

CLASSE 5H

Docenti: Raviola Giovanni – Canale Andrea

Disciplina: Sistemi elettronici automatici

PROGRAMMA SVOLTO

- 1 Analisi nel dominio della frequenza
- 2 Sistemi di acquisizione dati
- 3 Controlli automatici
- 4 Stabilità e regolazione
- 5 Comunicazione nell'automazione industriale
- 6 Laboratorio: richiami ed approfondimenti su plc e robot

1 Analisi nel dominio della frequenza (volume 2)

- 1.1 Diagramma di Bode del modulo: scale logaritmiche, decibel
- 1.2 Regole per il tracciamento: comportamento di poli e zeri reali, poli e zeri multipli, poli e zeri nell'origine, poli complessi coniugati con forma asintotica
- 1.3 Diagramma di Bode della fase: forma approssimata (contributo da una decade prima a una decade dopo la pulsazione del polo o dello zero) senza dimostrazioni matematiche
- 1.4 Regole per il tracciamento: comportamento di poli e zeri reali con parte reale positiva o negativa, poli e zeri multipli, poli e zeri nell'origine, poli complessi coniugati
- 1.5 Tracciamento dei diagrammi di Nyquist: metodo qualitativo con analisi in continua e ad alta frequenza, valutazione del contributo di poli e zeri.
- 1.6 Casistica dei diagrammi: esempi con poli e zeri reali e nell'origine.

2 Sistemi di acquisizione dati

- 2.1 Analogico e digitale: generalità ed esempi, differenze
- 2.2 Vantaggi delle tecniche digitali: moltiplicazione, controllo degli errori, rigenerazione
- 2.3 Acquisizione, elaborazione, distribuzione: schema a blocchi generale
- 2.4 La catena di acquisizione e distribuzione: trasduttore, condizionamento, multiplexer, sample and hold, adc, dac
- 2.5 Funzionalità e caratteristica del DAC: funzionamento ed esempi di calcolo con tensioni e numero bit
- 2.6 Cosa è il campionamento e perché è necessario. Frequenza di campionamento e capacità di memoria: esempi e calcoli. Teorema del campionamento e aliasing. Analisi spettrale: cenni (non è stata affrontata l'analisi di Fourier)
- 2.7 Schema, funzionalità e caratteristica dell'ADC Generalità, senza dettagli circuitali
- 2.8 Interfacciamento tra ADC e microprocessore: segnali per l'interfacciamento, algoritmi per l'acquisizione di un dato, riferimento al convertitore commerciale ADC0808
- 2.9 Condizionamento. Adattamento hardware livelli e intervalli: amplificazione e impostazione offset
Rappresentazione dei dati, adattamento dei valori alle grandezze fisiche via software

3 Controlli automatici

- 3.1 Caratteristiche generali dei sistemi di controllo: sistema controllato, variabili controllate e di controllo, disturbi additivi e parametrici
- 3.2 Controllo ad anello aperto: schema a blocchi e limitazioni
- 3.3 Controllo ad anello chiuso: schema a blocchi, retroazione negativa; definizione di precisione statica, reiezione dei disturbi, precisione dinamica e stabilità
- 3.4 Basi matematiche: blocchi integratore e derivatore. Concetto pratico e grafico dei due operatori matematici
- 3.5 Controllo statico: sistemi di tipo 0, 1 e 2 ed errore a regime
- 3.6 Effetto della retroazione sui disturbi: eliminazione dei disturbi per i sistemi di tipo 0, 1 e 2
- 3.7 Controllo dinamico. Parametri caratteristici: tempo di ritardo, tempo di salita, tempo di assestamento, overshoot, tipi di risposte in funzione dello smorzamento
- 3.8 Controlli P, I, D: analisi dei 3 blocchi nel dominio del tempo e di Laplace
- 3.9 Analisi e progetto dei PID: effetti del contributo proporzionale, integrale e derivativo

4 Stabilità e regolazione

- 4.1 Grado di stabilità di un sistema: stabilità semplice o marginale, asintotica ed instabilità
- 4.2 Funzione di trasferimento e stabilità: relazione tra stabilità e posizione dei poli nel piano complesso
- 4.3 Criterio di Nyquist: enunciazione dei due criteri (ristretto e generalizzato), tracciamento di diagrammi per semplici funzioni di trasferimento e valutazione della stabilità
- 4.4 Criterio di Bode: margine di fase e di guadagno, esempi di tracciamento ed analisi grafica della stabilità
- 4.5 Metodi di stabilizzazione: rete anticipatrice e rete ritardatrice. Analisi grafica qualitativa.

5 Comunicazione nell'automazione industriale

- 5.1 PLC e CIM: concetto di suddivisione a livelli
- 5.2 Comunicazione: concetto di rete e cenni sulle principali topologie
- 5.3 Supervisione: concetto di interfaccia uomo-macchina e richiami su quanto visto in laboratorio
- 5.4 Descrizione sintetica dei protocolli più usati e dell'introduzione della rete ethernet nel settore dell'automazione industriale
- 5.5 Modello ISO/OSI (cenni)
- 5.6 Protocollo IP ed indirizzamento (cenni)

6 Laboratorio: richiami ed approfondimenti su microcontrollori e plc

6.1 I sistemi di controllo Rockwell Automation.

6.2 Programmazione dei plc con software RS500 e linguaggio a contatti

6.3 Istruzioni logiche, di confronto (GRT, LES...), temporizzatori, contatori

6.4 Utilizzo di input-output digitali ed analogici

6.5 Implementazione di programmi combinatori e sequenziali (macchine a stati)

6.6 Introduzione all'isola robotizzata Fanuc

6.7 Istruzioni del robot

6.8 Stesura di programmi di pick and place