



Matlab Programlama Ortamı

Yrd. Doç. Dr. Ramazan TEKİN



Matlab Temelleri

- MATLAB, bilim adamları ve mühendisler, Fortran ve C gibi gelenekselleşmiş dillerde program yazmaksızın, matrislere dayalı problemleri çözmede kullanılmak üzere bir sayısal hesaplama kütüphanesi sunmak amacıyla, MATris LABoratuvarı (MATrix LABoratory) programı olarak tasarlanmıştır. Fakat daha sonra, Optimization Toolbox ve Control System Toolbox gibi bazı toolbox'lar eklenerek geliştirilmiştir.
- MATLAB bir yorumlayıcıdır (interpreter); yani sonuç, daha ziyade el tipi hesap makinelerine benzer tarzda ekranda yazılı bir metin olarak alınabilir. Neticede diğer dillerde olduğu gibi “derleme”ye (compilation) ihtiyaç yoktur. Fakat Matlab dosyalarını C, C++, Fortran, JAVA vb. dillere dönüştüren ve .exe haline getiren Matlab Compiler kullanılabilir.
- Lisanslı bir yazılım olup, Türkiye temsilcisi FİGES firmasından temin edilebilir. Öğrenci sürümleri sınırlı özelliklere sahip olup, esas sürüme göre daha ucuzdur. Windows, Unix, Linux ve Macintosh ortamlarında kullanılabilir.

Yrd. Doç. Dr. Ramazan TEKİN

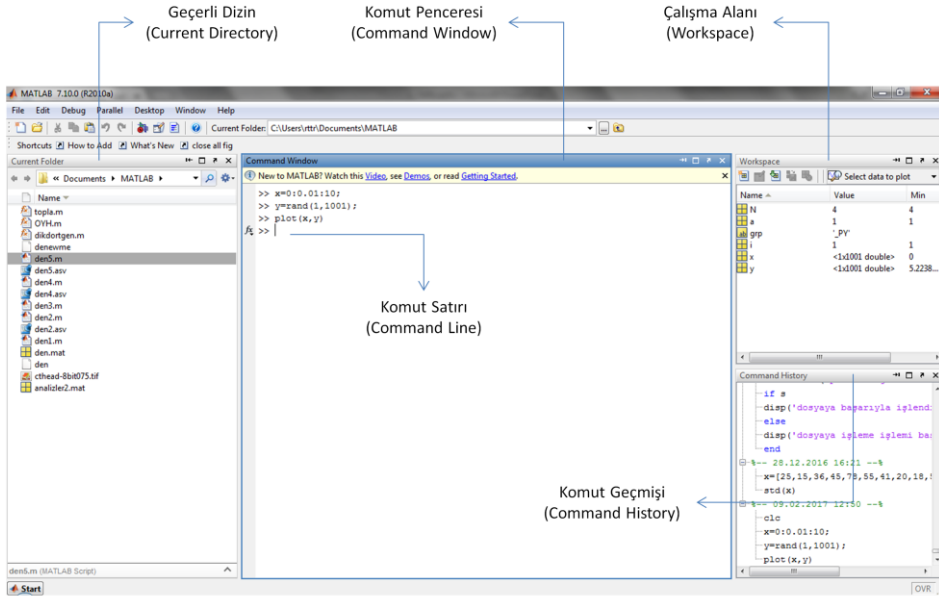


Matlab ne işe yarar?

- Teknik ve bilimsel hesaplamalar yapılabilen temel olarak sayısal hesaplama, grafiksel veri gösterimi ve programlama yapılabilen bir yazılımdır.
- Lineer cebir, istatistik, fourier analizi, optimizasyon, integral vb. yüzlerce hazır matematiksel fonksiyonlara ve veri gösterimi için gelişmiş grafik çizim özelliklerine sahiptir.
- Tipik kullanım alanları:
 - Matematiksel hesaplama işlemleri
 - Algoritma ve program geliştirme
 - Veri analizi
 - Gelişmiş grafik çizimi
 - GUI (Grafiksel kullanıcı arayüzü) uygulamaları
 - Modelleme ve simülasyon
 - Gerçek dünya ile tümleşik çalışma ve kontrol uygulamaları
 - Çeşitli diğer uygulamalar

Yrd. Doç. Dr. Ramazan TEKİN

Matlab Ekranı



Yrd. Doç. Dr. Ramazan TEKİN



Matlab ifade kavramı

- Matlab'ta komutlar diğer programlama dillerinde olduğu gibi çeşitli matematiksel ve metinsel ifadelerden oluşur. Genel olarak bir ifade aşağıdaki gibi yazılır:

`>> değişken = ifade` yada `>> ifade`

Örneğin aşağıdaki ifade de x bir değişken, 4 bir sayı, * bir operatör ve sqrt bir fonksiyondur,

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

- İfade bir değişkene atanmamış ise Matlab sonucu answer (cevap) anlamına gelen ans adlı değişkene aktarır.

`>> 4*sqrt(5)`

ans=

8.9443

- Matlab ifadeleri 4 ana başlıkta incelenebilir:
 - Sayılar
 - Operatörler
 - Değişkenler
 - Fonksiyonlar

Yrd. Doç. Dr. Ramazan TEKİN



Sayılar

- Matlab'ta sayılar sabit noktalı (fixed point) ve kayan noktalı (floating point) olmak üzere iki şekilde gösterilir.
- **Sabit noktalı sayılar:** negatif yada pozitif tamsayı veya ondalıklı sayı gösterimidir. Örn: 7, -540, 0.001245 ve -3.145 vs.
- **Kayan noktalı sayılar:** negatif yada pozitif $\pm mx10^{\pm üs}$ şeklinde bilimsel gösterimleri içerir. Matlab'ta 15.000.000 gibi bir değer bilimsel şekilde 1.5e7 olarak ifade edilir.
- Kayan noktalı denmesinin nedeni bu gösterimde noktanın 15e6 yada 0.15e8 şeklinde hareket ettirilebilmesidir.
- Ondalıklı sayılar Matlab'ta Türkçedeki gibi 3,5 şeklinde değil 3.5 şeklinde ifade edilir.
- Karmaşık sayılar gösterimlerinde sanal kısmın sonuna i yada j karakterleri yazılır. Örn: -2-5j, 1+2i, 1+2e7i gibi.
- Matlab'ta işlem sonucu 30e2 gibi bir değer ise 30e+002 yada 30e-2 ise 30e-002 şeklinde gösterilir.

Yrd. Doç. Dr. Ramazan TEKİN

Sayı Çıkış Formatı

- Matlab işlemlerin ve hesaplamaların sayı çıkış formatlarını format komutuyla kontrol eder. Böylece sonuçların kaç haneyle görüntüleneceği belirlenir.

Komut	Açıklama
format	Varsayılan format (format short ile aynı)
format short	5 rakamlı sabit noktalı kısa skala formatı.
format long	15 rakamlı sabit noktalı uzun skala formatı.
format short e	5 rakamlı kayan noktalı kısa skala formatı.
format long e	15 rakamlı kayan noktalı uzun skala formatı.
format short g	5 rakamlı en uygun sabit veya kayan noktalı kısa format.
format long g	15 rakamlı en uygun sabit veya kayan noktalı uzun format.
format hex	Onaltılık (Hexadesimal) tabanda format.
format +	Simgeler +,- ve artı, eksi ve sıfır için boşluklar; sanal kısım önemsenmez
format bank	Para birimi için iki ondalıklı format.
format rat	En küçük tamsayı oranı yaklaşımla sayıyı rasyonel olarak gösterir.
format compact	Sonuç gösterimlerinde extra satır boşluklarını kaldırır.
format loose	Extra satır boşluklarını tekrar geri getirir.

Yrd. Doç. Dr. Ramazan TEKİN

26/7 ve 11734×10^{-5} için tüm formatları deneyelim.

Format short için; sonuç ondalık ve 3 haneden sonra anlamlı ise bilimsel notasyonla gösterilir(>>3/1000, 3/10000).

Format short için; Sonuç 10 ve daha fazla rakam içeren bir tamsayı ise yine bilimsel notasyonla gösterilir (>>123456789, >>1234567890).

Format short için; sonuç 10^{-3} den küçük ise yuvarlanacağından daha fazla hassasiyet isteniyorsa format long kullanılmalıdır(>>x=0.6666, >>y=0.66666, >>x-y).

Temel Aritmetik işlemler

- Matlab'ta temel aritmetik operatörler ve işlem öncelikleri aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Sembol	Adı	Örnek
+	Toplama	3+2
-	Çıkarma	3-2
*	Çarpma	3*2
/	Bölme	3/2
\	Sola bölme	3\2
^	Üs alma	3^2
'	Tek tırnak	'Batman' (Metin girişlerinde kullanılır)
()	Parantez	2*(3-4) işlem önceliğini belirler
()	Fonksiyon parantezi	sin(pi/2)
=	Atama	x=3
==	Eşitlik	x==y

Öncelik Sırası	İşlem
1	En içteki parantezden başlayarak en dışa doğru tüm parantez içi işlemler.
2	Soldan sağa doğru tüm üstel işlemler
3	Soldan sağa doğru tüm çarpma ve bölme işlemler
4	Soldan sağa doğru tüm toplama ve çıkarma işlemler

Değişkenler

- Değişkenler bellek hücrelerine verilen sembolik isimlerdir. Bu sembolik isimler sayesinde bu bellek hücrelerine birtakım (tamsayı, ondalık sayı vs.) değerler yazılıp okunabilir.
- Bir değişkene değer verme işlemine atama denir ve atama (=) operatörü ile yapılır. Matlab'ta değer ataması yapıldığında değişken otomatik olarak oluşturulur, ayrıca bir tanımlama yapmaya gerek yoktur. Genel ifade:
 >> degişken=deger
- Değişken isimlerinde ç, Ç, ö, Ö, ü, Ü, ğ, Ğ, ı, İ gibi Türkçe karakter kullanılmaz.
- Değişken isimleri bir harfle başlamalı devamında sayılar, karakterler veya altçizgi(_) olabilir. Boşluk, . , * , yada / gibi özel karakterle olamaz.
- Değişken adları en fazla 63 karakterden oluşabilir. >>namelengthmax
- Matlab büyük küçük harf duyarlıdır. x ve X yada alan ile Alan farklı değişkenlerdir.
- Matlab rezerve edilmiş kelimeler (if, try, global vb) değişken adı olarak kullanıldığında hata mesajı verir. Fakat yerleşik fonksiyonlar (sin, disp yada clear gibi) değişken adı olarak kullanılabilir, fakat bu durumda asıl işlevlerini kaybederler.

Yrd. Doç. Dr. Ramazan TEKİN



Değişkenler (devam...)

- Değişken ismi olarak karmaşık sayılarla ilgili işlemlerde kullanılan i yada j karakterlerini (3+4j) kullanmaktan kaçınmak gerekir.
- Değişkenler skaler, vektör, matris, sözce(string), hücre(cell) veya yapı(struct) sınıfında (class) olabilirler.
- Aslında Matlab'ta skaler de olsa her değişken 1x1 boyutunda bir matristir.
 - >> a=1, b=-3.2e3, c=3-7j % skaler değişkenler (1x1 boyutlu matris)
 - >> vec=[1 2 3] % 1x3 boyutlu vektör
 - >> M=[1 2 3; 4 5 6] %2x3 boyutlu matris
 - >> ad='Batman' % 1x6 boyutlu karakter (char) vektör
 - >> hucre={1 2; 'büyük' 'küçük'} % 2x2 boyutlu hücre
 - >> yapi=struct('iller1', {1 2;'Batman' 'Diyarbakır'}) % 2x2 boyutlu yapı
- Matlab'ta değişken adı kullanılmadığında yazılan ifadenin sonucu ans (answer) isimli özel bir değişkene atanır. >>20/2, >>ans*ans, >>ans/2 (sonuç 50 olacak)
- Workspace'te oluşturulmuş değişkenleri listelemek için >>who, değişkenlerle ilgili daha detaylı bilgi için >>whos komutları kullanılır.

Yrd. Doç. Dr. Ramazan TEKİN

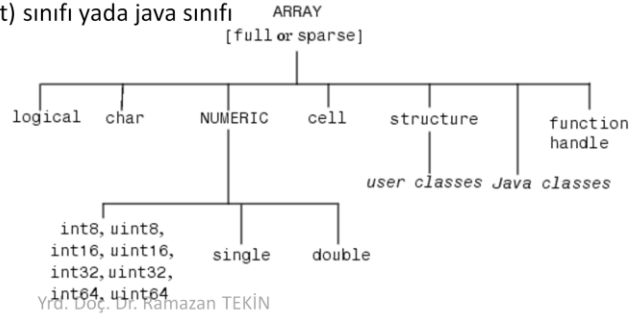
Veri türleri

- Veri türü değişkenin bellekte gösterdiği kayıt alanının büyüklüğünü ve içerdiği değerin biçimini belirtir. Bilgisayarda genel olarak sayısal (nümerik: 213, -3, 3.547 gibi) ve sayısal olmayan (alfa-nümerik: c, Batman, *, ? gibi) olmak üzere 2 tür veriden söz edilebilir.
- Tamsayı türü bir veri bellekte kısa ve uzun tamsayı olmasına bağlı olarak bellekte sırasıyla 2 yada 4 byte büyüklüğünde yer kaplayabilir. Bu büyüklükte bir bellek bölgesinde ifade edilebilecek en büyük değer: $2^{8*byte\text{büyüklüğü}} - 1$ dir.
- Gerçel yani ondalıklı veri türleri bellekte çift duyarlıklı ve tek duyarlıklı olmak üzere sırasıyla 8 ve 4 byte yer kaplarlar.
- Alfa-nümerik verilerin her bir karakteri tipik olarak 1 byte yer kaplarlar ve char (character) veri tipi olarak kabul edilirler.



Veri Sınıfı Hiyerarşisi

- Öncelikle Matlab'ta her şeyin aslında bir dizi (Array) olduğu unutulmamalıdır. Buna göre aşağıda Matlab'ta var olan veri türleri ve anlamları verilmiştir.
- **logical** : true/doğru yada false/yanlış değerlerden birini içeren mantıksal dizi
- **char** : karakter dizisi
- **int8/uint8/int16/uint16/int32/uint32/int64/uint64**: işaretli (int) yada işaretli (uint) sırasıyla 8, 16, 32 ve 64 bitlik tam sayı dizisi
- **single/double** : sırasıyla tek ve çift duyarlıklı kayan noktalı/gerçek sayı dizisi
- **cell** : hücre dizi
- **struct** : yapı dizi
- **Function_handle** : Matlab'ta fonksiyon adreslerini tutan dizi
- **classes** : Matlab nesne (object) sınıfı yada java sınıfı



Class/sınıf nedir: Bir sınıfın temel amacı, verileri ve bu verilere uygulanan işlemleri bir arada bulunduran bir nesne tanımlamaktır. Matlab'ta aslında tüm veriler bir sınıfta tutulurlar.



Özel Değişkenler ve Sabitler

- Aşağıdaki tabloda Matlab'ta kullanılan özel değişkenler ve sabitler verilmiştir:

Değişken/Sabit Adı	Açıklama
ans	Atama yapılmayan bir işlemin tutulduğu değişken
pi	pi sabiti: $\pi = 3.1415926535897 \dots$
i veya j	Sanal (imajiner) birim, $\sqrt{-1}$
eps	Kayan noktalı sayıların bağıl doğruluğu. Diğer bir ifadeyle 1.0 değerinden sonraki en büyük bir sonraki kayan noktalı arasındaki fark. $\text{eps}=2^{-52}$ (epiilon, yani ε)
realmin	En küçük kayan noktalı (floating-point) sayı. 2^{-1022}
realmax	En büyük kayan noktalı (floating-point) sayı. 2^{1024}
inf	Sonsuz (infinity), yani realmax'tan daha büyük değer
NaN	Sayı olmayan (Not-a-Number)

Yrd. Doç. Dr. Ramazan TEKİN



Matlab ifade kullanımı

- Herhangi bir ifadenin komut satırında sonucu görüntülenmeyecek ise sonuna noktalı-virgül (;) eklenmelidir.

`>>z=x*y` yerine `>>z=x*y;`

- Birden fazla ifadeyi birlikte çalıştırmak için aralarına virgül (,) koymak gerekir.

`>>x=14, y=25, z=x+y`

- Tek satıra sığmayan birden çok satırlı uzun ifadeler için her satırın sonuna üç-nokta(...) eklenmelidir.

`>>a=1+2+3+4+5+6+...`

`7+8+9+10+11+12+13+...`

`14+15+15↵`

Yrd. Doç. Dr. Ramazan TEKİN



Çalışma alanını kaydetme ve yükleme

- Çalışma alanındaki değişkenleri yada nesneleri kaydetmek için **save** komutu kullanılır. Genel kullanımı:
 >>save dosyaadı değişken_adları –ascii (ASCII format)
 yada
 >>save dosyaadı değişken_adları (binary format)
- Kayıt edilmiş değişkenleri yada nesneleri geri yüklemek için **load** komutu kullanılır. Genel kullanımı:
 >>load dosyaadı
 yada
 >>load dosyaadı değişken_adları
- Kayıt formatı ascii ise değişkenleri geri yüklemek için değişken isimlerini belirtmek zorunludur.

Yrd. Doç. Dr. Ramazan TEKİN



Oturumu kaydetme

- Matlab'ı açtığınız andan istenen zaman kadar yanlış yada doğru komut satırındaki tüm işlemleri kaydet için **diary** komutu kullanılır.

```
>>diary dosya_adı
```

ile kayıt işlemi tıpkı video kaydı gibi başlar ve aşağıdaki komut çalıştırılincaya kadar tüm işlemler kayıt altına alınır.

```
>>diary off
```

- Kayıt edilen dosya **edit** komutuyla görüntülenebilir.

```
>>edit dosya_adı
```

yada

Current Directory penceresinde üzerine çift tıklanarak içeriği görüntülenebilir.

Yrd. Doç. Dr. Ramazan TEKİN