

A.A.	Nome	Settore	CFU	Corso di studi	Annualità	Periodo	Ore	Moduli	Mutuato
2013/14	<i>Controlli automatici</i>	ING-INF/04	9	Ingegneria Informatica e delle Telecomunicazioni	III	Primo semestre	72	No	NO

Docente: Barone Agostina

Obiettivi:

Il corso ha l'obiettivo di presentare una panoramica sulle problematiche del controllo dei sistemi dinamici con particolare riguardo ai sistemi a retroazione e fornire gli strumenti di base per descrivere e analizzare sia da un punto di vista temporale che frequenziale tali sistemi. (Modelli di sistemi dinamici, relazioni ingresso uscita, rappresentazione dei sistemi dinamici con equazioni differenziali lineari ordinarie sistemi di primo ordine, secondo ordine e ordine N, funzioni di trasferimento e loro rappresentazione). Inoltre viene affrontato il problema di come agire sulle variabili di ingresso di un sistema per ottenere un determinato comportamento del processo. Viene data particolare attenzione alla stabilità del sistema e all'utilizzo di reti correttive per ottenere il funzionamento desiderato.

Programma:

1. Introduzione al problema del controllo
2. Concetti fondamentali sui sistemi di controllo Cenni storici. Definizioni e principi della regolazione automatica (in anello aperto ed in anello chiuso). Sistemi fisici e loro modelli. Classificazione dei sistemi di controllo in base al loro modello matematico. Alcuni esempi. Determinazione dei modelli matematici Rappresentazione dei sistemi mediante schemi a blocchi. Algebra dei blocchi e metodi di riduzione e trasformazione di uno schema.
3. Analisi nel dominio del tempo . Analisi della risposta temporale di sistemi dinamici elementari. Equazione caratteristica Risposta all'impulso e al gradino. Specifiche nel dominio del tempo. Risposta ai segnali canonici dei sistemi del primo e del secondo ordine. Regime sinusoidale
4. Analisi nel dominio della frequenza Analisi della risposta frequenziale di sistemi dinamici elementari
5. Risposta in frequenza Piano semilogaritmico Diagrammi di Bode di funzioni elementari Regole di tracciamento dei diagrammi dei moduli e delle fasi.
6. Trasformata di Laplace. Trasformata di Laplace delle funzioni elementari. Rassegna dei teoremi fondamentali sulla trasformata di Laplace. Applicazione della Trasformata di Laplace alla soluzione delle equazioni differenziali. Funzione di trasferimento. Antitrasformazione di funzioni razionali. I parametri più importanti della risposta al gradino e le loro relazioni con poli e zeri sul piano complesso. Diagrammi di Nyquist
7. Stabilità e sistemi in retroazione . Stabilità dei sistemi LTI continui Stabilità interna ed esterna Stabilità nei sistemi del 2° ordine Costanti di tempo dominanti. Analisi della stabilità mediante i diagrammi di Bode. Margine di fase e margine di guadagno. Studio del segno delle

- radici dei polinomi: Criteri di Cartesio e di Routh. Criterio di Nyquist.
8. Il metodo del luogo delle radici Definizione e proprietà del luogo delle radici. Esempi ed esercizi. Costruzione grafica di alcuni luoghi delle radici. Analisi della stabilità utilizzando il luogo delle radici.
 9. Introduzione al controllo automatico. Controllo in catena aperta e controllo in retroazione. Analisi dei sistemi in retroazione. Controllori analogici. Regolatori standard Reti correttive, PI, PD, PID e loro realizzazione con amplificatori operazionali. Progetto di qualche semplice rete correttiva con amplificatore operazionale
 - 10.

Testi consigliati:

1. Marro : Controlli automatici – Edizioni Zanichelli
2. Gupta: Fondamenti di automatica – Edizioni Apogeo

Modalità di esame:

La modalità d'esame prevede una prova scritta ed una discussione della prova scritta.

Argomenti o insegnamenti propedeutici:

Corsi base di Matematica. In particolare si richiede che lo studente conosca i fondamenti del calcolo differenziale, dell'algebra lineare e della teoria della trasformazione di Laplace.

