



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه فنی و حرفه‌ای

به نام خدا

جزوه آموزش برنامه نویسی با کامپیوتر نرم افزار MATLAB مقدماتی

استاد درس:

دکتر سید اشکان موسویان

گروه مهندسی مکانیک ماشین های کشاورزی

دانشکده فنی کشاورزی شهریار

سال ۹۷

• معرفی نرم افزار Matlab (Matrix Laboratory) و نسخ آن

• محیط نرم افزار Matlab شامل پنجره های Command window, Current folder, Command

history, Workspace و نوارهای Home, Plots و Apps, help و fx

❖ اپراتورهای ماتریسی:

+	Addition
-	Subtraction
*	Multiplication
/	Division
\	Left division
^	Power
'	Complex conjugate transpose
()	Specify evaluation order
.*	Element-by-element multiplication
./	Element-by-element division
.\	Element-by-element left division
.^	Element-by-element power
.'	Unconjugated array transpose

❖ برخی عبارات خاص:

pi	3.14159265...
i	Imaginary unit, $\sqrt{-1}$
j	Same as i
eps	Floating-point relative precision, $\epsilon = 2^{-52}$
realmin	Smallest floating-point number, 2^{-1022}
realmax	Largest floating-point number, $(2 - \epsilon)2^{1023}$
Inf	Infinity
NaN	Not-a-number

❖ مقدمه ای بر جبر خطی و ماتریس در ریاضیات و قوانین آن ها:

ماتریس به آرایشی مستطیلی شکل از اعداد یا عبارات ریاضی که بصورت سطر و ستون شکل یافته گفته می‌شود. هر یک از عناصر ماتریس درایه خوانده می‌شود.

ماتریس m در n

$$\begin{array}{c}
 a_{ij} \\
 \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} \text{عضو } m \\
 \left[\begin{array}{cccc}
 a_{1,1} & a_{1,2} & a_{1,3} & \dots \\
 a_{2,1} & a_{2,2} & a_{2,3} & \dots \\
 a_{3,1} & a_{3,2} & a_{3,3} & \dots \\
 \vdots & \vdots & \vdots & \ddots
 \end{array} \right] \\
 \underbrace{\hspace{10em}}_{\text{عضو } n}
 \end{array}$$

ماتریس‌های هم اندازه (با تعداد سطر و ستون برابر) را می‌توان با هم جمع یا از هم تفریق کرد. ضرب دو ماتریس تنها در صورتی ممکن است که تعداد ستون‌های ماتریس نخست با تعداد سطرهای ماتریس دوم برابر باشد.

- نحوه تعریف ماتریس در نرم افزار متلب، متغیرها، ابعاد، آدرس دهی، ترانزاده، حذف سطر و ستون

$$a=2$$

$$b=3+10+a$$

$$a \neq A \quad (\text{نرم افزار متلب به حروف بزرگ و کوچک حساس است})$$

```
>> A=[10 0 5 -1;8 1 1 3]
```

```
A =
```

```
    10     0     5    -1  
     8     1     1     3
```

```
>> B=[1 -1 0;0 0 0;0 1 1;2 -1 -1]
```

```
B =
```

```
     1    -1     0  
     0     0     0  
     0     1     1  
     2    -1    -1
```

```
>> C=[10 20 -100 -50]
```

```
C =
```

```
    10    20  -100  -50
```

```
>> A
```

```
A =
```

```
    10     0     5    -1  
     8     1     1     3
```

```
>> A(6)
```

```
ans =
```

```
    1
```

```
>> A(2,3)
```

```
ans =
```

```
    1
```

```
>> A(1,:) 
```

```
ans =
```

```
    10     0     5    -1
```

```
>> B
```

```
B =
```

```
    1    -1     0
    0     0     0
    0     1     1
    2    -1    -1
```

```
>> B(:,3)
```

```
ans =
```

```
    0
    0
    1
   -1
```

```
>> B(4,:)=[]
```

```
B =
```

```
    1    -1     0
    0     0     0
    0     1     1
```

```
>> A
```

```
A =
```

```
   10     0     5    -1
     8     1     1     3
```

```
>> A'
```

```
ans =
```

```
   10     8
     0     1
     5     1
    -1     3
```

- جمع و تفریق، ضرب و تقسیم، توان متغیرها و ماتریس ها

```
>> A=[1 3 4]
```

```
A =
```

```
1 3 4
```

```
>> B=[2;1;3]
```

```
B =
```

```
2
```

```
1
```

```
3
```

```
>> A+B'
```

```
ans =
```

```
3 4 7
```

```
>> A-B'
```

```
ans =
```

```
-1 2 1
```

```
>> A*B
ans =
    17

>> B*A
ans =
     2     6     8
     1     3     4
     3     9    12

>> 10*A
ans =
    10    30    40

>> A/2
ans =
    0.5000    1.5000    2.0000

>> A^2
Error using ^
Inputs must be a scalar and a square matrix.
To compute elementwise POWER, use POWER (.^) instead.

>> A*A
Error using *
Inner matrix dimensions must agree.

>> A.^2
ans =
     1     9    16

>> A.*A
ans =
     1     9    16
```

```
>> A./B
Error using ./
Matrix dimensions must agree.
```

```
>> A./B'
```

```
ans =
```

```
0.5000 3.0000 1.3333
```

```
>> B.^1.2
```

```
ans =
```

```
2.2974
```

```
1.0000
```

```
3.7372
```

- تقدم و تأخر عملگرها

() ^ * / + -

$$3x^2 + \frac{x+y}{2} + \sin 10x$$

$$3*x^2+((x+y)/2)+\sin(10*x)$$

- عبارات مربوط به برخی نمادها

عدد π	Pi
ثابت موهومی	i
اپسیلون	eps
عدد نپر	e
بینهایت	Inf
مبهم	NaN
کوچکترین عدد صحیح مثبت در متلب	realmin
بزرگترین عدد صحیح مثبت در متلب	realmax

- تشکیل سری از اعداد

```
>> a=1:10
```

```
a =
```

```
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
```

```
>> b=1:2:10
```

```
b =
```

```
1 3 5 7 9
```

```
>> c=linspace(0,10,7)
```

```
c =
```

```
0 1.6667 3.3333 5.0000 6.6667 8.3333 10.0000
```

- توابع آرایه ای

numel , size , length , ndims , find , rand , eye , ones , zeros , diag , det , trace ,
sum , sort , max , min

```
A =  
  
     1     2     3  
     4     5     6  
     7     8     9  
    10    11    12
```

```
>> size(A)
```

```
ans =  
  
     4     3
```

```
>> size(A,1)
```

```
ans =  
  
     4
```

```
>> size(A,2)
```

```
ans =  
  
     3
```

```
>> numel(A)
```

```
ans =  
  
    12
```

```
>> length(A)
```

```
ans =  
  
     4
```

```
>> ndims(A)
```

```
ans =  
  
     2
```

```
>> find(A>5)
```

```
ans =
```

```
3  
4  
7  
8  
10  
11  
12
```

```
>> A(A>5)
```

```
ans =
```

```
7  
10  
8  
11  
6  
9  
12
```

```
>> rand(3,4)
```

```
ans =
```

```
0.8147    0.9134    0.2785    0.9649  
0.9058    0.6324    0.5469    0.1576  
0.1270    0.0975    0.9575    0.9706
```

```
>> rand(4)
```

```
ans =
```

```
0.9572    0.4218    0.6557    0.6787  
0.4854    0.9157    0.0357    0.7577  
0.8003    0.7922    0.8491    0.7431  
0.1419    0.9595    0.9340    0.3922
```

```
>> randn(3)
```

```
ans =
```

```
0.2939   -1.1471   -2.9443  
-0.7873  -1.0689    1.4384  
0.8884   -0.8095    0.3252
```

```
>> randi([0 10],5,5)
```

```
ans =
```

```
     3     8     7     7     3
    10     8     7     1     6
     0     2     8     1     2
     4     5     3     5     8
     4     4     7    10     2
```

```
>> eye(4)
```

```
ans =
```

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

```
>> ones(4)
```

```
ans =
```

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

```
>> ones(2,1)
```

```
ans =
```

```
     1
     1
```

```
>> zeros(5)
```

```
ans =
```

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

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

```
ans =
```

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

```
>> diag([1 3 5 -1])
```

```
ans =
```

```
    1    0    0    0
    0    3    0    0
    0    0    5    0
    0    0    0   -1
```

```
>> A=[1 2 3;4 5 6;7 8 9]
```

```
A =
```

```
    1    2    3
    4    5    6
    7    8    9
```

```
>> diag(A)
```

```
ans =
```

```
    1
    5
    9
```

```
>> trace(A)
```

```
ans =
```

```
    15
```

```
>> det(A)
```

```
ans =
```

```
    6.6613e-16
```

```
>> sum(A(2,:))
```

```
ans =
```

```
    15
```

```
>> min(A(:,1))
```

```
ans =
```

```
1
```

```
>> max(A(:,3))
```

```
ans =
```

```
9
```

• شروط و عبارات منطقی

== > < >= <= ~=

A=1 (مقداردهی، تخصیص یک مقدار به یک متغیر)

A==1 (آیا مقدار متغیر برابر ۱ است؟)

جواب یک عبارت منطقی، همواره یک متغیر منطقی (Logical) با دو مقدار ۱ (درست) یا ۰ (غلط) می باشد

```
>> A=1
```

```
A =
```

```
1
```

```
>> A==1
```

```
ans =
```

```
1
```

```
>> A>3
```

```
ans =
```

```
0
```

```
>> A=rand(3)

A =

    0.5060    0.9593    0.1493
    0.6991    0.5472    0.2575
    0.8909    0.1386    0.8407

>> A>2

ans =

     0     0     0
     0     0     0
     0     0     0

>> find(A<0.5)

ans =

     6
     7
     8

>> A(A<0.5)

ans =

    0.1386
    0.1493
    0.2575

>> A(A<0.5 & A>0.2)

ans =

    0.2575

>> A(A<0.5 | A>0.2)

ans =

    0.5060
    0.6991
    0.8909
    0.9593
    0.5472
    0.1386
    0.1493
    0.2575
    0.8407
```

- گرد کردن اعداد:

fix به سمت صفر گرد می کند

floor به سمت کمتر گرد می کند

ceil به سمت بیشتر گرد می کند

round به سمت نزدیکترین همسایگی گرد می کند

- توابع عددی:

primes(67) اعداد اول تا عدد ذکر شده

factor(51) تجزیه به اعداد اول

factorial(6) فاکتوریل

- توابع مختلط:

```
>> A=3+4i
A =
    3.0000 + 4.0000i
>> complex(3,4)
ans =
    3.0000 + 4.0000i
>> real(A)
ans =
    3
>> imag(A)
ans =
    4
```



```
>> abs(A)

ans =

    5

>> angle(A)

ans =

    0.9273

>> conj(A)

ans =

    3.0000 - 4.0000i
```

• توابع نمایی:

```
>> sqrt(9)

ans =

    3

>> A=[2 3;4 5]

A =

    2    3
    4    5

>> sqrt(A)

ans =

    1.4142    1.7321
    2.0000    2.2361

>> nthroot(8,3)

ans =

    2
```

```
>> power(2,8)
```

```
ans =
```

```
256
```

```
>> pow2(8)
```

```
ans =
```

```
256
```

```
>> exp(3)
```

```
ans =
```

```
20.0855
```

```
>> log(10)
```

```
ans =
```

```
2.3026
```

```
>> log2(10)
```

```
ans =
```

```
3.3219
```

```
>> log10(10)
```

```
ans =
```

```
1
```

• توابع مثلثاتی:

sin cos tan cot

asin acos atan acot

sinh cosh tanh coth

asinh acosh atanh acoth

sin(pi/2) sind(90)