



OFFLINE

2020-2021 BAHAR DÖNEMİ

**YMH214
SAYISAL ANALİZ
LAB. DERSİ**

8.DERS

Arş. Gör. Alev KAYA



Matris İşlemleri

- Temel Matris işlemleri
 - ➡ **A-** Matrisin Tersi
 - ➡ **B-** Matrisin Determinantı
 - ➡ **C-** Matris Transpozu
 - ➡ **D-** Matris Normları
- ➡ **LAB:** Matrisin Tersini alma Matlab örnek programı

MATLAB / Temel Komutlar

- `clc` Command window'u temizler.
- `clear` İlgili oturumda atanmış tüm değişkenleri siler.
- `clear a` Yalnızca "a" değişkenini siler.
- `demo` Matlab demosunu çalıştırır.
- `date` Gün-Ay-Yıl'ı görüntüler (Örneğin, 17-Oct-2009)
- `exit` Matlab oturumundan çıkar.
- `help` Yardım menüsünü açar.
- `help f_na` f_na fonksiyonu hakkında bilgi verir.
- `save d a` a değişkenini d dosya ismiyle **mat** uzantılı olarak kaydeder.
- `load d` a değişkenini d dosyasından geri çağırır.

Save ve load komutları, **matris vb. yapıların kaydedilmesi için çok önemlidir.**

MATLAB/Temel dosya türleri

- `*.m` MATLAB program dosyaları
- `*.fig` Grafik dosyaları ve GUI'lerin grafik parçaları
- `*.mat` Değişken ve matris dosyaları
- `*.p` pre-parsed pseudo-code dosyaları (bu dosyaların içeriği görüntülenemez ancak program olarak çağrılabilir, yani MATLAB'de çalıştırılabilir!)

MATLAB/Matrislerin Girilmesi

- **Matris ve vektörler [] köşeli parantezleri ile tanımlanır.**
- **Matris ve vektör girmenin 3 farklı yolu vardır:**

Örneğin:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 7 & 8 & 11 \\ 100 & 1 & 4 \end{bmatrix}$$

1.yol

```
A=[1 3 5  
7 8 11  
100 1 4]
```

2.yol

```
A=[1 3 5;7 8 11;100 1 4]
```

3.yol

```
A(1,1)=1,    A(1,2)=3,    A(1,3)=5  
A(2,1)=7,    A(2,2)=8,    A(2,3)=11  
A(3,1)=100,  A(3,2)=1,    A(3,3)=4
```

MATLAB/Matrislerin Kaydedilmesi

- Matris ve vektörler *.mat uzantılı olarak **save** komutuyla kaydedilir, **load** ile de istenilen yerden geri çağrılır.
- Örneğin, girilmiş bir **a** matrisini “**D:\yildiz**” klasörüne “**katsayilar.mat**” olarak kaydetmek isteyelim: Bunun için aşağıdaki komut dizisi kullanılır;

```
save D:\yildiz\katsayilar a
```

- katsayilar.mat olarak kaydedilen a matrisinin herhangi bir zamanda geri çağırılması için,

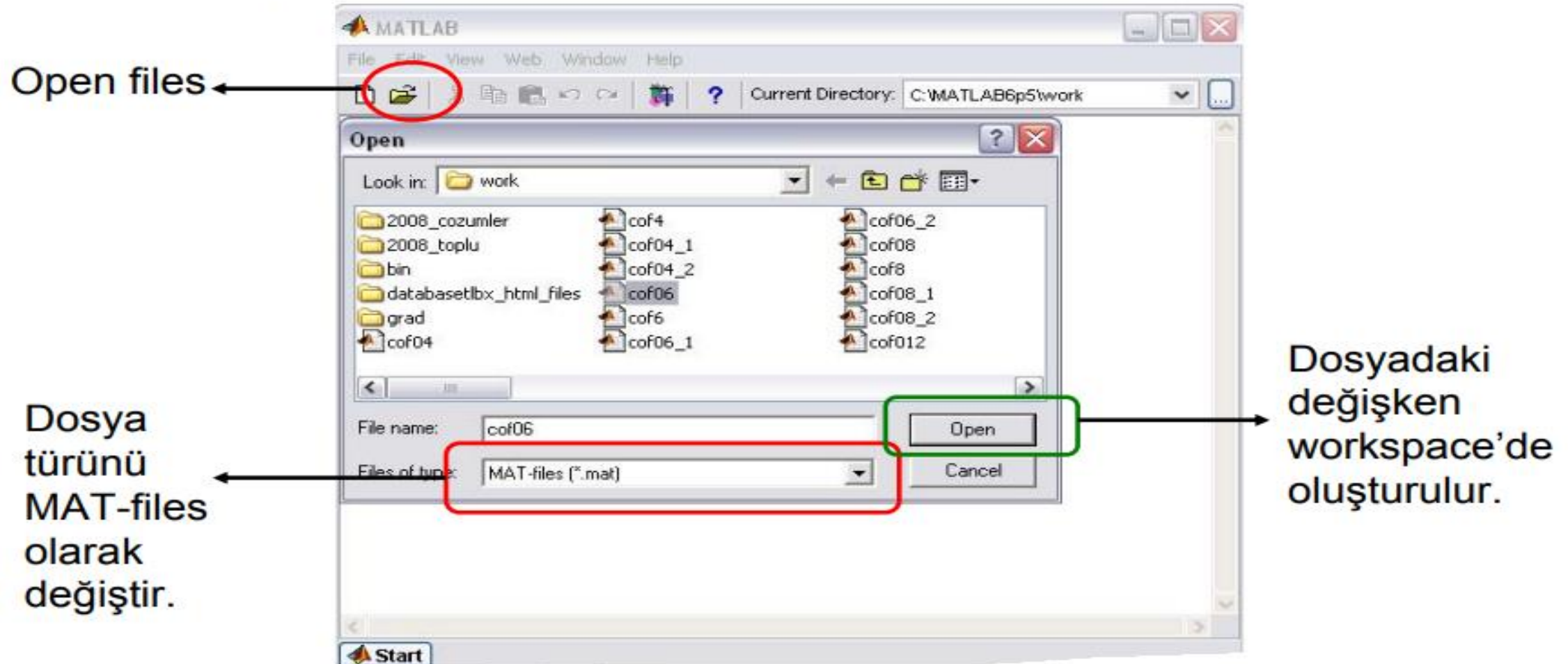
```
load D:\yildiz\katsayilar
```

komut dizisi kullanılır. Geri çağırma işleminden sonra, ilgili matris a dizisi olarak workspace’de kaydedilir (workspace’e kaydetme işleminin geçici olduğunu hatırlayınız!)

Yeni bir matrisi katsayilar.mat olarak kaydettiğimizde, önceki matrisi bir daha görme imkanı kalmaz. Yani save **overwrite (üzerine yazma)** özelliğidir.

MATLAB/Matrislerin Kaydedilmesi

- *.mat uzantılı dosyalar, ayrıca MATLAB'den open files kısa yolundan da geri çağırılabilir:



MATLAB/Sayı Formatları

```
>> format long
>> a=1.123000123123123123;
>> a
a =
1.12300012312312
```

16 karakter

```
>> a=100004545.99923423499111;
>> a
a =
1.000045459992342e+008

$10^8$


```

```
>> format short
>> a=1.123000123123123123;
>> a
a =
1.1230
```

6 karakter

```
>> a=100004545.99923423499111;
>> a
a =
1.0000e+008

$10^8$


```

Bir sayının istenilen hanesinin **gösterilmesi** için **fprintf** veya **sprintf** komutları kullanılır:

```
>>a=100004545.99923423499111;
>>fprintf('%1.10f',a)

100004545.9992342300
```

Matris elemanlarının istenilen hanede gösterilmesi için, **printmatrix** fonksiyonu oldukça kullanışlıdır (File-exchange sayfasından download edilebilir!)

MATLAB/Temel lineer cebir komutları

- `inv(a)` Bir a kare matrisinin tersini (inversini) alır.
- `a'` a matrisinin devriğini (transpozmesini) alır.
- `det(a)` a matrisinin determinantını hesaplar.
- `a+b` Boyutları aynı olan a ve b matrisini toplar.
- `a-b` Boyutları aynı olan a ve b matrislerinin farkını alır.
- `a*b` Sütun sayısı m olan a matrisiyle satır sayısı m olan b matrisini çarpar.
- `a/b` b düzenli kare bir matrisse (determinantı sıfırdan farklıysa), aynı boyutlu a matrisiyle; `a*inv(b)` işlemini yapar.
- `a.*b` Boyutları aynı olan a ve b matrislerinin elemanlarını karşılıklı olarak çarpar.
- `a./b` Boyutları aynı olan a ve b matrislerinin elemanlarını karşılıklı oranlar.

MATLAB/Temel lineer cebir komutları

- **trace (a)** Bir a matrisinin izini (köşegen elemanlarının toplamını) hesaplar.
- **diag (a)** Bir kare a matrisinin köşegen elemanlarını bir sütun vektöre atar. Ya da a bir vektör ise köşegenleri bu vektörün elemanlarından oluşan bir köşegen matris oluşturur.
- **sum (a)** a matrisinin her bir sütununun toplamını hesaplar. a bir vektör ise sonuç, vektör elemanlarının toplamı olur.
- **triu (a)** Bir matrisin üst üçgen matrisini oluşturur.
- **tril (a)** Bir matrisin alt üçgen matrisini oluşturur.
- **zeros (m,n)** $m \times n$ boyutlu sıfır matrisi oluşturur.
- **ones (m,n)** $m \times n$ boyutlu elemanları "1" olan matris oluşturur.
- **eye (m)** $m \times m$ boyutlu birim matris oluşturur.

MATLAB/Temel matris operatörleri

- **`a(:)`** a matrisinin sütunlarının ard arda dizilmesinden oluşan bir sütun vektör oluşturur (vec operatörü)
- **`a(:,i)`** a matrisinin i. sütununu alır.
- **`a(j,:)`** a matrisinin j. satırını alır.
- **`a(:, [i j])`** a matrisinin i ve j. sütununu alır.
- **`a([i j], :)`** a matrisinin i ve j. satırını alır.
- **`e=a:b:n`** a, (a+b),...,n sayılarından oluşan bir satır vektör oluşturur.

Örneğin,

`e=1:1:n`, 1 ile n arasındaki tam sayılardan oluşan bir vektör.

`e=2:2:n`, 1 ile n arasındaki çift sayılardan oluşan bir vektör.

`e=1:2:n`, 1 ile n arasındaki tek sayılardan oluşan bir vektör.

`e=-10:0.1:n`, -10'dan 0.1 artımla n'ye kadar olan sayılardan oluşan bir vektör.

MATLAB/Temel matris operatörleri

- **length(a)** a matrisinin sütun sayısını verir. a bir vektör ise sonuç, a vektörünün eleman sayısıdır.
- **[m,n]=size(a)** a matrisinin satır sayısını (m) ve sütun sayısını (n) verir.
- **max(a)** Bir a vektörünün en büyük elemanını gösterir.
- **min(a)** Bir a vektörünün en küçük elemanını gösterir.
- **[m,i]=max(a)** Bir a sütun vektörünün en büyük elemanını (m) ve bunun satır numarasını verir.
- **[m,i]=min(a)** Bir a sütun vektörünün en küçük elemanını (m) ve bunun satır numarasını verir.
- **sort(a)** Bir a vektörünün elemanlarını küçükten büyüğe sıralar.
- **a(:,i)=[]** A'nın i. sütununu siler.
- **a(i,:)=[]** A'nın i. satırını siler.

MATLAB/Temel matris operatörleri

- `sortrows(a,i)` Bir a matrisinin elemanlarını i.sütuna göre sıralar.

Örnek:

```
a =  
      1      1000  
      3      10  
      2       5  
      4       1
```



```
>> sortrows(a,1)
```

```
ans =  
      1      1000  
      2       5  
      3      10  
      4       1
```

```
a =  
      1      1000  
      3      10  
      2       5  
      4       1
```



```
>> sortrows(a,2)
```

```
ans =  
      4       1  
      2       5  
      3      10  
      1     1000
```


MATLAB/Uygulama-1

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 7 & 8 & 11 \\ 100 & 1 & 4 \end{bmatrix}$$

Aşağıdaki işlemleri command window'da yapınız.

- 1) A matrisini giriniz.
- 2) A matrisinin determinantını hesaplayınız.
- 3) A matrisinin tersini bulunuz. Çıkan sonucu bir B matrisine atayınız.
- 4) A*B işlemini yapınız. Elde edilen sonucu irdeleyiniz.
- 5) A matrisinin 1. sütununu a1, 3. sütununu a3 vektörlerine atayınız.
- 6) Köşegenleri A matrisinin köşegenlerinden oluşan bir C köşegen matrisi oluşturunuz.
- 7) a1'in devriği ile a3 vektörünü çarpınız.
- 8) a1 ile a3 vektör elemanlarını karşılıklı çarpınız.
- 9) A'nın 3. satırını, diğer satır elemanlarını girmeden, [5 6 7] olarak değiştiriniz.
- 10) A'nın 1 ve 2. satırlarını siliniz.

MATLAB/Uygulama-1:Çözüm

```
1 >> A=[1 3 5;7 8 11;100 1 4];
2 >> det(A)
ans =
   -728
3 >> inv(A)
ans =

   -0.0288    0.0096    0.0096
   -1.4725    0.6813   -0.0330
    1.0893   -0.4107    0.0179
4 >> B=ans;
   >> A*B
ans =
```

```
1.0000    0    0.0000
    0    1.0000    0.0000
    0    0.0000    1.0000
```

Birim matris

```
5 >> a1=A(:,1);a3=A(:,3);
6 >> C=diag(diag(A));
7 >> a1'*a3
ans=
   482
```

```
8 >> a1.*a3
ans=
    5
   77
  400
9 >> A(3,:)= [5 6 7]
A =

    1    3    5
    7    8   11
    5    6    7
10 >> A([1 2],:)=[]
A =

    5    6    7
>>
```

MATLAB/Uygulama-2

$$\mathbf{B} = \begin{bmatrix} 10 & 5 & 5 \\ 70 & 8 & 7 \\ 10 & 1 & 3 \end{bmatrix}$$

Aşağıdaki işlemleri command window'da yapınız.

- 1) B matrisini giriniz.
- 2) B matrisini mevcut çalışma klasörünüze **katsayilar** ismiyle kaydediniz.
- 3) Dosyanın kaydedilip kaydedilmediğini kontrol ediniz. (Open Files penceresinden)
- 4) MATLAB oturumundaki tüm değişkenleri siliniz (clear)
- 5) Command window'da yazılmış tüm ifadeleri temizleyiniz. (clc)
- 6) $\mathbf{B} \times 2$ işlemini yapınız.
- 7) B matrisini geri çağırınız.
- 8) B matrisinin üst ve alt üçgen matrislerini oluşturunuz.
- 9) $\mathbf{C} = [\mathbf{B} \text{ zeros}(3, 2)]$ işlemini yapınız.

MATLAB/Uygulama-2:Çözüm

① >> B=[10 5 5;70 8 7;10 1 3];

② >> save katsayilar B

④ >> clear

⑤ >> clc

⑥ >> B*2
??? Undefined function or variable 'B'. **Neden?**

⑦ >> load katsayilar

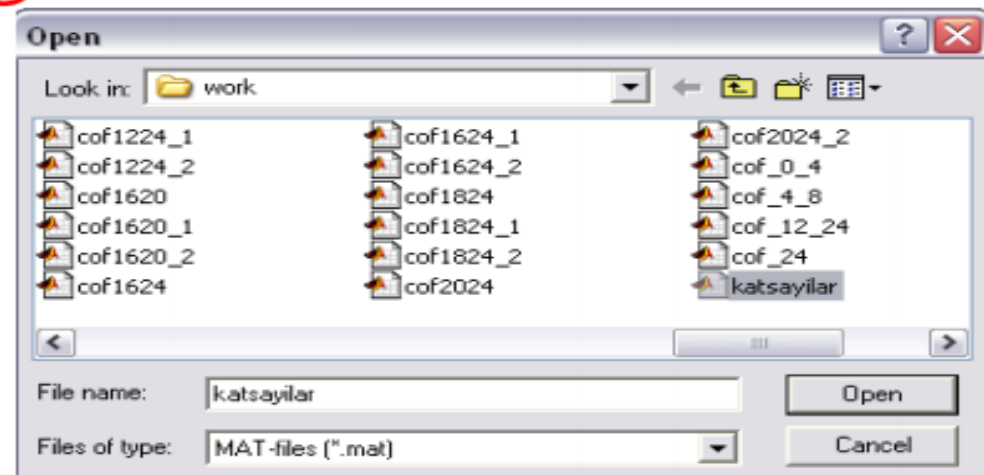
⑧ >> triu(B)

ans =
10 5 5
0 8 7
0 0 3

>>tril(B)

ans =
10 0 0
70 8 0
10 1 3

③



⑨

>> C=[B zeros(3,2)]

C =

10	5	5	0	0
70	8	7	0	0
10	1	3	0	0

- `num2str(a)` Bir a sayısını bir karaktere atama (From **numeric** to **(2)** **string**)
- `str2num(a)` Karakter olan bir a sayısını sayı değerine atama
- `mat2str(a)` Bir a matrisini bir karakter dizisine atama
- `int2str(a)` Bir a tam sayısını bir karaktere atama
- `char(a)` Bir a hücrelerini bir karakter dizisine atama
- `cellstr(a)` Bir a karakterini bir hücre dizisine atama
- `num2cell(a)` Bir a sayısını bir hücre dizisine atama

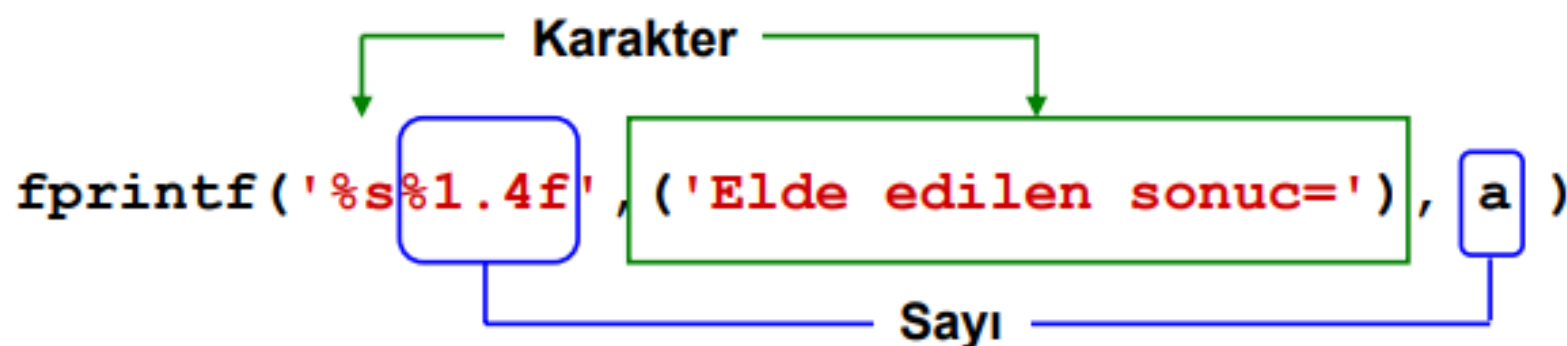
- **Örnek:** Bir işlem sonucunda $a=10.234$ elde edilsin. “Elde edilen sonuc=10.234” karakterini görüntülemek için,

['Elde edilen sonuc=' num2str(a)]

Her iki ifade karakter olmalıdır!

yapısı düşünülmelidir.

- Bunun daha gelişmiş biçimi, fprintf ile sağlanır:

The diagram illustrates the components of the fprintf function call. The format string '%s%1.4f' is shown with a blue box around '%s' and a green box around '%1.4f'. A green arrow labeled 'Karakter' points to the '%s' box. The string argument 'Elde edilen sonuc=' is enclosed in a green box. The variable 'a' is enclosed in a blue box. A blue arrow labeled 'Sayı' points from the 'a' box to the '%1.4f' box.

```
fprintf( '%s%1.4f', ('Elde edilen sonuc='), a )
```

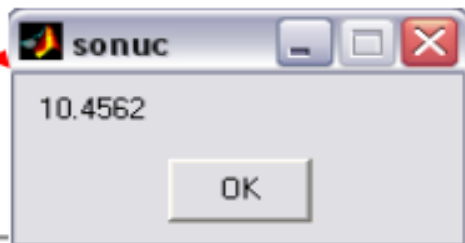
MATLAB/Uygulama-3

Aşağıdaki işlemleri command window'da yapınız.

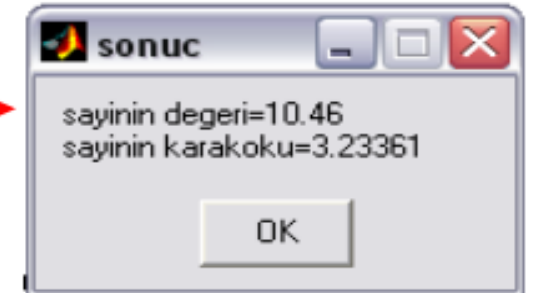
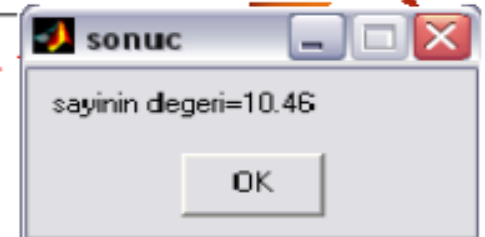
1. fprintf fonksiyonunu kullanarak, a=10.45623 sayısını 3 haneye kadar yazdırınız.
2. ['sayinin degeri=' a] ifadesini, a virgülden sonra 2 hane olacak biçimde yazdırınız.
3. Yukarıdaki ifadeyi bir b değişkenine atayınız (sprintf ile)
4. b'nin bir karakter dizisi olup olmadığını denetleyiniz.
5. a değerini önünde 5 karakter boşluk kalacak biçimde 2 haneye kadar yazdırınız.
6. a değişkenini msgbox(a,'sonuc') ifadesiyle bir GUI'ye yazdırınız.
7. b değişkenini msgbox(b,'sonuc') ifadesiyle bir GUI'ye yazdırınız.
8. a'nın karakökünü c değerine atayınız. b ve ['sayinin karakoku', c] ifadesi alt alta olacak biçimde (c, virgülden sonra 5 hane gösterilecek) msgbox içinde yazdırınız.

MATLAB/Uygulama-3:Çözüm

```
1 >> a=10.45623;fprintf('%1.3f',a)
10.456
>>
2 >>fprintf('%s%1.2f',('sayinin...
degeri='),a)
sayinin degeri=10.46
>>
3 >>b=sprintf('%s%1.2f',('sayinin...
degeri='),a)
4 b =
sayinin degeri=10.46
5 >>ischar(b)
ans=
1
6 >>fprintf('%10.2f',a)
10.46
>>msgbox(num2str(a),'sonuc')
```



```
7 >> msgbox(b,'sonuc')
>>
8 >>c=sqrt(a)
c =
3.2336
>>b1=sprintf('%s%1.5f',('sayinin...
karakoku='),c);
>>g=char(b,b1);
>>msgbox(g,'sonuc')
```



Not: b ve b1 karakter dizilerini alt alta yazdırmanın bir diğer yolu, bunları bir hücre dizisi altında düşünmektir;

```
G=cell(2,1);G{1}=b;G{2}=b1;
msgbox(G,'sonuc')
```

benzer sonucu üretir.

MATLAB/Uygulama-4

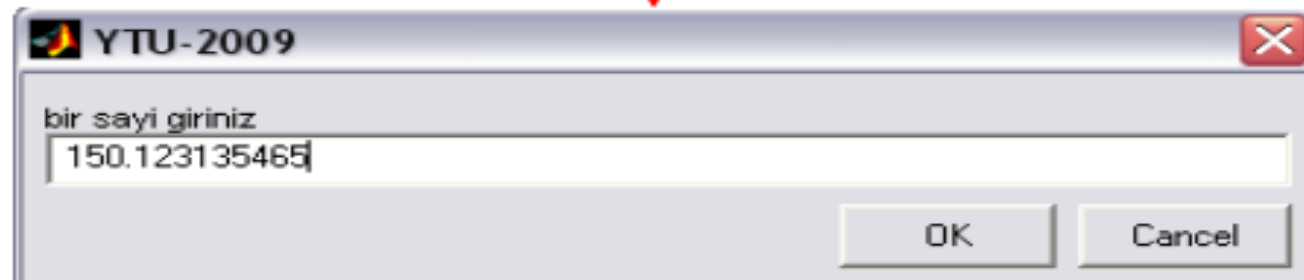
Aşağıdaki işlemleri command window'da yapınız.

1. Sonraki işlemlerde kullanılacak bir a sayı değerini, inputdlg fonksiyonu ile girdiren komutu yazınız.
2. a değerinin bir sayı olup olmadığını irdeleyiniz.
3. $a*2$ işlemini yapınız. Bu işlemin neden sonuç vermediğini irdeleyiniz.
4. a değerini, gerekli ise, sayı dizisine dönüştürünüz.

MATLAB/Uygulama-4:Çözüm

①

```
>> a=inputdlg('Bir sayi giriniz','YTU-2009')
```



```
a =
```

```
'150.123135465'
```

②

```
>> isnumeric(a)
```

```
ans =
```

```
0
```

inputdlg ile karakter hücre dizisi oluşturulur. Bu nedenle, girilen verinin sayı yapılması gerekir.

③

```
>> a*2
```

```
>> ?? Error using ==> *
```

```
Function '*' is not defined for values of class 'cell'.
```

④

```
>> a=str2num(char(a))
```

```
>>
```

```
a =
```

```
150.1231
```