

SISTEMI AUTOMATICI

Programma degli argomenti svolti

Anno scolastico: 2014/2015
Classe: **5G** (I.T.T. elettronica ed elettrotecnica, articolazione elettronica)
Docenti: Prof. Stefano Boldrini, Prof. Roberto Isaia

Teoria dei segnali

- Segnali analogici e segnali numerici
- Segnali nel dominio del tempo e della frequenza: trasformata e anti-trasformata di Fourier, banda di un segnale, analisi spettrale
- Principali segnali noti (funzioni del tempo) e loro spettro
- Schema a blocchi di un sistema, risposta all'impulso e funzione di trasferimento
- Prodotto di convoluzione, teorema della convoluzione
- Conversione analogico-digitale: pre-filtraggio, campionamento, quantizzazione, codifica, conversione parallelo-serie
- Filtri: passa-basso, passa-alto, passa-banda
- Teorema del campionamento e aliasing
- Campionamento reale: "chopper" e "sample & hold"
- Errore di quantizzazione
- Conversione digitale-analogica

Controllo automatico

- Concetti di base sul controllo automatico dei sistemi
- Controllo ad anello aperto e ad anello chiuso
- Blocchi integratore e derivatore
- Trasformata di Laplace (cenni)
- Controllo statico: analisi quantitativa, effetto della retroazione sui disturbi
- Controllo dinamico
- Controllo proporzionale, integrale, derivativo
- Controllori PID: comportamento statico e dinamico
- Controllo ON-OFF
- Controllo numerico ad anello aperto e ad anello chiuso
- Controllo di potenza

Interfacciamento

- Interfacciamento fra hardware e software, modalità di simulazione e programmazione
- Condizionamento di segnali: amplificazione, traslazione di livello, rappresentazione dei dati con valori binari
- Sistemi centralizzati e distribuiti
- Sistemi "general purpose" e "real time", sistemi "embedded"

Stabilità e stabilizzazione

- Grado di stabilità di un sistema
- Funzione di trasferimento e stabilità: effetto dei poli
- Diagramma di Nyquist completo e criterio di Nyquist
- Diagramma di Bode e criterio di Bode
- Metodi di stabilizzazione: riduzione del guadagno di anello, spostamento a destra e a sinistra di un polo
- Reti correttive e loro dimensionamento

Sensori e trasduttori

- Generalità su sensori e trasduttori e loro parametri, caratteristiche statiche e dinamiche
- Sensori per il controllo di posizione e spostamento
- Sensori per il controllo di peso e deformazione
- Sensori per il controllo di velocità
- Sensori per il controllo di temperatura
- Sensori per il controllo della luminosità

Monitoraggio e acquisizione dati con microcontrollori

- Programmazione di un microcontrollore con linguaggi ad alto livello, esercitazioni pratiche in laboratorio con la scheda “Arduino”
- Tecniche per la visualizzazione con un microcontrollore, esercitazioni pratiche in laboratorio con la scheda “Arduino” e display a sette segmenti
- Conversione analogico-digitale con microcontrollori, esercitazioni pratiche in laboratorio con la scheda “Arduino” e display a sette segmenti
- Automazione e funzioni speciali dei microcontrollori (cenni)
- Audio con i microcontrollori (cenni)

Telecomunicazioni e trasmissione dati

- Analisi armonica dei segnali, sviluppo in serie di Fourier
- Banda di un segnale, banda di canale e suoi effetti sul segnale
- Modulazioni analogiche: AM, DSB, SSB, FM
- Modulazioni numeriche: ASK, OOK, FSK, PSK, QAM
- Tecniche di multiplazione a divisione di frequenza (FDM)
- Tecniche di multiplazione a divisione di tempo (TDM)

“Computer Integrated Manufacturing”

- CIM: cos'è, obiettivi, struttura
- Tipi di reti di comunicazione, loro modalità operative, collegamento tra reti
- Comunicazioni simplex, half-duplex e full-duplex
- Supervisione con sistemi SCADA
- Tecnologie BUS: PROFIBUS, CAN BUS, MODBUS

Esercitazioni pratiche in laboratorio

- Esercitazioni con la scheda elettronica “Arduino”
- Esercitazioni al computer con i software MATLAB, Simulink e LabVIEW

Bolzano, 8 giugno 2015

I docenti

Gli studenti

