

Anno Accademico	2009
Facoltà	Facoltà di Ingegneria dell'Informazione
Tipo Insegnamento	monodisciplinare
Codice Identificativo	085905
Denominazione Insegnamento	Fondamenti di Automatica
Docente	Piroddi Luigi
CFU	10.0
Mix Forme Didattiche	60 ore lezione, 30 ore esercitazione, 15 ore lab. informatico

Obiettivi

Il corso si propone di presentare i contenuti di base dell'Automatica. A tale scopo, vengono presentati gli strumenti metodologici propri della Teoria dei Sistemi e dei Controlli Automatici, corredandoli con esempi sia numerici che ispirati a casi concreti. Si studia la classe dei sistemi dinamici a tempo continuo, con particolare riferimento ai sistemi lineari invarianti. Si svolge l'analisi di tali sistemi sia nel dominio del tempo che in quello delle frequenze. Viene poi analizzato il ruolo della retroazione e si studiano la stabilità e le prestazioni dei sistemi retroazionati. Si definiscono i requisiti di un sistema di controllo e viene illustrata una metodologia di progetto di controllori automatici. Si illustrano infine i principali tipi di regolatori industriali e le problematiche relative alla realizzazione di sistemi di controllo digitale. L'obiettivo finale del corso è quello di fornire agli allievi gli strumenti concettuali e operativi necessari per l'analisi e la progettazione di sistemi di controllo.

Programma delle lezioni e delle esercitazioni

- 1. Introduzione ai problemi di controllo.** Il problema del controllo. Progetto del controllore. Controllo in anello aperto e anello chiuso. Strumentazione.
- 2. I sistemi dinamici.** Sistemi dinamici. Scelta delle variabili di stato. Ordine. Movimento. Equilibrio. Sistemi dinamici lineari invarianti. Movimento libero e forzato. Sovrapposizione degli effetti. Linearizzazione. Stabilità di movimenti ed equilibri. Stabilità dei sistemi lineari. Criteri di stabilità. Criterio di Routh. Stabilità di punti di equilibrio di sistemi non lineari. Trasformata di Laplace. Sviluppo di Heaviside. Funzione di trasferimento. Risposte a segnali canonici. Approssimazione a poli dominanti. Schemi a blocchi: serie, parallelo e retroazione. Stabilità di schemi a blocchi.
- 3. Risposta in frequenza.** Definizione di risposta in frequenza e proprietà. Connessioni con la funzione di trasferimento. Rappresentazioni della risposta in frequenza: diagrammi polari e di Bode. Ritardo unitario. Interpretazione dei sistemi dinamici come filtri.
- 4. Sistemi retroazionati.** Analisi sistemi retroazionati. Criterio di Nyquist con estensioni. Robustezza della stabilità. Margine di fase e margine di guadagno. Criterio di Bode. Analisi dinamica: pulsazione naturale e smorzamento dei poli dominanti. Analisi statica: segnali canonici e sinusoidali.
- 5. Progetto di sistemi di controllo.** Requisiti dei sistemi di controllo: stabilità, precisione statica e dinamica, insensibilità ai disturbi, robustezza. Introduzione al progetto di regolatori basato sul criterio di Bode e di compensatori.
- 6. Controllori industriali standard.** Regolatori PID: problemi realizzativi e metodi di taratura. Regolatori a relè. PLC.
- 7. Controllo digitale.** Struttura e descrizione dei sistemi di controllo digitale (convertitori A/D e D/A). Scelta del periodo di campionamento. Realizzazione digitale di regolatori analogici.

Attività di laboratorio

L'attività di laboratorio consiste di 5 sedute in aula informatica, volte allo studio dei sistemi dinamici lineari invarianti con Matlab.

Modalità d'esame

L'esame è scritto. Durante il corso verranno svolte due prove in itinere.

Prerequisiti

E' fortemente consigliabile che gli allievi abbiano acquisito gli argomenti principali che sono oggetto dei corsi di:

- Analisi matematica 1
- Elettrotecnica
- Geometria e algebra lineare
- Analisi matematica 2 e calcolo della probabilità

Bibliografia consigliata

Testo di riferimento:

- P. Bolzern, R. Scattolini, N. Schiavoni, "Fondamenti di controlli automatici", Mc Graw-Hill (terza edizione).

Eserciziari:

- P. Bolzern, N. Schiavoni, "Elementi di automatica: esercizi", Masson.
- G. Guardabassi, P. Rocco, "Esercizi di controlli automatici", Pitagora Editrice.

Altro materiale didattico

Sulla pagina web del docente si trovano:

- dispense del corso
- raccolte di esercizi con e senza traccia dello svolgimento
- questionari autovalutativi
- raccolte di temi d'esame risolti