

CONTROLLO DIGITALE (10 CFU)

DOCENTE

Aldo BALESTRINO

Dipartimento di Sistemi Elettrici e Automazione

Tel.: 050565301

Email: Aldo.Balestrino@dsea.unipi.it

ORARIO RICEVIMENTO

Contattare il docente.

OBIETTIVI DEL CORSO

Presentare un inquadramento sistematico del controllo digitale sia dal punto di vista delle basi teoriche che delle applicazioni. Far comprendere la struttura di un sistema di controllo digitale, le tecniche di progetto e analisi con l'impiego di MATLAB Simulink.

PREREQUISITI

Laurea triennale in Ingegneria Informatica, Meccanica, Elettrica.

COMPETENZE MINIME PER IL SUPERAMENTO DELL'ESAME

Definite dal docente a lezione.

MODALITA' DI VERIFICA

Prova orale.

CONTENUTI E ARTICOLAZIONE TEMPORALE

STRUTTURA DI UN SISTEMA DI CONTROLLO DIGITALE. Schema a blocchi. Processi continui e processi discreti. Problemi di compatibilità. Campionamento e conversione analogico/digitale. Attuatori. Sensori. Microcontrollori. Controllori a Logica Programmabile:PLC. (L: 10, E: 5)

MODELLAZIONE MATEMATICA. Rappresentazioni nello spazio di stato. Rappresentazioni simboliche. La tecnica della Z trasformata, proprietà e teoremi. La funzione di trasferimento. Modelli a media mobile, auto regressivi, AR-MA. Il passaggio dal continuo al discreto, tecniche esatte e tecniche approssimate. La scelta del periodo di campionamento. (L: 10, E: 6)

PROPRIETA' STRUTTURALI. Controllabilità ed osservabilità. Rappresentazioni minime. Assegnamento dei poli. Osservatori dinamici e Principio del Modello Interno. Stabilità secondo Liapunov. Tecniche di analisi della stabilità. La risposta armonica. (L: 10, E: 4)

MODELLI RIDOTTI. Decomposizione ai valori singolari e pseudoinversione. Il problema della complessità dei modelli. Riduzione dei modelli. Bilanciamento. Analisi ai valori singolari. Effetti della finitezza dei registri. (L: 10,E: 4)

CONTROLLO A CICLO APERTO E CONTROLLO A CICLO CHIUSO. Problemi di sensibilità e robustezza. Algoritmi di controllo ottimo a ciclo aperto. Controllo ad orizzonte sfuggente. Controllo predittivo. Tipo di un sistema, regolatori standard e loro sintonia. Sintesi analitica. (L: 10, E: 5)

LUOGO DELLE RADICI. La tecnica del luogo delle radici. Regole di tracciamento. Problemi di analisi. Problemi di sintesi. Luogo reciproco delle radici. (L: 10, E: 4)

TESTI DI RIFERIMENTO

A.Balestrino: Appunti dalle lezioni.

C.Bonivento, C.Melchiorri, R.Zanasi: Sistemi di Controllo Digitale, Esculapio Ed. Bologna.

K.J.Astrom, B.Wittenmark: Computer Controlled Systems, Theory and design, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.

TESTI COMPLEMENTARI ED ALTRO MATERIALE

J.Ackermann: Sampled-data Control Systems, Springer-Verlag, Berlin

R.Isermann: Digital control Systems, Springer-Verlag, Berlin

R.H.Middleton, G.C.Goodwin: Digital control and estimation, , Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.

J.A.Cadzow, H.R.Martens: Discrete-time and Computer Control Systems, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.

J.G.Proakis, D.G.Manolakis: Digital Signal processing, MacMillan, New York.