

Programma degli argomenti svolti

anno scolastico: 2013/2014
classe: 3F (ITT)
materia: Telecomunicazioni
docente: Prof. Lorenzo Donati

Nota: il presente programma non riflette pedissequamente la distribuzione temporale degli argomenti durante l'anno scolastico, bensì è organizzato secondo blocchi tematici omogenei. In grassetto sono indicati gli argomenti indispensabili per il raggiungimento degli obiettivi didattici minimi.

□ Teoria delle reti logiche

○ Algebra di Boole

- ◆ Definizione di rete logica, di variabile logica e di stato logico.
- ◆ Operatori logici fondamentali AND (prodotto logico), OR (somma logica) e NOT (negazione logica) e loro tabelle di verità.
- ◆ Espressioni logiche ed identità logiche.
- ◆ Proprietà dell'algebra di Boole: p. della doppia negazione, p. associativa, p. commutativa, p. distributiva, p. di neutralità, p. di annullamento, p. di idempotenza, p. dei complementi, p. di De Morgan, p. di assorbimento, p. di assorbimento del complemento.
- ◆ Dimostrazione delle proprietà dell'algebra di Boole mediante tabelle di verità.
- ◆ Operatore XOR e sue proprietà: associativa, commutativa, neutralità, complementazione, distributiva dell'AND rispetto allo XOR.

○ Reti combinatorie

- ◆ Porte logiche e circuiti logici. Porte logiche AND, OR, NOT, BUFFER, NAND, NOR, XOR, XNOR.
- ◆ Porte logiche a più ingressi. Universalità delle porte NAND e NOR.
- ◆ Reti logiche combinatorie e funzioni logiche. Leggi di commutazione.
- ◆ Determinazione della tabella di verità a partire dalla legge di commutazione.
- ◆ Determinazione del circuito logico a partire dalla legge di commutazione e viceversa.
- ◆ Uso delle proprietà dell'algebra di Boole per la manipolazione e la semplificazione delle espressioni logiche.
- ◆ Reti riconoscitrici di stati logici. Mintermini. Forma canonica SP.
- ◆ Circuiti sommatore. Semisommatore (half-adder): analisi e sintesi. Sommatore completo: sintesi del circuito canonico a partire dalla tabella di verità; circuito utilizzante due semisommatori ed una porta OR; confronto tra le due implementazioni. Sommatori a più bit con riporto sequenziale (ripple-carry): esempio di sommatore a 3 bit.

- ◆ Bus e collegamenti a più linee: convenzioni grafiche.
- ◆ Concetto di porta logica. Ingressi di controllo, di selezione e di abilitazione di un circuito logico. Ingressi ed uscite attivi alti ed attivi bassi.
- ◆ Diagrammi di temporizzazione dei circuiti logici.
- ◆ Multiplexer, demultiplexer e decoder binari. Esempi di applicazione: multiplex a divisione di tempo, espansione del bus indirizzi di un banco di memoria (banco da 1024x8b da 4 banchi 256x8b), uso del multiplexer per la realizzazione di reti combinatorie arbitrarie, espansione di multiplexer e demultiplexer.
- ◆ Porte 3-state. Concetto di alta impedenza. Uso delle porte 3-state per la realizzazione di bus bidirezionali.
- ◆ Tempi di propagazione in un circuito logico. Effetto del tempo di propagazione nell'analisi delle reti logiche.
- ◆ Fenomeni transitori nelle reti combinatorie (alee).
- ◆ Pilotaggio delle reti in modo fondamentale e senza transizioni multiple in ingresso.
- ◆ Circuiti rilevatori dei fronti in salita ed in discesa di un segnale digitale.

○ Reti sequenziali

- ◆ Concetto di rete sequenziale. Differenza tra reti sincrone ed asincrone. Vantaggi e svantaggi di entrambe. Concetto di segnale di sincronizzazione (clock).
- ◆ Diagrammi di flusso per la descrizione del comportamento delle reti sequenziali.
- ◆ Cenni sugli automi a stati finiti.
- ◆ La retroazione nei circuiti logici: circuiti stabili ed instabili. Oscillazioni permanenti in un circuito retroazionato.
- ◆ Latch SR a porte NOR. Tabella e grafo di flusso del latch SR.
- ◆ Eliminazione dello stato proibito dal latch SR: il latch D e le sue applicazioni. Tabella e grafo di flusso del latch D.
- ◆ Il latch JK con tabella e grafo di flusso. Problemi delle reti asincrone.
- ◆ Dai latch ai flip-flop: FF-D e FF-JK con tabella e grafo di flusso.
- ◆ Registri di memoria con latch e flip-flop.

□ Teoria dei segnali deterministici

- ◆ Concetto di segnale.
- ◆ Segnali deterministici e segnali aleatori.

○ Caratterizzazione dei segnali deterministici

- ◆ Classificazione dei segnali in base alle caratteristiche del dominio e del codominio: segnali scalari o vettoriali, segnali reali o complessi, segnali continui o discreti, segnali tempo-continui o tempo-discreti, ad una variabile o a più variabili, etc.
- ◆ Ampiezza massima ed istantanea di un segnale deterministico.
- ◆ Durata di un segnale. Segnali a durata rigorosamente limitata e a durata illimitata.
- ◆ Durata convenzionale (al 10% dell'ampiezza), sua ragione d'essere e sue applicazioni.
- ◆ Segnali a simmetria pari e a simmetria dispari.
- ◆ Operazioni sui segnali
- ◆ Traslazione lungo l'asse orizzontale (ritardo ed anticipo).
- ◆ Traslazione lungo l'asse verticale (offset).
- ◆ Scalatura lungo l'asse orizzontale (espansione e compressione temporale).

- ◆ Scalatura lungo l'asse verticale (amplificazione ed attenuazione).
- ◆ Inversione dell'asse orizzontale (simmetria rispetto all'asse verticale – inversione temporale).
- ◆ Inversione dell'asse verticale (simmetria rispetto all'asse orizzontale).
- ◆ Operazioni algebriche: somma, differenza, prodotto e rapporto tra due segnali.
- ◆ Cenni alle applicazioni (amplificazione dei segnali, modulazione di ampiezza).
- ◆ Segnali fondamentali e loro caratteristiche
- ◆ Segnali costanti.
- ◆ Segnali a gradino e funzione di Heaviside $u(t)$.
- ◆ Segnali impulsivi rettangolari e funzione $rect(t)$.
- ◆ Segnali impulsivi esponenziali $Ae^{-t/\tau}u(t)$; costante di tempo τ .
- ◆ Segnale impulsivo $sinc(t) = \sin\left(\frac{\pi t}{\tau}\right)$.
- ◆ Segnale sinusoidale; ampiezza, frequenza, periodo, fase.
- ◆ Risposte dei sistemi del primo e del secondo ordine come esempi in cui compaiono i segnali fondamentali combinati con le operazioni viste.

Bolzano, 6 giugno 2014

Il Docente:
Prof. Lorenzo Donati

Gli Studenti:

Cognome e Nome	Firma