

FONDAMENTI DI AUTOMATICA E CONTROLLO – 6 CFU LT

Fravolini (54 ore)

OBIETTIVI FORMATIVI

L'obiettivo dell'insegnamento consiste nel fornire agli studenti nozioni sull'impiego dei più importanti strumenti per l'analisi dei sistemi dinamici e per il progetto di sistemi di controllo automatico per sistemi lineari e stazionari a tempo continuo con particolare enfasi su sistemi meccanici, elettrici e termici elementari. Al termine del corso lo studente avrà acquisito:

- a) Conoscenze di base relativamente alla modellazione di sistemi dinamici lineari finalizzati al progetto di sistemi di controllo automatico;
- b) Conoscenza dei principali metodi per l'analisi dei sistemi: Strumenti per l'analisi nel dominio del tempo e della frequenza. Funzioni di trasferimento, calcolo di risposte transitorie ed a regime;
- c) Conoscenza dei metodi principali per l'analisi ed il progetto dei sistemi di controllo a retroazione;
- d) Capacità di definire specifiche di progetto per un sistema di controllo automatico e capacità di progettare sistemi di controllo in grado di garantire tali prestazioni.
- e) Capacità di utilizzare strumenti software per l'analisi il progetto e la simulazione dei sistemi dinamici.

PROGRAMMA ESTESO

MODELLISTICA

Modellistica di sistemi dinamici a tempo continuo a costanti concentrate (esempi di sistemi meccanici, termici ed elettrici). Modelli in forma di stato ed ingresso-uscita. Linearizzazione di modelli nonlineari intorno ad un punto di lavoro.

ANALISI DEI SISTEMI LINEARI

Rappresentazione dei sistemi lineari a tempo continuo con trasformata di Laplace. Modi di un sistema lineare a tempo continuo. Stabilità asintotica e BIBO. Analisi della risposta al gradino di sistemi del primo e del secondo ordine. Poli e zeri dominanti. Analisi della risposta transitoria ed a regime per ingressi sinusoidali, polinomiali ed esponenziali. Risonanza. Risposta armonica. Diagrammi di Bode, diagramma di Nyquist e loro tracciamento.

SCHEMI PER IL CONTROLLO AUTOMATICO DEI SISTEMI

Controllo a catena aperta, in retroazione, a compensazione dei disturbi: pregi e difetti. Proprietà dei sistemi a retroazione: funzioni di sensibilità e sensibilità alle variazioni parametriche, reiezione dei disturbi, miglioramento del comportamento

dinamico, effetti del rumore di processo e di misura.

ANALISI DI SISTEMI CONTROLLATI IN RETROAZIONE

Stabilità dei sistemi in retroazione: criterio di Routh, criterio di Nyquist. Margini di stabilità. Effetto delle variazioni parametriche sulla stabilità e prestazioni. Il metodo del luogo delle radici.

SINTESI DI SISTEMI DI CONTROLLO IN RETROAZIONE

Specifiche di progetto per la risposta al gradino. Errore a regime per ingressi polinomiali. Attenuazione di disturbi caratterizzati spettralmente. Traslazione specifiche dal dominio del tempo al dominio della frequenza. Regolatore Statico e Dinamico e progetto di tali regolatori nel dominio della frequenza (mediante Diagramma di Bode). Cenni al principio di funzionamento dei controllori industriali PID.

STRUMENTI SOFTWARE (IN PARALLELO AI PRECEDENTI ARGOMENTI)

Strumenti software per l'analisi nel dominio del tempo e della frequenza di sistemi dinamici lineari. Strumenti software per la simulazione di sistemi dinamici.

