



Istituto Statale Superiore “Ernesto Balducci”

Via Aretina, 78/a – 50065 Pontassieve (FI) tel. 055/8316806 fax 055/8316809

www.istitutobalducci.it - mail presidenza@istitutobalducci.it

Codice fiscale n. 94052770487

Codice ministeriale FIIS00800G

PROGRAMMA SVOLTO a.s. 2022/23

Docenti: Simone Lazzerini – Corrado Barbin

Materie: SISTEMI AUTOMATICI E STAMPA 3D

Classe: 4BTT

MODULO 1 – ANALISI NEL DOMINIO DELLA FREQUENZA

Dominio del tempo e dominio della frequenza. Spettro dei segnali periodici e suo significato. La sinusoide come segnale fondamentale. Filtraggio dei segnali, esempi passa basso, passa alto, passa banda. Funzione di trasferimento dei quadripoli, significato pratico. La curva di risposta. Il Decibel come scala di ampiezza e come scala di potenza, formule dirette e inverse. Sistemi in cascata. Rappresentazione di Bode del comportamento dei filtri. I poli e gli zeri nella funzione di trasferimento, effetti sul diagramma di Bode.

Spettro dei segnali non periodici (esempio dell'impulso).

Analisi dei circuiti in regime sinusoidale, comportamento del resistore e dell'induttore. Reattanza dell'induttore e del condensatore, sfasamento. Reti puramente reattive. Il segno della reattanza e il suo significato. Il concetto di impedenza, natura vettoriale, modulo e fase. Analisi di un circuito RLC serie. La risonanza. Diagramma vettoriale delle tensioni in un rete RLC serie e verifica intuitiva della seconda legge di Kirchhoff.

Uso dei numeri complessi nell'analisi delle reti a regime sinusoidale, parte reale e parte immaginaria, modulo e fase, formule di corrente impiego.

Energia e potenza. Aspetti energetici del comportamento di R, L e C. Accumulo e dissipazione di energia. Attrito, effetto Joule, irreversibilità dei fenomeni fisici.

Approfondimenti su segnale e rumore, il rumore bianco, generazione termica del rumore bianco.

Laboratorio: Simulazione con Multisim di un filtro passa basso, analisi degli effetti sul segnale. Verifica del diagramma di Bode, effetto dei poli e degli zeri. Simulazione del comportamento di R, L e C in regime sinusoidale, misura della resistenza/reattanza e dello sfasamento. Uso di LABVIEW per gestire variabili Array (vettori) e relativa gestione di grafici a schermo.



Istituto Statale Superiore “Ernesto Balducci”

Via Aretina, 78/a – 50065 Pontassieve (FI) tel. 055/8316806 fax 055/8316809

www.istitutobalducci.it - mail presidenza@istitutobalducci.it

Codice fiscale n. 94052770487

Codice ministeriale FIIS00800G

MODULO 2 – RISPOSTA NEL DOMINIO DEL TEMPO

Generalità sui fenomeni transitori. L'andamento esponenziale, equazioni e grafici. La costante di tempo, significato, durata pratica di un transitorio esponenziale. Transitori nei circuiti RC ed RL, nei vari casi. I componenti C ed L come accumulatori di energia (effetto “memoria”).

Il controllo dei sistemi senza e con memoria. Introduzione alla trasformata di Laplace, dominio del tempo e dominio trasformato, caratteristiche delle funzioni nei due domini. Trasformata di Laplace di alcune funzioni elementari. Il gradino, la rampa. Teorema della somma e del prodotto per una costante. Esempi ed esercizi. Trasformata dell'esponenziale. La funzione di trasferimento dei quadripoli secondo la variabile di Laplace. Teoremi dello smorzamento e del ritardo.

Transitori nei sistemi del secondo ordine, vari casi in relazione al coefficiente di smorzamento.

Laboratorio: Uso di Multisim per visualizzare i transitori RC ed RL in risposta al gradino (onda quadra). Introduzione al gestore di strumenti virtuali myDAQ. Uso di myDAQ come generatore di segnali e oscilloscopio, rilievo della risposta di un filtro RC.

MODULO 3 – SCHEDE ARDUINO E PROCESSING

Richiami sull'architettura di Arduino e sulle principali strutture di programmazione in C++. Introduzione al software grafico Processing.

Laboratorio: Uso pratico di Processing: gestione dello schermo, delle forme in movimento, dei colori, delle interazioni tra oggetti (rimbalzi). Realizzazione di un semplice videogame.

MODULO 4 – STAMPA 3D

Introduzione alla stampa 3D FDM. Tecnologia. Flusso dei dati dall'idea all'oggetto, i software di modellazione e gli slicer. I parametri di stampa 3D: spessore, diametro del filo, diametro dell'ugello, numero di strati, riempimento, supporti.

Laboratorio: Uso di OpensCAD come software di modellazione, gestione delle forme tridimensionali principali, operazioni varie (unione, differenza, intersezione), estrusione di forme 2D. Uso di CURA come slicer, gestione dei parametri di stampa. Realizzazione pratica di oggetti 3D realizzati dagli studenti.

MODULO 5 – TRASDUTTORI E ATTUATORI PER LA ROBOTICA

Ruolo dei trasduttori e degli attuatori nei sistemi robotici, similitudini con l'essere umano. I



Istituto Statale Superiore “Ernesto Balducci”

Via Aretina, 78/a – 50065 Pontassieve (FI) tel. 055/8316806 fax 055/8316809

www.istitutobalducci.it - mail presidenza@istitutobalducci.it

Codice fiscale n. 94052770487

Codice ministeriale FIIS00800G

motori elettrici come attuatori e come convertitori di energia. Efficienza del motore. Richiami di dinamica dei moti rotatori. Coppia motrice e resistente, accelerazione angolare. Curva caratteristica del motore DC, possibilità di regolare le velocità tramite la tensione di alimentazione. Tecnica PWM per il controllo dei motori DC.

i Docenti

Simone Lazzerini

Corrado Barbin