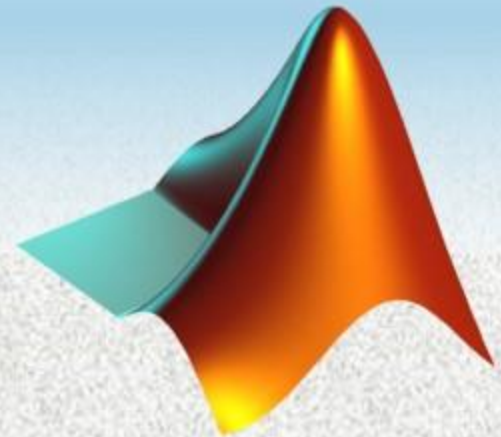




**UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
INGENIERÍA**

MATLAB

R2016a



Maria Pimentel Herrera
uni.kernel@gmail.com

Operadores aritméticos

+	Adición
-	Sustracción
*	Multiplicación
/	División por la derecha
\	División por la izquierda
^	Potencia
'	transposición

.*	Multiplicación término a termino
./	División a la derecha término a termino
.\	División a la izquierda término a termino
.^	Potenciación término a termino

**Crear submatrices de una
matriz**

A=magic(4)

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

Ad=diag(A)

```
Ad =  
  
    16  
    11  
     6  
     1
```

U=triu(A)

```
U =  
  
    16     2     3    13  
     0    11    10     8  
     0     0     6    12  
     0     0     0     1
```

Ad=diag(diag(A))

```
Ad =  
  
    16     0     0     0  
     0    11     0     0  
     0     0     6     0  
     0     0     0     1
```

L=tril(A)

```
L =  
  
    16     0     0     0  
     5    11     0     0  
     9     7     6     0  
     4    14    15     1
```

M-File: sd0041.m

```
%matrix magic
A=magic(4)
%elementos de la diagonal
Ad=diag(A)
%matriz diagonal
Ad=diag(diag(A))
%triangular superior
U=triu(A)
%triangular inferior
L=tril(A)
```


A

A =

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

`A2=fliplr(A)`

A2 =

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

`sc=sum(A,1)`

sc =

34	34	34	34
----	----	----	----

`sf=sum(A,2)`

sf =

34
34
34
34

`A3=flipud(A)`

A3 =

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

`At=trace(A)`

At =

34

M-File: sd0042.m

```
A
%permuta columnas: izquierda a derecha
A2=fliplr(A)
%permuta filas: arriba hacia abajo
A3=flipud(A)
%suma de columna
sc=sum(A), sc=sum(A,1)
%suma de filas
sf=sum(A,2)
```

`Y=7*ones(3)`

```
Y =  
  
     7     7     7  
     7     7     7  
     7     7     7
```

`C1=cat(1,Y,I)`

```
C1 =  
  
     7     7     7  
     7     7     7  
     7     7     7  
    28     0     0  
     0    28     0  
     0     0    28
```

`I=28*eye(3)`

```
I =  
  
    28     0     0  
     0    28     0  
     0     0    28
```

`C2=cat(2,Y,I)`

```
C2 =  
  
     7     7     7    28     0     0  
     7     7     7     0    28     0  
     7     7     7     0     0    28
```


`MB=blkdiag(Y,C1)`

MB =

7	7	7	0	0	0
7	7	7	0	0	0
7	7	7	0	0	0
0	0	0	7	7	7
0	0	0	7	7	7
0	0	0	7	7	7
0	0	0	28	0	0
0	0	0	0	28	0
0	0	0	0	0	28

`K= repmat([-1 22; 31 49],2,3)`

K =

-1	22	-1	22	-1	22
31	49	31	49	31	49
-1	22	-1	22	-1	22
31	49	31	49	31	49

M-File: sd0043.m

```
%matriz de sietes, orden 3
Y=7*ones(3)
%matriz diagonal 28, orden 3
I=28*eye(3)
%concatenación vertical
C1=[Y;I], C1=cat(1,Y,I), C1=vertcat(Y,I)
%concatenación horizontal
C2=[Y I], C2=cat(2,Y,I), C2=horzcat(Y,I)
```

M-File: sd0043.m

```
%matriz diagonal por bloques  
MB=blkdiag(Y,C1)  
%crea nueva matriz de copias  
K=repmat([-1 22;31 49],2,3)
```

```
C=[1:5;6:10;11:15]
```

```
C =
```

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

```
D=linspace(1,23,12)
```

```
C(:)
```

```
ans =
```

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

```
D =
```

1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----

```
reshape(D,3,4)
```

```
ans =
```

1	7	13	19
3	9	15	21
5	11	17	23

M-File: sd0044.m

```
%matriz 3x5, números consecutivos  
C=[1:5;6:10;11:15]  
%matriz como vector vertical  
C(:)  
%vector horizontal de 12 elementos  
D=linspace(1,23,12)  
%vector convertido en matriz  
reshape(D,3,4)
```

`M=reshape(3:2:42,4,5)`

`M =`

3	11	19	27	35
5	13	21	29	37
7	15	23	31	39
9	17	25	33	41

`M(:,3)=55*ones(4,1)`

`M(end)=100`

`M =`

3	11	19	27	35
5	13	21	29	37
7	15	23	31	39
9	17	25	33	100

`M =`

3	11	55	27	35
0	0	55	0	37
7	15	55	31	39
9	17	55	33	100

`M(:,2)=[]`

`M(2,1:4)=zeros(1,4)`

`M =`

3	11	19	27	35
0	0	0	0	37
7	15	23	31	39
9	17	25	33	100

`M =`

3	55	27	35
0	55	0	37
7	55	31	39
9	55	33	100

M-File: sd0045.m

```
%matriz a partir de un vector  
M=reshape(3:2:42,4,5)  
%cambiando el ultimo valor por 100  
M(end)=100  
%fila 2 hasta columna 4 x cero  
M(2,1:4)=zeros(1,4) %M(2,1:4)=0  
%columna 3 cambiar por 55  
M(:,3)=55*ones(4,1) %M(:,3)=55  
%Eliminar columna 2  
M(:,2)=[]
```

Análisis de matriz

M-File: sd0046.m

```
clc; A=magic(3); B=magic(4);  
%rango de matrices  
A  
fprintf('rango matriz A: %0.0f\n\n',rank(A));  
disp('reducción en forma escalonada')  
disp(rref(A))  
B  
fprintf('rango matriz B: %0.0f\n\n',rank(B));  
disp('reducción en forma escalonada')  
disp(rref(B))
```

Polinomio característico

A es una matriz de orden n (n x n)

$$P(\lambda) = \det(A - \lambda * I) = 0$$

λ = valores propios = $(\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3)$

$$(A - \lambda_1 * I)v_1 = 0$$

$$(A - \lambda_2 * I)v_2 = 0$$

$$(A - \lambda_3 * I)v_3 = 0$$

```
A=[5 4 2; 4 5 2; 2 2 2]
```

```
A =  
  
     5     4     2  
     4     5     2  
     2     2     2
```

```
fprintf('determinante(A)=%0.0f\n\n',det(A));
```

```
determinante(A)= 10
```

```
pA=poly(A)
```

```
% h3-12h2+21h-10
```

```
pA =  
  
     1    -12     21    -10
```

```
h=polyeig(A)
```

```
h =  
  
     1  
     1  
    10
```

```
[V,D]=eig(A)
```

```
V =  
  
 -429/584    -601/4761    2/3  
 1019/1536   -581/1710    2/3  
  769/5402    233/250    1/3
```

```
D =  
  
     1     0     0  
     0     1     0  
     0     0    10
```

M-File: sd0047.m

```
clc; A=[5 4 2; 4 5 2; 2 2 2]
format rat
%determinante de matrices
fprintf('determinante (A)= %0.0f\n\n',det(A));
%polinomio característico  $p(h)=\det(A-hI)=0$ 
pA=poly(A)
%valores propios h
h=polyeig(A)
%vectores y valores propios en matriz
[V,D]=eig(A)
```


Análisis de datos

$x = [8 \ 9 \ 1 \ -8 \ 4]'$

`sum(x)`

`cumsum(x)`

`prod(x)`

`cumprod(x)`

```
x =  
  
      8  
      9  
      1  
     -8  
      4  
  
suma = 14  
  
suma acumulada  
      8  
     17  
     18  
     10  
     14  
  
producto = -2304  
  
producto acumulada  
      8  
     72  
     72  
    -576  
   -2304
```

Script

M-File: sd0048.m

```
%Análisis de datos
x=[8 9 1 -8 4] '
%suma de elementos
fprintf('suma = %0.0f\n\n',sum(x));
%suma acumulada
disp('suma acumulada'); disp(cumsum(x));
%producto de elementos
fprintf('producto = %0.0f\n\n',prod(x));
%producto acumulado
disp('producto acumulada'); disp(cumprod(x));
%ordenar vector
sort(x,'descend')
```

`max(x)`

```
valor máximo = 9  
valor mínimo = -8  
  
ordenando descendente  
9  
8  
4  
1  
-8
```

`min(x)`

`sort(x, 'descend')`

`sort(x, 'ascend')`

`mean(x)`

`median(x)`

`mode(x)`

```
ordenando ascendente  
-8  
1  
4  
8  
9  
  
promedio = 3  
  
mediana = 4  
  
moda = -8
```

Script

M-File: sd0049.m

```
%valor máximo
fprintf('valor máximo = %0.0f\n\n',max(x));
%valor mínimo
fprintf('valor mínimo = %0.0f\n\n',min(x));
%ordenar vector
disp('ordenando descendente'); disp(sort(x,'descend'))
disp('ordenando ascendente'); disp(sort(x,'ascend'))
%promedio
fprintf('promedio = %0.0f\n\n',mean(x));
%mediana
fprintf('mediana = %0.0f\n\n',median(x));
%moda
fprintf('moda = %0.0f\n\n',mode(x));
```

Salida de datos

fprintf

- Ángulo en radianes

ángulos conocidos			
ángulos :	pi/6	pi/4	pi/3
f. sen :	0.50	0.71	0.87
f. cos :	0.87	0.71	0.50
f. tan :	0.58	1.00	1.73
f. ctan :	1.73	1.00	0.58
f. sec :	1.15	1.41	2.00
f. csec :	2.00	1.41	1.15

Script

M-File: sd00410.m

```
clc
%funciones trigonométricas
disp('ángulos conocidos');
v=[pi/6 pi/4 pi/3];
disp('ángulos :      pi/6      pi/4      pi/3');
fprintf('f. sen   :%8.2f %8.2f %8.2f\n',sin(v(1)),sin(v(2)),sin(v(3)));
fprintf('f. cos   :%8.2f %8.2f %8.2f\n',cos(v(1)),cos(v(2)),cos(v(3)));
fprintf('f. tan   :%8.2f %8.2f %8.2f\n',tan(v(1)),tan(v(2)),tan(v(3)));
fprintf('f. ctan  :%8.2f %8.2f %8.2f\n',cot(v(1)),cot(v(2)),cot(v(3)));
fprintf('f. sec   :%8.2f %8.2f %8.2f\n',sec(v(1)),sec(v(2)),sec(v(3)));
fprintf('f. csec  :%8.2f %8.2f %8.2f\n',csc(v(1)),csc(v(2)),csc(v(3)));
```

fprintf

- Ángulo sexagesimales

ángulos conocidos			
ángulos :	30	45	60
f. sen :	0.50	0.71	0.87
f. cos :	0.87	0.71	0.50
f. tan :	0.58	1.00	1.73
f. ctan :	1.73	1.00	0.58
f. sec :	1.15	1.41	2.00
f. csec :	2.00	1.41	1.15



Script

M-File: sd00411.m

```
clc
%funciones trigonométricas
disp('ángulos conocidos');
v=[30 45 60];
disp('ángulos :      30      45      60');
fprintf('f. sen   :%8.2f %8.2f %8.2f\n',sind(v(1)),sind(v(2)),sind(v(3)));
fprintf('f. cos   :%8.2f %8.2f %8.2f\n',cosd(v(1)),cosd(v(2)),cosd(v(3)));
fprintf('f. tan   :%8.2f %8.2f %8.2f\n',tand(v(1)),tand(v(2)),tand(v(3)));
fprintf('f. ctan  :%8.2f %8.2f %8.2f\n',cotd(v(1)),cotd(v(2)),cotd(v(3)));
fprintf('f. sec   :%8.2f %8.2f %8.2f\n',secd(v(1)),secd(v(2)),secd(v(3)));
fprintf('f. csec  :%8.2f %8.2f %8.2f\n',cscd(v(1)),cscd(v(2)),cscd(v(3)));
```

fprintf

- Ángulo sexagesimales

```
ángulo 30°  
f. sen(30°)=0.50  
f. cos(30°)=0.87  
f. tan(30°)=0.58  
f. ctan(30°)=1.73  
f. sec(30°)=1.15  
f. csec(30°)=2.00
```



Script

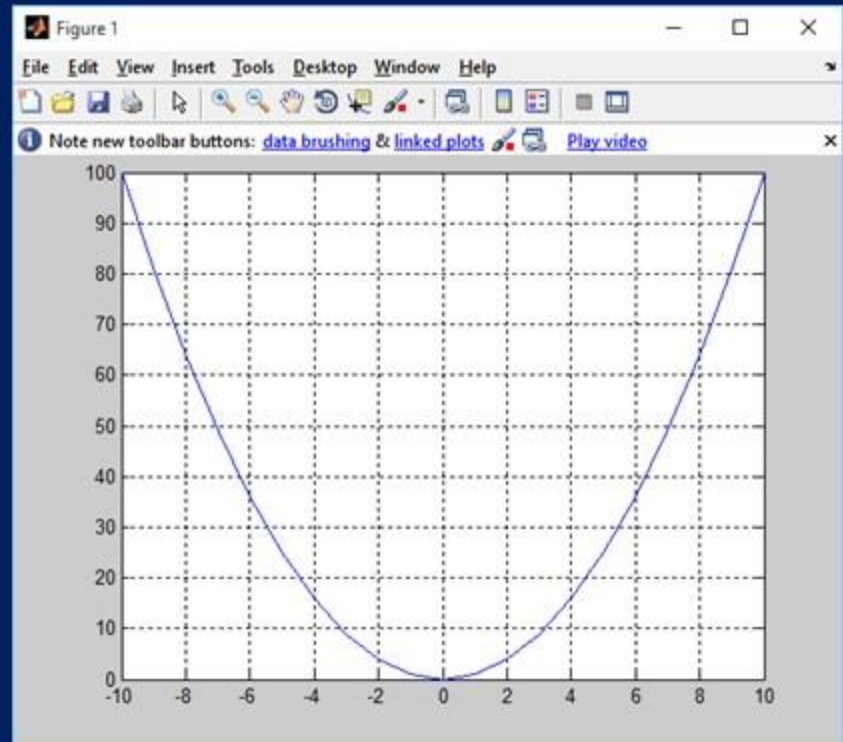
M-File: sd00412.m

```
clc
%funciones trigonométricas
disp('ángulo 30°');
v=30;
fprintf('f. sen(%0.0f°)=%1.2f\n',v,sind(v));
fprintf('f. cos(%0.0f°)=%1.2f\n',v,cosd(v));
fprintf('f. tan(%0.0f°)=%1.2f\n',v,tand(v));
fprintf('f. ctan(%0.0f°)=%1.2f\n',v,cotd(v));
fprintf('f. sec(%0.0f°)=%1.2f\n',v,secd(v));
fprintf('f. csec(%0.0f°)=%1.2f\n',v,cscd(v));
```


Gráficos

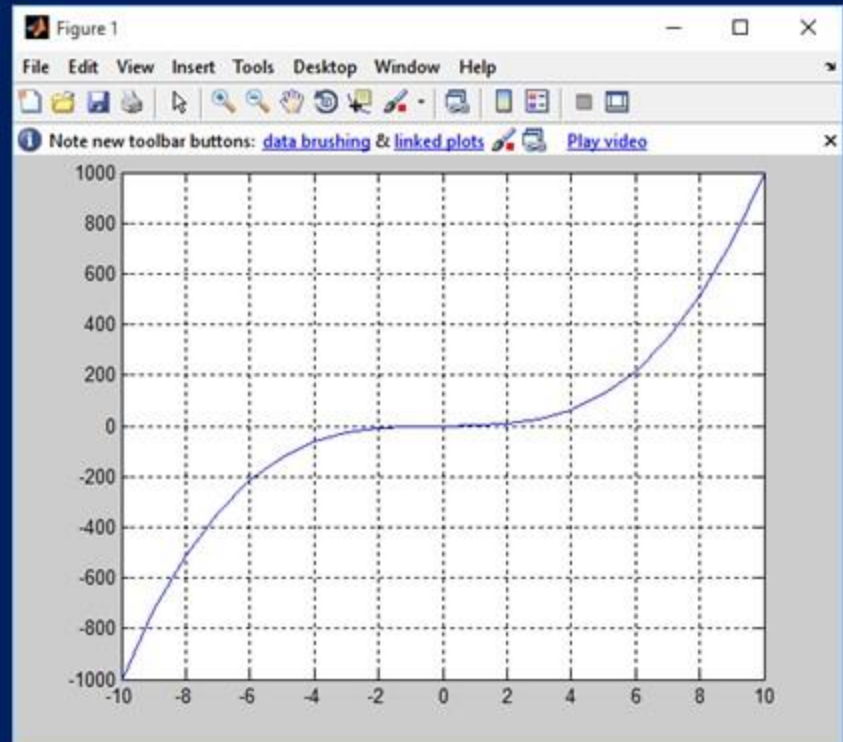
M-File: sd00413.m

```
x=-10:10;  
y=x.^2;  
plot(x,y)  
grid
```



M-File: sd00414.m

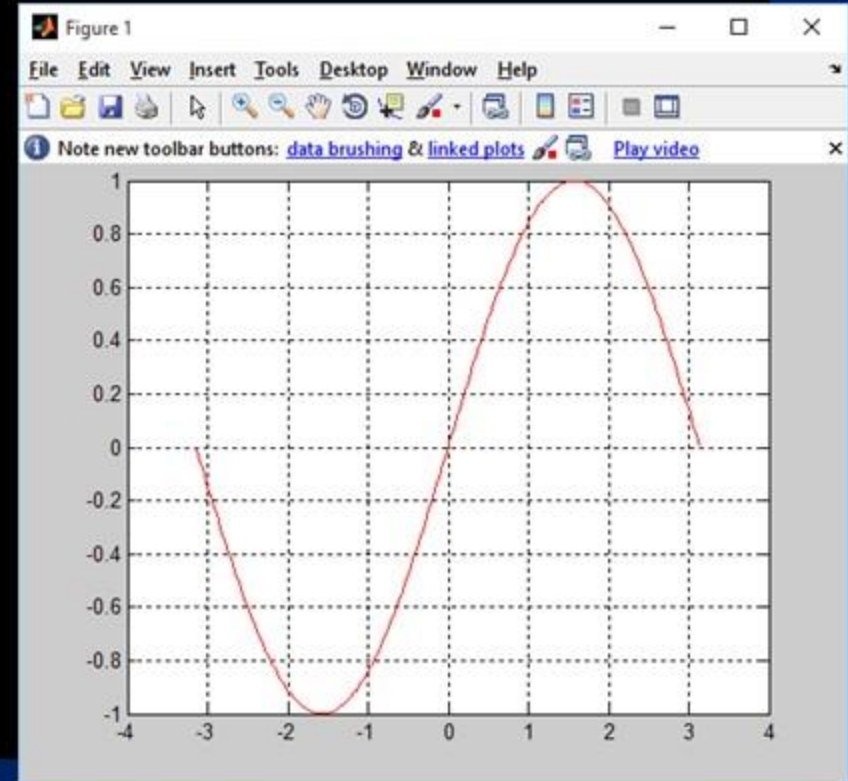
```
x=-10:10;  
y=x.^3;  
plot(x,y)  
grid
```



M-File: sd00415.m

```
x=linspace(-pi,pi,250);  
y=sin(x);  
plot(x,y,'r')  
grid
```

Color de línea	Símbolo
rojo	r
amarillo	y
magenta	m
turquesa	c
verde	g
azul	b
blanco	w
negro	k



M-File: sd004152.m

```
x=linspace(-pi,pi,250);  
y=sin(x);  
plot(x,y,'m*')  
grid
```

Tipos de marca	Símbolo
Punto	.
Más	+
Estrella	*
Círculo	o
Marca x	x

