

Introduction_to_MATLAB

December 12, 2018

1 1 Introducción a MATLAB

Matlab que derivada de su nombre *laboratorio de matrices*, es un lenguaje de computación desarrollado para procesamiento de datos en forma de arreglo de números. MATLAB integra computación y visualización y provee diversidad de instrucciones y funciones que pueden ser usados de una manera interactiva para obtener soluciones numéricas para una variedad de problemas de ingeniería.

[Recurso online](#) (es necesario tener conexión a internet e identificarse con su cuenta asociada a MATLAB).

[Introduction to MATLAB – MIT](#)

[MATLAB Primer](#)

[Documentación oficial en PDF](#)

[Math Modeling Computing and Communication \(SIAM\)](#)

1.1 1.1 Expresiones numéricas

```
In [4]: 7
        7.1
        7.92
        42.13; % no hay réplica
```

ans =

7

ans =

7.1000

ans =

7.9200

1.2 1.1.1 Operaciones aritméticas con escalares

(+, −, *, /, ^) adición, sustracción, multiplicación, división y exponenciación. Así por ejemplo.

```
In [5]: 2/3+4*5-3^2
```

```
ans =
```

```
11.6667
```

Nota: **clc** y **clear** son comandos para limpiar la ventana de comandos y borrar las variables, respectivamente.

1.3 1.1.2 Asignación de valores numéricos a nombres de variables

```
In [7]: x = 5;  
        y = 2+2*x  
        z = (x+y)^2
```

```
y =
```

```
12
```

```
z =
```

```
289
```

1.4 1.1.3 Números complejos

```
In [8]: z = 2-3i % Otra expresión válida es z = 2+5j
```

```
z =
```

```
2.0000 - 3.0000i
```

2 1.1.4 Funciones matemáticas

Hay una lista grande de funciones matemáticas que son reservadas por MATLAB. Listemos algunas de ellas

Funciones matemáticas	Sintaxis en MATLAB
Valor absoluto de $x = x $	<code>abs(x)</code>
Raíz cuadrada de $x = \sqrt{x}$	<code>sqrt(x)</code>
Seno de $x = \text{sen}(x)$	<code>sin(x)</code>
Coseno de $x = \cos x$	<code>cos(x)</code>
Coseno hiperbólico de $x = \cosh x$	<code>cosh(x)</code>
Exponencial de $x = \exp x$	<code>exp(x)</code>
Logaritmo natural de $x = \ln x$	<code>log(x)</code>
Logaritmo en base 10 de $x = \log_{10} x$	<code>log10(x)</code>
Arcoseno de $x = \text{asen}x = \text{sen}^{-1}(x)$	<code>asin(x)</code>
Arcocoseno hiperbólico de $x = \text{acosh}x$	<code>acosh(x)</code>

```
In [9]: x = 4;
        z = sin(x)-log(cos(x))
```

z =

-0.3316 - 3.1416i

2.1 1.1.5 Formatos de salida

1. `format short`
2. `format long`

```
In [12]: format short
        pi
        cos(1.57)
        format long
        pi
        cos(1.57)
```

ans =

3.1416

ans =

7.9633e-04

ans =

3.141592653589793

ans =

7.963267107332633e-04

2.2 1.1.6 Vectores

Creación de vectores fila.

```
In [13]: u = [2 3 4 5] % Sin separación de comas.
```

u =

2 3 4 5

o equivalentemente

```
In [15]: u = [2, 3, 4, 5]; % Con separación de comas.  
x = 2:5;  
y = 2:0.1:3  
z = 5:-1:1  
p = [1,7+3i, 4, 3-5i] % Preguntar
```

y =

Columns 1 through 3

2.000000000000000 2.100000000000000 2.200000000000000

Columns 4 through 6

2.300000000000000 2.400000000000000 2.500000000000000

Columns 7 through 9

2.600000000000000 2.700000000000000 2.800000000000000

Columns 10 through 11

2.900000000000000 3.000000000000000

z =

5 4 3 2 1

p =

Column 1

1.0000000000000000 + 0.0000000000000000i

Column 2

7.0000000000000000 + 3.0000000000000000i

Column 3

4.0000000000000000 + 0.0000000000000000i

Column 4

3.0000000000000000 - 5.0000000000000000i

Creación de vectores columna

```
In [16]: w = u'  
         m = p'  
         q = conj(p')
```

w =

2
3
4
5

m =

1.0000000000000000 + 0.0000000000000000i
7.0000000000000000 - 3.0000000000000000i
4.0000000000000000 + 0.0000000000000000i
3.0000000000000000 + 5.0000000000000000i

q =

```
1.0000000000000000 + 0.0000000000000000i  
7.0000000000000000 + 3.0000000000000000i  
4.0000000000000000 + 0.0000000000000000i  
3.0000000000000000 - 5.0000000000000000i
```

2.3 1.1.7 Matrices

Crear una matriz de 3×4 .

```
In [17]: A = [2 3 5 6; .2 4 5 1; 0 1 5 2]  
[m, n] = size(A) % Orden de la matriz A.
```

A =

Columns 1 through 3

```
2.0000000000000000    3.0000000000000000    5.0000000000000000  
0.2000000000000000    4.0000000000000000    5.0000000000000000  
0                    1.0000000000000000    5.0000000000000000
```

Column 4

```
6.0000000000000000  
1.0000000000000000  
2.0000000000000000
```

m =

3

n =

4

2.4 1.1.8 Generación de matrices especiales

```
In [19]: X = ones(n,n)  
Z = zeros(m,n)  
d = eye(n,n)
```

X =

1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1

Z =

0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0

d =

1	0	0	0
0	1	0	0
0	0	1	0
0	0	0	1

2.5 1.1.9 Operaciones con matrices $A + B, A - B, A * B$

In [28]: B = magic(4)

B =

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

In [29]: help("magic") *% Descripción corta del comando magic.*

MAGIC Magic square.

MAGIC(N) is an N-by-N matrix constructed from the integers 1 through N² with equal row, column, and diagonal sums. Produces valid magic squares for all N > 0 except N = 2.

Reference page in Doc Center
doc magic

Manipulación con elementos de una matriz

```
In [30]: B(2,:) = 5 * B(2,:) % Nueva matriz B. Multiplicación por 5 a la fila 2 de la matriz B
        B_1 = B(:,3) % Obtención de la tercera columna de B.
        C = B(:,2) + B(:,4) % Suma de las columnas 2 y 4 de la nueva matriz B.
```

B =

```
16     2     3    13
25    55    50    40
 9     7     6    12
 4    14    15     1
```

B_1 =

```
3
50
6
15
```

C =

```
15
95
19
15
```

2.6 1.1.10 P-norma de una matriz

Por ejemplo:

```
norm(x,p)
norm(x,Inf)
```

```
In [31]: help("norm")
```

```
NORM    Matrix or vector norm.
        NORM(X,2) returns the 2-norm of X.

        NORM(X) is the same as NORM(X,2).
```


`NORM(X,1)` returns the 1-norm of `X`.

`NORM(X,Inf)` returns the infinity norm of `X`.

`NORM(X,'fro')` returns the Frobenius norm of `X`.

In addition, for vectors...

`NORM(V,P)` returns the p-norm of `V` defined as $\text{SUM}(\text{ABS}(V).^P)^{(1/P)}$.

`NORM(V,Inf)` returns the largest element of `ABS(V)`.

`NORM(V,-Inf)` returns the smallest element of `ABS(V)`.

By convention, NaN is returned if `X` or `V` contains NaNs.

See also `COND`, `RCOND`, `CONDEST`, `NORMEST`, `HYPOT`.

Reference page in Doc Center
doc norm

Other functions named norm

<code>codistributed/norm</code>	<code>DynamicSystem/norm</code>	<code>mfilt/norm</code>	<code>tall/norm</code>
<code>dfilt/norm</code>	<code>gpuArray/norm</code>	<code>sym/norm</code>	

2.7 1.1.11 Determinante e inversa de una matriz

`det(A)`

`inv(A)`

`A\B` % indica $A^{-1}B$

`A/B` % indica AB^{-1}

2.8 1.1.12 Operación dot (·)

Sean las X y M dos matrices del mismo orden. Las siguientes instrucciones realizan operaciones elemento a elemento.

Numeración	Comando
a.	$Z_m = X * M$
b.	$Z_d = X ./ M$
c.	$Z_e = X.^M$

Casos particulares:

$$Z_d = \frac{x_0}{M} \quad Z_e = x_0^M \quad Z_e = M^{x_0}$$

2.9 1.2 Ploteando en MATLAB con el comando plot

1. Usando el comando `plot(x,y,'o')`, `plot(x,y,'ro-')` plotear
 - a. los puntos: $(2,3)$, $(4,5)$, $(9,5)$.
 - b. la poligonal que une los puntos $(2,3)$, $(4,5)$, $(9,5)$.
2. Graficar la función $f(x) = x^3 + 2x - 1$ en el intervalo $-2 \leq x \leq 2$.

```
In [37]: x = -2:0.5:2;  
         y = x.^3+2*x-1  
         plot(x,y,'o')
```

y =

Columns 1 through 3

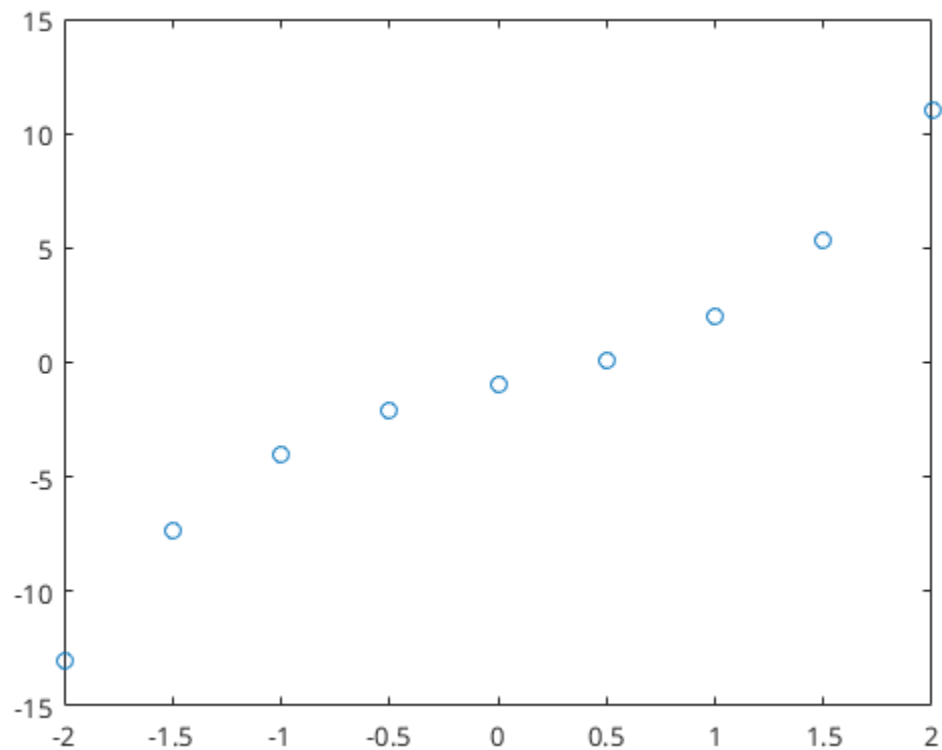
-13.000000000000000 -7.375000000000000 -4.000000000000000

Columns 4 through 6

-2.125000000000000 -1.000000000000000 0.125000000000000

Columns 7 through 9

2.000000000000000 5.375000000000000 11.000000000000000



3. Muestre las gráficas de las funciones en un mismo plano las gráficas de las funciones

$$f(x) = x^3 + 2x - 1, \quad g(x) = x^2 + 1$$

en el intervalo $-2 \leq x \leq 2$.

```
In [44]: x = linspace(-2,2)
        y1 = x.^3 + 2*x -1;
        y2 = x.^2 + 1;
        plot(x,y1,'r+');
        hold on
        plot(x,y2,'b*')
        hold off
```

x =

Columns 1 through 3

-2.0000000000000000 -1.9595959595959596 -1.919191919191919

Columns 4 through 6

-1.878787878787879 -1.838383838383838 -1.797979797979798

Columns 7 through 9

-1.757575757575758 -1.717171717171717 -1.676767676767677

Columns 10 through 12

-1.636363636363636 -1.595959595959596 -1.555555555555556

Columns 13 through 15

-1.515151515151515 -1.474747474747475 -1.434343434343434

Columns 16 through 18

-1.393939393939394 -1.353535353535353 -1.313131313131313

Columns 19 through 21

-1.272727272727273 -1.232323232323232 -1.191919191919192

Columns 22 through 24

-1.151515151515151 -1.111111111111111 -1.070707070707071

Columns 25 through 27

-1.030303030303030 -0.989898989898990 -0.949494949494949

Columns 28 through 30

-0.909090909090909 -0.868686868686869 -0.828282828282828

Columns 31 through 33

-0.787878787878788 -0.747474747474747 -0.707070707070707

Columns 34 through 36

-0.666666666666667 -0.626262626262626 -0.585858585858586

Columns 37 through 39

-0.545454545454545 -0.505050505050505 -0.464646464646465

Columns 40 through 42

-0.424242424242424 -0.383838383838384 -0.343434343434343

Columns 43 through 45

-0.303030303030303 -0.262626262626263 -0.222222222222222

Columns 46 through 48

-0.181818181818182 -0.141414141414141 -0.101010101010101

Columns 49 through 51

-0.060606060606061 -0.020202020202020 0.020202020202020

Columns 52 through 54

0.060606060606061 0.101010101010101 0.141414141414141

Columns 55 through 57

0.181818181818182 0.222222222222222 0.262626262626263

Columns 58 through 60

0.303030303030303 0.343434343434343 0.383838383838384

Columns 61 through 63

0.424242424242424 0.464646464646465 0.505050505050505

Columns 64 through 66

0.545454545454545 0.585858585858586 0.626262626262626

Columns 67 through 69

0.666666666666667 0.707070707070707 0.747474747474747

Columns 70 through 72

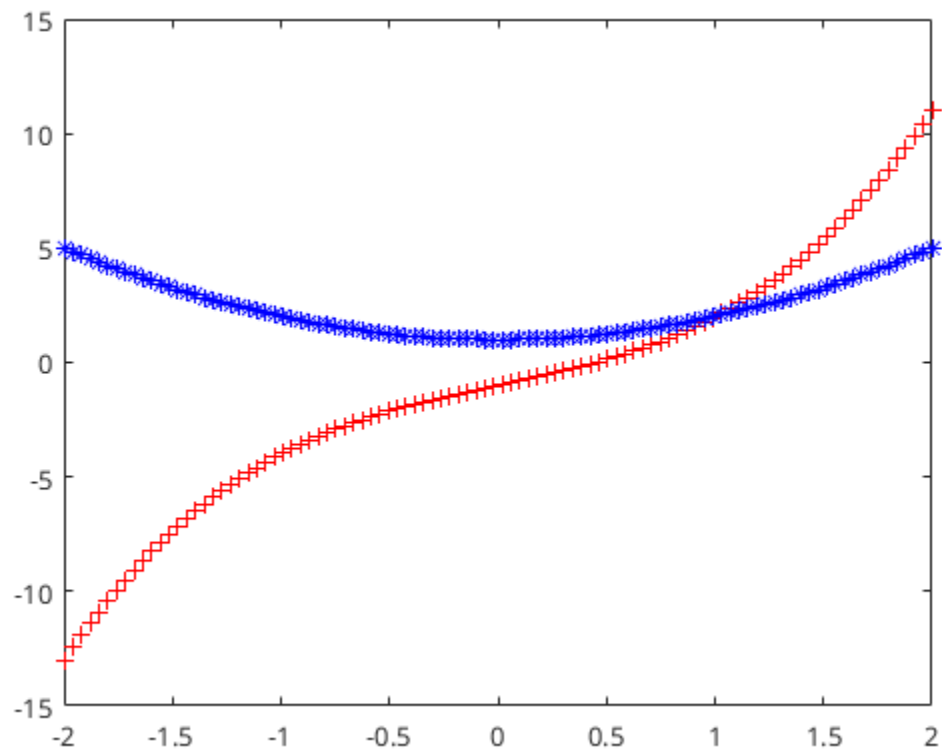
0.787878787878788 0.828282828282828 0.868686868686869

Columns 73 through 75

0.909090909090909 0.949494949494949 0.989898989898990

Columns 76 through 78

1.030303030303030	1.070707070707070	1.111111111111111
Columns 79 through 81		
1.151515151515151	1.191919191919192	1.232323232323232
Columns 82 through 84		
1.272727272727273	1.313131313131313	1.353535353535353
Columns 85 through 87		
1.393939393939394	1.434343434343434	1.474747474747475
Columns 88 through 90		
1.515151515151515	1.555555555555555	1.595959595959596
Columns 91 through 93		
1.636363636363636	1.676767676767677	1.717171717171717
Columns 94 through 96		
1.757575757575758	1.797979797979798	1.838383838383838
Columns 97 through 99		
1.878787878787879	1.919191919191919	1.959595959595960
Column 100		
2.000000000000000		



2.10 1.3 M-file

1. script M-file

Crear un script M-file para graficar las funciones $f(x) = kx^2 - 1, k = 1, 2, 3$ en el intervalo $-2 \leq x \leq 2$.

2. function M-file

Crear una función M-file para la función $f(x) = x^2 - 1$. Luego, ejecute:

- $f(3)$
- $f(x)$, cuando $x=1:5$.