalarını listeler.

MATLAB’de m-dosyalarını görüntüleme ve düzenleme

`type m-dosya_adı` komutu: m-dosyası komut penceresi ortamında görüntülenir. Üzerinde herhangi bir düzenleme yapılamaz.

`Edit m-dosya_adı` komutu: m-dosyası editör penceresi ekranında görüntülenir. Üzerinde her türlü düzenleme işlemi yapılabilir ve yeni hali ile kaydedilir.

MATLAB KULLANIMINDA TEMEL KURALLAR

- Programın dili ve yardım bilgileri tamamen ingilizcedir.
- Komut temelli yazılımdır.
- Küçük-büyük harf ayrımı vardır. *tot* ve *Tot* farklı algılanır.
- »işareti komut prompt’ udur.
- Komutlar *Enter* ile yürütülür.

İFADELER

Matematiksel ve metinsel gösterimler ile işlemler ifadelerle sağlanır.

- Sayılar (Numbers)
- Fonksiyonlar (Functions)
- Değişkenler (Variables)
- İşleçler (Operators)

Matlab’de ifadeler genellikle **değişken = ifade** veya sadece **ifade** formundadır.

Örnek olarak

```
>> x=4*sqrt(5)
```

x =

8.9443

ifadesinde x değişken, 4 sayı , * işleç, sqrt, fonksiyondur.

Bir ifade = işareti ile bir değişkene atanmamış ise MATLAB otomatik olarak sonucu, **ans**(answer) adı verilen özel bir değişkende saklar.

- Bir ifadenin sonuna “;” işareti eklediğinizde ekrana yazılmaz.
- Birden fazla ifade tek satırda aralarına “;”ya da “;” koyarak yazılabilir. Yazımda boşluk sayısı etkisizdir.
- Sadece ilgili değişken adını yazarak o değişkeni çağırabilirsiniz.
- Ondalık sayılar dilimizdeki 3,5 yerine 3.5 şeklinde gösterilir (0.0001veya 9.63/0.65 yerine .65).
- Bilimsel notasyon gösterimi olan e(veya E) harfi 10’nun kuvvetini temsil eder.

$2e4=2.10^4=20000$ veya $1.65e-20=1.65.10^{-20}$ demektir.

- Kompleks sayılarda imajiner (sanal) kısımlar **i** veya **j** ekini alır. i veya j ile gösterimlerinde bir fark yoktur.

$(1+3i \text{ veya } 1+3*i \text{ veya } 1+i*3, 1+i3) / 1+\text{sqrt}(3)*j/-5i$

Karmaşık sayıların tanımında ‘*complex*’ fonksiyonu da kullanılabilir. Bu fonksiyon karmaşık sayının gerçel ve sanal kısımlarını verir.

`complex(3,4)=3+4i`

MATLAB’de tüm sayılar, yaklaşık 2.10^{308} ve 2.10^{-308} arasında değişir .

SAYI FORMATI

Bir işlem sonucu varsayılan (default) olarak 4 ondalık ile gösterilir. Sayı gösteriminde hane sayısı format fonksiyonu ile değiştirilir.

>> format xxx

Format veya *format short*: 5 rakamlı (4 ondalık)

format long: 15 rakamlı (14 ondalık)

format bank: İki ondalıklı sayı

format rat: Ondalık sayıları rasyonel sayı olarak gösterir.

TEMEL İSTATİSTİKSEL İŞLEMLER

max: Veri kümesindeki en büyük değeri bulur.

min: Veri kümesindeki en küçük değeri bulur.

length: Küme içinde kaç eleman olduğunu verir.

sum: Kümenin içindeki elemanların toplamını verir.

prod: Verilerin çarpımını hesaplar.

median: Verilerin ortanca değerini hesaplar.

std: Standart sapma.

mean: Ortalama değer ya da aritmetik ortalama.

geomean: Geometrik ortalama.

harmmean: Harmonik ortalama.

sort: Küme elemanlarını azalan sırada hazırlar.

Yuvarlatma İşlemleri

fix: Sıfıra doğru yuvarlatır

floor(x): x 'ten küçük veya eşit en yakın tam sayıya doğru yuvarlatır

ceil(x): x 'ten büyük veya eşit en yakın tam sayıya doğru yuvarlatır

round: En yakın tamsayıya yuvarlatır

Karmaşık Sayı işlemleri

abs: Mutlak değer alır (Genlik bilgisi).

angle: Faz açısı.

conj: Karmaşık eşlenik.

imag: Karmaşık sanal kısım.

real: Karmaşık gerçel kısım.

DEĞİŞKENLER

- Değişkenler, ifadelerin adlarını taşıyan belirteçlerdir.
- Değişkenlerin sol taraflarında “=” işareti bulunur.
- Değişken adları, bir harf ile başlamalı ve onu takiben herhangi sayıda harfler, rakamlar veya altçizgiden (_) oluşabilir.
- Değişken adları maksimum 63 karakter uzunluğunda olabilir. Değişken adı, 63 karakteri geçtiğinde ilk 63 karakterlik kısmı ad olarak kabul eder.
- Değişken adlarında küçük veya büyük “ç, ı, ö, ü, ğ, ş” Türkçe karakterlerini kullanılmaz.
- Küçük-büyük harf duyarlıdır: x ve X veya bor ve BOR, farklı değişken adlarıdır.

DEĞİŞKEN İŞLEMLERİ

- Bir değişkeni silmek için “***Clear***” *değişken adı* komutu kullanılır.
- Çalışma düzleminde (workspace) tüm değişkenleri silmek için “***Clear***” komutu kullanılır.”***Clear***” komutu bellekteki tüm değişkenleri siler.
- ***who*** komutu ile sadece değişken adlarını; ***whos*** komutu ile de değişkenlerin özellikleri görülebilir.
- Değişkenler; skaler, vektör, matris veya metin (string) olabilir.
- Değişken örnekleri:
 - a=1; b=-3.2e3; ct=22/5;
 - metin='İletişimLab.';
 - vektör=[1 2 3];
 - matris=[1 2 3;-1 0 1];
 - hucre={1 2 ; 'buyuk' 'kucuk'};

İŞLEÇLER

İşlem yapmayı sağlayan sembollerdir.

- +, -, *, /
- ^ (üs alma, a^b) : 2^3
- ‘ ‘ (Tek tırnak arası) : ‘Ali’ (Metin girişlerinde kullanılır)
- ‘:’ Transpoze
- (): 2*(3-4) (İşlem sırasını belirler)
- [] : Dizi gösteriminde kullanılır.
- =: x=3
- ==: x==K
- ? : Programın işleyişini etkilemeyen açıklama satırlarını gösterir.
- ! : DOS moduna geçer.

Aritmetik işlemlerde, işleç öncelik sırası (precision) vardır.

dot(x,y)=sum(x.*y)

FONKSİYONLAR

Fonksiyonlar

- built-in (yerleşik): **abs** (mutlak değer), **sqrt** (karekök), **max** (maksimum), **sin**(sinus)
- m-file şeklinde: sinh, gamma, factorial
- -user-defined (kullanıcı tanımlı)

olmak üzere üçe ayrılır.

Fonksiyon adları da küçük-büyük harf duyarlıdır. Örneğin sin yerine Sin veya SIN şeklinde fonksiyon adının kullanımı hata verir. Tüm fonksiyon işlemleri parantezler () arasında yapılır.

Örneğin, sin30 değil sin(30) gibi.

>> **help elfun** veya >> **help specfun** veya >> **help elmat** komutları ile tüm temel fonksiyonları görebilirsiniz.

DİZİLER

Dizi, en genel matematiksel tanımı ile nümerik ve metinsel değerler topluluğudur. MATLAB' de her şey bir dizi olarak işleme konur ve dizi en temel veri elemanıdır.

- Reel ile kompleks sayıları ifade eden çift kat veya nümerik diziler (double veya numeric array)
- Metin ifade eden diziler (char array)
- Hücre diziler (cell veya struct array)

Bir nümerik dizi, skaler, vektör veya matris olabilir ve tüm nümerik diziler *double array* formatındadır.

- 1x1 dizisi, bir skaler (scaler) gösterir. (a=3, b=-6.5)
- mx1 veya 1xn dizisi, bir vektör (vector) gösterir.
- mxn veya nxm dizisi, bir matris (matrix) gösterir.

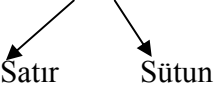
Bu çerçevede 1x1 dizisi sabit matris veya tek elemanlı matris, nx1 dizisi sütun matrisi ve 1xn dizisi ise satır matrisi olarak da düşünülebilir.

- Bir dizinin eleman sayısı, satır ile sütun sayısının çarpımıdır.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix} \quad 3 \times 2 \text{ matrix; 6 eleman}$$

$$B = [1 \quad 2 \quad 3 \quad 4] \quad 1 \times 4 \text{ array; 4 eleman, satır vektörü}$$

$$C = \begin{bmatrix} 1 \\ 3 \\ 5 \end{bmatrix} \quad 3 \times 1 \text{ array; 3 eleman, sütun vektörü}$$

$$A(2,1) = 3 \quad b(3) = 3 \quad c(2) = 3$$


VEKTÖRLER

1xn veya mx1 şeklinde tek boyutlu dizi olan vektörleri oluşturmanın iki temel yolu vardır:

i) Direkt olarak ([...] ile)

- satır vektörleri: $\gg f = [f1 \ f2 \ f3 \ \dots \ fn]$ / $\gg f = [f1, f2, f3, \dots, fn]$
- sütun vektörleri: $\gg f = [f1; f2; f3; \dots; fn]$

ii) Eşit aralıklı elemanlar kullanarak (:ile)

- $f = \text{İlk Değer} : \text{Değişim Miktarı} : \text{Son Değer}$
-

Değişim miktarı belirtilmezse İlk Değer'den sonra 1'er 1'er artım olacağını ifade eder.

MATRİSLER

$$F = \begin{bmatrix} F_{11} & F_{12} & \dots & F_{1n} \\ F_{21} & F_{22} & \dots & F_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ F_{m1} & F_{m2} & \dots & F_{mn} \end{bmatrix}_{m \times n}$$

Matrisleri oluşturma en genel yolu [...] kullanmaktır. MxN boyutundaki bir matrisin genel formatı:

- $F = [F_{11} \ F_{12} \ \dots \ F_{1n}; F_{21} \ F_{22} \ \dots \ F_{2n}; \dots; F_{m1} \ F_{m2} \ \dots \ F_{mn}]$
- veya
- $F = [F_{11}, F_{12}, \dots, F_{1n}; F_{21}, F_{22}, \dots, F_{2n}; \dots; F_{m1}, F_{m2}, \dots, F_{mn}]$

şeklindedir.

Hem vektörler hem de matrisler Utility fonksiyonlar (zeros, ones ve rand) kullanarak da oluşturulabilir:

zeros(1,n) veya zeros(n,1)
zeros(n)
zeros(n,m)
zeros(size(kd))
ones(1,n) veya ones(n,1)
ones(n)
ones(n,m)
ones(size(kd))

'rand' veya 'randn' fonksiyonları bazı durumlarda yalnızca bir özelliği veya bir şeyi denemek ve durumunu gözlemek için rasgele sayılardan oluşmuş bir matris oluşturmak için kullanılır. 'rand' düzenli olarak dağılmış 'randn' ise normal olarak dağılmış rasgele sayı üretir.

'eye' fonksiyonu ile birim matris oluşturulur.

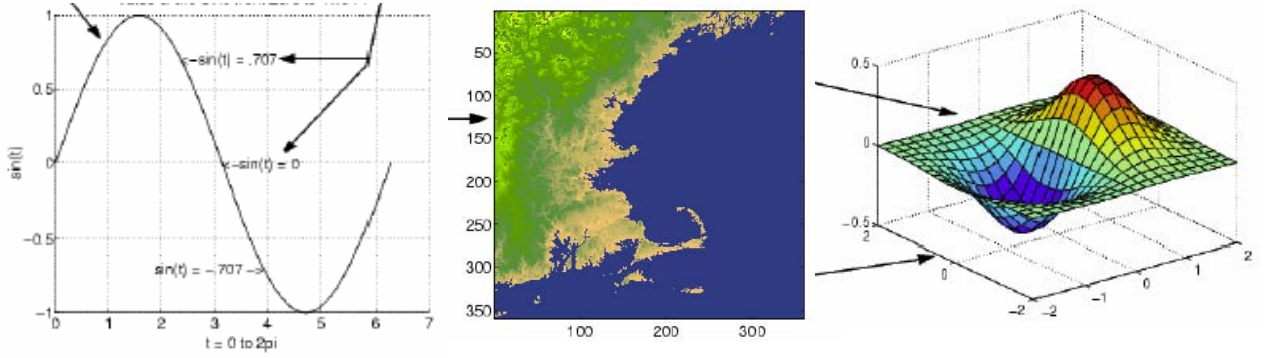
DİZİLERE FONKSİYONLARI UYGULAMA

length(kd): kd dizisinin eleman sayısını yani uzunluğu
norm(kd): bir vektörün boyu
size(kd): kd dizisinin boyutu
sum(kd): kd vektörünün eleman toplamı
sum(A): A matrisinin sütun başına eleman toplamı
kd(n): kd dizisinin n. eleman değeri
A(n,:): A matrisinin sadece n. satırı
A(:,n): A matrisinin sadece n. sütunu
A': A matrisinin transpozesi yani devriği
det(A): A matrisinin determinantı
inv(A) : A matrisinin tersi
diag(A): A matrisinin ana diagonal (çapraz) elemanları
rank(A): A matrisinin rankı
[v,d]=eig(A): A matrisinin öz vektörleri ve öz değerleri
Elementer işlemler eleman eleman işlem demektir ve. İşleci kullanılır:
Çarpma: .* , Bölme: ./ , Üs alma: .^

GRAFİKLER

Matlab, 2D ve 3D başta olmak üzere çok gelişmiş grafik araçları sunar:

- Çizgi (line) grafikler (plot, plot3, polar)
- Yüzey (surface) grafikler (surf, surfc)
- Ağ (mesh) grafikler (mesh, meshc, meshgrid)
- Comtour grafikler (contour, contourc, contourf)
- Çubuk (bar), pasta (pie) vb. özel grafikler (bar, bar3, hist, rose, pie, pie3)
- Animasyonlar (moviein, movie vb komutlar)



2D VERİ GRAFİKLERİ

- x-y dik koordinat düzleminde grafik çizmek için **plot(x,y)** fonksiyonu kullanılır ve x vektörüne karşı y vektörünün grafiğini verir. Yani x değerleri x- ekseninde, y değerleri y-ekseninde yer alır.
- Çizimin görünümünü değiştirmek isterseniz **plot (x,y, ' s')** fonksiyonu kullanılır.

s argümanı, çizimin rengini, işaretleyici sembolünü ve çizgi tipini belirler. Bu üç argümanın kullanımı isteğe(sırası ve sayısı) bağlıdır. Bu işlemi grafik üzerinde de yapabilirsiniz.

Color (Renk)	Indicator
Blue (Mavi)	b
Green (Yesil)	g
Red (Kirmizi)	r
Cyan (Turkuaz)	c
Magenta (Mor)	m
Yellow (sari)	y
Black (Siyah)	k
White (Beyaz)	w

Line style (Çizgi tipi)	Indicator
Solid (Düz çizgi)	-
Dashed (Kesikli çizgi)	--
Dotted (Noktali çizgi)	·
Dash-dot (Kesikli-niktalicizgi)	-.

Marker symbol (Isaretleyici sembolu)	Indicator
Point (Nokta)	.
Plus (Arti)	+
Star (Yildiz)	*
Circle (Daire)	o
x-mark (x isareti)	x
Square (Kare)	s
Diamond (Elmas)	d
triangle (down) (Asagi bakan ucgen)	v
triangle (up) (Yukari bakan ucgen)	^
triangle (left) (Sola bakan ucgen)	<
triangle (right) (saga bakan ucgen)	>
Pentagram (Besgen)	p
Hexagram (Altigen)	h

ÇOKLU GRAFİKLER

- Birden fazla grafiği (aynı x-ekseni baz olmak üzere) üst üste çizmek için
Örneğin: x,y1,y2, ...yn için;

1.yol: plot(x,y1,x,y2,...x,yn)

2.yol: plot(x,y1), hold on, plot(x,y2,...x,yn)

- Çoklu grafiği etiketlemek için:

1.yol: Grafik üzerinde metin ekleme yapılır.

2.yol: legend ('1.grafikmetin', '2.grafikmetin') fonksiyonu kullanılır.

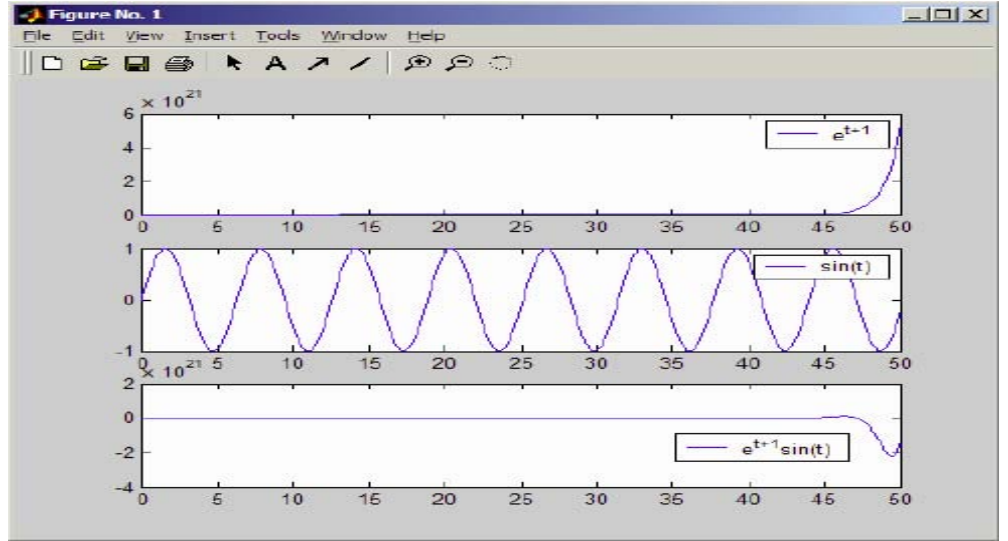
- Birden fazla grafiği farklı pencerelerde (aynı veya farklı x-ekseni baz olmak üzere) çizmek için **subplot(m,n,p)** fonksiyonu kullanılır. Bu fonksiyon matris düzeninde çizim alanı açar ve grafikler yine **plot** fonksiyonu ile çizilir.
- Çizilen grafiğe başlık '*title*', x eksen etiketi '*xlabel*', y eksen etiketi '*ylabel*' ve legend '*legend*' komutlarıyla eklenir.

Subplot Örneği: $y=e^t$, $z=\sin t$, $w=yz$ grafiklerini alt alta çiziniz.

```
subplot(3,1,1)
t = 0:0.01:50;
y = exp(t);
plot(t,y)
legend('e^{t+1}')
```

```
subplot(3,1,2)
z = sin(t);
plot(t,z)
legend('sin(t)')
```

```
subplot(3,1,3)
w = y.*z;
plot(t,w)
legend('e^{t+1}sin(t)')
```



SEMBOLİK İŞLEMLER

Sembolik kelimesinin anlamı:

$$\int x^2 dx = \frac{x^3}{3} \longrightarrow \text{Sembolik çıkış}$$

$$\int_0^1 x^2 dx = \frac{x^3}{3} \bigg|_0^1 \longrightarrow \text{Nümerik Çıkış}$$

- MATLAB’de sembolik işlemler yapmak için değişkenler **syms a b x** komutu ile atanır.
- Fonksiyonları tanımlamak için bir başka yol da “inline” komutunu kullanmaktır.

Örnek olarak $g(x, y) = x^2 - 3xy + 2$ fonksiyonu aşağıdaki gibi yazılabilir.

```
>> g=inline('x^2-3*x*y+2')
```

G=

Inline function:

$g(x,y) = x^2 - 3*x*y + 2$

SEMBOLİK İNTEGRAL İŞLEMİ

Sembolik integral alma fonksiyonu `int` olup genel formatı:

- `int(S)`, S 'in belirsiz integralini alır.
- `int(S,v)`, S 'in v 'ye göre belirsiz integralini alır.
- `int(S,a,b)`, S 'in varsayılan sembolik değişkene göre a 'dan b 'ye kadar belirli integralini alır.
- `int(S,a,b,v)`, S 'in v 'ye göre a 'dan b 'ye kadar belirli integralini alır.

şeklindedir.

```

$$\int (-2x^5 - 4x + 20)dx$$
  
>> syms x  
>> int(-2*x^5-4*x+20)  
ans =  
-1/3*x^6-2*x^2+20*x
```

SEMBOLİK TÜREV İŞLEMİ

Türev alma işleminde kullanılan fonksiyon adı **diff** olup sembolik işlem mantığı çerçevesinde genel formatı:

`diff(S)`, S 'in türevini alır.
`diff(S,v)`, S 'in v 'ye göre türevini alır.
`diff(S,n)`, n pozitif bir tamsayı olmak üzere n . dereceden türevini alır.
`diff(S,'v',n)` veya `diff(S,n,'v')`, S 'in v 'ye göre n . dereceden türevini alır.

şeklindedir.

- Türevin $x=p$ 'deki değerini bulmak için

```
»subs(turev,x,p)
```

$f(x)=5x^3+ax^2+bx-14$ (a ve b sabit değerdir) fonksiyonunun türevini bulunuz.

```
»syms a b c x  
»f=5*x^3+a*x^2+b*x-14;  
»diff(f)  
ans=  
15*x^2+2*a*x+b
```

DENKLEM SİSTEMLERİNİN ÇÖZÜMÜ

solve fonksiyonu, cebirsel denklemlerin sembolik çözümünü verir. Genel formatı:

`solve('denk1','denk2',...,'denkN')`

şeklindedir.

$f(x)=x^2-x-6$ fonksiyonun çözüm kümesini bulunuz.

`>> solve('x^2-x-6')` veya

`>> symsx, solve(x^2-x-6)`

ans=

`[-2]`

`[3]`

Yani $\mathcal{C}=\{-2,3\}$ bulunur.

$$x^2+xy+y=3$$

$$x^2-4x+3=0$$

denklem sisteminin çözüm kümesini bulunuz.

`>> [x,y] = solve('x^2 + x*y + y = 3','x^2-4*x + 3 = 0')`

x =

`[1]`

`[3]`

y=[1]

`[-3/2]`

$\mathcal{C}=\{ (1,1) , (3,-3/2) \}$

DİFERANSİYEL DENKLEM ÇÖZÜMÜ

$\frac{dx}{dt} = 1 + y^2$ Diferansiyel denklemini çözünüz.

`>> dsolve('Dy=1+y^2')`

ans =

`tan(t+C1)`

$y(0)$, $y'(0)$, şartları altında $y''+6y+13y = 10\sin 5t$ ikinci dereceden diferansiyel denkleminin çözümünü bulunuz.

`>> Q=dsolve('D2y+6*Dy+13*y=10*sin(5*t)','y(0)=0','Dy(0)=0','t')`

`>> pretty(simple(Q))`

$$-\frac{25}{87}\cos(5t) - \frac{10}{87}\sin(5t) + \frac{25}{87}\exp(-3t)\cos(2t) + \frac{125}{174}\exp(-3t)\sin(2t)$$

POLİNOMLAR

MATLAB’de polinom köklerini bulmak için ilk önce katsayılar dizini aşağıdaki gibi oluşturulur daha sonra roots(kat) yazılarak sonuçlar elde edilir.

$$k = [a_n, a_{n-1}, \dots, a_1, a_0]$$

$4x^5 - x^3 + 2x^2 - x - 20 = 0$ Denkleminin kökleri

```
>> k=[4, 0,-1, 2, -1,-20]
```

```
k =4 0 -1 2 -1 1 -20
```

```
>>roots(k)ans= 1.38250.4639 + 1.3186i0.4639 -1.3186i-1.1552 + 0.7187i-1.1552 -0.7187i
```

Kökleri Bilinen Polinomun Katsayılarının Bulunması

Bir polinomun çözüm kümesi biliniyor ise MATLAB onu bir polinom halinde de istenirse yazabilir. poly([kök1, kök2, kök3]) yazılarak türetilen polinomun katsayıları elde edilir.

Kökleri $x_1=4$, $x_2=-1$ ve $x_3=1$ olan polinom

```
>> poly([-1,1,4])
```

```
ans=1-4 -1 4
```

$$x^3 - 4x^2 - x - 4 = 0$$

Eğer bir polinomun verilen herhangi bir değişken değerine karşı gelen polinom değerini bulmak istersek polyval() komutu kullanılır.

Polinom çarpımı, bölme ve çıkarma işlemlerinden daha zordur. Bu işlemlerin daha kolay yapılabilmesi adına çarpma için MATLAB *conv*() komutunu ve bölme işlemi için de *deconv*() komutunu kullanılır. Burada *deconv* kullanılırken biraz dikkat etmek edilmesi gereken nokta tam bölünememe durumudur. Eğer verilen polinomlar tam bölünmüyor ve fonksiyonun kalanının gösterilmesi isteniyor ise bu durum da $[a,b]=deconv(f,g)$ şeklinde bir komut kullanılmadadır. Burada a , bölünen polinomun katsayıların, b ise bölmeyen kısmın katsayılarını verir.