

DIPARTIMENTO DI ELN-ELT-INF-TEL

Anno scolastico: 2021/22

CLASSE 4AEA

Insegnante: Fanton Alessandra

Insegnante Compresente: Azzolin Gianfranco

Libro di testo adottato: Nuovo corso di sistemi automatici², Cerri-Ortolani-Venturi Ed. Hoepli

Altri materiali: materiale fornito dall'insegnante in Classroom

PROGRAMMAZIONE SVOLTA

MODULO 1. Analisi dei sistemi lineari nel dominio del tempo

- Modelli di sistemi dinamici lineari tempo-invarianti
- Esempi: circuito RC, circuito RL, Circuito RLC, sistema termico, sistema meccanico massa-smorzatore, corpo in rotazione attorno ad un asse.
- Modello matematico del motore a corrente continua a eccitazione indipendente
- Funzione di trasferimento: forme in cui può essere espressa
- Zeri e poli
- Antitrasformazione di funzioni razionali fratte
- Antitrasformazione di funzioni (strettamente proprie) con poli di molteplicità unitaria, con poli di molteplicità maggiore di uno, con una coppia di poli complessi coniugati
- Sistemi del 1° ordine: funzione di trasferimento e parametri caratteristici della risposta al gradino
- Sistemi del 2° ordine, coefficiente di smorzamento e pulsazione naturale, parametri caratteristici della risposta al gradino
- Risposta libera e risposta forzata

Laboratorio: realizzazione di VI per l'analisi di circuiti nel dominio del tempo con Labview

MODULO 2. Sistemi di controllo e schemi a blocchi

- Problemi e sistemi di controllo
- Controllo in anello aperto e controllo in anello chiuso
- Schemi a blocchi: elementi costitutivi
- Schemi di interconnessione: cascata, parallelo e retroazione
- Spostamento di un punto di diramazione e di un nodo sommatore
- Esercizi di semplificazione di schemi a blocchi
- Schema a blocchi del motore DC

Modulo 3 – Analisi dei sistemi lineari nel dominio della frequenza

- Risposta sinusoidale e teorema della risposta in frequenza
- Risposta armonica o risposta in frequenza
- Rappresentazione grafica della risposta in frequenza: diagrammi di Bode
- Parametri della risposta in frequenza
- Filtri: definizioni e classificazione
- Filtri passivi del 1° ordine: circuiti RC, CR, RL, LR

- Circuito RLC risonante serie: pulsazione di risonanza, coefficiente di risonanza
- Filtri passivi del secondo ordine: passa-basso, passa-alto, passa-banda, elimina-banda
- Filtri attivi del primo ordine

Laboratorio: esercitazioni con Matlab, Multisim e myDAQ

Modulo 4 – Stabilità

- Stabilità dei sistemi LTI: definizione di stabilità asintotica, stabilità semplice e proprietà
- Funzioni elementari o modi del sistema
- Stabilità BIBO
- Stabilità di un sistema retroazionato: FDT ad anello aperto e ad anello chiuso, equazione caratteristica $1+G(s)H(s)=0$
- Criterio di Routh
- Condizioni di stabilità di un sistema retroazionato
- Criterio di Bode per la stabilità di un sistema retroazionato
- Margine di fase e margine di guadagno
- Diagrammi di Nyquist
- Esempi ed esercizi di tracciamento dei diagrammi di Nyquist
- Criterio di stabilità di Nyquist

Laboratorio: esercitazioni con Matlab

Modulo5 – Sistema di acquisizione dati

- Sviluppo in serie di Fourier di un segnale periodico
- Sistema di acquisizione dati: scopo, parametri caratteristici
- Architettura di un sistema DAS
- Il rumore sul segnale di ingresso: rumore termico, disturbi per accoppiamenti induttivi/capacitivi, Interferenze RF esterne
- Il riferimento per i potenziali
- Condizionamento dei segnali di ingresso
- Circuiti di condizionamento (LM35, PT100, Termistori, AD590, foto resistori)
 - circuiti di condizionamento di trasduttori resistivi
 - circuiti di linearizzazione
 - circuiti per il recupero dell'offset
- Filtro FIR a media mobile

Modulo6 – Matlab

- Caratteristiche generali dell'ambiente Matlab, interfaccia grafica
- Variabili e tipi di dati
- Istruzioni di assegnamento
- operatori matematici e logici
- Plot 2D e formato grafico dei dati
- Istruzioni condizionali
- Cicli
- Input da tastiera e Output
- Funzioni di Matlab utilizzate nell'analisi dei sistemi
- L'ambiente grafico di modellizzazione Simulink
- Esportazione in Matlab dei dati prodotti tramite i modelli Simulink
- Simulazione di un sistema termico

- Simulazione del motore DC
- Lettura, scrittura e memorizzazione di dati acquisiti da sensori tramite Arduino
- Utilizzo dei Live-Script
- Utilizzo di app per l'elaborazione dei dati acquisiti tramite Arduino
- Realizzazione di un filtro FIR a media mobile

INDICAZIONI PER LE VACANZE

Ripassare tutti gli argomenti trattati e rivedere gli esercizi sui diagrammi di Bode, i diagrammi di Nyquist e la stabilità.

TIPOLOGIA DI PROVA DI RECUPERO FINALE

() scritto () orale () pratico

L'insegnante Alessandra Fanton

L'insegnante compresente Gianfranco Azzolin