UNIVERSITÀ DI PISA

PROGETTAZIONE DI SISTEMI MECCATRONICI

ROBERTO DI RIENZO

Anno accademico	2023/24
CdS	INGEGNERIA ELETTRONICA
Codice	1059I
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
PROGETTAZIONE DI SISTEMI MECCATRONICI	ING-INF/01	LEZIONI	60	ROBERTO DI RIENZO ROBERTO RONCELLA

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Il corso si pone l'obbiettivo di fornire allo studente le competenze necessarie alla progettazione e allo sviluppo di sistemi meccatronici per applicazioni di automazione industriale, trasporti, energia e in sistemi autonomi. In particolare, verranno trattate le principali tecniche di progettazione, implementazione e verifica di sistemi meccatronici, tra cui: la progettazione "model based", la sintesi automatica del codice per microcontrollore e la verifica tramite tecniche "Model in the Loop", "Software in the Loop", "Processor in the Loop" e dimostratori in scala del modello.

Modalità di verifica delle conoscenze
Le conoscenze acquisite verranno verificate tramite un esame orale.

Capacità
Lo studente acquisirà le capacità necessarie per la progettazione, implementazione e verifica di un sistema meccatronico. In particolare, inserito in un gruppo di lavoro, sarà in grado di eseguire uno studio simulativo del sistema per definirle le specifiche e scegliere gli approcci di progettazione, sviluppo e verifica più appropriati. Inoltre, lo studente svilupperà le capacità necessarie per l'utilizzo di software di modellazione, simulazione, sviluppo e verifica di sistemi meccatronici, come ad esempio, Matlab/Simulink e i relativi tools.

Modalità di verifica delle capacità
Lo studente acquisirà le capacità necessarie per la progettazione, implementazione e verifica di un sistema meccatronico. In particolare, inserito in un gruppo di lavoro, sarà in grado di eseguire uno studio simulativo del sistema per definirle le specifiche e scegliere gli approcci di progettazione, sviluppo e verifica più appropriati. Inoltre, lo studente svilupperà le capacità necessarie per l'utilizzo di software di modellazione, simulazione, sviluppo e verifica di sistemi meccatronici, come ad esempio, Matlab/Simulink e i relativi tools.

Comportamenti
Viene suggerita la frequenza assidua delle lezioni e l'esercitazione a casa per lo sviluppo delle capacità necessarie al corretto uso degli ambienti di progettazione e sviluppo visti a lezione.

Modalità di verifica dei comportamenti
Non è prevista una verifica specifica, né la registrazione delle presenze.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Corsi di elettronica di base.

Indicazioni metodologiche
Il corso è costituito da lezioni frontali ed esercitazioni. Nelle prime verranno trattati gli aspetti teorici che saranno poi implementati tramite l'uso di sistemi software/hardware specifici nelle esercitazioni. Inoltre, sarà richiesto lo sviluppo di un progetto finale da sviluppare in gruppo. Quest'ultimo consentirà di implementare e auto-verificare le competenze e capacità acquisite e di stimolare le soft skills di "Teamwork" e "Problem Solving".

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Introduzione ai sistemi Meccatronici.
Presentazione di alcuni esempi di sistemi meccatronici e definizione della loro architettura di base.
Richiami sui concetti, dispositivi e sistemi di controllo di semplici attuatori meccanici.
Richiami sui concetti, dispositivi e sistemi elettronici che solitamente sono utilizzati all'interno di sistemi meccatronici, come ad esempio: sensori, sistemi di comunicazione e gestione dell'alimentazione.
Richiamo sulle reti sequenziali per l'implementazione di algoritmi di controllo.

Tecniche di progettazione di sistemi meccatronici
Introduzioni alle tecniche utilizzate nella progettazione di sistemi meccatronici.
Progettazione "model based".
Modellazione e simulazione dei componenti base di un sistema meccatronico con l'introduzione dell'ambiente di sviluppo matlab/simulink.
Implementazione di macchine sequenziali per lo sviluppo di algoritmi di controllo e introduzione al tool "State Flow" di matlab/simulink.
Generazione automatica del codice in matlab/simulink per microcontrollori.

Tecniche di verifica di sistemi meccatronici

Introduzione alle tecniche di verifica di sistemi meccatronici: "Model in the Loop", "Software in the Loop", "Processor in the Loop" e più in generale "Hardware in the Loop".
Implementazione delle tecniche di verifica all'interno dell'ambiente di sviluppo matlab/simulink.

Sviluppo del progetto finale

Bibliografia e materiale didattico
Patrick O.J. Kaltjob, "Mechatronic Systems and Process Automation - Model-Driven Approach and Practical Design Guidelines", Taylor & Francis Ltd, 2020;
David Alciatore, "Introduction to Mechatronics and Measurement Systems", McGraw-Hill Education, 2018;
Manuali, workshop, guide su Matlab/Simulink - https://it.mathworks.com/
NXP Model-Based Design Toolbox (MBDT) - https://www.nxp.com/design/automotive-software-and-tools/

Indicazioni per non frequentanti
Il corso prevede la frequenza, soprattutto, dell'esercitazioni e per il progettino finale. Tuttavia, in caso di necessità, gli aspetti teorici possono essere acquisiti in autonomia partendo dal materiale didattico messo a disposizione o fornito all'occorrenza dei docenti. Inoltre, sarà possibile concordare con i docenti le attività sperimentali e il progetto finale da svolgere in autonomia.

Modalità d'esame
L'esame finale prevederà la valutazione del progetto finale, del relativo report e della sua discussione in una prova orale. Quest'ultima verrà utilizzata anche per valutare le competenze e le capacità acquisite durante il corso.

Ultimo aggiornamento 28/08/2023 17:49