

Cognome:

Nome:

N. Matr.:

Teoria dei sistemi e del controllo
LM in Ingegneria Informatica e Ingegneria Elettronica
Prova pratica del 19 settembre 2013

Avvio di Matlab

La prova pratica viene svolta in ambiente Linux. Per accedere al programma Matlab e creare i propri file di lavoro (che dovranno essere inclusi dentro la stessa directory `cognome.nome`) eseguire la seguente procedura:

1. Accedere al pc 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. Sulla barra in alto, cliccare su **Applications**, quindi da **Accessories** selezionare **Terminal**
3. Nella propria home creare la propria directory di lavoro locale ed entrarvi con i comandi
`mkdir cognome.nome`
`cd cognome.nome`
4. Aprire il programma Matlab con il comando `matlab2006b`
5. Svolgere la prova chiamando il programma principale `prova.m` (nella prima riga del file `prova.m` specificare il proprio nome e cognome, opportunamente commentati)

NOTA BENE. Al termine della prova chiudere Matlab e attendere che la prova sia salvata dal docente. E' possibile (anzi è consigliabile) effettuare un backup della prova stessa copiandola sulla propria chiavetta o spedendola via mail al proprio indirizzo di posta.

Testo della prova

Si progetti con Matlab un m-file (prova.m) che (eventualmente con l'ausilio di altri m-file e di uno o più schemi Simulink) svolga le operazioni richieste. [Durata 90 min.]

Utilizzando il comando `load`, si carichino nel workspace di Matlab i dati contenuti nel file `TSC130919Dati.mat` (presente nel direttorio `/mnt/samba/TSC130919`):

È sufficiente mettere nelle prime righe del file `prova.m` il comando `load /mnt/samba/TSC130919/TSC130919Dati`. Si tratta del segnale `u` con cui è stato sollecitato un impianto e della risposta `y` dello stesso (oltre al vettore `time` che definisce gli istanti di campionamento dei due segnali)

1. Senza utilizzare il **System Identification Toolbox** di Matlab (e quindi senza l'impiego della funzione `arx`), stimare i coefficienti della funzione di trasferimento (tempo-discreta) dell'impianto, assumendo un ordine n pari a 2. Dopo avere definito la funzione di trasferimento tempo-discreta¹, plottare la risposta a gradino.
2. A partire dalla funzione di trasferimento dell'impianto ricavare il modello nello spazio degli stati mediante il comando `ss`.
3. Progettare un **controllo ottimo** con penalizzazione dell'azione di controllo e dell'uscita e con un **controllo integrale sull'errore di inseguimento** tra uscita e riferimento. In particolare, si assumano i pesi sul controllo e sull'uscita $R = 2$ e $Q = 4$ rispettivamente, mentre si scelga il peso relativo all'integrale dell'errore pari a $q_i = 50$. Simulare la risposta del sistema così controllato considerando il segnale di riferimento $y_{ref} = 25h(t-2) + 10h(t-12)$, dove $h(t)$ è la funzione gradino unitario, e condizioni iniziali nulle (durata della simulazione 20 s). Plottare nella stessa figura (2 subplot distinti) l'uscita $y(k)$ (sovrapposta al riferimento) e la variabile di controllo $u(k)$.
4. Progettare un osservatore tempo-discreto deadbeat e applicare il regolatore con retroazione dinamica dell'uscita e controllo integrale sull'errore di inseguimento alla funzione di trasferimento dell'impianto ottenuta al punto 1. Simulare il comportamento del sistema ottenuto nelle stesse condizioni del punto precedente (stesso riferimento e condizioni iniziali). Plottare in una nuova figura (2 subplot distinti) l'uscita $y(k)$ (sovrapposta al riferimento) e la variabile di controllo $u(k)$.

¹Il sistema da identificare dovrebbe risultare $G(z) = \frac{0.002409z + 0.00232}{z^2 - 1.892z + 0.8936}$