

# Matlab

- ▶ Calcolatrice.

$$3+4 \quad 2(3+1) \quad \sqrt{9} \quad 4^{-3} \quad \sqrt{-1} \quad \cos\left(\frac{\pi}{4}\right) \quad e^2$$

- ▶ Variabili

$$a = 3 \quad b = 4 \quad c = a + b$$

- ▶ who, whos
- ▶ MATrixLABoratory

Un numero è una matrice  $1 \times 1$ .

$$A = [1 \ 2 \ 3; -1 \ -1 \ -1]$$

$$b = [1; 2]$$

$$c = [0, -1, 2]$$

$$AA = [5 \ 4 \ 3 \ 2 \ 1; 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1; 1 \ 2 \ 3 \ -1 \ -1; 6 \ -7 \ -4 \ 3 \ -2]$$

## Come si trovano gli elementi di una matrice

$A(1,2) \rightsquigarrow$  l'elemento  $a_{1,2}$  della matrice  $A$ .

$A(1,:) \rightsquigarrow$  la prima riga (tutte le colonne) della matrice  $A$ .

$AA(1,2:4) \rightsquigarrow$  elementi della della matrice  $AA$  nella prima riga e nella colonne da 2 a 4.

$BB=AA(1:3,2:3) \rightsquigarrow$  elementi della della matrice  $AA$  nelle righe da 1 a 3 e nelle colonne 2 e 3.

$C=A(:,2:3) \rightsquigarrow$  colonna 2 e colonna 3 di  $A$ .

La notazione “:”

$v=0:5$

$v=1:2:8$

$v=5:-3:-8$

$v$  è un vettore riga.

# Operazioni con matrici

- ▶ La matrice trasposta  $A'$ .

- ▶ Concatenazione

$$D = [A \ C]$$

$$E = [A; \ c]$$

- ▶ Prodotto per uno scalare

$$M = 3 * A$$

- ▶ Somma di matrice (delle stesse dimensioni)

$$N = A + M$$

- ▶ Prodotto di matrici (numero di colonne della prima uguale a numero di colonne della seconda)

$$C * A$$

# Operazioni componente a componente

- ▶  $A * M \rightsquigarrow$  **Errore** A ed M sono matrici  $2 \times 3$ .
- ▶  $F = A . * M \rightsquigarrow$  F è una matrice  $2 \times 3$ .  $f_{i,j} = a_{i,j} m_{i,j}$ .
- ▶  $E = A \wedge 2 \rightsquigarrow$  **Errore** Non si può fare  $A * A$  perché A non è quadrata.
- ▶  $E = A . \wedge 2 \rightsquigarrow$  E è una matrice  $2 \times 3$ .  $e_{i,j} = a_{i,j}^2$ .
- ▶  $G = A . / M \rightsquigarrow$  G è una matrice  $2 \times 3$ .  $g_{i,j} = \frac{a_{i,j}}{m_{i,j}}$ .  $m_{i,j} \neq 0$ .

## Matrici particolari

`zeros(3,4)`, `zeros(2)`

`ones(2,5)`, `ones(3)`

`eye(4)`

`v=[1 2 3]`

`diag(v)`

`diag(v,1)`

`diag(v,-2)`

## Altre operazioni con matrici

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

`A(1,2)=-2`

`A(2,3)=-4`

`v=max(A)`

`u=min(A)`

`max(u)`

`sum(A)`

`sum(v)`

## Il grafico di una funzione in un intervallo

```
x=linspace(-1, 1)
```

x è un vettore di 100 componenti equispaziate da -1 a 1.

```
y=x.^2;
```

; vuol dire non stampare il risultato.

```
plot(x,y)
```

```
fplot('x.^2 ', [-1 1])
```

Un altro esempio.

```
x=linspace(0,2,10);
```

```
y=sin(pi*x);
```

```
plot(x,y)
```

```
xx=linspace(0,2);
```

```
yy=sin(pi*xx);
```

```
plot(x,y, 'r*', xx, yy)
```

## Esercizio

Disegnare il grafico della funzione

$$f(x) = \begin{cases} e^{-x} & \text{se } -1 \leq x \leq 0 \\ 1 - x^3 & \text{se } 0 < x \leq 1 \end{cases}$$

## Esercizio

Disegnare il grafico della funzione

$$f(x) = \begin{cases} e^{-x} & \text{se } -1 \leq x \leq 0 \\ 1 - x^3 & \text{se } 0 < x \leq 1 \end{cases}$$

```
x1=linspace(-1,0);  
y1=exp(-x1);  
x2=linspace(0,1);  
y2=1-x2.^3;  
x=[x1 x2];  
y=[y1 y2]  
plot(x,y)
```



# Scripts

Uno script è un file che contiene comandi di Matlab.

- ▶ Deve avere estensione .m.
- ▶ Se il file si trova in una delle cartelle dove Matlab cerca i propri comandi...
- ▶ ... scrivendo dopo il prompt di Matlab il nome del file vengono eseguiti i comandi scritti nel file.
- ▶ Tutte le variabili usate in uno script sono variabili della sessione di lavoro.

## Esercizio

Scrivere uno script di Matlab per disegnare il grafico della funzione

$$f(x) = \begin{cases} e^{-x} & \text{se } -1 \leq x \leq 0 \\ 1 - x^3 & \text{se } 0 < x \leq 1 \end{cases}$$

## Esercizio

Scrivere uno script di Matlab per disegnare il grafico della funzione

$$f(x) = \begin{cases} e^{-x} & \text{se } -1 \leq x \leq 0 \\ 1 - x^3 & \text{se } 0 < x \leq 1 \end{cases}$$

```
x1=linspace(-1,0);  
y1=exp(-x1);  
x2=linspace(0,1);  
y2=1-x2.^3;  
x=[x1 x2];  
y=[y1 y2];  
plot(x,y)
```

# Esercizio

Scrivere uno script di Matlab che calcoli il fattoriale di 7.

# Esercizio

Scrivere uno script di Matlab che calcoli il fattoriale di 7.

```
N=7;  
fatt=1;  
for i=2:N  
    fatt=fatt*i;  
end  
fatt
```

# Funzioni

Una funzione è scritta in un file con estensione `.m`, che ha lo stesso nome della funzione stessa ad esempio `nome.m`.

- ▶ La prima riga del file deve essere

```
function [out1,out2,...,outn]=nome(in1,in2,...,inm)
```

`out1, ..., outn` sono le variabili in uscita, i risultati.

`in1, ..., inm` son le variabili in ingresso, gli argomenti.

- ▶ Tutte le variabili definite in una funzione sono locali.
- ▶ Una funzione viene chiamata dopo il prompt di Matlab ma bisogna dare (fra parentesi tonde) i suoi argomenti.

# Esercizio

Scrivere una funzione di Matlab che calcoli il fattoriale di un numero naturale  $N$ .

## Esercizio

Scrivere una funzione di Matlab che calcoli il fattoriale di un numero naturale N.

```
function fatt=fattoriale(N)
fatt=1;
for i=2:N
    fatt=fatt*i;
end
return
```



## Esercizio

Scrivere una funzione di Matlab per approssimare

$$\int_a^b \exp(-x^2) dx$$

usando la formula dei trapezi con  $N$  sottointervalli:

$$\int_a^b f(x) dx \approx \frac{H}{2} \left[ f(x_0) + 2 \sum_{i=1}^{N-1} f(x_i) + f(x_N) \right]$$

dove  $H = (b - a)/N$  e  $x_i = a + iH$  per  $i = 0, \dots, N$ .