

FONDAMENTI DI AUTOMATICA (Allievi/e informatici E-O) (10 Crediti)

PROGRAMMA

Lezioni ed esercitazioni

1. Introduzione ai problemi di controllo

- 1.1 Finalità del controllo automatico
- 1.2 Esempi di problemi di controllo in ambito ingegneristico (processi meccanici, elettrici, termici, chimici, ...)
- 1.3 Prestazioni dei sistemi di controllo (in transitorio e a regime)
- 1.4 Tipologie ed elementi costitutivi dei sistemi di controllo (anello aperto, anello chiuso, compensazione, regolatori, trasduttori, attuatori)

2. Modelli dinamici

- 2.1 Sistemi lineari: modelli temporali e funzioni di trasferimento, sovrapposizione degli effetti e stabilità
- 2.2 Risposta allo scalino (con particolare riferimento ai sistemi del 1° e del 2° ordine), schemi a blocchi
- 2.3 Sistemi non lineari: linearizzazione attorno a un punto di equilibrio
- 2.4 Descrizione matematica di alcuni processi introdotti al punto 1.2
- 2.5 Simulazione digitale: illustrazione e uso di software commerciale

3. Risposta in frequenza

- 3.1 Definizione di risposta in frequenza e proprietà, connessioni con la funzione di trasferimento
- 3.2 Rappresentazione mediante diagrammi polari e di Bode
- 3.3 Relazioni tra la risposta in frequenza e le risposte temporali

4. Analisi e progetto di sistemi di controllo

- 4.1 Requisiti dei sistemi di controllo: stabilità, precisione (errore a regime, velocità e sovraelongazioni), insensibilità ai disturbi, robustezza
- 4.2 Analisi della stabilità dei sistemi di controllo: criterio di Nyquist e criterio di Bode
- 4.3 Analisi delle prestazioni dei sistemi di controllo e loro dipendenza dalla funzione di trasferimento d'anello
- 4.4 Introduzione al progetto di regolatori basato sul criterio di Bode e di compensatori
- 4.5 Applicazione ai problemi di controllo introdotti al punto 1.2

5. Regolatori industriali standard

- 5.1 Regolatori PID: problemi realizzativi e metodi di taratura
- 5.2 Regolatori a relè e criteri di scelta
- 5.3 Applicazione ai problemi di controllo introdotti al punto 1.2 e confronto con i risultati del punto 4.5

6. Controllo digitale

- 6.1 Struttura e descrizione dei sistemi di controllo digitale (convertitori A/D e D/A)
- 6.2 Scelta del periodo di campionamento
- 6.3 Realizzazione digitale di regolatori analogici
- 6.4 Applicazione ai problemi di controllo introdotti al punto 1.2 e confronto con i risultati dei punti 4.5 e 5.3

Laboratorio

Un totale di 15 ore articolate in 5 sessioni, di cui 2 destinate a sperimentazioni su un modello in scala di un processo da controllare e 3 destinate all'utilizzazione di un pacchetto commerciale di programmi specializzati all'analisi e sintesi di sistemi di controllo.