



INSEGNAMENTO: PROGETTAZIONE DEI SISTEMI DI CONTROLLO (Modulo 1 di Controlli Automatici)

DOCENTE: Francesco Pierri

e-mail: francesco.pierri@unibas.it

Lingua di insegnamento	Italiano
------------------------	----------

n. CFU: 6	A.A.: 2013-2014	sede: Potenza	Semestre: I
-----------	-----------------	---------------	-------------

CONTENUTI

Richiami di analisi dei sistemi. Generalità sul problema del controllo. Caratterizzazione dei sistemi di controllo in retroazione. Precisione a regime nei sistemi di controllo in retroazione. La stabilità dei sistemi in retroazione. Metodi di passaggio ciclo aperto-ciclo chiuso. Specifiche di progetto e linee guida per la sintesi del compensatore. Reti correttrici e loro uso nella sintesi del compensatore. Controllo in cascata. Regolatori standard. Controllo digitale.

METODI DIDATTICI

Lezioni frontali ed esercitazioni.

TESTI DI RIFERIMENTO

- S. Chiaverini, F. Caccavale, L. Villani, L. Sciavicco, Fondamenti di Sistemi Dinamici, McGraw-Hill Libri Italia.
 - Paolo Bolzern, Riccardo Scattolini, Nicola Schiavoni, Fondamenti di controlli automatici (2/ed), McGraw-Hill
 - Dispense fornite dal docente
-

OBIETTIVI FORMATIVI

Lo scopo del corso è quello di fornire i concetti essenziali e le metodologie di base per l'analisi e la sintesi, sia nel dominio temporale che nel dominio della frequenza, di sistemi di controllo in retroazione per sistemi dinamici lineari e stazionari.

PREREQUISITI

Si consiglia di aver seguito i corsi di base di matematica e di aver sostenuto l'esame del corso di Fondamenti Sistemi Dinamici o di Segnali e Sistemi.

MODALITA' DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

L'esame si articola nella discussione di un elaborato progettuale e in una prova orale.

PROGRAMMA ESTESO

Richiami di analisi dei sistemi: la funzione di risposta armonica; i diagrammi di Bode; tracciamento asintotico dei diagrammi di Bode.

Generalità sul problema del controllo: controllo a ciclo aperto e a ciclo chiuso; classificazione tra sistemi di regolazione e asservimento; esempi di applicazione del controllo automatico.

Caratterizzazione dei sistemi di controllo in retroazione: sensibilità alle variazioni parametriche; sensibilità agli ingressi non manipolabili; effetti della retroazione sulla banda passante.

Precisione a regime nei sistemi di controllo in retroazione: errore a regime in presenza di ingressi di riferimento canonici; errori a regime dovuti ad ingressi non manipolabili; azione di compensazione in avanti.

La stabilità dei sistemi in retroazione: Il criterio di Nyquist; casi singolari di applicazione del criterio di Nyquist; i margini di stabilità.

Metodi di passaggio ciclo aperto-ciclo chiuso: carte di Nichols, luogo delle radici.

Specifiche di progetto e linee guida per la sintesi del compensatore: stabilità e robustezza della stabilità; prestazioni a regime; prestazioni in transitorio; limitazione dell'azione di controllo.

Reti correttrici e loro uso nella sintesi del compensatore: rete anticipatrice; rete ritardatrice; rete a sella; dimensionamento reti correttrici.

Controllo in cascata: generalità; controllo con retroazione tachimetrica.

Regolatori standard: struttura dei regolatori standard; dimensionamento; procedure di predisposizione.



Università degli Studi della Basilicata
Scuola di Ingegneria

Controllo digitale: generalità; conversione A/D e D/A; metodologie di analisi e sintesi.

ALTRE INFORMAZIONI



COURSE: CONTROL SYSTEMS DESIGN (Module 2 of Automatic Control)

TEACHER: Francesco Pierri

e-mail: francesco.pierri@unibas.it

LANGUAGE	Italian	
----------	---------	--

ECTS: 6	ACADEMIC YEAR: 2013-2014	Campus: Potenza	Semester: I
---------	--------------------------	-----------------	-------------

TOPICS

Basic concepts of system analysis. The problem of automatic control. Properties of feedback control systems. Steady state errors for feedback systems. Stability of closed loop systems. Relationship between open loop and closed loop poles. Specifications and guidelines for controller design. Controller design via frequency response. Cascade control. PID controllers. Digital control.

TEACHING METHODS

Lectures and development of numerical case studies.

TEXTBOOKS

- S. Chiaverini, F. Caccavale, L. Villani, L. Sciavicco, Fondamenti di Sistemi Dinamici, McGraw-Hill Libri Italia.
 - Paolo Bolzern, Riccardo Scattolini, Nicola Schiavoni, Fondamenti di controlli automatici (2/ed), McGraw-Hill
 - Lectures notes provided by the teacher
-

LEARNING OUTCOMES

The goal of the course is to provide the basic tools for the analysis and design of time invariant linear feedback control systems, both in frequency and time domain.

REQUIREMENTS

Basic knowledge of the methodologies and skills learned in the mathematics and dynamical system theory courses.

EVALUATION METHODS

Oral examination, with a discussion of a project work developed during the course.

DETAILED CONTENT

Basic concepts of system analysis: system's frequency response; Bode plots; asymptotic approximations of Bode plots.

The problem of automatic control: open loop and closed loop control; control system classification; examples of automatic control systems.

Properties of feedback control systems: parameter sensitivity; disturb sensitivity; effects on bandwidth due to feedback.

Steady-state errors for feedback systems: steady-state error for test input signals; steady-state error for disturbances; feedforward compensation.

Stability of closed loop systems: Nyquist criterion; singular cases of the Nyquist criterion; stability margins.

Relationship between open loop and closed loop poles: Nichols charts; locus roots.

Specifications and guidelines for controller design: stability and stability robustness; steady-state performance; transient-state performance; control effort.

Controller design via frequency response: lag compensation; lead compensation; lag-lead compensation; numerical examples.

Cascade control: introduction; tachometer feedback control.

PID controllers: proportional, integral and derivative terms; PID controller design; PID controller tuning.



Università degli Studi della Basilicata
Scuola di Ingegneria

Digital control: introduction; A/D and D/A conversion; analysis and design of digital controllers.

FURTHER INFORMATION
