

Programma di Sistemi Automatici

Classe 5° AE

docente Marco Lera A.S. 2017-2018

MODULO 1 : Rappresentazione dei sistemi lineari

Conoscenze: Rappresentazione esterna di un Sistema. Sistemi lineari. Principio di sovrapposizione. Ingressi canonici. Trasformata di Laplace. Applicazione allo studio dei sistemi lineari. Risposta libera e risposta forzata. Funzione di trasferimento. Forme della funzione di trasferimento. Zeri e poli. Polinomio caratteristico. Ordine del sistema. Modi di evoluzione caratteristici. Forma della risposta libera. Funzione di trasferimento dei circuiti elettrici lineari.

Abilità scritte e progettuali: Utilizzo della trasformata di Laplace. Rappresentazione della funzione di trasferimento nelle varie forme. Determinazione dei poli e degli zeri. Determinazione dei modi. Determinazione dell'espressione matematica della risposta impulsiva di un sistema lineare. Determinazione dell'andamento della risposta libera. Determinazione della funzione di trasferimento di circuiti elettrici lineari.

Abilità pratiche: Utilizzo di Octave/MatLab per lo studio dei sistemi lineari. Determinazione dei poli e degli zeri di una funzione di trasferimento, dei residui e della risposta impulsiva e indiciale utilizzando Octave/MatLab.

Verifiche: Verifiche orali a campione. Verifiche scritte. Verifiche pratiche. Relazioni scritte.

MODULO 2 : Proprietà caratteristiche dei sistemi lineari

Conoscenze: Stabilità. Definizioni. Verifica della stabilità. Comportamento transitorio e a regime permanente. Risposta indiciale. Teorema del valore finale e guadagno. Parametri empirici del transitorio. Ingressi sinusoidali. Risposta armonica. Forma di Bode della funzione di trasferimento. Costante di tempo. Pulsazione naturale e fattore di smorzamento. Diagrammi di Bode. Legami globali.

Abilità scritte e progettuali: Determinazione della stabilità. Saper mettere una funzione di trasferimento nella forma di Bode. Saper tracciare approssimativamente i diagrammi di Bode. Determinazione dei parametri caratteristici della risposta indiciale.

Abilità pratiche: Tracciamento dei diagrammi di Bode con metodi grafici e con Octave/Matlab. Tracciamento della risposta indiciale e verifica dei parametri caratteristici. Determinazione della risposta armonica di un circuito elettronico lineare.

Verifiche: Verifiche orali a campione. Verifiche scritte. Verifiche pratiche. Relazioni scritte.

MODULO 3 : Controllo automatico

Conoscenze: Controllo a catena aperta e a catena chiusa. Funzione di trasferimento. Controllo ON-OFF.. Specifiche a regime. Specifiche del transitorio. Analisi della stabilità di un sistema lineare retroazionato utilizzando i diagrammi di Bode. Criteri di stabilità. Margini di stabilità. Semplici azioni di correzione dinamica. Azione di regolazione proporzionale, derivativa e integrale. Regolatore P. Regolatore PI. Regolatore PD. Regolatore PID. Taratura dei regolatori industriali.

Abilità scritte e progettuali: Saper riconoscere le principali tipologie dei sistemi di controllo automatico e le loro caratteristiche. Determinare le specifiche a regime e in transitorio dei sistemi di controllo. Saper fare la sintesi di semplici sistemi di controllo in retroazione. Saper impostare la taratura dei regolatori industriali.

Abilità pratiche: Realizzazione pratica di un sistema di controllo ON-OFF.

Verifiche: Verifiche orali a campione. Verifiche scritte. Verifiche pratiche. Relazioni scritte.

MODULO 4: Applicazioni di controllo automatico

Conoscenze: Componenti dei sistemi di controllo. Trasduttori e attuatori, caratteristiche generali. Esempi di trasduttori e sensori. Motori. Componenti elettronici di potenza. Convertitori statici. Modello di un motore in c.c. a flusso costante. Controllo velocità di un motore in c.c. Modello di un sistema termico. Controllo di temperatura di un forno.

Abilità scritte e progettuali: Saper effettuare il progetto del sistema di controllo di un sistema reale opportunamente modellizzato. Saper scegliere progettare e inserire nel sistema di controllo opportuni componenti quali sensori e attuatori tenendo conto delle loro caratteristiche specifiche.

Abilità pratiche: Sintesi simulata di un sistema di controllo che utilizza un regolatore PID utilizzando Octave/MatLab.

Verifiche: Verifiche orali a campione. Verifiche scritte. Verifiche pratiche. Relazioni scritte.

MODULO 5 : Sistemi di acquisizione e distribuzione dati

Conoscenze: Sistemi di acquisizione dati. Catena di acquisizione. Conversione A/D. Errori di quantizzazione e massima frequenza di campionamento. Acquisizione multicanale. Sistemi di distribuzione dati. Conversione D/A. Sistemi di distribuzione a un solo canale. Sistemi di distribuzione multicanale.

Abilità scritte e progettuali: Saper progettare un sistema di acquisizione dati sulla base delle specifiche del segnale da acquisire.

Abilità pratiche: Realizzazione di un sistema di acquisizione dati.

Strumenti e metodi: Lezione frontale. Ricerca guidata. Esercizi in classe. Esercitazione di Laboratorio: Sistema digitale di acquisizione e monitoraggio dati basato su PC

Verifiche: Verifiche orali a campione. Verifiche scritte.

MODULO 6 : Automazione e controllo digitale.

Conoscenze: Il sistema di sviluppo Arduino. Caratteristiche e interfacciamento. Sistemi di automazione e controllo basati su Arduino. Automazione civile e industriale con microcontrollori e PLC.

Abilità scritte e progettuali: Saper progettare e realizzare un sistemi di automazione e controllo basati sul sistema di sviluppo Arduino. Saper progettare e realizzare applicazioni di automazione civile e industriale utilizzando microcontrollori digitali e PLC.

Abilità pratiche: Realizzazione di un sistema di controllo e/o automazione a scelta dello studente.

Verifiche: Verifiche orali a campione. Verifiche scritte. Verifiche pratiche.