



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Introduzione

Corso di Metodi Numerici

06 Marzo 2019

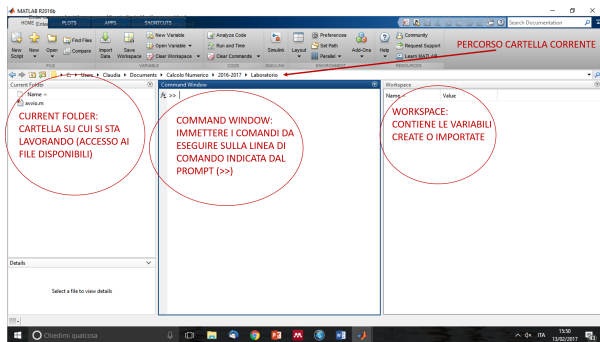
MATLAB - Introduzione

- *MATrix* LABoratory - una calcolatrice per matrici
- Piattaforma per il calcolo scientifico e la progettazione
- Linguaggio di programmazione ad alto livello
- Ambiente grafico per visualizzare e analizzare dati/risultati
- Software a pagamento (marchio registrato da *MathWorks Inc.*)

MATLAB

- L'Ateneo ha acquistato una licenza CAMPUS, che prevede il download gratuito del programma MATLAB anche per gli studenti.
- A questo [LINK](#) trovate tutte le istruzioni per l'installazione.

MATLAB - Avvio



MATLAB - Espressioni aritmetiche

- Principali operazioni aritmetiche

Elevamento a potenza	^
Moltiplicazione	*
Divisione	/
Addizione	+
Sottrazione	-

- Esempio:

```
>> 5 - 2 + 3
```

```
ans =
```

```
6
```

MATLAB - Variabili

- 1 Il risultato di ogni operazione prende il nome di `ans`: `ans` e' una variabile
- 2 Si puo' scegliere il nome della variabile a cui assegnare un certo valore
- 3 Si possono usare lettere dell'alfabeto (maiuscole e minuscole), numeri, e simbolo underscore (`_`) per un massimo di 31 caratteri
- 4 MATLAB e' case sensitive (distingue tra maiuscole e minuscole) per i nomi di variabili e per le funzioni integrate
- 5 L'operazione di ASSEGNAZIONE (attribuzione di un valore alla variabile) viene fatta con il simbolo `=`

MATLAB - Variabili Predefinite

ans	valore ultima operazione eseguita senza assegnazione a una variabile
pi	π , 3.14159265...
eps	precisione di macchina
realmax	massimo numero macchina positivo
realmin	minimo numero macchina positivo
Inf	∞ , ovvero numero maggiore di realmax
NaN	Not-a-Number, tipicamente il risultato di $0 * \infty$, $0/0$ e ∞/∞

MATLAB - Principali funzioni matematiche

<code>abs(x)</code>	$ x $
<code>sin(x)</code>	$\sin(x)$
<code>cos(x)</code>	$\cos(x)$
<code>tan(x)</code>	$\tan(x)$
<code>asin(x)</code>	$\arcsin(x)$
<code>acos(x)</code>	$\arccos(x)$
<code>atan(x)</code>	$\arctan(x)$
<code>exp(x)</code>	e^x
<code>log(x)</code>	$\ln(x)$
<code>log10(x)</code>	$\log(x)$
<code>sqrt(x)</code>	\sqrt{x}

Esempio:

```
>> y=cos(pi/4)
```

```
y =
```

```
0.7071
```


MATLAB - Comandi utili

<code>clear</code>	Pulizia dell'ambiente di lavoro: <code>clear nomevariabile</code> cancella la variabile specificata <code>clear</code> cancella TUTTE le variabili presenti in Workspace
<code>clc</code>	Pulizia dell'ambiente di lavoro: ripulisce la Command Window
<code>help</code>	Informazioni utili: <code>help nomecomando</code> restituisce le informazioni utili per usare il comando o la funzione specificata
<code>save</code>	Salvare le variabili in un file: <code>save nomefile nomevariabile1 nomevariabile2</code> salva le variabili nel file <code>nomefile.mat</code>
<code>load</code>	Caricare le variabili da un file: <code>load nomefile</code> ripristina la variabile precedentemente salvata
<code>;</code>	Questo comando introdotto dopo un'istruzione non fa vedere il risultato della stessa nella Command Window
<code>%</code>	Serve per scrivere un commento

Visualizzazione Grafica - 1

Per la visualizzazione grafica di funzioni predefinite di MATLAB:

- 1 Utilizzare la function `fplot` per plottare grafico 2-D
- 2 Definendo $[a,b]$ l'intervallo di variazione della funzione scalare, la sintassi di base è la seguente:
`fplot(<nome funzione>, [a,b])`
- 3 Se l'intervallo non viene specificato dall'utente, la funzione $y = f(x)$ verrà plottata nell'intervallo predefinito $[-5,5]$
- 4 Esempio. Plottare la funzione $y = \sin(x)$ nell'intervallo $[0,1]$:
`>> fplot(@sin, [0,1])`

Visualizzazione Grafica - 2

Alcune opzioni utili per la visualizzazione grafica:

- 1 Specificare la linea del grafico (colore, tipo di linea e simbolo)
Esempio: Linea di colore rosso tratteggiata e simbolo 'asterisco'
`>> fplot(@(x) sin(x), [0,1], 'r--*')`

r	rosso
g	verde
b	blu
c	ciano
m	magenta
y	giallo
k	nero
w	bianco

Visualizzazione Grafica - 3

Alcune opzioni utili per la visualizzazione grafica:

- 1 Aprire più finestre per plottare i grafici:
>> `figure` -> Apre una figura generica
>> `figure(1)` -> Apre la figura 1
- 2 Aggiungere un titolo al grafico:
>> `title('nome titolo')`
- 3 Aggiungere etichetta all'asse delle ascisse:
>> `xlabel('nome asse x')`
- 4 Aggiungere etichetta all'asse delle ordinate:
>> `ylabel('nome asse y')`

Formato di visualizzazione

- Il risultato dell'operazione $\cos(\pi/4)$ è visualizzato con quattro cifre decimali (default)
- Usando il comando `format long` è possibile cambiare questa impostazione (15 cifre decimali)
- Esercizio:
Utilizzare i comandi `format shortE`, `format longE`, `format shortEng`, `format longEng` e verificare la tipologia del formato di visualizzazione

Esercizi

IMPORTANTE: Creare una cartella denominata `lez01` nella home directory e lanciare `matlab` all'interno della cartella creata!

- 1 Utilizzare MATLAB come calcolatrice per calcolare il risultato della seguente espressione:

$$x = \frac{3 + 5^3 - 2/3}{4(5 + 2^4)}$$

Visualizzare il risultato con i formati di stampa conosciuti.

- 2 Eseguire il calcolo di $y = \cos(x) + \sin(x)$ in $x = \pi/4$ e salvare la variabile creata nel file `'var01.mat'`
- 3 Plottare la funzione $y = \cos(x) + \sin(x)$ nell'intervallo `[0.1,1]`
- 4 Plottare la funzione $y = \cos(z) + z$ in una nuova finestra

Esercizi

- 1 Dopo aver pulito il Workspace, plottare la funzione:

$$y = -4x - 13 \text{ per } -4 < x \leq -3$$

$$y = 2x + 5 \text{ per } -3 < x < 0$$

HINT: dopo aver rappresentato la funzione nel primo intervallo, usare il comando `hold on` per plottare la funzione nel secondo intervallo rimanendo nella stessa figura

- 2 Utilizzare colori differenti per diversificare i due intervalli del punto 4.
- 3 Aggiungere il titolo al grafico e le etichette agli assi.
- 4 Salvare la figura ottenuta al punto 6. in formato `.pdf` usando il comando:
`print -dpdf nomefigura.pdf`

Esercizi - Stampa a schermo

- 1 Caricare il file 'var01.mat' creato al punto 1. e visualizzarne il contenuto
- 2 Stampare a schermo la seguente stringa: 'Il valore della variabile è: valore' usando il comando `fprintf`.

Esempio:

```
>> a = 10.2  
>> b = 40  
>> fprintf('a = %.2f \n b = %d \n', a, b)
```