





Algorítmica y Lenguajes de Programación

MATLAB (i)



MATLAB. Introducción

- MATLAB es un entorno interactivo que utiliza como tipos de datos básicos vectores y matrices de flotantes que no requieren ser dimensionados.
- MATLAB permite solucionar de forma sencilla muchos problemas, especialmente aquellos que involucran vectores y matrices.
- El propio nombre de MATLAB viene de *Matrix Laboratory* (Laboratorio de Matrices).




MATLAB. Vectores de fila y de columna

- La diferencia entre un vector fila y un vector columna es fundamental.
- Para introducir un vector fila en MATLAB basta con escribir las componentes del vector dentro de corchetes y separadas por espacios en blanco:
$$\mathbf{v}=[1 \ 2 \ 3]$$
- Para introducir un vector columna se escriben las componentes dentro de corchetes y separadas por el carácter punto y coma:
$$\mathbf{v}=[1; 2; 3]$$
- En MATLAB es posible transformar un vector fila en un vector columna y viceversa (hallar su traspuesta) empleando una comilla simple:

$$\mathbf{v}\mathbf{t}=\mathbf{v}'$$

3



MATLAB. Formato (i)

- MATLAB tiene una orientación numérica más que simbólica; por lo que si se introduce la expresión $5/2$ la "traduce" a su equivalente **2.5**
- Sin embargo existen tres opciones distintas de formato:
 - **format long**: muestra los valores con la mayor precisión posible para MATLAB.
 - **format short**: la opción por defecto.
 - **format rat** (o **format rational**): muestra los valores en forma de racionales.
- A continuación se muestran unos ejemplos...

4

MATLAB. Formato (ii)

```
format long
x=[2, 5/3, -131/107]
x =
    2.000000000000000    1.666666666666667   -1.22429906542056

format short
x
x =
    2.0000    1.6667   -1.2243

format rat
x
x =
    2    5/3   -131/107
```

- La forma en que se muestran los resultados no afecta a la precisión de los cálculos.
- Sin embargo, es necesario señalar que el formato racional no proporciona un valor exacto sino una aproximación como se puede apreciar en el ejemplo siguiente:

```
format rat
sqrt(2)
ans =
    1393/985
```

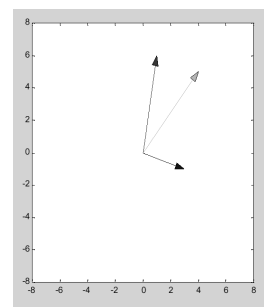
5

MATLAB. Suma de vectores

- La suma de vectores en MATLAB es muy intuitiva. Tan sólo hay que asegurarse de que ambos vectores son vectores fila o columna y tienen el mismo número de componentes:

```
v=[1 6], w=[3 -1], s=v+w
v =
    1    6
w =
    3   -1
s =
    4    5
```

- La suma de vectores puede apreciarse gráficamente (las capacidades gráficas de MATLAB se estudiarán en detalle con posterioridad):
- ```
drawvec(v, 'red', 8);
hold on
drawvec(w, 'blue', 8);
hold on
drawvec(s, 'green', 8);
```

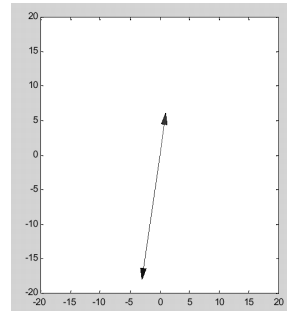


6

## MATLAB. Producto por un escalar

- El producto por un escalar es tan intuitivo como la suma de vectores:

```
v=[1 6];
w=-3*v;
drawvec(v, 'red', 20);
hold on
drawvec(w, 'blue', 20);
```



- Obsérvese que  $-3\mathbf{v}$  es un vector tres veces más largo que  $\mathbf{v}$  y apuntando en sentido contrario.

7

## MATLAB. Combinaciones lineales

- Al combinar las operaciones de suma de vectores y producto por un escalar somos capaces de formar expresiones de la forma  $c\mathbf{v} + d\mathbf{w}$ .
- Este tipo de expresiones juegan un papel fundamental en álgebra lineal y se denominan combinaciones lineales:

```
v=[1 2 3], w=[-3 5 -2], lc= 2*v-5*w
v =
 1 2 3
w =
 -3 5 -2
lc =
 17 -21 16
```

8



## MATLAB. Eliminación de la salida

- En ocasiones podemos querer ejecutar un cálculo sin que se muestre el resultado por pantalla. Para lograr esto basta con finalizar la instrucción con un punto y coma:

```
x=17^(1/3);
test=x^3
test =
 17.0000
```

9



## MATLAB. Módulo de un vector

- MATLAB permite calcular el q-módulo de un vector. Para un vector  $v$  en un espacio  $n$ -dimensional es raíz  $q$ -ésima de la suma de los valores absolutos de las componentes elevadas a la  $q$ -ésima potencia.
- El módulo que solemos utilizar sería entonces el 2-módulo. Para calcular el módulo de un vector en MATLAB se utiliza el comando **norm**:

```
v=[1 2 -2]
v =
 1 2 -2
norm(v, 2)
ans =
 3
```

10

## MATLAB. Producto escalar

- Para calcular el producto escalar de dos vectores se emplea el comando **dotprod**:  

```
v=[-2 1 3], w=[5 2 1], dp=dotprod(v, w)
v =
 -2 1 3
w =
 5 2 1
dp =
 -5
```
- El producto escalar también puede calcularse como el producto de un vector fila y un vector columna. El orden es muy importante puesto que el producto de un vector columna y un vector fila no es un producto escalar.  

```
v, w, v*w'
v =
 -2 1 3
w =
 5 2 1
ans =
 -5
```

11

## MATLAB. Matrices y componentes de una matriz

- Los elementos de una matriz se introducen fila a fila, separando las filas mediante puntos y comas.  

```
A=[1 2 3; -2 3 5; 3 4 17]
A =
 1 2 3
 -2 3 5
 3 4 17
```
- El elemento (i,j) de A,  $a_{ij}$ , puede ser extraído empleando la sintaxis **A(i,j)**:  

```
A(2, 3)
ans =
 5
```
- Los componentes de una matriz pueden ser modificados de forma individual empleando el operador de asignación. MATLAB imprimirá automáticamente la nueva matriz:  

```
A(1, 2)=100
A =
 1 100 3
 -2 3 5
 3 4 17
```

12

## MATLAB. Submatrices (i)

- Se puede extraer una fila (o una columna) entera de una matriz utilizando el carácter : en la posición correspondiente a la fila (o columna) en la sintaxis para acceder a un elemento:

```
A=[1 2 3; -2 3 5; 3 4 17]
A =
 1 2 3
 -2 3 5
 3 4 17
second_column=A(:, 2)
second_column =
 2
 3
 4
third_row=A(3, :)
third_row =
 3 4 17
```


13

## MATLAB. Submatrices (ii)

- El operador : también puede utilizarse para extraer filas o columnas consecutivas. Sin embargo para extraer filas o columnas no consecutivas se requiere una sintaxis distinta.
- El siguiente código extrae una submatriz formada por elementos de las filas 1 a 2 y las columnas 1 y 3:

```
B=A(1:2, [1,3])
B =
 1 3
 -2 5
```

14



## MATLAB. Multiplicación de matrices y vectores

- MATLAB permite multiplicar de forma directa matrices y vectores mediante el operador **\***:

```
A=[1 2 3; -2 3 5; 3 4 17]
```

```
x=[1 -3 7]
```

```
Ax=A*x
```

```
Ax =
```

```
16
```

```
24
```

```
110
```

15



## MATLAB. Resumen

- MATLAB es un entorno interactivo que utiliza como tipos de datos básicos vectores y matrices de flotantes que no requieren ser dimensionados.
- MATLAB permite distinguir vectores fila de vectores columna y calcular la transpuesta de un vector.
- MATLAB admite tres opciones distintas de formato:
  - **format long**: muestra los valores con la mayor precisión posible para MATLAB.
  - **format short**: la opción por defecto.
  - **format rat** (o **format rational**): muestra los valores en forma de racionales.
- En MATLAB es posible sumar vectores, multiplicarlos por un escalar, calcular su módulo o calcular su producto escalar.
- MATLAB permite definir matrices y acceder a sus componentes elementales; también es posible extraer fácilmente submatrices así como multiplicar matrices y vectores.

16