

## Introduzione a MATLAB

- Informazioni sul laboratorio
- MATLAB
  - Operazioni di base
  - Variabili ed assegnamento
  - Comandi utili
  - Utilizzo dell' Help
  - Formato dei numeri
  - Numeri complessi

1

## Il Laboratorio

- Openlab - Ultimo Piano
- 64 PC – Windows 7
- Per entrare:
  - Username: **user2**
  - Password: **Infonew1**
- Possiamo scrivere solo sulla directory c:\Temp , che viene cancellata ad ogni riavvio.
- Quindi è utile avere una chiavetta USB, o un floppy per salvare il proprio lavoro. (O spedirlo via mail)

2

## Oltre alle lezioni...

- Potete accedere al laboratorio ogni volta che trovate posto
- Compatibilmente con lezioni ed esami
- Matlab non è free (non potete averlo a casa)
- Però ci sono dei cloni gratuiti:
  - Octave ( [www.octave.org](http://www.octave.org) )
  - Scilab ( [www.scilab.org](http://www.scilab.org) )

3

## MATLAB – Cos' è ?

- Il nome deriva da **matrix laboratory**
- Strumento potente per:
  - Calcolo e visualizzazione di problemi scientifici e di ingegneria
  - Scambiare metodi e idee
  - Per programmare:
    - Editor, debugger, e help inclusi
    - Molte funzioni predefinite (*toolboxes*)
    - Programmi interpretati o compilati

4

## Storia di Matlab

- Pacchetti LINPACK, EISPACK per fortran scritti da Cleve Moler negli anni 70.
- Sistema interattivo per la didattica
- Riscritto in C negli anni '80, ora in java
- Passa-parola inizialmente, ora c'è la Mathworks, inc

5

## Pro e contro di Matlab

### PRO

- Facile da imparare
- Ottimizzato per i calcolo vettoriale
- Doppio uso:
  - Command window
  - Programmi
- Facile da correggere perché interpretato

### CONTRO

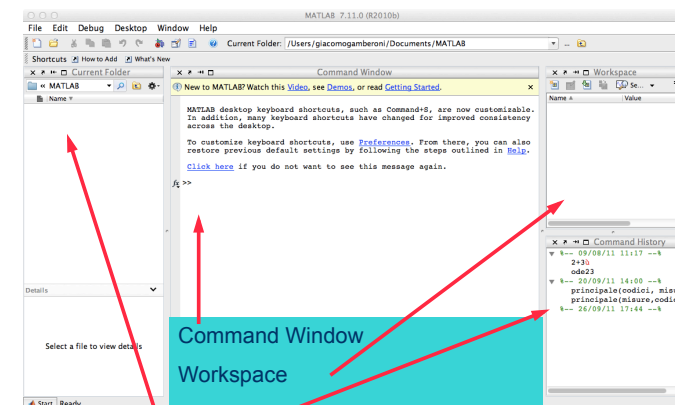
- Lento rispetto ai linguaggi compilati
- NON general purpose
- Trattamento dei testi limitato

6

## L' ambiente MATLAB

- Dati raccolti in vettori
  - Organizzati in righe e colonne con indici
  - Utilizzo di nomi di variabili
- Ambiente multi-pannello:
  - Command window
  - Command history
  - Workspace browser
  - Current directory
  - Altre finestre: Figure, File Editor, Help, .....

7



Command Window

Workspace

History

Current Directory

N.B. Se manca qualche finestra:

Desktop&gt; Desktop Layout &gt; Default

8

## Command Window

- Command prompt `>>`
- A disposizione le operazioni di base:  
 addizione `+` sottrazione `-` divisione `/`  
 moltiplicazione `*` potenza `^` div.inv. `\`  
 il tasto "enter" esegue o "lancia" l'operazione
- Precedenza degli operatori: PE(MD)(AS)  
 $5 - 4 + 3 ^ 4 / ( 3 - 1 ) = ?$
- In caso di pari precedenza, esegue da sinistra a destra

9

Command Window

```
>> 2 + 4
ans =
     6
>> 3 * 7
ans =
    21
>> 4 / 3
ans =
    1.3333
```

Command Window

```
>> 2^4
ans =
    16
>> 7 / 0
Warning: Divide by zero.
ans =
    Inf
>> 3 + 4 * 2 - 5
ans =
     6
```

10

- Precisione finita!!
- Di default, 5 cifre significative (con notazione esponenziale se necessario)
- Possibili risultati **NaN**, **Inf**

Command Window

```
>> 1 - .2 - .2 - .2 - .2 - .2
ans =
    5.5511e-017
>> 0 / 0
Warning: Divide by zero.
ans =
    NaN
>> 7 / 0
Warning: Divide by zero.
ans =
    Inf
```

11

## Variabili consentite

- L'uguale è un operatore di *assegnamento*  
 $c = 7.5$      $bob3 = 3.7789$
- Alcune regole per i nomi:
  - Iniziare con una lettera e niente spazi
  - Unici!!!
  - Alcuni nomi sono riservati a priori:  
 $pi$     $inf$     $eps$     $ans$     $(j i)$

12

## Combinare Operazioni e =

- Generalmente il calcolo richiede tre informazioni:

- Che operatore?
- Che input?
- Dove mettere l' output?
  - MATLAB → mettiamo il risultato in una variabile (ans)
  - Si utilizza l' assegnamento, =
    - A sinistra dell' operatore = deve esserci una singola variabile.
    - A destra deve esserci un valore *calcolabile*

} Questi vanno a destra del simbolo di assegnamento

13

## In questi esempi gli input sono 2 e 4 e l' operazione è la somma

```
Command Window
>> 2 + 4
ans =
    6
>> bob = 2 + 4
bob =
    6
>> bob = plus(2,4)
bob =
    6
```

← Non specifichiamo la variabile di output, di default il risultato vien messo nella variabile ans

← Mettiamo il risultato nella variabile bob

← Mettiamo sempre il risultato in bob, ma abbiamo svolto il calcolo con la *notazione funzionale*

14

## Il simbolo = non è un confronto, è un assegnamento!

```
Command Window
>> bob = 6
bob =
    6
>> bob = bob + 1
bob =
    7
>> 3 + 4 = bob
??? 3 + 4 = bob
      |
Error: The expression to the
```

← Possiamo anche non avere calcoli a destra

← Possiamo utilizzare nei calcoli la stessa variabile in cui metteremo poi il risultato!

← Qua abbiamo scambiato le due parti, ERRORE!!!

15

## Altri operatori utili

abs(x)	sign(x)	log(x)	exp(x)
round(x)	floor(x)	ceil(x)	fix(x)
sqrt(x)	conj(x)	log10(x)	rem(x,y)
sin(x)	asin(x)	sinh(x)	asinh(x)
cos(x)	acos(x)	cosh(x)	acosh(x)
tan(x)	atan(x)	atan2(x,y)	

- E tanti altri !!
- Per scoprirne il significato: help <nome>

16

## Esempi

```
Command Window
>> hypot = sqrt ( 3^2 + 4^2 )
hypot =
     5
>> angle = asin(1)
angle =
     1.5708
>> root = 2 + sqrt( -5 )
root =
     2.0000 + 2.2361i
```

← Radice quadrata

← Le funzioni trigonometriche usano i radianti!!!

← Possiamo passare facilmente ai numeri complessi

17

## Varie ed eventuali...

- Il punto e virgola (;) dopo un comando non visualizza l'output
- Tre puntini (...) consentono di continuare il comando nella riga successiva
- Altri comandi di sistema:
  - help, lookfor, doc
  - clear, clc
  - who, whos
- Tasti freccia per copiare o modificare i comandi passati

18

## Comandi di help

- `help funcname`: Visualizza nella finestra di comando una descrizione della funzione `funcname`.
- `lookfor topic`: Visualizza nella finestra di comando una breve descrizione di tutte le funzioni che includono la parola chiave `topic` nella descrizione.
- `doc funcname`: Apre l'help alla pagina del manuale per la funzione `funcname`, fornendo una descrizione, note aggiuntive ed esempi.

19

## L'Help Browser di MATLAB :

- *Contents*: Un sommario ad albero di tutti i contenuti,
- *Index*: un indice analitico globale
- *Search*: un motore di ricerca per trovare il termine inserito, sia nel titolo che nel testo dell'help.
- *Favorites*: help aggiuntiva via web, e raccolta di argomenti personalizzabile dall'utente.

20

## Comandi utili nella sessione di lavoro

Comando	Descrizione
<code>clc</code>	Pulisce la Command window.
<code>clear</code>	Cancella tutte le variabili in memoria.
<code>clear v1 v2</code>	Cancella le variabili <code>v1</code> e <code>v2</code> dalla memoria.
<code>exist('var')</code>	Determina se esiste un file o una variabile di nome <code>'var'</code> .

21

(continua ...)

## Comandi utili nella sessione di lavoro

Comando	Descrizione
<code>who</code>	Elenca le variabili attualmente in memoria.
<code>whos</code>	Elenca le variabili, le loro dimensioni e il loro tipo (come finestra Workspace)
<code>quit</code>	Esci da MATLAB.

22

## Command History

- MATLAB tiene in memoria i comandi precedenti
- Con le frecce  $\uparrow$  e  $\downarrow$ , possiamo tornare tra i comandi eseguiti
- Possiamo modificare un comando (con  $\leftarrow$ ,  $\rightarrow$ , *Canc* e *Backspace*)

23

## Completamento automatico

- Digitando le prime lettere di una variabile o funzione e premendo *tab*:
  - Se la scelta è univoca, MATLAB completa il nome
  - Altrimenti ci elenca le possibilità
- Digitando le prime lettere di un comando, poi con le frecce  $\uparrow$  e  $\downarrow$ , possiamo tornare tra i comandi eseguiti, che iniziano con tali lettere

24

## Formato dei numeri

<code>format short</code>	Quattro cifre decimali (default); 13.6745.
<code>format long</code>	16 cifre; 17.27484029463547.
<code>format short e</code>	Cinque cifre (quattro decimali) più l'esponente 6.3792e+03.
<code>format long e</code>	16 cifre (15 decimali) più l'esponente; 6.379243784781294e-04.

25

## Numeri complessi

Il numero complesso  $c_1 = 1 - 2i$  viene inserito in questo modo: `c1 = 1-2i`.

L'asterisco non è necessario tra  $i$  (o  $j$ ) e un numero, ma è obbligatorio se segue una variabile, come:  
`c2 = 5 - i*c1`.

Attenzione!!! Le espressioni

$y = 7/2*i$  e  $x = 7/2i$   
danno due risultati diversi:  
 $y = (7/2)i = 3.5i$  e  $x = 7/(2i) = -3.5i$ .

26