

## INDICAZIONI PER IL RECUPERO DELLE INSUFFICIENZE

Anno scolastico 2021-2022

materia SISTEMI AUTOMATICI

Docente Bertani Enrico Maria

Classe 3 BE

Al termine del recupero gli alunni dovranno:

- aver raggiunto le competenze minime di base;
- sapere cos'è una rete logica
- comprendere il significato di funzione di commutazione
- saper ricavare la funzione di commutazione da una rete logica
- saper realizzare una rete logica:
  - a) saper realizzare la tabella di verità dal problema (proposizioni logiche)
  - b) saper ricavare la mappa di Karnaugh dalla tavola di verità
  - c) saper effettuare i raggruppamenti di 1, ricavando la funzione di commutazione in forma minima SP
  - d) saper ricavare la rete logica corrispondente alla funzione di commutazione ottenuta
- conoscere la numerazione binaria e saper convertire un valore decimale in uno binario e viceversa
- conoscere i simboli e le tabelle di verità dei seguenti dispositivi: MUX, DEMUX, DECODER ed ENCODER
- comprendere il funzionamento di MUX, DEMUX, DECODER ed ENCODER, per poter collegare i loro pin ( ad es. ingressi di selezione per MUX e DEMUX ) in modo da soddisfare le specifiche date
- conoscere i simboli e le tabelle di verità dei vari tipi di latch e flip-flop, comprendendone il funzionamento
- essere in grado di disegnare i diagrammi temporali delle uscite dei flip flop in funzione del valore degli ingressi
- saper realizzare con i flip flop il contatore asincrono crescente, comprendendone il funzionamento
- saper disegnare i diagrammi temporali delle uscite del contatore asincrono,
- saper realizzare con i flip flop D il registro SISO, comprendendone il funzionamento
- saper semplificare uno schema a blocchi per trovarne la funzione di trasferimento
- saper realizzare un grafo di flusso in base all'evoluzione di un sistema secondo il modello di Moore
- saper realizzare il circuito logico corrispondente ad un determinato grafo di flusso
- comprendere il significato di variabile complessa  $s$  e di funzione complessa  $F(s)$ , sapendo eseguire le operazioni fondamentali sulle stesse
- saper disegnare  $s$  e  $F(s)$  nei corrispondenti piani complessi
- saper calcolare i poli e gli zeri di una funzione di variabile  $s$ , rapporto di due polinomi in  $s$
- saper indicare nel piano complesso i poli e gli zeri
- Sapere perché è preferibile studiare un sistema lineare nel dominio di  $s$  piuttosto che nel dominio del tempo
- Capire il significato di trasformata di Laplace applicata mediante l'operatore  $L$  alla funzione  $f(t)$
- Saper applicare l'operatore  $L$  alle funzioni  $k*u(t)$  (funzione gradino di ampiezza  $k$ ) e  $k*e^{-at}$

- Capire il significato di antitrasformata di Laplace applicata mediante l'operatore  $L^{-1}$  alla funzione  $F(s)$
  - Saper applicare l'operatore  $L^{-1}$  alle funzioni  $k/s$  e  $k/(s+a)$
  - Saper antitrasformare una funzione fratta con polinomi in  $s$  a numeratore e a denominatore, avente poli reali semplici
- conoscere i seguenti argomenti:

## **MODULO A**

### **VARIABILI BINARIE, OPERATORI LOGICI ELEMENTARI, PORTE LOGICHE**

-Variabili binarie -Bit -Operatori logici NOT, AND, OR -circuiti con interruttori: operatori NOT, AND e OR -tabelle della verità -Le porte logiche NOT, AND e OR nei circuiti integrati TTL 74LS04, 74LS08 e 74LS32 -Valori di tensione che caratterizzano i livelli logici in ingresso ed in uscita di una porta della famiglia TTL- ritardo di propagazione di una porta logica

### **SISTEMI DI NUMERAZIONE**

Sistemi di numerazione posizionali -Sistema di numerazione binario

## **MODULO B**

### **ALGEBRA DI BOOLE E CIRCUITI LOGICI**

-Leggi di identità e di annullamento -Il concetto di abilitazione -complemento di una variabile binaria e operatore NOT -Legge dei complementi -Legge della doppia negazione -Porte logiche NAND e NOR, realizzazione di NOT mediante NAND e NOR -Regole di precedenza degli operatori e uso delle parentesi -Le proprietà commutativa, associativa, di idempotenza, di assorbimento -Il principio di dualità -Proprietà distributiva -Teoremi dell'algebra di Boole.

### **SVILUPPO E REALIZZAZIONE DI FUNZIONI BOOLEANE**

Operatori XOR e XNOR -Proprietà associativa della XOR -Mintermini -Proprietà dei mintermini -Costituenti o mintermini di una funzione -Prima forma canonica -Assegnazione di una funzione mediante elenco dei suoi mintermini.

### **SINTESI DI FORME ALGEBRICHE MINIME**

Semplificazioni tra Mintermini -Le mappe di Karnaugh a 3 e 4 variabili -Minimizzazione della forma OR di AND (somma di prodotti) mediante le mappe di karnaugh.

### **CIRCUITI COMBINATORI INTEGRATI DI BASE**

Multiplexer -Codificatore -Decodificatore/demultiplexer, demux/decoder -Sistemi di visualizzazione: diodo LED.

### **ANALISI E SINTESI DI UNA RETE COMBINATORIA**

Analisi di una rete combinatoria: ricavare dalla rete logica le relative tabella di verità e funzione logica.

Sintesi (progetto) di una rete combinatoria: dalla descrizione a parole di un problema si realizza la rete logica che lo risolve.

## **MODULO C**

**CIRCUITI SEQUENZIALI DI BASE: LATCH E FLIP-FLOP** -Latch SR, -Latch SR con abilitatore, D-latch, D-latch con abilitatore, diagrammi temporali di commutazione dei latch, -Onda di clock -Flip-flop: ingressi asincroni o diretti, edge-triggered -Flip-flop JK, Flip-flop D, Flip-flop T, Flip-flop JK con ingressi asincroni, passaggio da un flip-flop JK ad un flip-flop T o D -Tempi di propagazione del segnale nel latch e nel flip-flop

### **CONTATORI E REGISTRI A SCORRIMENTO**

-I registri: registro a scorrimento (SISO) realizzato con FF D -I contatori asincroni: contatore asincrono crescente di modulo  $2^n$ , realizzato con FF JK, contatore visto come divisore di frequenza

## **MODULO D**

### **CALCOLO VETTORIALE E POLI E ZERI DI UNA FUNZIONE**

Il vettore  $s = a + jb$  (variabile complessa)

Rappresentazione cartesiana di un vettore

Calcolo di modulo e fase di un vettore

Operazioni con i vettori

Calcolo di modulo e fase di un vettore dato dal prodotto e dal quoziente di più vettori

La funzione  $F(s)$ , razionale fratta, funzione del vettore  $s$

Calcolo di  $F(s)$  e delle corrispondenti parti reale ed immaginaria, con  $s$  valore complesso e con  $s = j\omega$  (regime sinusoidale)

Calcolo di poli e zeri di  $F(s)$  e corrispondente fattorizzazione in fattori di primo grado

Tipologia dei poli e degli zeri

Rappresentazione di poli e zeri nel piano complesso

Sviluppo di  $F(s)$  in somma di termini del primo ordine (aventi un solo polo)

## **MODULO E**

### **LA TRASFORMATA DI LAPLACE**

- Studio di un sistema nel dominio del tempo  $t$  e nel dominio di  $s$ , l'operatore matematico  $L$  per passare dal dominio del tempo al dominio di  $s$ , la funzione gradino di ampiezza unitaria e di ampiezza  $k$  (numero reale), la trasformata di Laplace della funzione gradino e della funzione  $ke^{-at}$
- Proprietà della trasformata di Laplace, teorema del prodotto di  $k$  e  $f(t)$ , teorema della linearità
- L'operatore  $L^{-1}$  che permette di passare dalla funzione nel dominio di  $s$  alla funzione nel dominio di  $t$ , l'antitrasformata delle funzioni  $k/s$  e  $k/(s+a)$
- L'antitrasformata di funzioni razionali fratte in  $s$  con  $n$  poli semplici, mediante la loro trasformazione nella somma di  $n$  termini del primo ordine (aventi un solo polo), in modo che siano facilmente antitrasformabili.

## **MODULO F**

### **DIAGRAMMI A BLOCCHI**

Nodo sommatore e nodo di ramificazione

Nodi sommatore in cascata

Blocchi in cascata

Blocchi in parallelo

Semplificazione dei blocchi e calcolo delle loro funzioni di trasferimento

## **MODULO G**

### **GLI AUTOMI A STATI FINITI**

Modello di MOORE

Rappresentazione dell'evoluzione nel tempo di un sistema con i grafi di flusso

Evoluzione di sistemi ad un solo ingresso ed una sola uscita

Evoluzione di sistemi a due ingressi ed un'uscita

Grafi di sistemi in grado di riconoscere particolari sequenze di livelli agli ingressi

Stati di un sistema e variabili di stato

Realizzazione di vari automi a livello di grafi di flusso riguardanti la gestione di garage, il controllo di dispositivi elettromeccanici ecc.

N.B.: sulle competenze minime di base e sugli argomenti indicati sarà svolta la prova di recupero.

D. S.	R. Q.	Emissione 27/03/2019
-------	-------	-------------------------