UNIVERSITÀ DI PISA

CONTROLLO E IDENTIFICAZIONE DEI SISTEMI INCERTI

ANDREA CAITI

Anno accademico	2017/18
CdS	INGEGNERIA ROBOTICA E DELL'AUTOMAZIONE
Codice	263II
CFU	12

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
CONTROLLO DEI SISTEMI INCERTI	ING-INF/04	LEZIONI	60	MARIO INNOCENTI
IDENTIFICAZIONE DEI SISTEMI INCERTI	ING-INF/04	LEZIONI	60	ANDREA CAITI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Lo studente che completa il corso in maniera positiva avrà acquisito le seguenti conoscenze: strumenti analitici per la stima dei parametri di sistemi incerti, capacità di calcolare e ottenere modelli di sistemi dinamici basati sulla stima di parametri e sul processo di misure deterministiche e stocastiche, la capacità di analizzare sistemi multivariabili in presenza di classi di incertezze strutturate e non strutturate, la capacità di progettare sistemi di controllo robusti basati su prestazioni in norma, scrivere codice per l'implementazione di sistemi avanzati di identificazione e di controllo robusto.

Modalità di verifica delle conoscenze
La preparazione dello studente viene verificata in basa a: la capacità di comunicare in un linguaggio appropriato per la comprensione di concetti avanzati scientifici e dell'ingegneria, la capacità di mostrare la conoscenza del materiale del corso e di rispondere in modo chiaro e formale a domande su tutto il programma, la capacità di discutere risultati scientifici dello stato dell'arte, la presentazione di un progetto/relazione dove si evincono chiaramente i risultati, il contributo individuale e l'applicazione dei concetti presentati durante il corso. I metodi di verifica consistono in un esame finale orale per ciascuno dei due moduli. La valutazione finale viene data come media delle due valutazioni.

Capacità
Lo studente deve essere in grado di usare software generico (Matlab) e specifico del materiale del corso. Lo studente deve essere in grado di presentare un progetto/relazione chiara e scientificamente solida su uno o più argomenti del corso.

Modalità di verifica delle capacità
La verifica si basa sui risultati della presentazione in maniera simile a quella che si può prevedere nel mondo del lavoro. Tale verifica viene fatta dalla commissione (tutta o in parte).

Comportamenti
Lo studente saprà pianificare, eseguire, analizzare i dati e discutere criticamente i risultati relativamenti all'identificazione di un sistema e/o di un processo dinamico.
Lo studente saprà gestire il progetto e progettare tecnicamente un sistema di controllo in presenza di incertezze sul sistema o sul processo da controllare

Modalità di verifica dei comportamenti
La verifica è effettuata attraverso la discussione di casi di studio durante le lezioni e in sede di esame.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Lo studente deve aver completato i prerequisiti formali presenti nel piano di studi. Lo studente deve avere altresì la conoscenza completa delle basi teoriche dei sistemi di controllo, di processi stocastici e teoria della probabilità e dei concetti fondamentali dell'automazione.

Indicazioni metodologiche
Il materiale viene fornito mediante attività frontale. Metodi di acquisizione del materiale sono:

- frequenza alle lezioni
- uso di slides e materiale fornito dai docenti
- studio del materiale indicato nel libri di testo
- preparazione di un progetto/relazione
- discussioni attive in aula
- istudio individuale e di gruppo

La frequenza non è obbligatoria ma caldamente suggerita.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Elementi di teoria dei segnali e teoria del campionamento; teoria della stima (Bayesiana e filtraggio di Kalman); modellazione White/Grey/Black box; modelli Box-Jenkins, predizione, identificazione parametrica e non parametrica; Linear MAtrix Inequalities; revisione di sistemi multivariabili; ottimizzazione, controllo LQR e controllo LQG; strumenti teorici per l'analisi di sistemi MIMO; rappresentazione a 2 blocchi, stabilità interna e teorema del piccolo guadagno; approccio frequenziale e nello spazio di stato, valori singolari, norme di segnali e sistemi, analisi H2; shaping di sistemi MIMO, funzioni di peso, limitazioni delle prestazioni; Classificazione delle incertezze, robustezza e suoi teoremi; sintesi in frequenza robusta, margini di stabilità MIMO, diseguaglianza di Kalman; valore singolare strutturato; controllo LQG/LTR, HINF e MU analisi e sintesi.

Bibliografia e materiale didattico

Il testo raccomandato per il modulo di "Identificazione dei sistemi incerti" è:: L. Ljung: "System Identification: theory for the user", Prentice-Hall, 1987 I testi raccomandati per il modulo di "Controllo dei sistemi incerti" sono: “Robust Control Systems: Theory and Case Studies”, Mackenroth, U. Springer, 2004 “Essentials of Robust Control”, Zhou, K., Doyle, J., Prentice Hall, 1998.
MAteriale aggiuntivo è disponibile nel sito dei docenti.

Indicazioni per non frequentanti

Studenti non frequentanti hanno gli stessi requisiti.

Modalità d'esame

L'esame finale è orale ed ha due parti una per ciascun modulo. L'esame è sostenuto in aula ed il risultato positivo di ciascun modulo è valido per una sessione aggiuntiva di esame.
L'esame orale (per ciascun modulo) consiste nella presentazione e discussione del progetto/relazione ai docenti e/o collaboratori esperti, seguito da una serie di domande orali da rispondere a voce oppure su carta e/o lavagna su gli argomenti del corso.
L'esame viene considerato positivo se lo studente ha mostrato la capacità di presentazione in modo scientificamente solido, se ha discusso positivamente gli argomenti del progetto ed ha risposto positivamente alle domande orali. Parte del giudizio riguarda anche la capacità dello studente di comunicare e mantenere una conversazione di alto livello scientifico e tecnico richiesto per la comprensione da parte di una platea tecnica (nazionale ed internazionale). Il progetto è un equisito del corso.

Ultimo aggiornamento 23/06/2018 11:56