

Matlab/Octave: Bestiario de comandos y sentencias

A lo largo de este documento, x e y serán vectores fila o columna, z un número complejo, A y B matrices.

Espacio de trabajo: básicos	
Ctrl + C	Aborta la operación o sentencia actual en la línea de comandos
clc	Limpia la ventana de comandos
clear	Borra todas las variables
clear x A	Borra las variables x y A
diary 'fichero.txt'	Registra en un fichero lo que se hace en la ventana de comandos
diary off	Para el registro
diary on	Reanuda el registro
save fichero	Guarda las variables definidas en el fichero
save fichero x A	Guarda las variables x y A en el fichero
load fichero	Carga las variables almacenadas en el fichero
pwd	Muestra la ubicación del directorio de trabajo actual
dir	Muestra el contenido del directorio de trabajo actual
cd carpeta	Permite acceder a una carpeta del directorio de trabajo actual
help comando	Abre la documentación del comando
lookfor 'texto'	Busca el texto en la documentación de comandos
...	Conecta una misma sentencia escrita en dos líneas seguidas de código
comando;	La ";" suprime la salida del comando
nombreprograma	Ejecuta <i>nombreprograma.m</i>
tic, sentencias, toc	Devuelve el tiempo de ejecución total de las sentencias

Espacio de trabajo: formato y salida	
format short	Muestra n^{os} con 4 decimales
format short e	Muestra n^{os} con 4 decimales en notación exponencial
format long	Muestra n^{os} con 15 decimales
format long e	Muestra n^{os} con 15 decimales en notación exponencial
format rat	Muestra n^{os} en formato racional
% Esto es un comentario	Comentarios
disp('texto')	Muestra el texto
disp(x)	Muestra el contenido de la variable x

Constantes numéricas	
pi	$\pi \simeq 3.1415926535897$
i ó j	Unidad imaginaria $\sqrt{-1}$
Inf	Infinito
NaN	"No es un número" (p.ej., 0/0)
eps	Precisión relativa de máquina en doble precisión (por defecto, $2.2204 \cdot 10^{-16}$)
realmax	Nº positivo más grande en doble precisión, $1.7977 \cdot 10^{308}$
realmin	Nº positivo más pequeño en doble precisión $2.2251 \cdot 10^{-308}$

Operaciones aritméticas y funciones básicas	
1.349	Los decimales de un real se definen CON EL PUNTO "." NO con comas o tildes
3+4, 7*4, 2-6	Suma, producto y resta
8/3, 3\8	División por la derecha y por la izquierda
3^7	Calcula la potencia 3^7
rem(17,3)	Resto de la división de 17 entre 3
sqrt(5)	Calcula la raíz cuadrada $\sqrt{5}$
log(3)	Calcula el logaritmo neperiano $\ln(3)$
log10(100)	Calcula el logaritmo $\log_{10}(100)$
abs(-5)	Calcula el valor absoluto $ -5 $
sin(5*pi/3)	Calcula el seno $\sin(5\pi/3)$
cos(-pi/3)	Calcula el coseno $\cos(-\pi/3)$
exp(3)	Calcula la exponencial e^3

Números complejos	
z=1-2*i ó z=complex(1,-2)	Crea el número complejo $z = 1 - 2i$ (a partir de las partes real e imaginaria)
abs(z)	Módulo (valor absoluto) de z
angle(z)	Argumento de z
z'	Conjugado de z
real(z)	Parte real de z
imag(z)	Parte imaginaria de z
isreal(z)	Devuelve 1 si z es real, 0 si no

Definiendo variables básicas	
a = 3	Define la variable a como 3
b = 4.321	Define la variable b como 4.321
c = 'texto'	Define en c una cadena de caracteres con el texto
cond = logical(1)	Define en $cond$ el valor lógico 1 (<i>true</i>)

Valores lógicos y operaciones lógicas	
a = 10;	% Asignamos a "a" el valor de 10
a == 5	% Comprobamos si a es igual a 5
false	
~(a == 5)	% Comprobamos la negación de lo anterior
true	
a == 10	% Comprobamos si a es igual a 10
true	
a >= 5	% Comprobamos si a es mayor o igual a 5
true	
a < 11	% Comprobamos si a es menor que 11
true	
a ~= 4	% Comprobamos si a es no igual a 4
true	
a > 1 && a ~= 10	% Comprobamos si a es mayor que 1 Y % no igual a 10
false	
a > 1 a ~= 10	% Comprobamos si a es mayor que 1 O % no igual a 10
true	
xor(a == 10, a < 100)	% Si a es 10 O (exclusivo) % menor que 100
false	

Vectores y matrices: generación y acceso	
x = [1, 2, 3] ó x = [1 2 3]	Define x como el vector fila [1,2,3]
x = [1; 2; 3] ó x = [1, 2, 3]'	Define x como el vector columna [1,2,3] ^t
7:15	Vector fila con 7, 8, ..., 14, 15
1.1:0.2:3.3	Vector fila con 1.1, 1.3, ..., 3.3
linspace(2, 6.5, 100)	Genera un vector fila con 100 componentes equiespaciadas entre el 2 y el 6.3
A = [1, 2, 3, 4; 5, 6, 7, 8; 9, 10, 11, 12]	Define A como una matriz 3×4
x(2:12)	Del 2º al 12º elemento de x
x(2:end)	Del 2º al último elemento de x
x(1:2:end)	El 1º, 3º, 5º,...hasta el último elemento de x .
A(3,4)	El elemento de la 3ª fila y la 4ª columna de A
A(3,:)	La 3ª fila de A
A(:,4)	La 4ª columna de A
A(2, 1:5)	Del 1º al 5º elemento de la 2ª fila
A([1,3],4)	Los elementos de la 1ª y 3ª fila que se encuentran en la 4ª columna
A(:)	La matriz A vista como vector columna (con los elementos en orden columna)

Matlab/Octave: Bestiario de comandos y sentencias

Vectores y matrices: composición y borrado

[A ; B]	Matriz compuesta por las filas de A sobre las filas de B (con mismo nº de columnas)
[A , B]	Matriz compuesta por las columnas de A seguidas de las de B (con mismo nº de filas)
[3,v; c d]	Matriz compuesta por 3 seguido de la fila de v , sobre las columnas de c seguidas de las de d
A = []	Borra todos los elementos de A
x(4) = []	Elimina la 4ª componente de x
A(3,:) = []	Elimina la 3ª fila A

Operaciones de vectores y matrices

3 * x	Multiplifica cada elemento de x por 3
x + 2	Suma 2 a cada elemento de x
x + y	Suma elemento a elemento los vectores x e y
A * y	Producto de una matriz y un vector
A * B	Producto (matricial) de dos matrices $A \cdot B$
A .* B	Producto (elemento a elemento) de dos matrices
A ^ 3	La matriz (cuadrada) A elevada a la 3ª potencia
A .^ 3	La matriz con los elementos de A elevados al cubo
A'	Traspuesta de A
inv(A)	Inversa de A
A / 3	Divide cada elemento de A por 3
3 ./ A	Devuelve la matriz donde cada elemento es 3 dividido por el correspondiente de A
A / B	Devuelve $A \cdot B^{-1}$
A \ B	Devuelve $A^{-1} \cdot B$
A ./ B	División (elemento a elemento) de dos matrices

Funciones auxiliares de vectores y matrices

length(x)	Nº de componentes de x
size(A)	Tamaño de A
[m,n]=size(A)	Asigna a m el nº de filas y a n el nº de columnas de A
sum(x)	Suma todos los elementos de x
sum(A)	Vector de sumas de cada columna de A
prod(x)	Multiplifica todos los elementos de x
prod(A)	Vector de productos de cada columna de A
sort(x)	Ordena ascendentemente los elementos de x
sort(A)	Ordena ascendentemente de forma independiente cada columna de A
max(x)	Valor máximo de x
max(A)	Vector con el máximo de cada columna de A
min(x)	Valor mínimo de x
min(A)	Vector con el mínimo de cada columna de A

estructura básica de un programa

```
% CALCULO DEL AREA DE UN CIRCULO

% Entrada de datos
r = input('Introduce el radio del círculo: ');

% Algoritmo
A = pi*r^2;

% Salida de datos
fprintf('El area del círculo es %.3f \n', A);
```

Entrada y salida de datos

a=input('Introduce dato:')	Saca en pantalla el texto de entrada de dato y se lo asigna a a al presionar Enter
c=input('¿Nombre?', 's')	Asigna la cadena de caracteres introducida por usuario
disp(A) ó disp('texto')	Muestra A o texto
fprintf('Es a=%f \n ', a)	Escribe en pantalla el texto combinado con el dato de a
c=sprintf('Es a=%f \n ', a)	Almacena en c la cadena de caracteres del texto combinado con el dato de a

Formato de salida de datos

%f	Formato en coma flotante (escribe con 6 decimales)
%d	Formato como enteros, lógicos,...
%s	Formato de cadenas de caracteres
%-6.3f	Salida de datos en coma flotante, justificado a izqda. (con -), con 6 caracteres mínimos reservados para escritura, escrito con 3 decimales
%4.2d	Salida de datos de enteros etc, justificado a dcha. (sin -), con 4 caracteres mínimos reservados para escritura, con un mínimo de 2 dígitos
%7s	Salida de cadenas de caracteres, justificado a dcha. (sin -) con mínimo de anchura de 7 caracteres

Redondeo de números

fix(3.2)	Elimina la parte decimal de 3.2 y devuelve el entero 3
floor(3.2)	Mayor entero por debajo de 3.2, es decir 3
floor(-3.2)	Mayor entero por debajo de -3.2, es decir -4
ceil(3.2)	Menor entero por encima de 3.2, es decir 4
ceil(-3.2)	Menor entero por encima de -3.2, es decir -3
round(3.2)	Entero más cercano a 3.2, es decir 3
round(3.7)	Entero más cercano a 3.7, es decir 4

Generación de elementos aleatorios

rand()	Genera nº aleatorio equiprobable en el intervalo ABIERTO (0,1)
rand(3)	Genera una matriz 3×3 de nºs aleatorios equiprobables en (0,1)
rand(4,2)	Genera una matriz 4×2 de reales aleatorios equiprobables en (0,1)
2+13*rand()	Genera nº aleatorio equiprobable en el intervalo ABIERTO (2,15)
2+fix(13*rand())	Genera nº ENTERO aleatorio equiprobable en el intervalo CERRADO [2,14]

Sentencias condicionales

```
n=input('Introduce un entero: ');
if n<0 % caso n negativo
    disp('el número es negativo')
elseif n==0 % caso n cero
    disp('el número es cero')
else % caso restante
    disp('el número es positivo')
end
```

Bucle while (I)

```
% Bucle while como un for
i = 0;
while i < 7
    disp(i);
    i = i + 1;
end
```

Bucle while (II)

```
% Generamos los cubos de num naturales <100
i=1; c=1;
while c<100
    disp(c);
    i=i+1; c=i^3;
end
```

Bucle while para condición input

```
% Debes introducir un numero entero no vacio...
n=input('Introduce un número entero: ');
% Mientras que el dato sea vacio o no sea entero...
while isempty(n) || fix(n)~=n
    n=input('Debes introducir un número entero: ');
end
fprintf('Has introducido el %d \n ',n)
```

Matlab/Octave: Bestiario de comandos

Bucle for (I)

```
for i = 1:10
    disp(i);
end
```

Bucle for (III)

```
% Bucle con paso no trivial
for i=1.5:0.1:2
    disp(i)
end
```

Bucle for (III)

```
% Bucle sobre un vector predefinido
for i=[4,1,1,-2,0.4]
    disp(i)
end
```

Bucle for anidado I

```
% Bucle anidado independiente
for i=1:2
    for j=1:4
        A(i,j)=1/(i+j-1);
    end
end
```

Bucle for anidado II

```
% Bucle anidado dependiente
for i=1:4
    for j=1:i
        suma = i+j;
        fprintf('a i=%d,\t sumo j=%d: da %d\n',i,j,suma)
    end
end
```

Interrupciones de bucles y programas/funciones

break	Interrumpe el menor bucle que lo contiene y continúa con el programa
continue	Pasa automáticamente a la siguiente iteración del menor bucle que lo contiene
return	Termina automáticamente el progreso del programa o función

Algoritmo del intercambio

```
a=input('Introduce un dato...');
b=input('Introduce otro dato...');

disp('a es: '), disp(a);
disp('y b es: '), disp(b);

aux=a;    % var. auxiliar con el dato de "a"
a=b;      % el dato de "b" a "a"
b=aux;    % el dato original de "a" (en "aux") a "b"

disp('Ahora, a es: '), disp(a);
disp('y b es: '), disp(b);
```

Algoritmo de la suma

```
v=input('Introduce un vector...');

%Variable para la suma parcial, "S"
S=0; %inicializacion (0 es neutro para la suma)
for i=1:length(v)
    S=S+v(i); %suma parcial con elem. del vector
end

fprintf('La suma es %f \n', S)
```

Algoritmo del producto

```
v=input('Introduce un vector...');

%Variable para el producto parcial, "P"
P=1; %inicializacion (1 es neutro para el producto)
for i=1:length(v)
    P=P*v(i); %producto parcial con elem. del vector
end

fprintf('El producto es %f \n', P)
```

Algoritmo del máximo

```
v=input('Introduce un vector...');

%Variable para el CANDIDATO a maximo, "M"
M=v(1); %inicializacion (1er elem.)
for i=2:length(v) % seguimos desde 2a componente
    if v(i)>M % Si supera al candidato...
        M=v(i); % ...actualizamos el candidato
    end
end

fprintf('El maximo es %f \n', M)
```

Funciones

```
% suma
% IMPORTANTE: en el fichero suma.m
function w = suma(x, y)
    w = x + y;
end %opcional

>> suma(10, -5)
5
```

Funciones sin argumentos

```
% FICHERO: escribodato.m
function escribodato(n)
    fprintf('El valor del dato es %f\n',n);

% FICHERO: errores.m
function errores()
    fprintf('DATOS ERRONEOS: fin del programa\n');

>> escribodato(12.5)
El valor del dato es 2.500000

>> errores()
DATOS ERRONEOS: fin del programa
```

Funciones anónimas (I)

```
fun1= @(x) sin(x)*cos(x)+1;

fun1(pi/4)
1.5000

f = @(x) sin(x.^2)./(5*x);

f(pi/2)
0.0795
f([-pi/2, 0, pi/2])
-0.0795 NaN 0.0795

g= @(x,y) x*cos(y^2);

g(1,0)
1
```

Funciones anónimas (II)

```
h=inline('x*y*z-x^3+y^2*z');

h(1,1,0)
-1
```

Matlab/Octave: Bestiario de comandos

Funciones auxiliares de vectores y matrices (II)

norm(x)	Norma $\ x\ $
dot(x,y)	Producto escalar $x \cdot y$
cross(x,y)	Producto vectorial $x \times y$
det(A)	Determinante de A
trace(A)	Traza de A
eig(A)	Vector de autovalores de A

Generando matrices y vectores

zeros(5)	Crea una matriz 5×5 de 0's
zeros(12, 5)	Crea una matriz 12×5 de 0's
ones(5)	Crea una matriz 5×5 de 1's
ones(12, 5)	Crea una matriz 12×5 de 1's
eye(5)	Crea una matriz identidad de 5×5
eye(12, 5)	Crea una matriz 12×5 con 1's en la diagonal
repmat(A,3,2)	Crea una matriz por bloques compuesta por 3 filas y 2 columnas de matrices A
diag(x)	Crea una matriz con x en la diagonal y 0's en el resto
diag(A)	Devuelve un vector fila conteniendo la diagonal de A
diag(diag(A))	Crea una matriz manteniendo la diagonal de A y con 0's en el resto
blkdiag(A,B)	Crea una matriz por bloques compuesta por A y B como bloques diagonales
triu(A)	Matriz triangular superior de A
fliplr(A)	Matriz formada por intercambiar las columnas de A con respecto al eje vertical medio
flipr(A)	Matriz formada por intercambiar las filas de A con respecto al eje horizontal medio
reshape(A,[5,2])	Matriz 5×2 formada por los elementos de A manteniendo el orden

Operadores e índices lógicos

```
x = 1:9
1 2 3 4 5 6 7 8 9
(x>2)&(x<6) %condicion logica sobre vector
0 0 1 1 1 0 0 0 0
x(x>7) %acceso usando indices logicos
7 8 9
x(x>7) = 100 %asignacion usando indices logicos
1 2 3 4 5 6 100 100 100
v=[1 2 3]; w=[-1 0 4];
v>w %tambien elemento a elemento
1 1 0
```

Funciones para búsqueda de condiciones lógicas

```
b=[-1,0,1,2];
any(b>0) %alguno es >0?
1
all(b>0) %todos son >0?
0
find(b>0) %donde es >0?
3
4
%Para matrices, funcionan por COLUMNAS
A = [-2:2; linspace(0,1,5)]
-2.0000 -1.0000 0 1.0000 2.0000
0 0.2500 0.5000 0.7500 1.0000
A>0
0 0 0 1 1
0 1 1 1 1
any(A>0)
0 1 1 1 1
all(A>0)
0 0 0 1 1
find(A>0)
4
6
7
8
9
10
```

Gráficos 2D

plot([2,4],[-1,3])	Dibuja el segmento entre puntos (2, -1) y (4, 3)
plot([1 6 5 2 1], [2 0 4 3 2])	Dibuja el polígono de puntos (1er y último punto iguales: p.ej. (1, 2))
plot(x,y)	Dibuja el gráfico de puntos con ordenadas y con respecto a las abscisas x (es decir, los puntos $(x(i), y(i))$)
axis equal	Fuerza a tener la misma escala en el eje x y en el y
axis([xmin, xmax, ymin, ymax])	Fija los límites del gráfico en valores particulares de los ejes
title('Un Título')	Añade un título al gráfico
xlabel('etiqueta x')	Añade una etiqueta al eje x
ylabel('etiqueta y')	Añade una etiqueta al eje y
legend('esto', 'este')	Etiqueta dos curvas en el gráfico
grid	Añade una cuadrícula al gráfico
hold on, ..., hold off	Superpone gráficos
figure	Comienza un nuevo gráfico
clf	Limpia la ventana de gráficos

Modificadores de formato del gráfico

plot(x,y,'--*r')	Gráfico de con línea de trazos discontinuos ('--'), puntos estrellados ('*'), en color rojo ('r')
. * x o + -	Tipos de puntos para rellenar el gráfico
- -- . :	Tipos de línea uniendo puntos
y g m b w r k	Colores: amarillo, verde, azul, blanco, rojo, negro
'Linewidth', 0.5	Cambia el grosor de línea a la mitad
'Markersize', 2	Cambia el grosor del punto al doble

Gráficos 2D

```
%Dominio: [-3pi,3pi] (subdiv. en 1000 puntos)
x = linspace(-3*pi, 3*pi, 1000);
y1 = sin(x); y2 = cos(x);

f=@(x) 1-x.^2; %podemos usar funciones anonimas
y3 = f(x);

hold on %Para añadir varias curvas
plot(x, y1, 'r-'); %sen(x) linea continua roja
plot(x, y2, 'k--'); %cos(x) linea discontinua negra
plot(x, y3, 'g-.', 'Linewidth', 2); %1-x^2 linea verde
%ptos&trazos doble

hold off

% Fijamos los limites de los ejes
axis([-3*pi, 3*pi, -1.5, 1.5])
% Etiquetas de ejes
xlabel('x'); ylabel('y');
% Titulo
title('Grafico de sen(x), cos(x) y 1-x^2');
% Legenda de curvas
legend('sen(x)', 'cos(x)', '1-x^2');
```

