

Analisi Numerica I

Introduzione a Matlab

Ana Alonso

ana.alonso@unitn.it

20 settembre 2019

MATrixLABoratory

- ▶ Calcolatrice.

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

- ▶ Nomi

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

- ▶ who, whos
- ▶ Un numero è una matrice 1×1 .

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

$$b=[1;2]$$

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

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

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

- ▶ 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 righe della seconda)

$$C*A$$

Operazioni componente a componente

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

Le **funzioni** come `sin`, `sqrt`, `log`, `exp` sono definite **su matrici** e si applicano **componente a componente**: se l'argomento è una matrice il risultato è una matrice delle stesse dimensioni

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:

```
v=max(A), u=min(A), sum(A)
```

```
max(u), sum(v)
```

Concatenazione:

```
D=[A C]
```

```
E=[A; c]
```

La matrice trasposta (coniugata): A' .

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=1: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=1:N
    fatt=fatt*i;
end
return
```