

# Prefazione

---

*Dedico questo libro ai miei genitori,  
Satyendra Kumar e Pushpa Kumar,  
come ringraziamento per tutto ciò  
che mi hanno insegnato*

Esistono moltissimi libri di testo che trattano l'argomento "ingegneria del controllo" a livello universitario. Essi sono scritti generalmente per un corso annuale di controlli automatici, oppure per un corso semestrale intensivo, di solito all'ultimo anno di baccalaureato. Come succede nella maggior parte dei libri di testo di ingegneria, i controlli automatici vengono in genere trattati principalmente dal punto di vista matematico.

Il presente volume non ha queste caratteristiche. Il testo è appropriato per:

- curricula universitari biennali o quadriennali che richiedano una conoscenza approfondita di controlli automatici;
- un corso universitario semestrale al primo anno di istruzione;
- il personale impiegato nell'industria, che sia interessato ad ampliare la propria conoscenza nel campo dei controlli automatici.

La decisione riguardante il preciso contenuto del libro è stata piuttosto difficile. Non si tratta di un manuale, quindi non contiene ogni singolo dettaglio della materia; non è una guida del tipo "fai-da-te" concentrata su qualche aspetto particolare. Si è cercato, invece, di trattare la maggior parte degli argomenti riguardanti la tecnologia dei controlli automatici in modo da permettere al lettore lo sviluppo di capacità sufficienti per operare, mantenere e regolare sistemi di controllo, nonché per progettare controllori non estremamente complessi.

I principi operativi e di programmazione dei PLC sono stati intenzionalmente tralasciati, in quanto costituiscono un settore tecnologico molto ampio, e un solo capitolo non avrebbe fornito un contributo significativo. Anche se esistono PLC costituiti da veri e propri moduli di controllo continuo, la loro applicazione principale, al momento della stesura di questo testo, rimane la componente di I/O digitale e non il controllo di processo.

## Come usare il testo

Il libro ha due sezioni principali: la prima descrive i concetti metodologici dei controlli automatici, la seconda riguarda specifici controllori, con le relative applicazioni.

È importante che la prima parte venga studiata con diligenza; il lettore deve impadronirsi completamente di concetti quali la risposta in frequenza e nel tempo, prima di passare allo studio dei controllori e della loro implementazione. Il Capitolo 1 introduce il concetto di sistema di controllo. Il Capitolo 2 tratta l'algebra a blocchi, seguita da un capitolo sulla trasformata di Laplace. La trasformata di Laplace viene introdotta dal punto di vista operativo: non si intende, in questo testo, trattare in profondità i dettagli analitici dell'analisi operativa, ma usare i concetti per il calcolo di funzioni di trasferimento di sistemi, descritto nel capitolo ancora successivo. Dopo aver esaminato la funzione di trasferimento, la sua origine e il suo significato, si introducono i metodi della risposta in frequenza e della risposta nel tempo. Il concetto di stabilità è sviluppato nell'ambito della descrizione dei controllori, in quanto si è ritenuto che questa proprietà e il suo mantenimento fossero due aspetti centrali nella criticità della selezione e della taratura ottimali del controllore stesso.

La seconda parte del testo riguarda i controllori: il loro funzionamento, la loro taratura e la loro implementazione costruttiva, sia analogica sia digitale. Alcuni degli argomenti trattati potrebbero anche essere studiati indipendentemente dalla prima parte, ma non è il percorso che consigliamo. La parte relativa al controllo digitale richiede conoscenze di base riguardanti i microcontrollori e la loro programmazione, e comprende listati software per ciascuno dei controllori descritti nel testo.

Vorrei infine ringraziare le persone che, a vario livello, hanno fornito un valido supporto a questo progetto: Charles Stewart, publisher di Prentice Hall, per aver accettato la versione iniziale del manoscritto e per le sue parole di incoraggiamento; i miei editor Linda Thompson e Lisa Garboski per la loro professionalità e i loro sforzi; Eric Sells e Al Lovrich di Microchip Technology; Mark Siegesmund di CCS, Inc.; Naomi Fernandes di The MathWorks Inc.

Molti ringraziamenti vanno anche ai revisori: Jeff Slutsky, Rochester Institute of Technology; Richard L. Windley, ECPI College of Technology; C. Richard G. Helps, Brigham Young University; John Glozy, DeVry Institute of Technology; Nebojsa Jaksic, DeVry Institute of Technology.

Desidero anche ringraziare caldamente la mia famiglia: mia moglie Nita, per la sua pazienza durante le innumerevoli ore da me passate alla preparazione del manoscritto, mio figlio Sachin per il suo prezioso contributo al computer e mia figlia Avina per avermi aiutato a trasformare degli appunti manoscritti in un documento stampato. A tutti loro un grazie per il costante incoraggiamento.

*Sudhir K. Gupta*