UNIVERSITÀ DI PISA

SISTEMI SENSORIALI PER L'AUTOMAZIONE, L'AMBIENTE E LA SALUTE

GIUSEPPE BARILLARO

Academic year	2023/24
Course	INGEGNERIA ELETTRONICA
Code	1061I
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
SISTEMI SENSORIALI PER L'AUTOMAZIONE, L'AMBIENTE E LA SALUTE	ING-INF/01	LEZIONI	60	GIUSEPPE BARILLARO PAOLO BRUSCHI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Lo studente avrà un quadro sintetico ma easustivo riguardo alle applicazioni dei sistemi sensoristici all'interno di una vasta gamma di sistemi elettronici, con particolare enfasi a sistemi innovativi quali robot, reti di sensori, veicoli autonomi e dispositivi indossabili. Verranno inoltre fornite conoscenze approfondite sulle architetture più diffuse di sistemi sensoriali, sui parametri prestazionali che li caratterizzano e sugli strumenti di modellazione e simulazione. Lo studente approfondirà la conoscenza di alcune tipologie di sensori la cui diffusione è attualmente in forte crescita, quali i biosensori, i sensori magnetici e i sensori ottici. Infine, lo studente acquisirà conoscenze di base su alcuni importanti metodologie di analisi di dati prodotti da matrici di sensori, quali le reti neurali.

Modalità di verifica delle conoscenze
Esame Orale

Capacità
Capacità di modellare e progettare complessi sistemi sensoriali lineari e non lineari in ambiente simulink. Capacità di selezionare la tipologia più idonea di sensore sulla base della grandezza da rilevare e le condizioni al contorno dettate dalle specifiche. Capacità di scrivere semplici programmi di analisi dei dati sensoriali mediante tecniche di classificazione basate su metodi statistici e reti neurali.

Modalità di verifica delle capacità
Discussione di un progetto di modellazione di un sistema sensoriale

Comportamenti
Lo studente saprà operare la scelta delle tipologie di sensori, sei componenti eletrronici di interfaccia e degli strumenti di analisi più opportuni per la realizzazione di un sistema sensoriale.

Modalità di verifica dei comportamenti
Durante l'esame allo studente verrà richiesto di confrontarsi con casi reali di implementazione di sistemi sensoriali.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Sono consigliate: conoscenze di base riguardo a sistemi eletronici analogici e digitali generici; conoscenze di base riguardanti le principali tipologie di sensori.

Indicazioni metodologiche
lezioni frontali, alternando proiezione di lucidi e lavagna (fisica o tablet). Sono previste esercitazioni al calcolatore che gli studenti sono invitati ad eseguire sul proporio computer sotto la guida del docente.

Programma (contenuti dell'insegnamento)
Il corso è organizato in diverse sezioni, ciascuna dedicata ad aspetti specifici dei sistemi sensoriali. Gli argomenti, organizzazzati per sezioni sono esposti nell'elenco seguente.
1) Applicazione dei sistemi sensoriali in alcuni sistemi innovativi: veicoli autonomi, sistemi domotici, robots, sistemi diagnostici portatili e indossabili. Classificazione dei sensori sulla base della granzezza da rilevare e del tipo di grandezza di uscita. Cenno alle più diffuse interfacce

per sensori, con particolare riferimento a dispositivi commerciali monolitici.
2) Architettura di un sistema sensoriale. Parametri prestazionali. Cause di errore nel processo di acquisizione e parametri relativi. Elementi di propagazione degi errori applicati al calcolo dell'accuratezza e risoluzione di un sistema sensoriale complesso.
3) Approfondimento su alcune classi di sensori di importanza strategica: biosensori per marcatori clinici, sensori magnetici in veicoli elettrici, sensori ottici per la visione artificiale e per la termografia.
4) Breve introduzione all'ambiente Matlab. Metodi di modellazione e simulazione di sistemi sensoriali basati sull'ambiente Simulink/Simscape. Breve introduzione al linguaggio Python. Utilizzo di librerie Python e Matlab per l'analisi di dati da sensori in tempo reale con tecniche di classificazione statistica e reti neuronali convoluzionali.

Bibliografia e materiale didattico
Maretiale fornito dai docenti.

Indicazioni per non frequentanti
I docenti forniranno materiale didattico sotto forma di dispense e raccolte di slides in modo da rendere possibile il raggiungimento di una adeguata preparazione anche a studenti non frequentanti.

Modalità d'esame
Esame orale

Altri riferimenti web
Il corso è di nuova attivazione e la pagina web è in fase di allestimento.

Ultimo aggiornamento 28/08/2023 21:02