

Introduzione

Questo libro è una raccolta di esercizi concepita *in primis* per un corso di base sull'Automatica come quelli di *Fondamenti di Automatica* tenuto al Politecnico di Milano nel contesto dell'Ingegneria dell'Informazione. Rispetto ad altri testi analoghi le sue particolarità sono brevemente riassunte qui di seguito.

- All'inizio di ogni capitolo vi sono alcuni richiami “teorici” per aiutare lo studente a correlare gli esercizi ivi contenuti con il testo del corso e le lezioni. Tuttavia, per ottenere un testo il più snello possibile, tali richiami sono ridotti al minimo indispensabile e soprattutto sono deliberatamente concepiti in modo da risultare utili soltanto a chi conosce già gli argomenti. In altri termini lo scopo dei suddetti richiami è soltanto evitare allo studente di consultare continuamente il testo o gli appunti del corso, che si assume abbia già assimilato in misura sufficiente; non è invece pensabile studiare qui la materia (del resto se così fosse questo non sarebbe un eserciziaro).
- Nel testo si fa uso di due strumenti software di calcolo. Uno è Scilab¹, alternativa open source al noto pacchetto commerciale MATLAB², che viene usato per compiti di analisi e simulazione dei sistemi. L'altro è wxMaxima, è anch'esso open source ed è un pacchetto CAS (Computer Algebra System) impiegato in questo lavoro per compiti di calcolo simbolico. Questi due strumenti
 - sono (appunto e soprattutto) open source e sono disponibili per i maggiori sistemi operativi, in modo che lo studente possa pienamente fruirne (e trarne in futuro vantaggio anche nella professione) senza alcun onere,
 - consentono allo studente di verificare i risultati degli esercizi contenuti qui e di qualsiasi altro in modo da non lasciargli dubbi sulla correttezza delle sue soluzioni,

¹Scilab è un marchio registrato di INRIA.

²MATLAB è un marchio registrato di The MathWorks, Inc.

- vogliono iniziare lo studente all'uso di strumenti di calcolo moderni e professionali, la cui conoscenza è importantissima per qualunque ingegnere.

Il testo contiene in appendice un'introduzione minima ai due pacchetti citati (quanto in sostanza basta per impararne l'uso ai fini del testo) e i link per ottenere tutta la documentazione necessaria. Nel caso di Scilab è anche riportato l'equivalente MATLAB dei comandi descritti in modo che coloro i quali preferiscono comunque usare MATLAB non incontrino problemi.

- La materia è organizzata e trattata secondo lo spirito dei corsi di *Fondamenti di Automatica*, ovvero in modo principalmente metodologico e astratto dalle sue possibili applicazioni (che sono invece oggetto di corsi successivi) in modo da rendere il testo il più efficace possibile per la preparazione all'esame.
- Ove lo si è ritenuto opportuno sono stati evidenziati, dopo la soluzione di un esercizio, gli errori più tipici che gli studenti (stando all'esperienza degli autori) compiono in esso. Si ritiene che questo possa evitare l'insorgenza dei dubbi più comuni, indicando dove il ragionamento dello studente può deviare da quello corretto e cercando di eliminare le cause possibili di tale deviazione.
- Il numero di esercizi non è grandissimo perché a opinione degli autori è bene contrastare la tendenza di alcuni studenti a (credere di) imparare la materia con un gran numero di esercizi. Si è piuttosto cercato di legare i suddetti esercizi con un filo logico in modo che il loro svolgimento consegua al meglio il desiderato effetto di confermare e consolidare l'apprendimento dei concetti sottostanti. Vi sono anche alcuni esercizi proposti (cioè senza le soluzioni): questo ha consentito di risparmiare spazio senza perdita di contenuto, dato che tali soluzioni possono essere ottenute dagli studenti stessi senza tema di errore usando gli strumenti di calcolo qui descritti.

Nello strutturare il testo ci si è sostanzialmente attenuti all'organizzazione didattica del corso di Fondamenti di Automatica che A. Leva tiene da diversi anni al Politecnico di Milano. Rispetto al testo dei proff. Bolzern, Scattolini e Schiavoni, che è adottato per quel corso ma è significativamente più ampio dei suoi 10 crediti, vi sono quindi in questo eserciziario degli argomenti in meno.

Le scelte fatte sono anche legate all'audience del corso tenuto da A. Leva, ovvero studenti d'Ingegneria dell'Informazione (in particolare Informatica) e dal contenuto delle esercitazioni tenute da M. Maggio nello stesso contesto. Per come sono strutturati molti *curricula* il corso di Fondamenti è spesso il solo di Automatica che tali studenti incontrano ed è quindi molto importante che essi comprendano i legami tra l'Informatica e l'Automatica. A tal fine si è scelto

di porre una certa enfasi aggiuntiva (rispetto al “tipico” corso di Fondamenti) sulla realizzazione dei regolatori come algoritmi per un sistema digitale. Il maggior risultato di tale enfasi aggiuntiva è il capitolo 7, il cui contenuto viene svolto in due o tre ore di esercitazione ma (almeno in base all’esperienza) aiuta molto gli studenti a connettere gli aspetti metodologici con la loro realizzazione ingegneristica, pur se al livello di un corso di Fondamenti e non certo con la profondità che potranno in seguito trovare in corsi più specificamente orientati alla tecnologia dei sistemi di controllo.

A conclusione di questa breve introduzione gli autori desiderano ringraziare tutti coloro, colleghi e studenti, che hanno in mille modi contribuito al loro lavoro con consigli, discussioni, pareri e quant’altro (e certamente contribuiranno con correzioni e ulteriori suggerimenti). Si omette l’elenco di costoro perché sarebbe molto lungo e quasi certamente nello stenderlo si dimenticherebbe qualcuno: quest’ultimo paragrafo è piccolo, mentre il senso di gratitudine che lo ispira è davvero grande.

Milano, Febbraio 2010

Alberto Leva
Martina Maggio