

Teoria dei Segnali

Prof. Fulvio Babich
babich@units.it



- **MATLAB** è un acronimo di MATrix LABoratory
 - Opera con matrici n -dimensionali. I valori singoli e i vettori sono casi particolari.
- Istruzioni per l'installazione.
 - <https://it.mathworks.com/academia/tah-portal/universita-degli-studi-di-trieste-40730846.html>
- Modalità operative
 - **Script** (sequenza di istruzioni eseguite in modalità diretta). Possono essere memorizzate in un file con estensione .m. Tutte le variabili utilizzate sono visibili nell'ambiente di lavoro.
 - **Funzione**. Con parametri di ingresso e di uscita. Opera con i parametri d'ingresso e le variabili interne. Al termine solo i parametri di uscita sono visibili nell'ambiente di lavoro.



■ Area del rettangolo mediante script.

```
% Questo programma determina gli elementi di un rettangolo,  
% perimetro, area, diagonale, avendo assegnati i lati.  
% -----  
b = 10; % base  
h = 5; %altezza  
p = 2*(b+h); % perimetro  
a = b*h; % area  
d = sqrt(b^2+h^2); % diagonale  
str=sprintf('perimetro = %.2f', p); disp(str); % valore del perimetro  
str=sprintf('area = %.2f', a); disp(str); % valore dell'area  
str=sprintf('diagonale = %.2f', d); disp(str);% valore della diagonale
```

- Il simbolo % indica inizio di commento (da quel punto in poi);
- Nell'istruzione sprintf, all'interno di una stringa (delimitata da apici) identifica il formato con cui viene visualizzato un valore.
- Il punto e virgola alla fine di un'istruzione evita che il risultato venga mostrato.



■ Area del rettangolo mediante funzione

```
function [p,a,d]=area_rettangolo(b,h)
%function [p,a,d]=area_rettangolo(b,h)
%Questa funzione determina gli elementi di un rettangolo,
% perimetro, area, diagonale, avendo assegnati i lati.
% b base
% h altezza
% p perimetro
% a area
% diagonale
p = 2*(b+h); % perimetro
a = b*h; % area
d = sqrt(b^2+h^2); % diagonale
```

- Si memorizza la funzione area_rettangolo.m
- I commenti dopo il titolo vengono visualizzati mediante l'istruzione help area_rettangolo.



■ Area del rettangolo mediante script e funzione.

```
% Questo programma utilizza la funzione area_rettangolo
% per determinare gli elementi di un rettangolo,
% avendo assegnati i lati.
% -----
b = 10; % base
h = 5; %altezza
[p,a,d]=area_rettangolo(b,h);
str=sprintf('periodo = %.2f', p); disp(str); % valore del perimetro
str=sprintf('area = %.2f', a); disp(str); % valore dell'area
str=sprintf('diagonale = %.2f', d); disp(str);% valore della diagonale
```



■ Operazioni con matrici

- Prodotto elemento per elemento
 - $A=[1\ 2\ 3]; B=[-1\ 1\ 1];$
 - $C=A.*B; \%C=[-1\ 2\ 3];$
- Prodotto vettoriale
 - $C=A*B'$ %l'apice indice trasposizione; $C=4;$
- Nel prodotto elemento per elemento le dimensioni devono essere uguali.
- Nel prodotto fra matrici (fra vettori) il numero di colonne del primo elemento deve coincidere con il numero di righe del secondo;
Se A è una matrice $R1 \times C1$ e B una matrice $R2 \times C2$ con $C1=R2$
 $A*B$ è una matrice $R1 \times C2$ (nell'esempio $R1=1; C1=R2=3; C2=1$);



■ Altre operazioni con matrici

– Elevazione a potenza elemento per elemento.

- $A=[1\ 2\ 3];$
- $B=A.^2; \%B=[2\ 4\ 9];$

– Elevazione a potenza (solo per matrici quadrate).

- $A=[1\ -1; 2\ 4];$

- $B=A^2; \% \quad A = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 4 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} -1 & -5 \\ 10 & 14 \end{bmatrix}$

(gli spazi o le virgole separano gli elementi di una riga);
(il punto e virgola separano gli elementi di righe diverse).

– Somma degli elementi una matrice.

- $A=[1\ -1; 2\ 4];$
- $B=\text{sum}(A,1); \%B=[3\ 3]$ somma delle righe

- $B=\text{sum}(A,2); \% B = \begin{bmatrix} 0 \\ 6 \end{bmatrix}$ somma delle colonne



- Mettere sempre il **punto e virgola** al termine di un'istruzione.
- Usare **disp** per visualizzare i risultati dopo aver formato la stringa opportuna.
- Prima di fare un nuovo calcolo usare sempre il comando **clear** per pulire la memoria.
- Attenzione alla differenza fra **maiuscole e minuscole** (Matlab è case sensitive).
- In Matlab, l'unità complessa ha di default il valore **j** oppure **i** (a meno che non si assegni un valore a j oppure a i).
- In Matlab, di default, pi greco si indica con **pi** (a meno che non venga assegnato un valore a pi).

`exp(1)` si usa per ottenere la costante **e**.

