

Teoria dei sistemi e del controllo

LM in Ingegneria Informatica e Ingegneria Elettronica

Prova pratica del 23 giugno 2015

Avvio di Matlab e salvataggio della prova

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 sull'icona del terminale
3. Da terminale creare la propria directory di lavoro (all'interno della propria home) ed entrarvi con i comandi
`mkdir cognome.nome`
`cd cognome.nome`
4. Aprire il programma Matlab con il comando `matlab_R2006b`
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)

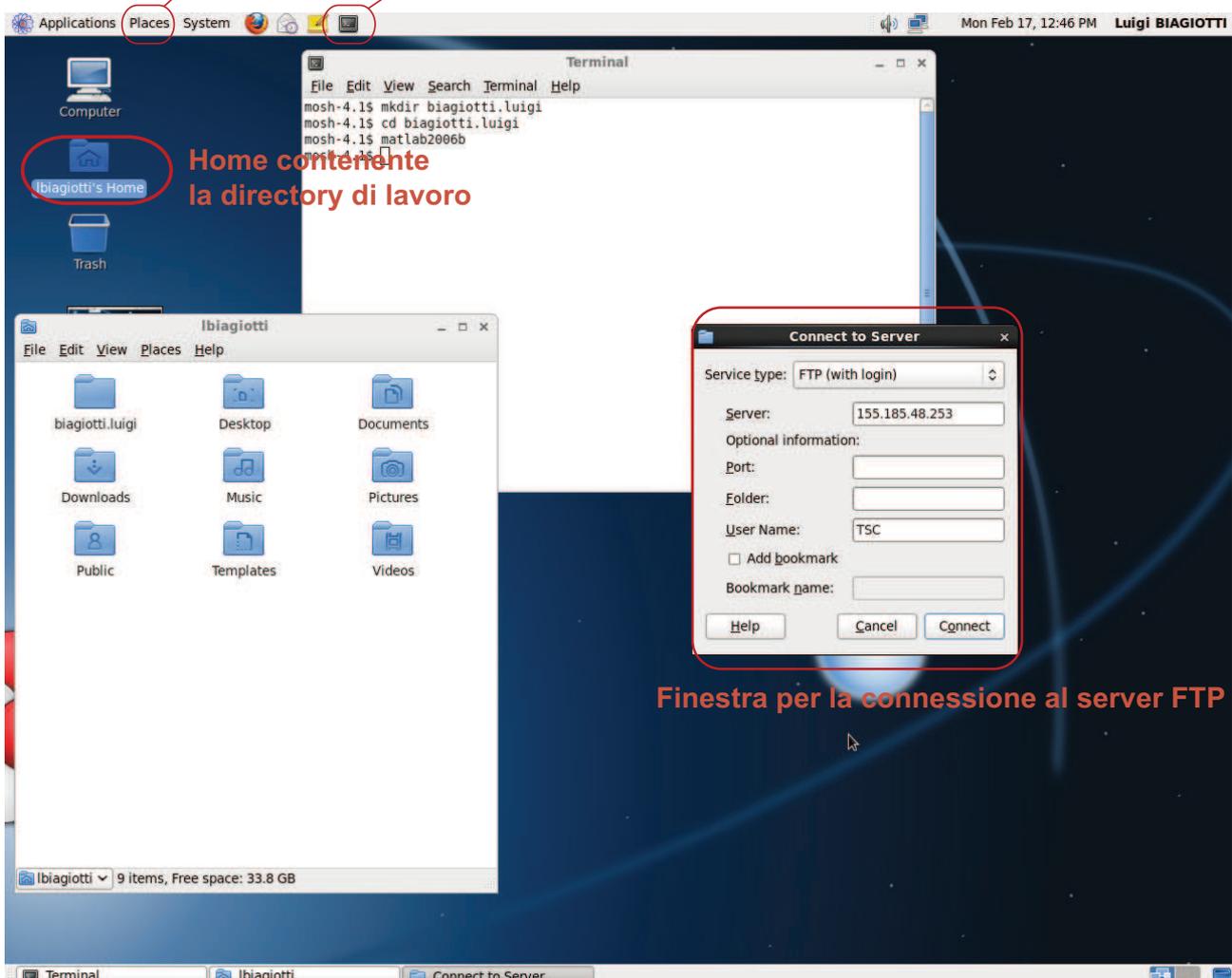
Consegna della prova. Al termine della prova, occorre salvare l'intera directory di lavoro (`cognome.nome`) su un server FTP all'indirizzo `155.185.48.253`, accessibile dal menu a tendina **Places** mediante l'opzione **Connect to server**. Le opzioni da scegliere sono illustrate nella figura seguente (username: `TSC`, password: `TSC`). **Per il salvataggio della prova si hanno 5 minuti oltre la fine della stessa.** Non verranno considerate le prove consegnate tardivamente o non presenti sul server.

Menu per connettersi al server FTP

Terminale per aprire Matlab

Home contenente la directory di lavoro

Finestra per la connessione al server FTP



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 `TSC150623Dati.mat` fornito dal docente e salvato nella directory di lavoro:

```
>> load TSC150623Dati
```

Si tratta della sequenza di valori u con cui è stato sollecitato l'impianto $G(s) = \frac{288(s+25)}{(s+2)(s^2+36s+900)}$, provvisto di un opportuno ricostruttore di ordine zero, negli istanti $t_k = kT_s$ con $T_s = 0.01s$, e della risposta y del sistema campionata con lo stesso periodo T_s .

1. Plottare in un'unica figura, ma in due subplot distinti, i segnali u e y , che sono stati forniti, in funzione del tempo.
2. 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 3. Dopo avere definito la funzione di trasferimento tempo-discreta, plottare la risposta a gradino.
3. A partire dalla funzione di trasferimento dell'impianto ricavare il modello nello spazio degli stati e, in particolare, le matrici A , B , C che lo caratterizzano.
4. Progettare controllore ottimo con un'azione integrale sull'errore di inseguimento tra uscita e riferimento, scegliendo come pesi sull'uscita e sul controllo $Q_y = 30$ e $R = 1$ rispettivamente, mentre il peso relativo all'integrale dell'errore è assunto pari a $q_i = 500$. Simulare la risposta del sistema considerando un ingresso a gradino di ampiezza 12 applicato all'istante $t_0 = 1s$ e condizioni iniziali nulle (durata della simulazione 3 s). Plottare in un'unica figura la risposta ('b'), sovrapposta al riferimento ('r:'), e l'azione di controllo (2 subplot distinti).
5. Progettare uno stimatore dello stato con specifiche dead-beat da inserire nella retroazione, in modo da utilizzare la stima dello stato anziché lo stato vero. Simulare nuovamente la risposta del sistema (nelle medesime condizioni del punto precedente) e plottare in un'unica figura la risposta ('b'), sovrapposta al riferimento ('r:'), e l'azione di controllo (2 subplot distinti) e in un'altra figura lo stato vero e quello stimato (si realizzino 3 subplot e in ciascuno di essi si consideri una diversa componente dello stato).
6. Applicare il controllo digitale progettato ai punti precedenti al sistema tempo-continuo "vero", ovvero $G(s)$, e simulare la risposta del sistema nelle medesime condizioni dei punti precedenti. Plottare in un'unica figura la risposta ('b'), sovrapposta al riferimento ('r:'), e l'azione di controllo (2 subplot distinti.)