

## 0.1 Principali comandi di TFI

Da *TFI* si possono usare i seguenti comandi (molti dei quali sono comandi Matlab):

> cd	visualizza il nome della directory corrente
> cd path	passa alla directory di lavoro specificata in path
> clc	cancella Command Window
> clear	rimuove tutte le funzioni compilate in TFI
> degrid	rimuove il reticolo dalla figura corrente
> delete file.ext	cancella <i>file.ext</i> dalla directory corrente
> delete (n)	cancella la figura <i>n</i>
> delf	cancella tutte le figure
> dir	visualizza i nomi dei file nella directory corrente
> enl[arge]	ingrandisce del 20% la figura corrente
> fign	seleziona la figura <i>n</i> , con $n = 1, 2, \dots$
> grid	inserisce un reticolo nella figura corrente
> help file	visualizza l' <i>help</i> di <i>file.m</i>
> lar[ge]	ingrandisce la figura corrente a dimensione piena
> last	selezione la figura con il numero maggiore
> med[ium]	pone la figura corrente a dimensione media
> new	crea una nuova figura
> ordf	riordina tutte le figure riducendole a dimensione piccola
> path	visualizza il path corrente
> print file [options]	salva la figura corrente in file
> red[uce]	riduce del 20% la figura corrente
> res[figlo]	riporta ai valori di default le posizioni delle figure
> shg	mostra la figura corrente a dimensione piena
> sma[ll]	riduce la figura corrente a dimensione piccola
> tfi	fornisce l' <i>help</i> di TFI
> what	elenca i file <i>*.m</i> e <i>*.mat</i> presenti nella directory corrente
> whitebg	cambia lo sfondo delle figure (nero o bianco)
> zoom	commuta la funzione zoom
> zoom [on], [off]	inserisce o disinserisce la funzione zoom

Si ricorda inoltre che si passa da una qualunque figura a Command Window semplicemente premendo il tasto *Esc*.

## 0.2 Principali funzioni di TFI

Nell' ambiente TFI sono disponibili le seguenti funzioni CAD. Per rendere più spedita la scrittura, si può omettere la parte racchiusa entro parentesi quadra.

Per ottenere informazioni concise su impiego e sintassi si può usare il comando "help name" da *Command Window*. Nota: L'invio di "0" da ogni menu consente l'uscita rapida da molte applicazioni.

<pre> &gt; con[vert] , gi , gj &gt; defa[ctf] ,gi,gj &gt; deft[f] ,gi &gt; des[crf] , gi &gt; fac[tf] , gi , gj &gt; fre[sp] , gi &gt; gpm[arg] ,gi &gt; inv[tr] , gi &gt; lag[c],gi,gj &gt; lea[dc] , gi , gj &gt; mak[eleg] &gt; nls[im] , gi , gj , gk , gw &gt; per[ftra] , gi , gj , gk , gw &gt; pidc , gi , gj &gt; pidd , gi , gj &gt; pidn[ich] ,gi,gj &gt; regd[ph] , gi , gj , gk , gw &gt; regn[ich] ,gi,gj &gt; regr[ootl] ,gi,gj &gt; rob[par] , gi , gj , gk , gw &gt; roo[tl] ,gi &gt; rou[th] , gi &gt; sam[ptime] ,T &gt; sel[ect] , gi , gj &gt; sta[rtint] &gt; tfe[val] , gi &gt; tre[sp] , gi &gt; wpl[ane],gi,gj &gt; zpp[lots], gi , gj , gk , gw </pre>	<pre> converte gi da s a z e salva il risultato in gj pone gi in forma polinomiale e salva il risultato in gj definisce gi o con il mouse o secondo Bessel, Butterworth, Padé analizza un sistema non lineare con la funzione descrittiva fattorizza gi e salva il risultato in gj traccia i diagrammi di risposta in frequenza di gi visualizza i margini di ampiezza e fase (generalizzati) di gi visualizza l' antitrasformata di Laplace (o Z) di gi progetto di rete ritardatrice (diagrammi di Bode) progetto direte anticipatrice (diagrammi di Bode) inserisce o pulisce la legenda nell'ultima figura risposta nel tempo di sistema in retroazione non lineare progetto di controllo digitale con preazione progetto di regolatore PID (diagrammi di Bode) progetto di regolatore PID digitale (diagrammi di Bode ) progetto di regolatore PD, PI o PID (diagramma di Nichols) progetto di regolatore per allocazione dei poli progetto di rete correttrice (diagramma di Nichols) progetto di regolatore con il luogo delle radici analisi di robustezza parametrica traccia il luogo delle radici di gi visualizza gli intervalli di stabilit ad anello chiuso di gi definisce il tempo di campionamento corrente in TFI sceglie in interattivo fattori di gi e salva in gj definisce alcune configurazioni dell'ambiente TFI visualizza il valore di gi per un valore assegnato di s o z traccia la risposta all'impulso o al gradino di gi converte dal piano z al piano w o viceversa traccia le mappe zeri-poli di funzioni di trasferimento </pre>
--	--

### 0.3 Comandi dell'Interprete TFI per Sistemi a Dati Campionati

Nel seguito sono descritte nel particolare le funzioni appartenenti all'interprete di funzioni di traferimento TFI utilizzabili per sistemi a tempo discreto.

Digitando dalla finestra di lavoro di Matlab `>> tfi`, si ottiene l'accesso all'ambiente *TFI* Transfer Function Interpreter. Nella finestra di lavoro di Matlab viene visualizzato un messaggio ed appare un diverso prompt `>` invece di `>>` per segnalare che la sintassi della finestra di comandi del Matlab é cambiata.

**convert** `> convert, gi , gj`: converte la funzione a tempo continuo  $gi(s)$  nella funzione di trasferimento a tempo discreto  $gj(z)$ , che viene visualizzata e salvata nella directory di lavoro corrente. Vengono utilizzati 3 metodi di conversione:

1. *Z-trasformata dell'antitrasformata di Laplace campionata.*
2. *Conversione con tenuta di ordine zero*
3. *Conversione con tenuta di ordine uno*

**deftf** `> deftf, gi`: definisce e salva nella directory di lavoro con il nome `gi` una funzione di trasferimento i cui poli vengono allocati col mouse, o dei

### 0.3. COMANDI DELL'INTERPRETE TFI PER SISTEMI A DATI CAMPIONATI

tipi *filtro di Bessel*, *filtro di Butterworth* oppure *approssimante di Padé del ritardo finito*.

**factf** > **factf**, **gi**, **gj**: visualizza e salva nella directory di lavoro con il nome **gj** la forma fattorizzata (con un fattore di primo grado per ogni radice reale ed uno di secondo grado per ogni coppia di radici complesse) di una funzione di trasferimento **gi**, data in forma polinomiale o non completamente fattorizzata. La funzione offre anche la possibilità di riconoscere radici multiple entro una tolleranza specificata in interattivo.

**gpmarg** > **gpmarg**, **gi**: fornisce i margini di ampiezza e fase della funzione di trasferimento **gi**.

**fresp** > **fresp**, **gi**: traccia la funzione di risposta in frequenza del sistema con funzione di trasferimento **gi**. L'interattivo di cui il programma è dotato consente di ottenere, in colori diversi più grafici nella stessa figura, relativi a funzioni diverse.

**invtr** > **invtr**, **gi**: fornisce l'espressione in termini finiti dell'antitrasformata di Laplace o dell'antitrasformata  $\mathcal{Z}$  della funzione di trasferimento **gi**.

**lagc** > **lagc**, **gi**, **gj**: realizza per tentativi il progetto di una rete ritardatrice **gj** per il sistema continuo controllato **gi** utilizzando i *diagrammi di Bode*.

**leadc** > **leadc**, **gi**, **gj**: realizza per tentativi il progetto di una rete anticipatrice **gj** per il sistema continuo controllato **gi** utilizzando i *diagrammi di Bode*.

**pidc** > **pidc**, **gi**, **gj**: realizza il progetto per tentativi di un regolatore PID con funzione di trasferimento **gj** per il sistema controllato continuo **gi** utilizzando i *diagrammi di Bode*.

**pidd** > **pidd**, **gi**, **gj**: realizza il progetto per tentativi di un regolatore digitale PID con funzione di trasferimento **gj** per il sistema controllato discreto **gi** utilizzando i *diagrammi di Bode* (trasformazione al piano  $\omega$ ).

**regrootl** > **regrootl**, **gi**, **gj**: fornisce un ambiente progettuale per i regolatori basato sul luogo delle radici, sia mediante allocazione con il mouse di zeri, poli e guadagno ad anello aperto, sia mediante allocazione dei poli ad anello chiuso con l'equazione diofantea. Nella lista di chiamata **gi** è la funzione di trasferimento (data) del sistema controllato e **gj** quella (incognita) del regolatore.

**rootl** > **rootl**, **gi**: traccia il luogo delle radici di  $1 + Kgi = 0$  per  $K \in [0, \infty)$ .

**routh** > **routh**, **gi**: calcola e visualizza gli intervalli di stabilità di un sistema **gi** in retroazione unitaria in funzione del guadagno di anello **K**.

**samptime** > **samptime** [,T]: definisce o cambia il valore corrente del tempo di campionamento **T** usato nelle conversioni da tempo continuo a tempo discreto e nelle trasformazioni diretta ed inversa al piano  $\omega$ .

**samptime** > **samptime**, **gi**: visualizza il tempo di campionamento della funzione di trasferimento a tempo discreto **gi**.

- select** > **select**, **gi**, **gj**: definisce una nuova funzione di trasferimento **gj** mediante la scelta in interattivo di fattori di **gi**.
- startint** > **startint**: consente di cambiare le principali impostazioni dell'ambiente *TFI*.
- tfeval** > **tfeval**, **gi**: calcola e visualizza il valore (modulo ed argomento) assunto dalla funzione di trasferimento **gis** o **giz** per qualunque valore di *s* o *z*, assegnato in interattivo.
- tresp** > **tresp**, **gi**: traccia la risposta al gradino o all'impulso del sistema con funzione di trasferimento **gi**, con scelta fra la risposta ad anello aperto o in retroazione unitaria.
- wplane** **wplane**, **gi**, **gj**: converte la funzione di trasferimento a tempo discreto **gi** alla funzione **gj** definita nel piano  $\omega$ , che viene visualizzata e salvata come **gj** o, viceversa, una funzione a tempo continuo **gi** considerata come definita nel piano  $\omega$ , alla funzione a tempo discreto **gj**, che viene visualizzata e salvata nella directory di lavoro.
- zplots** **zplots**, **gi**[**gj**, **gk**, **gw**]: traccia, nella stessa figura in colori diversi, le mappe zeri-poli di un massimo di quattro funzioni di trasferimento.