

# Esercitazioni di Controlli Automatici

## Accesso alle macchine del laboratorio LINFA di Facoltà

L'esercitazione viene svolta in ambiente Linux sui PC del laboratorio LINFA di Facoltà. Per accedere ai programmi Matlab e TFI eseguire la seguente procedura di ingresso:

- 1) Accedere al computer utilizzando le seguenti username e password (sono quelle per accedere alla propria e-mail di Ateneo):  
Username: <numero di tessera dello studente>  
Password: <password e-mail dello studente>
- 2) Cliccare su "Applications", quindi da "Accessories" selezionare "Terminal"
- 3) Digitare il comando "cd /tmp" per entrare nel direttorio "tmp";
- 4) Digitare i comandi "mkdir <Username>" e "cd <Username>" per creare ed entrare all'interno di un nuovo direttorio il cui nome coincide con la Username utilizzata per accedere al PC.
- 5) Digitare "matlab" per attivare il programma Matlab;
- 6) In ambiente Matlab digitare il comando "tfi". *Questo comando attiva il programma "Transfer Function Interpreter" che verrà utilizzato per fare l'esercitazione;*
- 7) Utilizzare il comando "tfi" per visualizzare l'help del programma (*vedi sotto*);
- 8) Al termine dell'esercitazione ricordarsi di dare due volte il comando "exit": il primo serve per uscire dal TFI, il secondo per uscire da Matlab;
- 9) Ricordarsi infine di disconnettersi dal computer;

---

## Help del programma TFI

TFI        Transfer Function Interpreter. Crea l'ambiente TFI.

Operatori disponibili: +, -, \*, /, ^. Esempi:

```
> g1=10/(s*(s+1)^2*(s+5))    definisce la f.d.t. g1 e la salva come g1.mat
> g2=5*(z+1)/(z-1)^2        come sopra, per sistemi a tempo discreto
> g1                        mostra g1
> g1=                       mostra g1 nella forma zeri-poli
> g1:                       mostra g1 nella forma costanti di tempo
> g1;                       traccia la mappa zeri-poli di g1
> g1(1+2*j)                mostra il valore di g1(s) per s=1+2*j
> g0=gc*g1/(1+gc*g1)       calcola g0 in funzione di gc e g1
> -.3*(7+5/44)             calcola l'espressione e mostra il risultato
> [sin(pi/4)+atan(26)]    calcola l'espressione e mostra il risultato
```

Comandi disponibili: cd, clc, what, help file, print file, grid, degrid, delete file, delete(n), dir, shg, zoom on, zoom off.

Funzioni disponibili (inviare "help funzione" per maggiori informazioni):

convert,gi,gj : converte gi da s a z e salva in gj  
 defactf,gi,gj : pone gi in forma polinomiale e salva in gj  
 deftf,gi : definisce gi con mouse o secondo Bessel, Butterworth, Pade'  
 descrf[,gi] : analisi di sistemi non lineari con funzione descrittiva  
 factf,gi,gj : fattorizza gi e salva in gj  
 fresp,gi : traccia i diagrammi di risposta in frequenza di gi  
 gpmarg,gi : visualizza i margini di ampiezza e fase di gi  
 invtr,gi : visualizza l'antitrasformata di Laplace (o Z) di gi  
 lagc,gi,gj : progetto di rete ritardatrice (diagrammi di Bode)  
 leadc,gi,gj : progetto di rete anticipatrice (diagrammi di Bode)  
 nlsim,gi,gj,gk : risposta nel tempo di un anello con una nonlinearita'  
 perftra,gi,gj,gk,gw : progetto di controllo digitale con preazione  
 pidc,gi,gj : progetto di regolatore PID (diagrammi di Bode)  
 pidd,gi,gj : progetto di regolatore PID digitale (diagrammi di Bode)  
 pidnich,gi,gj : progetto di regolatore PID (diagramma di Nichols)  
 regdph,gi,gj,gk,gw : progetto di regolatore con l'equazione diofantea  
 regnich,gi,gj : progetto di rete correttiva (diagramma di Nichols)  
 regrootl,gi,gj : progetto di regolatore col luogo delle radici  
 robpar,gi,gj,gk,[gw] : analisi di robustezza parametrica  
 rootl,gi : traccia il luogo delle radici di gi  
 routh,gi : mostra gli intervalli di stabilita' ad anello chiuso di gi  
 samptime,T : definisce il tempo di campionamento corrente in TFI  
 select,gi,gj : sceglie in interattivo fattori di gi e salva in gj  
 startint : definisce alcune configurazioni dell'ambiente TFI  
 tfeval,gi : visualizza il valore di gi per un dato valore di s o z  
 tresp,gi : traccia la risposta all'impulso o al gradino di gi  
 wplane,gi,gj : converte dal piano z al piano w o viceversa  
 zpplots,gi : traccia la mappa zeri-poli di gi

Per creare o richiamare finestre grafiche, usare "fig1", "fig2", ..., "last".  
 I comandi "sma[ll]", "med[ium]", "lar[ge]" dimensionano la figura corrente,  
 "delete(n)" chiude la figura n, "new" crea una nuova figura con il primo  
 numero disponibile, "ordf" ordina le figure come small, "delf" le cancella,  
 "enl" ingrandisce la figura corrente del 20 %, "red" la riduce del 20 %,

"res[figlo]" ripristina le posizioni delle figure modificate con il mouse.

Ulteriori informazioni sul programma TFI sono reperibili sul manuale: G. Marro, *"TFI: insegnare e apprendere i controlli automatici di base con Matlab"*, Zanichelli, Bologna.

Per gli aggiornamenti futuri sul programma TFI si veda il sito:

["http://www3.deis.unibo.it/Staff/FullProf/GiovanniMarro/gm\\_tfi.htm"](http://www3.deis.unibo.it/Staff/FullProf/GiovanniMarro/gm_tfi.htm)