

Introduzione a Matlab



Questa prima sessione live avrà lo scopo di conoscerci, acquisire familiarità con gli strumenti software che utilizzeremo ed introdurre brevemente Matlab, un software che vi potrà risultare utile, durante lo svolgimento del corso, per verificare “sperimentalmente” gli esercizi che risolverete....

La versione completa dell’ “Introduzione a Matlab” sarà disponibile sul sito web.

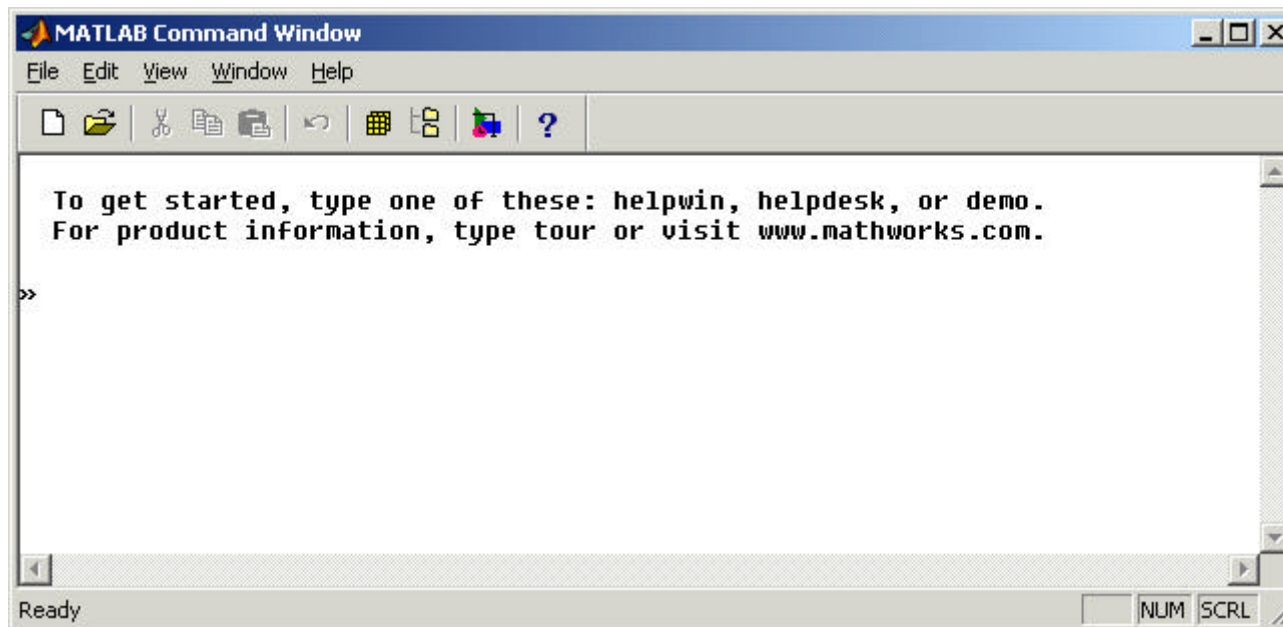
Descrizione generale di Matlab



- MATLAB (= MATrix LABoratory):
 - un linguaggio di programmazione per applicazioni scientifiche e numeriche
 - vasto set di funzioni predefinite
 - interprete di comandi
 - possibilità di scrivere nuove funzioni
 - libreria di TOOLBOX per svariate applicazioni; ad es. Signal Processing, Analisi e sintesi di controllori,....

L'interfaccia di Matlab

- Interfaccia utente: la Command Window dà accesso diretto all'interprete (scrittura diretta di comandi).



Matlab come calcolatrice...

- La modalità di impiego più “semplice”: per valutare espressioni numeriche.
- Esempio: per calcolare $4 + \sqrt{2} - \sin(0.2p)^2 + e^2$ è sufficiente digitare al prompt »
» `4 + sqrt(2) - sin(0.2*pi)^2 + exp(2)`
`ans =`
`12.4578`
- Il risultato viene scritto nella variabile *ans*.

Definizione di variabili



- E' possibile definire variabili e espressioni non numeriche più complesse.

- Esempio:

» a=4; b=2;

» a*b

ans =

8

- Per cancellare una variabile (es. a):

» clear a

Esempi di funzioni predefinite (di uso più comune)



- Funzioni trigonometriche (*sin*, *cos*, *tan*, *acos*, *asin*, *atan*...);
- Esponenziale e logaritmo (*exp*, *log*, *log10*, *sqrt*...);
- Numeri complessi (*abs* = modulo, *angle* = fase, *real* = parte reale, *imag* = parte immaginaria...).

Alcuni esempi semplici



- Calcolare il modulo di $2+3i$:

» `abs(2+3*i)`

`ans =`

3.6056

- Calcolare $20\log_{10}\left(\left|\frac{2+3i}{4+6i}\right|\right)$

» `20*log10(abs((2+3*i)/(4+6*i)))`

`ans =`

-6.0206

Una funzione fondamentale!



help

- `help` seguito dal nome di una funzione restituisce una descrizione e la sintassi d'uso della medesima;
- `help "da solo"` restituisce l'elenco di TUTTE le funzioni di Matlab, ordinate per categorie.

Definizione di matrici

- Come si definisce una matrice in Matlab?

Esempio: definire la matrice 2x2 $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$.

```
» A=[1,2;3,4]
```

```
A =
```

```
1    2
```

```
3    4
```

- Come si accede agli elementi di una matrice:

```
» A(1,2)
```

```
ans =
```

```
2
```

**Indici (riga e colonna)
dell'elemento di interesse**

Operazioni (elementari) sulle matrici

■ Sono definiti gli operatori $+$, $-$, $*$ e $^{\wedge}$.

■ Matrice trasposta:

```
» A'
```

```
ans =
```

```
1    3
```

```
2    4
```

■ Matrice inversa:

```
» inv(A)
```

```
ans =
```

```
-2.0000    1.0000
```

```
1.5000   -0.5000
```

Operazioni (elementari) sulle matrici (2)



■ Determinante:

```
» det(A)
```

```
ans =
```

```
-2
```

■ Autovalori:

```
» eig(A)
```

```
ans =
```

```
-0.3723
```

```
5.3723
```

L'ambiente Simulink



- Simulink: un ambiente grafico per la simulazione di sistemi complessi.
- Perché non basta Matlab?
 - E' spesso necessario simulare sistemi complessi, composti da numerosi blocchi interconnessi tra loro;
 - Spesso i singoli blocchi sono non lineari o tempo-varianti;
 - Può essere necessario integrare blocchi continui e discreti.