UNIVERSITÀ DI PISA

AUTOMATICA

ALBERTO LANDI

Academic year	2019/20
Course	INGEGNERIA BIOMEDICA
Code	093II
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
AUTOMATICA	ING-INF/04	LEZIONI	60	ALBERTO LANDI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

L'insegnamento è volto a fornire le conoscenze di base della teoria dei controlli automatici. In dettaglio dovrà:
1 conoscere la trasformata di Laplace e la Z trasformata
2 modellare processi nel dominio tempo e in frequenza
3 distinguere le principali differenze tra sistemi continui e discreti
4 saper studiare la stabilita in catena chiusa
5 saper progettare un sistema di controllo.

Modalità di verifica delle conoscenze

Lo studente deve mostrare di saper risolvere correttamente semplici esercizi attraverso una prova scritta di ammissione all'esame orale, in cui dovrà mostrare di avere assimilato e capito i principali concetti presentati durante il corso.
Solo per la sessione estiva 2020, che si terrà in modalità telematica sulla piattaforma Microsoft Teams, l'esame avverrà in modo totalmente orale, con domande sugli argomenti chiave del modulo/corso. A valle di questa fase il candidato sarà informato sul range di voto, nella fattispecie sul massimo possibile raggiungibile in caso di un giudizio positivo sulla seconda fase, e deciderà se procedere con essa. Durante la seconda fase, verranno presentati al candidato quesiti su vari argomenti del modulo/corso, con la possibilità di svolgere e discutere esercizi inquadrando il foglio durante la discussione.

Capacità

Lo studente al termine dell'insegnamento dovrà conoscere e saper applicare:

- Conoscere il significato fisico delle equazioni di stato per un sistema dinamico lineare stazionario, e saper analizzare le principali proprietà strutturali del sistema (stabilità, controllabilità, osservabilità)
- Saper analizzare la risposta ad ingressi tipici di un sistema lineare
- Saper analizzare le caratteristiche di comportamento in frequenza di un sistema, con la trasformata di Laplace e la risposta armonica, e saper legare tali caratteristiche all'evoluzione del sistema nel tempo
- Saper determinare le proprietà di stabilità in ciclo chiuso di un sistema dall' analisi del suo comportamento in ciclo aperto
- Conoscere le specifiche tipiche di un sistema di regolazione automatica in campo industriale
- Saper progettare sistemi di regolazione elementari per sistemi dinamici lineari soddisfacenti un insieme di specifiche
- Saper impiegare il metodo del luogo delle radici e il criterio di Nyquist per analizzare il comportamento dinamico di sistemi in ciclo chiuso e come guida alla sintesi
- Saper discretizzare il controllore con l'uso della Z trasformata ed essere in grado di scegliere il tempo di campionamento

Modalità di verifica delle capacità

Sono proposti allo studente, attraverso test periodici durante il corso, ed in sede di esame scritto e orale finale, esercizi che richiedono soluzione analitica su tutte le capacità oggetto del corso.

Comportamenti

L'allievo al termine del corso dovrà essere in grado di analizzare criticamente le specifiche richieste
a un sistema di automazione industriale, i vincoli derivanti nel progetto di un controllore, e la
complessità del progetto nel suo insieme.

Modalità di verifica dei comportamenti

La verifica dei comportamenti avviene attraverso discussione durante l'esame orale

UNIVERSITÀ DI PISA

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

- sistemi di equazioni differenziali lineari?
- algebra delle matrici ed interpretazione geometrica degli operatori algebrici lineari?
- integrali di Riemann?

Indicazioni metodologiche

Lezioni ed esercitazioni frontali in aula con uso di proiettore e di lavagna standard e gessetti. Le attività di apprendimento avvengono seguendo le lezioni, partecipando alle discussioni in aula e studiando.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

- Teoria dei sistemi: equazioni ingresso-stato-uscita, equilibri, stabilità, linearizzazione;
- Trasformata di Laplace, funzione di trasferimento, risposta in frequenza, diagrammi di Bode
- Risposte tipiche dei sistemi del primo e del secondo ordine
- Fondamenti di controlli automatici: sistemi ad anello aperto e ad anello chiuso (retroazione)
- Specifiche di progetto: comportamento a regime e in transitorio, reiezione dei disturbi, calcolo della banda passante?
- Stabilità in ciclo chiuso: criterio di Routh, teorema di Nyquist, margine di guadagno, margine di fase
- Luogo delle radici
- sintesi di controllori semplici
- Z trasformata e criterio di Jury
- Discretizzazione del controllore con l'uso della Z trasformata
- Scelta del tempo di campionamento

Bibliografia e materiale didattico

Appunti e lucidi dettagliati delle lezioni (scaricabili da: https://elearn.ing.unipi.it) (PW: elebio)
Testo suggerito per consultazione: P. Bolzern, R. Scattolini, N. Schiavoni: “Fondamenti di controlli automatici”, McGraw Hill Italia

Indicazioni per non frequentanti

In caso di difficoltà nell'apprendimento contattare il docente

Modalità d'esame

Esercizio scritto di durata un ora, che, se superato, porta all'ammissione alla prova orale
Le informazioni dettagliate sulla prova di esame e sulla sua valutazioni sono reperibili alla pagina:
https://elearn.ing.unipi.it

Altri riferimenti web

http://unimap.unipi.it/registri/registri.php?ri=007749&tmplt=principale.tpl&aa=2019

Note

Il corso è tenuto a comune per studenti in Ingegneria Elettronica e per studenti in Ingegneria Biomedica

Ultimo aggiornamento 11/05/2020 09:25