

Matlab

```

>> a=3;
>> b=4;
>>c=a+b;

```

✓ برای مقداردهی متغیرها و انجام عملیتهای ریاضی در Command Window از روش فوق استفاده می شود.

✓ در صورتی که در انتهای دستورات ; قرار دهید، مقدار مناسبه شده را نمایش نمی دهد.

2018
M. Damrudi

Matlab

```

>> a=3;
>> b=4;
>>c=a+b
c =
    7

```

✓ در صورتی که در انتهای دستورات ; قرار ندهید، مقدار مناسبه شده را نمایش می دهد.

2018
M. Damrudi

Matlab

```
>> a=3;
>> b=4;
>> a+b
ans =
     7
```

- ✓ در صورتی که مقدار مناسبات را در داخل متغیری قرار ندهید، نتیجه را به صورت فوق نشان می دهد.
- ✓ همه متغیرها از نوع (double ۸ بایت) فرض می شود.
- ✓ Case sensitive ، MATLAB است.

2018

M. Damrudi

Command

- who لیست متغیرهای تعریف شده را نمایش می دهد.
- whos همانند who است با است تفاوت که شرمی را در مورد هر متغیر ارائه می دهد.
- با استفاده از دستور clear می توان یک متغیر را از حافظه پاک کرد. متغیرها تا زمانی که clear نشوند در حافظه باقی می مانند.
- clc برای پاک کردن پنجره command به کار می رود.

2018

M. Damrudi

Command

exit برای خروج از محیط Matlab به کار می رود.
 quit همانند exit است.

2018
M. Damrudi

Built in

i و j اعداد مختلط.
 π عدد است.
 Inf مثبت بی نهایت.
 -Inf منفی بی نهایت.
 Realmax بزرگترین عدد حقیقی قابل نمایش.
 Realmin کوچکترین عدد حقیقی قابل نمایش.

2018
M. Damrudi

Matlab

□ تعريف انواع ماتريس

```
>> a=[1 2 3; 4 5 6]
a =
     1     2     3
     4     5     6
```

2018 M. Damrudi

Matlab

□ تعريف انواع ماتريس

```
>> a=[1, 2, 3; 4, 5, 6]
a =
     1     2     3
     4     5     6
```

2018 M. Damrudi

Matlab

تعريف انواع ماتريس

```

>> a=[1, 2, 3
4, 5, 6]

a =
     1     2     3
     4     5     6
    
```

2018
M. Damrudi

Matlab

تعريف انواع ماتريس

```

>> a=[1 2 3
4 5 6]

a =
     1     2     3
     4     5     6
    
```

2018
M. Damrudi

Matlab

□ یادآوری ضرب دو ماتریس

$$\begin{bmatrix} 5 & 4 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1.8 \\ 5.2 \\ 4 \end{bmatrix} = 5 \times 1.8 + 4 \times 5.2 + 3 \times 4 = 41.8$$

2018
M. Damrudi

Matlab

□ ضرب دو ماتریس

```

>> a=[1,1,1;2,2,2];
>> b=[0,1;0,2;0,3];
>> c=a*b
c =
    0     6
    0    12
      
```

2018
M. Damrudi

Matlab

□^ (به توان رساندن ماتریس)

```
>> a=[1,2;3,5];
>> t=a^2          t=a*a
t =
     7     12
    18     31
```

2018 M. Damrudi

Matlab

□.^ (به توان رساندن تمام عناصر ماتریس)

```
>> a=[1,2,3;3,2,1];
>> x=2;
>> a.^x
ans =
     1     4     9
     9     4     1
```

2018 M. Damrudi

Matlab

□.* (ضرب در تمام عناصر ماتریس)

```
>> a=[1,2,3;3,2,1];
>> x=2;
>> x.*a
ans =
     2     4     6
     6     4     2
```

2018 M. Damrudi

Matlab

□ توابع مثلثاتی:

atan ,acos ,asin ,tan ,cos ,sin

```
>> sin(0)
ans =
     0
```

2018 M. Damrudi

Matlab

□ exp (نمایی)، log (لگاریتم طبیعی)، log10 (لگاریتم در
مبنای ۱۰)، Factorial (محاسبه فاکتوریل).

```
>> t=4;
>> factorial(t)
ans =
    24
```

2018

M. Damrudi

Matlab

□ floor (جزء صحیح)، fix (قسمت صحیح)، ceil (سقف)،
sqrt (مجزر)، abs (قدر مطلق).

```
>> y=fix(12.67)
y =
    12
>> y=ceil(12.67)
y =
    13
```

2018

M. Damrudi

Matlab

□ inv (وارون ماتریس)، eye (ایجاد ماتریس واحد).

```
>> y=eye(3,3)
```

```
y =
```

```
1 0 0
```

```
0 1 0
```

```
0 0 1
```

2018

M. Damrudi

Matlab

□ zeros (ایجاد ماتریس حاوی فقط صفر).

```
>> zeros(4,5)
```

```
ans =
```

```
0 0 0 0 0
```

```
0 0 0 0 0
```

```
0 0 0 0 0
```

```
0 0 0 0 0
```

2018

M. Damrudi

Matlab

□ ones (ایجاد ماتریسی با عناصر فقط یک).

```
>> ones(2,3)
```

```
ans =
```

```
1 1 1
```

```
1 1 1
```

2018

M. Damrudi

Matlab

□ size (اندازه ابعاد ماتریس).

```
>> h=[1,2,3;4,5,6];
```

```
>> size(h)
```

```
ans =
```

```
2 3
```

```
>> size(h,2)
```

اندازه بعد دوم

```
ans =
```

```
3
```

2018

M. Damrudi

Matlab

□ det (دترمینان ماتریس).

```
>> m=[1,2,3;1,5,6;2,8,9];
>> det(m)

ans =
    -3
```

2018 M. Damrudi

Matlab

□ ' و transpose (ترانزاده ماتریس).

```
>> m'

ans =
     1     1     2
     2     5     8
     3     6     9

>>y = transpose(m);
```

2018 M. Damrudi

Matlab

□ max (بزرگترین عنصر هر ستون ماتریس)، min
(کوچکترین عنصر هر ستون ماتریس).

```
>> y=[3,4,5;11,0,23;1,43,8];
```

```
>> max(y)
```

```
ans =
```

```
11 43 23
```

```
>> min(y)
```

```
ans =
```

```
1 0 5
```

2018

M. Damrudi

Matlab

□ بردار از 0 تا 4 با گام 1.

```
>> h=0:4
```

```
h =
```

```
0 1 2 3 4
```

2018

M. Damrudi

Matlab

□ بردار از ۰ تا ۴ با گامهای ۰.۵.

```
>> h=0:0.5:4
```

h =

0	0.5000	1.0000	1.5000	2.0000	2.5000
3.0000	3.5000	4.0000			

2018
M. Damrudi

Matlab

□ length (طول).

□ برای بردار طول را برمی گرداند و برای آرایه بزرگترین بعد را برمی گرداند.

```
>> a=[4,3,7;1,3,0;23,45,1;15,2,7];
```

```
>> length(a)
```

ans =

4

2018
M. Damrudi

Matlab

□ sum (مجموع عناصر هر ستون ماتریس).

>> a=[4,3,7;1,3,0;23,45,1;15,2,7];

>> sum(a)

ans =

43 53 15

>> sum(sum(a)) sum(sum()) مجموع همه عناصر

ans =

111

2018

M. Damrudi

Matlab

□ mean (میانگین عناصر هر ستون ماتریس).

>> a=[4,3,7;1,3,0;23,45,1;15,2,7];

>> mean(a)

ans =

10.7500 13.2500 3.7500

>> mean(mean(a))

mean(mean())

ans =

میانگین همه عناصر

9.2500

2018

M. Damrudi

Matlab

□ rank (تعداد سطرها)

```
>> mat=[1 2 -3;-3 -1 1;1 -1 1];
>> r=rank(mat)
r =
    3
```

2018 M. Damrudi

Matlab

□ الماق

```
>> X=[1 2 3];
>> Y=[X -5]
```

Y =

```
    1    2    3   -5
```

2018 M. Damrudi

Matlab

□ الماق

```

>> X=[1 2 3];
>> Y=[X; -3 4 5]

Y =
     1     2     3
    -3     4     5

```

2018
M. Damrudi

Matlab

□ الماق

```

>> X=[1 2 3];
>> Y=[7 8 9];
>> Z=[X Y]
>> Z=[X; Y]

Z =
     1     2     3     7     8     9
     7     8     9

```

2018
M. Damrudi

Matlab

□Horzcat(اتصال عناصر به صورت افقی).

```
>> t=horzcat([1 2 3],[4 5 6])
```

```
t =
```

```
1 2 3 4 5 6
```

2018

M. Damrudi

Matlab

□Vertcat(اتصال عناصر به صورت عمودی).

```
>> t=vertcat([1 2 3],[4 5 6])
```

```
t =
```

```
1 2 3  
4 5 6
```

2018

M. Damrudi

Matlab

□find(جستجوی عناصر در آرایه).

>> X=[1 2 -3;4 -9 0];

>> [a b]=find(X==-3)

a =

1

b =

3

2018

M. Damrudi

Matlab

□find(جستجوی عناصر در آرایه).

>> X=[1 2 -3;4 -3 0];

>> [a b]=find(X==-3)

a =

2

1

b =

2

3

2018

M. Damrudi

Matlab

rand (تولید اعداد تصادفی بین [0,1] با توزیع یکنواخت).

```
>> rand(2,3)
```

```
ans =
```

```
0.8147 0.1270 0.6324  
0.9058 0.9134 0.0975
```

2018

M. Damrudi

Matlab

disp (چاپ پیغام یا مقدار متغیر).

```
>> disp('hi')
```

```
hi
```

```
>> k=12;
```

```
>> disp(k)
```

```
12
```

2018

M. Damrudi

Matlab

□ input (گرفتن ورودی از کاربر).

```
>> input('enter your data')
```

```
enter your data
```

```
>> [1 2 3; 4 5 6]
```

```
ans =
```

```
1 2 3
```

```
4 5 6
```

2018

M. Damrudi

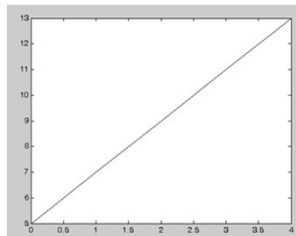
Matlab

□ رسم نمودار y بر حسب x (plot(x,y))

```
>> x=0:4
```

```
>> y=2*x+5
```

```
>> plot(x,y)
```



2018

M. Damrudi

Matlab

□ انواع رنگ

- Yellow - 'y'
- Magenta - 'm'
- Cyan - 'c'
- Red - 'r'
- Green - 'g'
- Blue - 'b'
- Black - 'k'

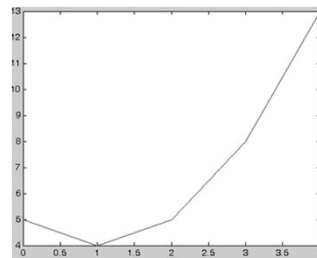
2018

M. Damrudi

Matlab

□ رسم نمودار y بر مبنای x با تعیین رنگ (plot(x,y))

```
>> x=0:4
>> y=x*2-2*x+5
>> plot(x,y,'r')
```



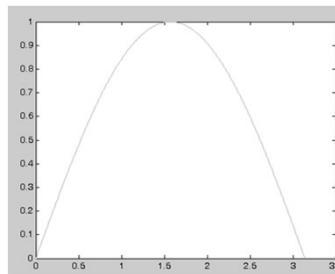
2018

M. Damrudi

Matlab

□ رسم نمودار $\sin(x)$ (plot(x,y))

```
>> x=0:0.01:3.14;
>> y=sin(x);
>> plot(x,y,'g')
```



2018

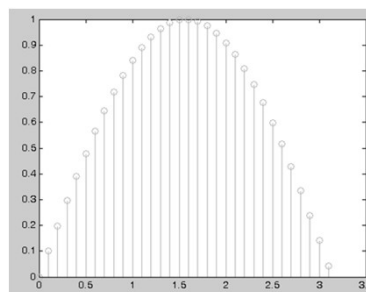
M. Damrudi

Matlab

□ رسم نمودار y برمسب x (stem(x,y))

□ تابع Stem همان کار plot را انجام می دهد اما نقاط را به هم وصل نمی کند و نمودار گسسته ایجاد می کند.

```
>> x=0:0.1:3.14;
>> y=sin(x);
>> stem(x,y,'g')
```



2018

M. Damrudi

Matlab

□ رسم نمودار سه بعدی ($z=f(x,y)$)
 □ اگر $x=1:3$ و $y=1:2$ ، z باید به ازای همه (x,y) ها مقدار داشته باشد. $(1,1)$ ، $(2,1)$ ، $(3,1)$ و ...
 □ دستور `meshgrid` برای ساخت این نقاط به کار می رود:

```
[x ,y]=meshgrid(1:3,1:2)
```

x =

```
1 2 3
1 2 3
```

y =

```
1 1 1
2 2 2
```

2018

M. Damrudi

Matlab

□ رسم نمودار سه بعدی ($plot3(x,y,z)$)
 □ منحنی را به صورت یک سری خطوط رسم می کند.

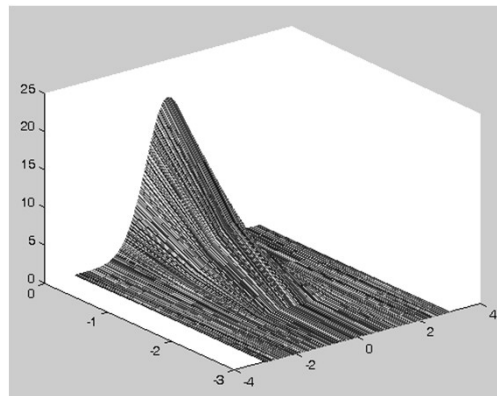
```
>> [x,y]=meshgrid(-3:0.01:3,-3:0.01,3);
>> z=exp(-x.^2-y.^2+3);    z= exp(-x^2-y^2+3)
>> plot3(x,y,z);
```

2018

M. Damrudi

Matlab

□ رسم نمودار سه بعدی $(\text{plot3}(x,y,z))$



2018

M. Damrudi

Matlab

□ رسم نمودار سه بعدی $(\text{mesh}(x,y,z))$

□ منحنی را به صورت شبکه شبکه با خطوط رنگارنگ رسم می کند.

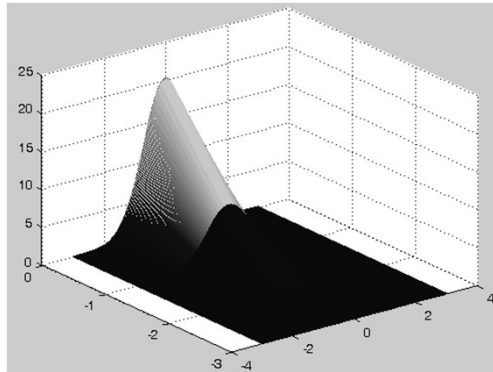
```
>> [x,y]=meshgrid(-3:0.01:3,-3:0.01,3);
>> z=exp(-x.^2-y.^2+3);    z= exp(-x^2-y^2+3)
>> mesh(x,y,z);
```

2018

M. Damrudi

Matlab

□ رسم نمودار سه بعدی $(\text{mesh}(x,y,z))$



2018

M. Damrudi

Matlab

□ رسم نمودار سه بعدی $(\text{surf}(x,y,z))$

□ منحنی را به صورت شبکه شبکه با خطوط رنگ رنگ رسم می کند و به علاوه داخل شبکه ها را هم رنگ می کند.

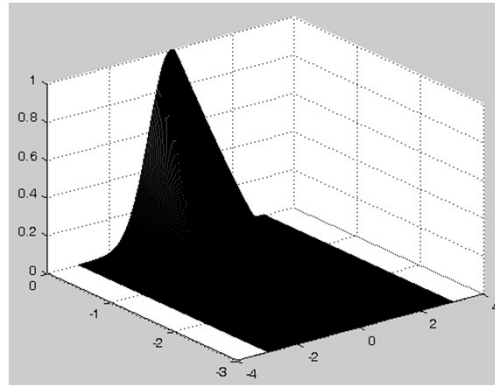
```
>> [x,y]=meshgrid(-3:0.01:3,-3:0.01,3);
>> z=exp(-x.^2-y.^2+3);    z= exp(-x^2-y^2+3)
>> surf(x,y,z);
```

2018

M. Damrudi

Matlab

□ رسم نمودار سه بعدی (surf(x,y,z))



2018

M. Damrudi

Matlab

□ رسم نمودار سه بعدی (mesh(x,y,z))

□ منحنی را به صورت شبکه شبکه با خطوط رنگارنگ رسم می کند.

```
>> [x,y]=meshgrid(-3:0.125:3,-3:0.125,3);
```

```
>> z=sin(x);
```

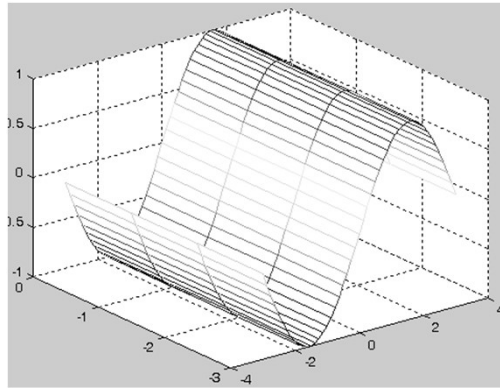
```
>> mesh(x,y,z);
```

2018

M. Damrudi

Matlab

□ رسم نمودار سه بعدی ($\text{mesh}(x,y,z)$)



2018

M. Damrudi

Matlab

□ رسم نمودار سه بعدی ($\text{meshc}(x,y,z)$)

□ Produce a combination mesh and contour plot of the function surface

```
>> [x,y]=meshgrid(-3:0.125:3,-3:0.125,3);
```

```
>> z=sin(x);
```

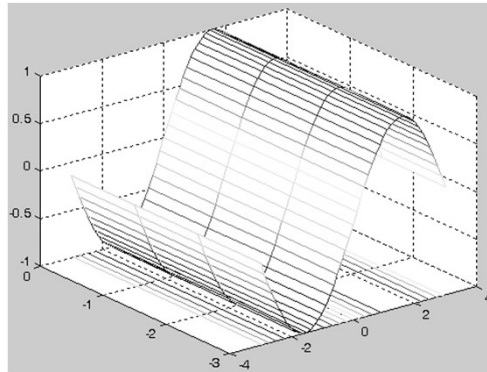
```
>> meshc(x,y,z);
```

2018

M. Damrudi

Matlab

□ رسم نمودار سه بعدی ($\text{meshc}(x,y,z)$)



2018

M. Damrudi

Matlab

□ رسم نمودار سه بعدی ($\text{meshz}(x,y,z)$)

□ Generate the curtain plot for the peaks function

```
>> [x,y]=meshgrid(-3:0.125:3,-3:0.125,3);
```

```
>> z=sin(x);
```

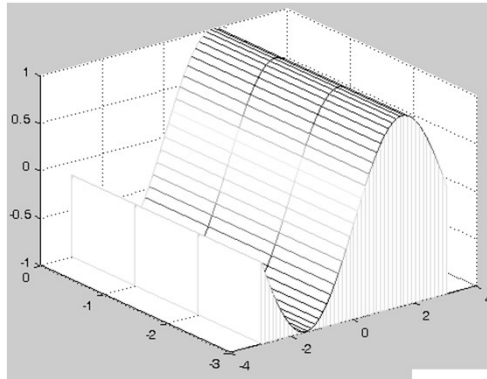
```
>> meshz(x,y,z);
```

2018

M. Damrudi

Matlab

□ رسم نمودار سه بعدی $(\text{meshz}(x,y,z))$



2018

M. Damrudi

Matlab

□ رسم نمودار سه بعدی $(\text{waterfall}(x,y,z))$

□ همانند mesh است با این تفاوت که خطوط شبکه فقط در راستای محور x ترسیم می شود.

```
[x,y]=meshgrid(-3:0.125:3,-3:0.125,3);
```

```
>> z=sin(x);
```

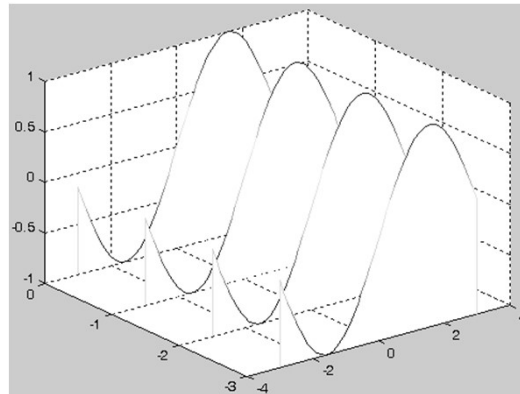
```
>> waterfall(x,y,z);
```

2018

M. Damrudi

Matlab

□ رسم نمودار سه بعدی (waterfall(x,y,z))



2018

M. Damrudi

Matlab

Line Styles □

- solid line (default)
- dashed line
- : dotted line
- . dash-dot line

دستور shading
برای ایجاد سایه
روشنهای مختلف
بر سطوح به کار
می رود.
shading flat
shading interp

2018

M. Damrudi

Matlab

Line Markings □

+	- plus sign	^	- upward pointing triangle
o	- circle	v	- downward pointing triangle
*	- asterisk	>	- right pointing triangle
.	- Point	<	- left pointing triangle
x	- cross	p	- five-pointed star (pentagram)
s	- square	h	- six-pointed star (hexagram)
d	- diamond		

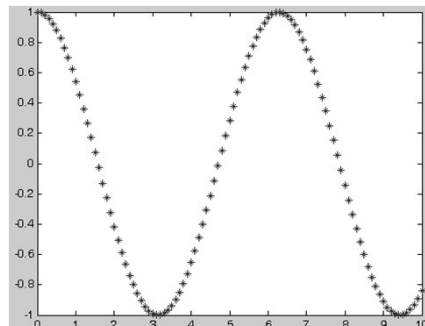
2018

M. Damrudi

Matlab

رسم نمودار $y = \cos(x)$ با $\text{plot}(x,y)$ □

```
>> x=0:1:10;
>> plot(cos(x),'r*');
```



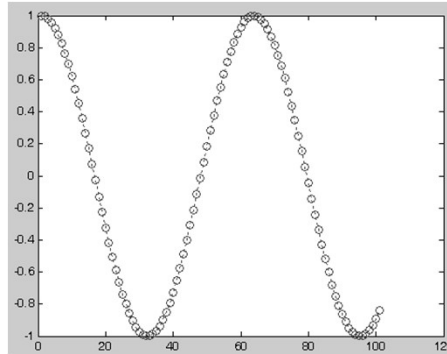
2018

M. Damrudi

Matlab

□ رسم نمودار $y = \cos(x)$ با $\text{plot}(x,y)$

```
>> x=0:.1:10;
>> plot(cos(x),'mo');
```



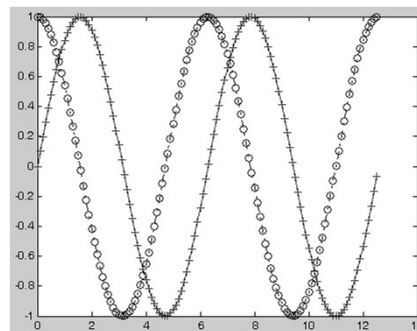
2018

M. Damrudi

Matlab

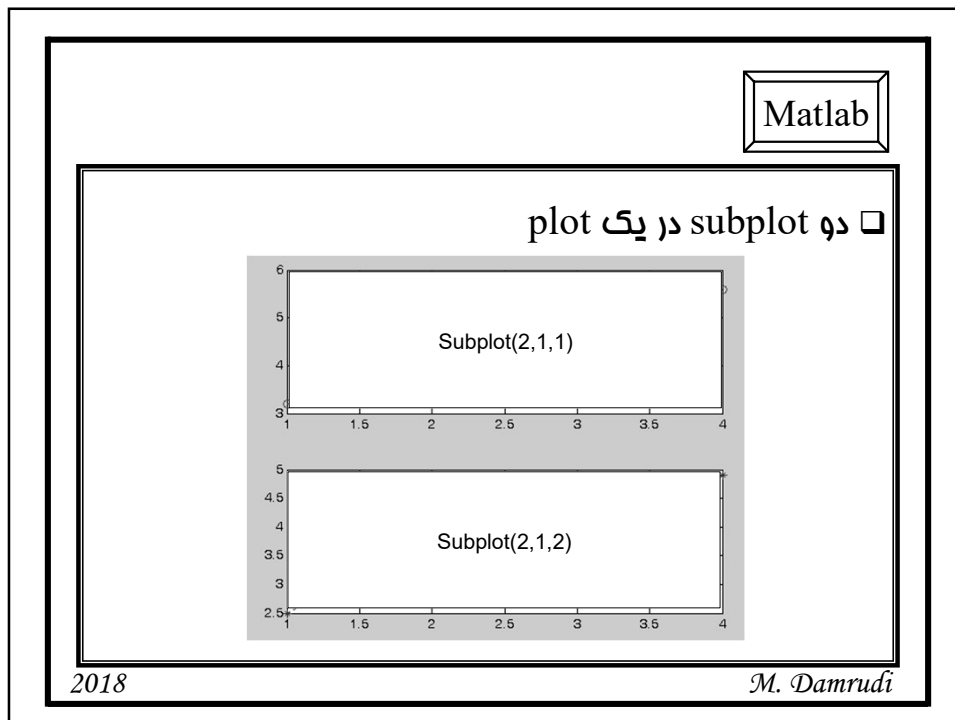
□ رسم دو نمودار $y = \cos(x)$ و $y = \sin(x)$ با $\text{plot}(x,y)$

```
>> x=0:0.1:4*pi;
>> y=sin(x);
>> z=cos(x);
>> plot(x,y,'r+-',x,z,'bo-')
```



2018

M. Damrudi



Matlab

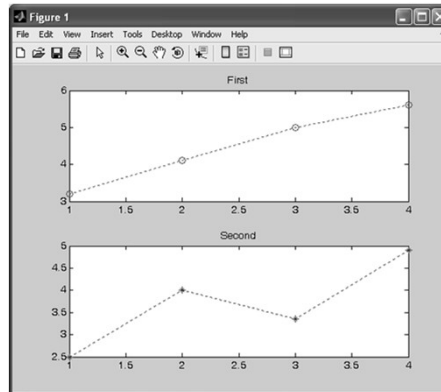
□ رسم دو نمودار در یک plot با subplot

```
>> income1 = [3.2 4.1 5.0 5.6];
>> income2 = [2.5 4.0 3.35 4.9];
>> subplot(2,1,1); plot(income1,'m:O')
>> title('First')
>> subplot(2,1,2); plot(income2,'r:*')
>> title('Second')
```

2018 M. Damrudi

Matlab

□ رسم دو نمودار در یک plot با (subplot)

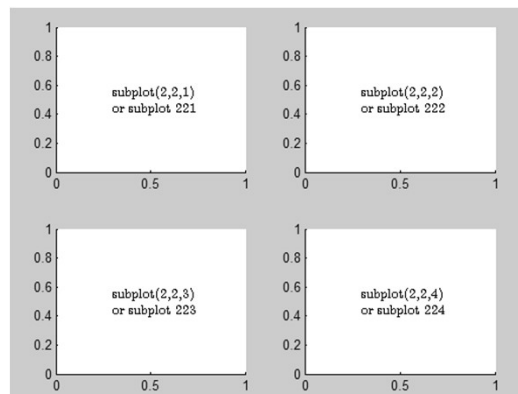


2018

M. Damrudi

Matlab

□ چهار subplot در یک plot



2018

M. Damrudi

Matlab

□ (سه چهار نمودار در یک plot با subplot)

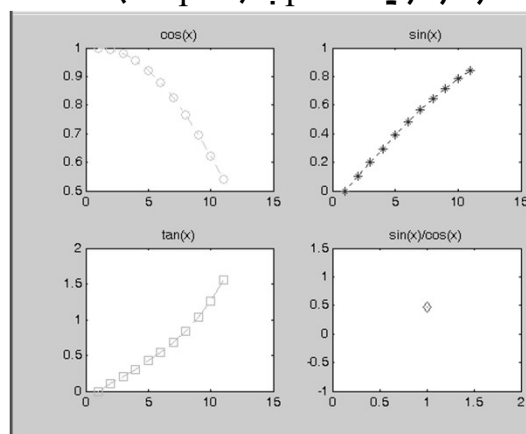
```
>> x=0:0.1:1;          >> title('sin(x)');
>> y1=cos(x);          >> subplot(2,2,3);plot(y3,'g--s');
>> y2=sin(x);          >> title('tan(x)');
>> y3=tan(x);          >> subplot(2,2,4);plot(y4,'m-d');
>> y4=sin(x)/cos(x);   >> title('sin(x)/cos(x)');
>> subplot(2,2,1);plot(y1,'c-O');
>> title('cos(x)');
>> subplot(2,2,2);plot(y2,'r:*');
```

2018

M. Damrudi

Matlab

□ (سه چهار نمودار در یک plot با subplot)

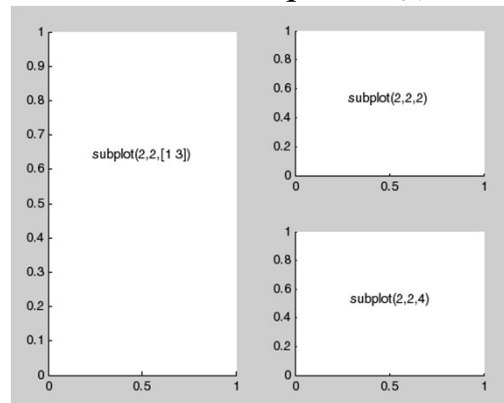


2018

M. Damrudi

Matlab

□ سه subplot در یک plot



2018

M. Damrudi

Matlab

□ رسم سه نمودار در یک plot با (subplot)

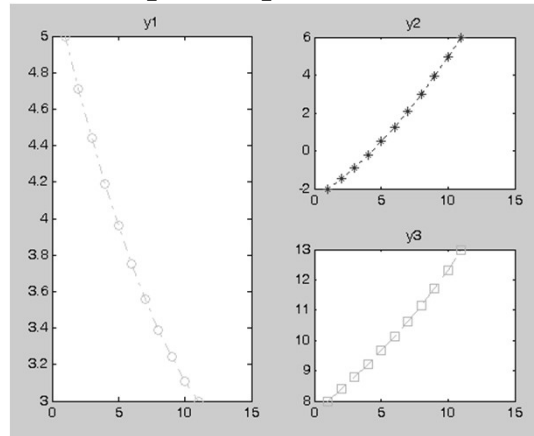
```
>> x=0:0.1:1;
>> y1=x.^2-3.*x+5;
>> y2=3.*x.^2+5.*x-2;
>> y3=x.^3+4.*x+8;
>> subplot(2,2,[1 3]); plot(y1,'c-.O');title('y1');
>> subplot(2,2,4); plot(y2,'r:*');title('y2');
>> subplot(2,2,2); plot(y3,'g--s');title('y3');
```

2018

M. Damrudi

Matlab

□ رسم سه نمودار در یک plot با subplot



2018

M. Damrudi

Matlab

□ رسم سه نمودار در یک plot با subplot در جهت دیگر

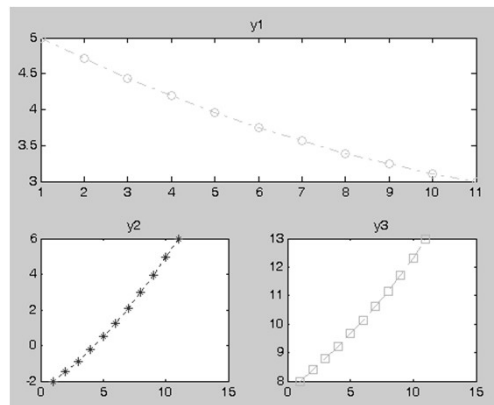
```
>> x=0:0.1:1;
>> y1=x.^2-3.*x+5;
>> y2=3.*x.^2+5.*x-2;
>> y3=x.^3+4.*x+8;
>> subplot(2,2,[1 2]); plot(y1,'c-.O');title('y1');
>> subplot(2,2,3); plot(y2,'r.*');title('y2');
>> subplot(2,2,4); plot(y3,'g--s');title('y3');
```

2018

M. Damrudi

Matlab

□ رسم سه نمودار در یک plot با (subplot) در جهت دیگر



2018

M. Damrudi

Matlab

□ خصوصياتی برای ترسیم بهتر نمودار

□ `grid on` یا `grid` برای محور جاری فطوط شبکه ای بزرگتر را ترسیم می کند.

□ `grid off` برای محور جاری فطوط شبکه ای بزرگتر و کوچکتر را حذف می کند.

□ `xlabel('text')` متن موجود را برای محور x قرار می دهد.

□ `ylabel('text')` متن موجود را برای محور y قرار می دهد.

□ `title('text')` متن را عنوان نمودار قرار می دهد.

2018

M. Damrudi

Matlab

- خصوصیات برای ترسیم بهتر نمودار
- `legend(string1,string2,..)` شرح نمودار، محل شرح، نوع رنگ و وجود کادر آن را نیز می توان مشخص کرد.
- `text(x,y,'string')` قرار دادن متن در x و y تعیین شده.
- `axis` محدوده محورها را کنترل می کند.
- `axis([Xmin Xmax Ymin Ymax])` محدوده محورها را در `plot` جاری مشخص می کند. (`xlim` یا `ylim`)
- `axis on` و `axis off` برای روشن یا خاموش کردن برچسب و علامت محورها به کار می رود.

2018

M. Damrudi

Matlab

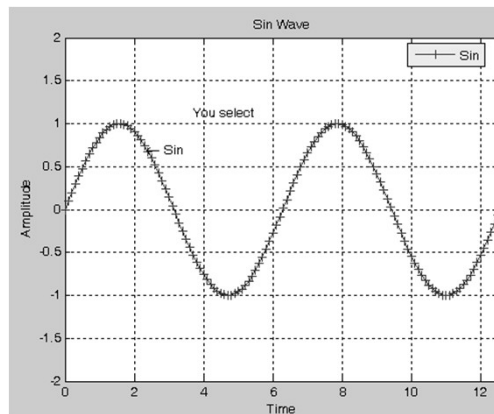
- خصوصیات برای ترسیم بهتر نمودار
- `hold on` جهت نگه داشتن `plot` جاری است و در صورت افزودن دستورات ترسیمی دیگر، به `plot` جاری اضافه می شوند.
- `hold off` جهت حذف `plot` قبل و خصوصیات آن جهت ترسیم `plot` جدید با خصوصیات پیش فرض می باشد.
- `gtext` متنی را در `plot` در محلی که شما با موس انتخاب نمایید نمایش می دهد.

2018

M. Damrudi

Matlab

□ ترسیم یک plot از $\sin(x)$ و استفاده از تمام موارد ذکر شده



2018

M. Damrudi

Matlab

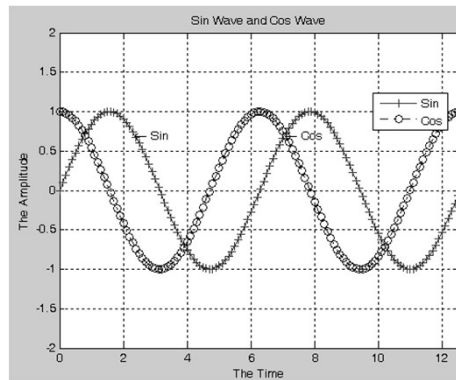
```
t=0:0.1:4*pi;
x=sin(t);
plot(t,x,'r+-');
grid on;
xlabel('Time');
ylabel(' Amplitude');
title('Sin Wave');
h1=legend('Sin','location','Best');
set(h1,'color','y');
set(h1,'box','on');
axis([0,4*pi,-2,2]);
text(3/4*pi,sin(3/4*pi),'leftarrow Sin');
gtext('You select');
```

2018

M. Damrudi

Matlab

□ ترسیم یک plot از دو نمودار $\sin(x)$ و $\cos(y)$ و استفاده از تمام موارد ذکر شده



2018

M. Damrudi

Matlab

```
>> t=0:0.1:4*pi;
x=sin(t);
y=cos(t);
plot(t,x,'r+-',t,y,'bo-.');
grid on;
xlabel('The Time');
ylabel('The Amplitude');
title('Sin Wave and Cos Wave');
legend('Sin','Cos','Location','Best');
axis([0,4*pi,-2,2]);
grid on;
text(3/4*pi,sin(3/4*pi),'leftarrow Sin');
text(9/4*pi,cos(9/4*pi),'leftarrow Cos');
```

2018

M. Damrudi

Matlab

□ syms (سافت سمبل).

```
>> syms x
```

سمبل x را تعریف می کند.

```
>> syms x y
```

دو سمبل x و y را تعریف می کند.

2018M. Damrudi

Matlab

□ subs (قرار دادن مقدار در سمبل).

```
>> syms x y
```

```
>> y=x^2+1;
```

```
>> subs(y,2)
```

مقدار x را ۲ قرار می دهد

```
ans =
```

```
5
```

2018M. Damrudi

Matlab

□ subs(قرار دادن مقدار در سمبل).

```
>> syms x y z
>> z=x+y;
>> subs(z,x,2)
```

مقدار x را ۲ قرار می دهد

ans =
2+y

2018M. Damrudi

Matlab

□ subs(قرار دادن مقدار در سمبل).

```
>> syms x y z
>> z=x+y;
>> subs(z,{x,y},{1,2})
```

مقدار x را ۱ و y را ۲ قرار می دهد

ans =
3

2018M. Damrudi

Matlab

□ diff (مشتق گیری).

>> syms x y

>> y=x^2

>> diff(y)

مشتق y بر حسب x

y =

 x^2

ans =

 $2*x$

2018

M. Damrudi

Matlab

□ diff (مشتق گیری).

>> syms x y z

>> z=x^2+x*y+2;

>> diff(z,x)

مشتق Z بر حسب x

ans =

 $2*x+y$

>> diff(z,y)

مشتق Z بر حسب y

ans =

 x

2018

M. Damrudi

Matlab

□ int (انتگرال گیری).

```
>> syms x y z
>> y=x+1
>> z=int(y)          انتگرال y بر حسب x
```

z =

$1/2*x^2+x$

2018
M. Damrudi

Matlab

□ int (انتگرال گیری).

```
>> syms x y
>> y=x+1;
>> z=int(y,1,2)     انتگرال معین از ۱ تا ۲
```

z =

$5/2$

2018
M. Damrudi

Matlab

□ solve (محاسبه ریشه).

```
>> syms x
>> z=solve(x^2-1)

z =

 1
-1
```

2018 M. Damrudi

Matlab

□ solve (محاسبه ریشه).

```
>> syms x;
>> z=solve(x^2-2*x+7)

z =

1+i*6^(1/2)
1-i*6^(1/2)
```

2018 M. Damrudi

Matlab

□ tic toc (مماسبه زمان اجرای دستورات).
 □ اگر پیش از دستورات tic و بعد از آنها toc را بنویسم هم اجرای دستورات وهم زمان اجرای آنها را نشان می دهد.

```
>> tic
>> syms x;
>> z=solve(x^2-2*x+7);
>> toc

Elapsed time is 10.659348 seconds.
```

2018

M. Damrudi

Matlab

□ profile (مماسبه زمان اجرای دستورات).
 □ اگر پیش از دستورات profile on و بعد از آنها profile report قرار دهیم زمان اجرای هر دستور در یک سری فایل های html نشان داده خواهد شد. به علاوه زمان اجرای دستورات داخلی توابع هم نشان داده می شود.

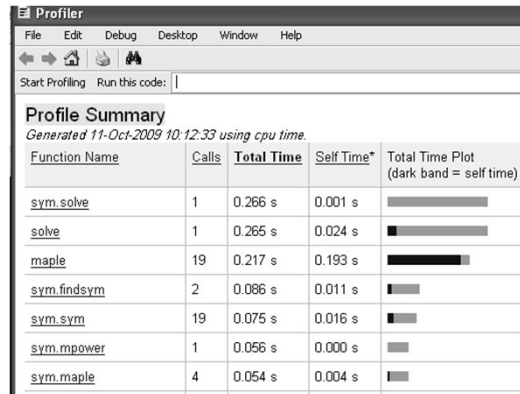
```
>> profile on
>> syms x;
>> solve(x^2+4*x-1);
>> profile report
```

2018

M. Damrudi

Matlab

□ profile (مماسبه زمان اجرای دستورات).



Profile Summary
Generated 11-Oct-2009 10:12:33 using cpu time.

Function Name	Calls	Total Time	Self Time*	Total Time Plot (dark band = self time)
sym.solve	1	0.266 s	0.001 s	
solve	1	0.265 s	0.024 s	
maple	19	0.217 s	0.193 s	
sym.findsym	2	0.086 s	0.011 s	
sym.sym	19	0.075 s	0.016 s	
sym.mpower	1	0.056 s	0.000 s	
sym.maple	4	0.054 s	0.004 s	

2018

M. Damrudi

Matlab

□ حل دستگاه معادلات.

$$\triangleright x+4y=34$$

$$\triangleright -3x+y=2$$

$$\gg A=[1 \ 4;-3 \ 1];$$

$$\gg b=[34;2];$$

$$\gg x=\text{inv}(A)*b$$

یا

$$\gg x=A\b b$$

x =

2

8

2018

M. Damrudi

Matlab

□ String (رشته).

□ رشته مجموعه ای از کاراکترها می باشد.

□ رشته با علامت ' ' نشان داده می شود.

>> S='Sara'; آرایه ۱*۴

>> S=[S ' Ahmadi']

S =

Sara Ahmadi

num2str (تبدیل عدد به رشته).

str2num (تبدیل رشته به عدد).

2018

M. Damrudi

Matlab

□ مقداردهی ماتریس .

>> a=[2,3,4;5,6,7;8,9,10;1,2,3]

a =

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

>> a(:,3)=77

a =

2	3	77
5	6	77
8	9	77
1	2	77

2018

M. Damrudi

Matlab

□ مقداردهی ماتریس .

```
>> a=[2,3,4;5,6,7;8,9,10;1,2,3]    >> a(:,:,)=a(:,:,)*2
a =                                     a =
```

2	4	6	8
3	6	9	12
5	8	12	16
7	10	14	20
1	2	3	4

2018
M. Damrudi

Matlab

.if □

```
if expression1
    statements1
elseif expression2
    statements2
else
    statements3
end
```

2018
M. Damrudi

Matlab

.and, or, not, xor □

Inputs		and	or	not	xor
A	B	A & B	A B	~A	xor(A,B)
0	0	0	0	1	0
0	1	0	1	1	1
1	0	0	1	0	1
1	1	1	1	0	0

2018

M. Damrudi

Matlab

.logical operators □

Operator	Operation	Priority
~	NOT	Highest
&	Elementwise AND	
	Elementwise OR	
&&	Short-circuit AND	
	Short-circuit OR	Lowest

2018

M. Damrudi

Matlab

□ مثال .if

```
>> A = [1 1]; B = [2 0 1];  
>> if (A|B) disp 'The statement is true', end;  
The statement is true
```

2018M. Damrudi

Matlab

□ .for

```
for variable = initval:endval  
  
    statement  
    ...  
    statement  
  
end
```

2018M. Damrudi

Matlab

□ نمایش جذر چند عدد با for.

```
>> x=[1 4 7; 3 9 45; 11 4 76];
>> for i=1:3
for j=1:3
y(i,j)=sqrt(x(i,j));
end
end
>> y
```

y =	1.0000	2.0000	2.6458
	1.7321	3.0000	6.7082
	3.3166	2.0000	8.7178

2018

M. Damrudi

Matlab

□ رنگ کردن قسمتی از تصویر با for.

```
>> t=imread('C:\My Document\My Pictures\D.JPG');
>> for x=200:400
for y=300:500
t(x,y,1)=100;
t(x,y,2)=200;
t(x,y,3)=0;
end
end
>> imshow(t)
```

2018

M. Damrudi

Matlab

□ مجموع مقادير قطر اصلي يك ماتريس 5*5 .

```
>> b=[1 2 3 4 5; 6 7 8 9 10;1 2 3 4 5; 6 7 8 9 10; 2 3 4 5
6];
>> c=0;
>> for i=1:5
>> for j=1:5
>> if i==j
>> c=c+b(i,j);
>> end
>> end
>> end
```

2018

M. Damrudi

Matlab

□ مجموع مقادير قطر اصلي و قطر فرعي ماتريس 4*4 .

```
>> b=[10 2 3 4 ; 6 7 8 9 ;1 2 3 4 ; 6 7 8 9];
>> c=0;
>> for i=1:4
>> for j=1:4
>> if i==j
>> c=c+b(i,j)+b(i,5-j);
>> end
>> end
>> end
```

>> c

c =

49

2018

M. Damrudi

Matlab

□ تعداد اعداد زوج یک ماتریس ۴*۴ .

```

>> b=[10 2 3 4 ; 6 7 8 9 ; 1 2 3 4 ; 6 7 8 9];
>> s=0;
>> for i=1:4
>> for j=1:4
>> if mod(b(i,j),2)==0
>> s=s+1;           >> s
>> end             s =
>> end             9
>> end

```

2018

M. Damrudi

Matlab

□ نمایش اعداد فرد یک ماتریس ۳*۳ .

```

>> b=[2 3 4 ; 6 7 8 ; 1 2 3 ];
>> for i=1:3
>> for j=1:3
>> if mod(b(i,j),2)==1
>> disp(b(i,j))    3
>> end             7
>> end             1
>> end             3
>> end

```

2018

M. Damrudi

Matlab

.while

```

while expression
    statements
end

```

2018
M. Damrudi

Matlab

□ مجموع سری $s=0.5+1+1.5+\dots+10$

```

>> s=0;
>> i=0.5;
>> while i<10
s=s+i;
i=i+0.5;
end

```

>> s
s =
95

2018
M. Damrudi

Matlab

□ ماتریسی که مجموع هر سطر و ستون برابرند (magic).

```
>> k=magic(4)
```

k =

16	2	3	13
5	11	10	8
9	7	6	12
4	14	15	1

```
>> sum(k)
```

ans =

34 34 34 34

2018
M. Damrudi

Matlab

🌸 تصویر.

- ↪ تصاویر به دو صورت سیاه و سفید و رنگی وجود دارد.
- ↪ تصاویر سیاه و سفید به صورت ماتریس $۸۰۰ * ۶۰۰$ (پیکسل) در نظر گرفته می شود.
- ↪ تصاویر رنگی به صورت $۳ * ۸۰۰ * ۶۰۰$ است.
- ↪ منظور از ۳، سه رنگ سبز، آبی و قرمز است.
- ↪ مقدار هر پیکسل ۸ بیتی بین ۰-۲۵۵ است.

2018
M. Damrudi

Matlab

تصویر.

برای خواندن تصاویر از روش زیر استفاده می شود.

```
img=imread('مسیر و نام و فرمت تصویر');
```

img نامی اختیاری برای تصویر است.

برای نمایش تصویر:

```
imshow(img);
```

2018

M. Damrudi

Matlab

تصویر.

img(:,:,1) رنگ قرمز تمام سطرها و تمام ستون ها:

img(:,:,2) رنگ سبز تمام سطرها و تمام ستون ها:

img(:,:,3) رنگ آبی تمام سطرها و تمام ستون ها:

اگر $img(:,:,1)=0$ قرار داده شود، قرمز تمام تصویر را صفر می کند.

اگر $img(:,:,1)=255$ قرار داده شود، قرمز به تمام تصویر اضافه می شود.

2018

M. Damrudi

Matlab

تصویر.

می توان بخشی از تصویر را رنگ کرد.

```
>> t=imread('C:\My Pictures\4v.jpg');
>> t(150:170, :, 1)=0;
>> t(150:170, :, 2)=0;
>> t(150:170, :, 3)=0;
>> imshow(t);
```

تمام ستون های سطر
۱۵۰ تا ۱۷۰ به رنگ
مشکی در می آید.

2018

M. Damrudi

Matlab

تصویر.

می توان بخشی از تصویر را رنگ کرد.

```
>> t=imread('C:\My Pictures\4v.jpg');
>> t(150:170, 400:500, 1)=85;
>> t(150:170, 400:500, 2)=12;
>> imshow(t);
```

ستون های ۴۰۰ تا ۵۰۰
و سطر های ۱۵۰ تا ۱۷۰
رنگ می شوند.

2018

M. Damrudi

Matlab

تصویر. 🌸

ترسیم خط. ↩

```
>> t=imread('C:\My Pictures\4v.jpg');
>> t(50,200:400,3)=255;
>> imshow(t);
```

2018
M. Damrudi

Matlab

تصویر. 🌸

سیاه و سفید کردن تصویر. ↩

```
>> m=imread('C:\My Pictures\4v.jpg');
>> [x y z]=size(m);
>> m1=zeros(x,y);
>> m1=(m(:,:,1)+m(:,:,2)+m(:,:,3))/3;
>> imshow(m1);
```

2018
M. Damrudi

Matlab

تصویر. 🌸

↩️ سیاه و سفید کردن تصویر.

↩️ فواندن تصویر

↩️ ایجاد ماتریسی با اندازه تصویر دریافتی

↩️ ایجاد ماتریس جدیدی با مقدار صفر با نام m1

↩️ تهیه میانگین سه رنگ RGB برای هر پیکسل

↩️ نمایش تصویر سیاه و سفید

2018
M. Damrudi

Matlab

تصویر. 🌸

↩️ روش دیگر سیاه و سفید کردن تصویر.

```

>> m=imread('C:\My Pictures\4v.jpg');
>> [x y z]=size(m);
>> m1=zeros(x,y);
>> m1=m(:, :, 1);           m1=m(:, :, 2); یا
>>                          m1=m(:, :, 3); یا
>> imshow(m1);

```

2018
M. Damrudi

Matlab

تصویر. 🌸

↩️ روش دیگر سیاه و سفید کردن تصویر.

```
>> m=imread('C:\My Pictures\4v.jpg');
>> k= rgb2gray(m);
>> imshow(k)
```

2018 M. Damrudi

Matlab

تصویر. 🌸

↩️ اضافه کردن noise به تصویر.

J = imnoise(I,type,parameters)

```
>> m=imread('C:\My Pictures\4v.jpg');
>> m1=imnoise(m,'salt & pepper');
>> imshow(m1)
```

2018 M. Damrudi

Matlab

انواع noise

Value	Description
'gaussian'	Gaussian white noise with constant mean and variance
'speckle'	Multiplicative noise
'poisson'	Poisson noise
'salt & pepper'	On and off pixels
'localvar'	Zero-mean Gaussian white noise with an intensity-dependent variance

2018
M. Damrudi

Matlab

تصویر.

↩ اضافه کردن noise به تصویر.

J = imnoise(I,type,parameters)

```

>> m=imread('C:\My Pictures\4v.jpg');
>> m1=imnoise(m, 'gaussian',0.6);
>> imshow(m1)

```

2018
M. Damrudi

Matlab

تصویر. 🌸

مذف و تخییر اندازه بفتشی از تصویر. ↩

```
>>t=imread('C:\MyDoc\My pictures\5.jpg');
>> t1=imcrop(t,[50 150 100 250]);
>> imshow(t1)
>> t2=imresize(t1,[200 250]);
>> imshow(t2)
```

2018

M. Damrudi

Matlab

آینه ای کردن تصویر. ↩

```
>>img=imread(...\babr.jpg');
>>[x y z]=size(img);
img1=zeros(x,y,z);
for i=1:x
for j=1:y
img1(i,j,:)=img(i,y-j+1,:);
end
end
>> imshow(uint8(img1))
```

2018

M. Damrudi

Matlab

©.M-file

↪ به جای نوشتن دستورات در پنجره command و اجرا شدن به صورت تک تک، می توان مجموعه ای از دستورات را در یک فایل قرار داد. MATLAB دستورات موجود در این فایل را اجرا می کند.

↪ به این فایل script یا m file گفته می شود.

↪ MATLAB یک ویرایشگر دارد که با انتخاب file/new/m-file اجرا می شود.

↪ با انتخاب گزینه debug/run، m file اجرا می شود.

2018

M. Damrudi

Matlab

©.M-file

↪ برنامه زیر را به صورت m file با نام majmoo ذخیره شده است.

```
a=[2 4 7; 5 1 4];
```

```
b=[8 4 1; 3 5 3];
```

```
c=a+b;
```

```
disp(c)
```

```
>> majmoo
    10    8    8
     8    6    7
```

2018

M. Damrudi

Matlab

© تابع.

↪ حالت کلی توابع به صورت زیر است.

function [out1, out2, ...] = funname(in1, in2, ...)

↪ برای استفاده از توابع باید آنها را m-file ذخیره نمود و سپس استفاده کرد.

2018

M. Damrudi

Matlab

© تابع و M-file.

↪ در صورت وجود چند تابع در یک m-file تنها صدازدن تابع اصلی در پنجره command امکان پذیر است. البته توابع داخل m-file می توانند یکدیگر را Call کنند.

↪ می توان در یک تابع تابعی دیگر را که در یک m-file دیگر است صدا زد. البته این m-file باید در همان دایرکتوری تابع قرار داشته باشد.

2018

M. Damrudi

Matlab

© تابع و M-file.

↪ نام تابع باید هم نام با نام m file باشد.
 ↪ می توان در یک m file چندین تابع داشت. اولین تابع در آن، تابع اصلی نامیده می شود و بقیه زیرتابع نامیده می شوند. اسم m file باید هم نام با تابع اصلی باشد.
 ↪ متغیرهای موجود در یک تابع محلی هستند و توسط توابع دیگر قابل دسترسی نمی باشند.

2018

M. Damrudi

Matlab

© تابع و M-file.

↪ تابع قدرمطلق به صورت m file

```

function y=ghadremotlagh(x)
if (x>0)
    y=x;
else
    y=-x;
end
  
```

>> ghadremotlagh(-95)
 ans =
 95

2018

M. Damrudi

Matlab

©تابع و M-file

```
function [s,m]=addmul(x,y)
s=x+y;
m=x*y;
End
```

```
>> a=[2 3; 4 5];
>> b=[3 4; 1 2];
>> [c d]=addmul(a,b)
c =
     5     7
     5     7
d =
     9    14
    17    26
```

2018

M. Damrudi

Matlab

©تابع و M-file

```
function y=factors(x)
y=1;
for i=1:x
    y=y*i;
end
end
```

```
>> factorial(5)
ans =
    120
```

2018

M. Damrudi

Matlab

©تابع (بازگشتی) و M-file.

function y=fact(x)

y=1;

if x>1

y=x*fact(x-1);

end

>> fact(3)

ans =

6

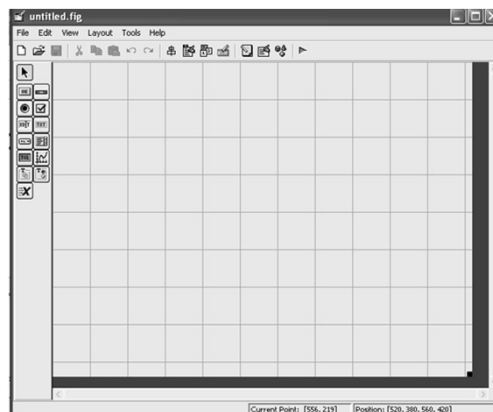
2018

M. Damrudi

Matlab

New → GUI → Blank GUI

©محیط visual.




2018

M. Damrudi

Matlab

© ابزار.



Push Button

Edit Text

Static Text

2018 M. Damrudi

Matlab

© جمع دو مقدار.

© فرمی به صورت زیر ایجاد کنید:



2018 M. Damrudi

Matlab

© جمع دو مقدار.

- در مالیکه pushbutton را انتخاب کرده اید، view callbacks، callback را کلیک نمایید.
- تابع زیر نوشته شده است.
- function pushbutton1_Callback(hObject, eventdata, handles)
- تغییرات ظاهری را با property inspector انجام دهید.
- توابع callback توابعی هستند که دستوراتی را که قرار است هنگام فشردن دکمه اجرا شوند یا عملیاتی را که قرار است با ابزار موجود انجام دهند، با آن می نویسند.

2018

M. Damrudi

Matlab

© تابع زیر را بنویسید:

```
function pushbutton1_Callback(hObject, eventdata, handles)
a = get(handles.edit1,'String');
b = get(handles.edit2,'String');
total = str2num(a) + str2num(b);
c = num2str(total);
set(handles.text3,'String',c);
guidata(hObject, handles);
```

2018

M. Damrudi

Matlab

© تابع زیر را بنویسید:

```
function pushbutton1_Callback(hObject, eventdata, handles)
a = get(handles.edit1,'String');      ۱
b = get(handles.edit2,'String');      ۲
total = str2num(a) + str2num(b);      ۳
c = num2str(total);                   ۴
set(handles.text3,'String',c);        ۵
guidata(hObject, handles);            ۶
```

2018

M. Damrudi

Matlab

© شرح دستورات:

© در ۱ و ۲ از دستور get استفاده شده. این دستور مقدار text را دریافت کرده و در a و b قرار می دهد و از دستور handles برای ارتباط با داده کاربر استفاده می شود.

© در ۳، تابع str2num برای تبدیل به عدد استفاده شده.

© در ۴، تابع num2str برای تبدیل به متن استفاده شده.

© در ۵ از دستور set برای قرار دادن مقدار در text3 استفاده می شود.

© در ۶ ارتباط با هر callback به روز می شود.

2018

M. Damrudi

Matlab

- © دو روش برای اجرای برنامه ها وجود دارد.
- © برای اجرای برنامه، می توان از Run استفاده کرد.
- © برای اجرای برنامه می توان نام برنامه ذخیره شده را در محل command window نوشت، برنامه اجرا می شود.

2018

M. Damrudi