



CC1000
Herramientas Computacionales
para Ingeniería y Ciencias

Clase 9 - MATLAB
Matrices

Patricio Poblete
Maíra Marques

Otoño 2016



Una matriz es un rectángulo de números, con filas y columnas

$$M = \begin{pmatrix} 5 & 3 & -1 \\ 0 & -2 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\gg M = [5 \ 3 \ -1; \ 0 \ -2 \ 1]$$

Operaciones sobre matrices



Transposición: intercambiar filas y columnas

```
>> M = [5 3 -1; 0 -2 1]
```

```
M =
```

```
    5     3    -1  
    0    -2     1
```

Operaciones sobre matrices



Transposición: intercambiar filas y columnas

```
>> M = [5 3 -1; 0 -2 1]
```

```
M =
```

```
    5     3    -1  
    0    -2     1
```

```
>> M'
```

```
ans =
```

```
    5     0  
    3    -2  
   -1     1
```

Operaciones básicas



Similares a las operaciones de vectores

```
>> A = [1 2; 3 4]
```

```
A =
```

```
    1    2  
    3    4
```

```
>> B = [2 5; 1 3]
```

```
B =
```

```
    2    5  
    1    3
```

Operaciones básicas



Similares a las operaciones de vectores

```
>> A = [1 2; 3 4]
```

```
A =
```

```
    1    2  
    3    4
```

```
>> B = [2 5; 1 3]
```

```
B =
```

```
    2    5  
    1    3
```

```
>> A+B
```

```
ans =
```

```
    3    7  
    4    7
```

Operaciones básicas



Similares a las operaciones de vectores

```
>> A = [1 2; 3 4]
```

```
A =
```

```
    1    2  
    3    4
```

```
>> B = [2 5; 1 3]
```

```
B =
```

```
    2    5  
    1    3
```

```
>> A+B
```

```
ans =
```

```
    3    7  
    4    7
```

```
>> A .* B
```

```
ans =
```

```
    2   10  
    3   12
```

Operación sum



La operación sum se aplica columna por columna. El resultado es un vector fila.

```
>> M = [5 3 -1; 0 -2 1]
```

```
M =
```

```
    5     3    -1  
    0    -2     1
```

```
>> sum(M)
```

```
ans =
```

```
    5     1     0
```




Acceso a elementos de una matriz

El elemento de la fila i columna j de una matriz A se identifica como $A(i,j)$

```
>> M = [5 3 -1; 0 -2 1]
```

```
M =
```

```
     5     3    -1
     0    -2     1
```

```
>> M(1,2)
```

```
ans =     3
```

```
>> M(2,3)
```

```
ans =     1
```



Algunas matrices especiales

```
>> zeros(2,3)
```

```
ans =
```

```
    0    0    0
    0    0    0
```

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

```
ans =
```

```
    1    1    1
    1    1    1
```

Matriz Identidad

```
>> eye(4)
```

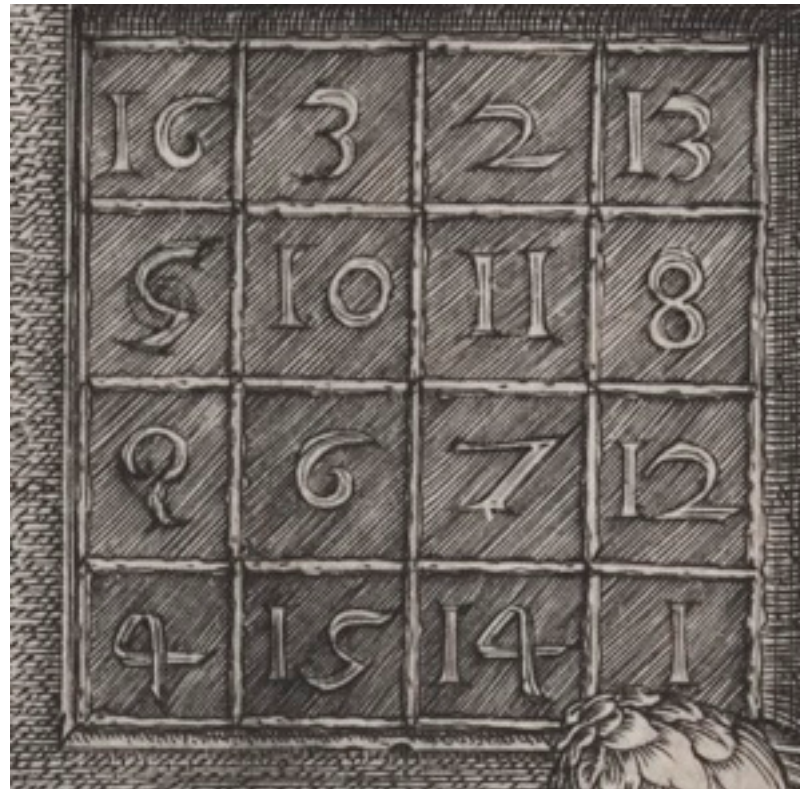
```
ans =
```

```
    1    0    0    0
    0    1    0    0
    0    0    1    0
    0    0    0    1
```

Albrecht Dürer, "Melancholia I", 1514



Cuadros Mágicos



Cuadros Mágicos



$$A = \begin{pmatrix} 16 & 2 & 3 & 13 \\ 5 & 11 & 10 & 8 \\ 9 & 7 & 6 & 12 \\ 4 & 14 & 15 & 1 \end{pmatrix}$$

Sumas de las filas, columnas y diagonales



```
>> sum(A)
ans = 34 34 34
>> sum(A')
ans = 34 34 34
>> diag(A)
ans =
    16
    11
     6
     1
>> sum(diag(A))
ans = 34
>> sum(diag(fliplr(A)))
ans = 34
```

$$A = \begin{pmatrix} 16 & 2 & 3 & 13 \\ 5 & 11 & 10 & 8 \\ 9 & 7 & 6 & 12 \\ 4 & 14 & 15 & 1 \end{pmatrix}$$

Cuadrados Mágicos en MATLAB



```
>> magic(4)
```

```
ans =
```

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

```
>> magic(5)
```

```
ans =
```

```
    17    24     1     8    15
    23     5     7    14    16
     4     6    13    20    22
    10    12    19    21     3
    11    18    25     2     9
```

Un algoritmo para crear un cuadrado mágico de tamaño impar



- Poner el 1 al centro de la primera fila
- En cada paso, moverse diagonalmente hacia arriba y a la derecha y colocar el número siguiente. Si se sale por un borde, reentra por el borde opuesto.
- Si no se puede mover porque el casillero de destino está ocupado, en lugar de eso baja un casillero.

$$\begin{pmatrix} 8 & 1 & 6 \\ 3 & 5 & 7 \\ 4 & 9 & 2 \end{pmatrix}$$



Escribir una función

```
function A = magicoimpar(n)
```

que construya y retorne un cuadrado mágico de $n \times n$

Multiplicación de Matrices



Si se tienen dos matrices A (de $p \times q$) y B (de $q \times r$) su producto es una matriz C de $p \times r$ tal que el elemento $C(i,j)$ es el producto interno de la fila i de A por la columna j de B

$$C_{ij} = \sum_{k=1}^q a_{ik} b_{kj}$$

Ejemplo



```
>> A=[3 1 -1 0;-2 1 0 2]
```

```
A =
```

```
    3    1   -1    0
   -2    1    0    2
```

```
>> B=[0 1 2;2 1 0;-1 -1 1;0 2 1]
```

```
B =
```

```
    0    1    2
    2    1    0
   -1   -1    1
    0    2    1
```

```
>> C=A*B
```

```
C =
```

```
    3    5    5
    2    3   -2
```

Sistemas de ecuaciones lineales



Ejemplo:

Un paquete de tallarines pesa 400g y cuesta \$500. Un paquete de arroz pesa 1kg y cuesta \$800. Si una compra pesa 3,2kg y costó \$3100, ¿cuántos paquetes de cada producto se compraron?

Sistemas de ecuaciones lineales



Ejemplo:

Un paquete de tallarines pesa 400g y cuesta \$500. Un paquete de arroz pesa 1kg y cuesta \$800. Si una compra pesa 3,2kg y costó \$3100, ¿cuántos paquetes de cada producto se compraron?

$$400x + 1000y = 3200$$

$$500x + 800y = 3100$$

Sistemas de ecuaciones lineales



$$400x + 1000y = 3200$$

$$500x + 800y = 3100$$

$$\begin{pmatrix} 400 & 1000 \\ 500 & 800 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3200 \\ 3100 \end{pmatrix}$$



Una ecuación de la forma

$$A \cdot x = b$$

se puede resolver calculando la inversa de la matriz A , $\text{inv}(A)$, que tiene la propiedad de que $\text{inv}(A) \cdot A$ es la matriz identidad.

Entonces se puede despejar x de la ecuación como

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

Sistemas de ecuaciones lineales



```
>> A=[400 1000;500 800]
```

```
A =
```

```
400    1000
```

```
500     800
```

```
>> b=[3200;3100]
```

```
b =
```

```
3200
```

```
3100
```

```
>> inv(A)
```

```
ans =
```

```
-0.0044444    0.0055556
```

```
0.0027778    -0.0022222
```

```
>> x=inv(A)*b
```

```
x =
```

```
3
```

```
2
```

Sistemas de ecuaciones lineales



```
>> A=[400 1000;500 800]
```

```
A =
```

```
400    1000
```

```
500     800
```

```
>> b=[3200;3100]
```

```
b =
```

```
3200
```

```
3100
```

```
>> x=inv(A)*b
```

```
x =
```

```
3
```

```
2
```

Sistemas de ecuaciones lineales



Por razones de precisión de los cálculos, no es buena idea usar la matriz inversa para resolver este tipo de ecuaciones, sino usar otros métodos, como el método de Gauss.

En MATLAB existe el operador “\” que se usa para despejar x en la ecuación $A*x=b$, y que se escribe $x=A\b$:

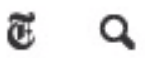
```
>> x=A\b
```

```
x =
```

```
3
```

```
2
```

Película “The Interview”: ¿Cuántos arriendos vs. cuántas ventas?



MEDIA | ‘The Interview’ Brings In \$15 Million on Web

‘The Interview’ Brings In \$15 Million on Web

By MICHAEL CIEPLY DEC. 28, 2014

Email

Share

Tweet

Save

More



LOS ANGELES — “The Interview” generated roughly \$15 million in online sales and rentals during its first four days of availability, Sony Pictures said on Sunday.

Sony did not say how much of that total represented \$6 digital rentals versus \$15 sales. The studio said there were about two million transactions over all.

“The Interview,” a farce that depicts the killing of the North Korean leader Kim Jong-un, was withdrawn from a planned theatrical release after major exhibitors declined to show it because of a terror threat. Small theater chains revived the movie in several hundred theaters, while Sony and its business partners simultaneously offered the film online.

Sony no dijo... pero entregó toda la información para calcularlo



Ejercicio:

Calcule cuántos millones de arriendos (x) vs. cuántos millones de ventas (y) hubo.

Cada arriendo costaba 6 dólares.

Cada venta costaba 15 dólares.

Se recaudaron 15 millones de dólares.

Hubo 2 millones de transacciones

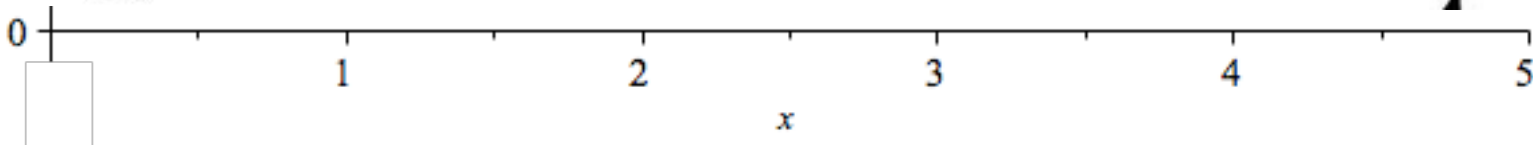
Plantee como un sistema de ecuaciones y resuelva usando MATLAB.

Romeo y Julieta



Ejercicio:

Julieta parte caminando a una velocidad de 5 km/h desde $x=5$ km a reunirse con Romeo. Romeo (más impaciente) parte trotando desde $x=0$ a una velocidad de 10 km/h. ¿En qué momento y en qué lugar se encuentran?



Romeo y Julieta



Escriba las ecuaciones que describen la ubicación x en función de t para Romeo y para Julieta.

Plantee el problema como un sistema de ecuaciones y resuélvalo usando MATLAB.