UNIVERSITÀ DI PISA

CONTROLLO AVANZATO DI PROCESSO

GABRIELE PANNOCCHIA

Anno accademico	2018/19
CdS	INGEGNERIA CHIMICA
Codice	202II
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
CONTROLLO DI PROCESSO	ING-IND/26	LEZIONI	60	RICCARDO BACCI DI CAPACI GABRIELE PANNOCCHIA

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
L'obiettivo del corso è di fornire agli studenti una panoramica ed un approfondimento sui sistemi di controllo avanzato usati nelle industrie di processo con l'obiettivo di una ottimizzazione economica "operativa".
Tra gli obiettivi specifici previsti dal corso vi sono: l'analisi e il confronto degli schemi di controllo per processi complessi, l'analisi delle interazioni nei sistemi multi-variabili e lo studio dei sistemi di controllo avanzato "tradizionale", la teoria dei sistemi dinamici multi-variabili, l'identificazione numerica dei sistemi multi-variabili (metodi "prediction error" e "subspace"), lo studio dei sistemi di controllo predittivo (MPC), il monitoraggio delle prestazioni nei sistemi di controllo avanzato, gli stimatori di proprietà non misurabili (sensori soft) ed il controllo inferenziale.

Modalità di verifica delle conoscenze
Durante il corso vengono svolte esercitazioni in classe allo scopo di verificare l'apprendimento delle conoscenze sopra descritte. Tali esercitazioni sono solitamente di natura numerica, attraverso l'utilizzo di opportuni linguaggi e codici di calcolo. Talvolta prevedono l'impostazione del metodo risolutivo dal punto di vista teorico.

Capacità
Gli studenti acquisiranno le seguenti capacità:

- Impostazione, analisi e soluzione delle equazioni dinamiche che descrivono i sistemi di processo, sia a tempo continuo che a tempo discreto
- Comprensione delle problematiche di controllo dei sistemi di processo a molte variabili
- Comprensione degli algoritmi di controllo avanzato ed ottimizzazione economica dei sistemi di processo
- Capacità di analisi dei dati al fine di sviluppare modelli dinamici di processo e stimatori di proprietà non misurabili.

Modalità di verifica delle capacità
Gli esercizi proposti negli homework sono pensati in modo da poter verificare, sia qualitativamente che quantitativamente, l'acquisizione delle capacità sopra indicate.

Comportamenti
Gli studenti acquisiranno sensibilità:

- nello svolgere attività di analisi di dati sperimentali e nell'interpretazione degli stessi
- nel comprendere l'effetto dei diversi fattori presenti nei sistemi di processo a molte variabili
- nella valutazione delle condizioni operative ottimali

Modalità di verifica dei comportamenti
Gli esercizi proposti negli homework e l'esame scritto sono pensati in modo da poter verificare l'acquisizione dei comportamenti sopra indicati.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Lo studente deve avere adeguate conoscenze di:

- algebra lineare

- dinamica e controllo dei processi
- calcolo numerico

Indicazioni metodologiche

Vengono svolte lezioni frontali, anche con l'ausilio di slide. Vengono inoltre svolte esercitazioni numeriche in aula, guidate dal docente. La frequenza al corso, sebbene non obbligatoria, è fortemente consigliata.
Le slide (in Inglese) che coprono l'intero programma del corso, le esercitazioni numeriche ed eventuale altro materiale (articoli scientifici) sono resi disponibili agli studenti sulla piattaforma elearning.
Il docente è disponibile settimanalmente per ricevimento degli studenti.
Qualora fossero presenti studenti stranieri, il docente è disponibile a svolgere le lezioni in Inglese.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

1. Introduzione ai sistemi di controllo per processi a molte variabili
2. Controllo Predittivo basato su Modello (MPC)
3. Identificazione dei sistemi
4. Soft sensing e controllo inferenziale
5. Monitoraggio delle prestazioni

Bibliografia e materiale didattico

Libri di testo:

- Babatunde A. Ogunnaike and William H. Ray Process Dynamics, Modeling, and Control Oxford University Press, 1994.
- João P. Hespanha. Linear Systems Theory. Princeton University Press, 2009.
- James B. Rawlings and David Q. Mayne. Model Predictive Control: Theory and Design. Nob Hill Publishing, 2009.
- Jan M. Maciejowski. Predictive Control with Constraints. Prentice Hall, 2002.
- Lennart Ljung. System Identification: Theory for the User. Prentice Hall, 1999.
- Yucai Zhu. Multivariable System Identification for Process Control Springer, 2001.
- A. Brambilla. Distillation Control and Optimization. Mc. Graw Hill Education, 2014.

Le slide che coprono l'intero programma del corso, le esercitazioni numeriche ed eventuale altro materiale (articoli scientifici) sono resi disponibili agli studenti sulla piattaforma elearning.

Indicazioni per non frequentanti

Nessuna

Modalità d'esame

Homework assegnati e valutati in itinere. Prova orale finale.

Altri riferimenti web

https://people.unipi.it/gabriele_pannocchia/teaching/

Note

Nessuna

Ultimo aggiornamento 04/10/2018 12:33