

 <b>I.I.S. "A.Badoni" Lecco</b>	<b>MODULO</b>	MO 16.03	
<b>PROGRAMMA SVOLTO</b>		Rev. 01 Data 01.09.10	Pagina 1 di 3

## ELETTROTECNICA E ELETTRONICA

**PROFF. GIUSEPPE ARRIGHI / DANILO GORETTI**

**CLASSE 3<sup>A</sup> Aat      A.S. 2020/2021**

### **Elettronica digitale: logica combinatoria**

- Sistema di numerazione binaria, conversione binario – decimale, conversione decimale - binario
- Sistemi combinatori: concetto e schema logico
- Porte logiche NOT, AND, OR, NAND, NOR, EX-OR; EX-NOR: simbolo elettrico, principio di funzionamento, tabella della verità, espressione booleana
- Algebra di Boole: proprietà e regole fondamentali, teoremi di De Morgan, semplificazione di espressioni booleane
- Utilizzo di porte logiche con numero di ingressi diverso da specifiche di progetto
- Utilizzo universale delle porte NAND e NOR
- Analisi di funzioni combinatorie: determinazione dell'espressione d'uscita, della tabella della verità, determinazione dell'andamento temporale dell'uscita
- Sintesi di funzioni combinatorie: I e II forma canonica, mappe di Karnaugh (fino a quattro ingressi)
- Sintesi di funzioni combinatorie non completamente specificate
- Semisommatore e sommatore completo: simbolo logico, principio di funzionamento, tabella della verità, espressione dell'uscita, circuito interno, realizzazione di un sommatore completo usando semisommatori; sommatore paralleli: schema a blocchi
- Circuiti comparatori: principio di funzionamento, comparatore di 2 numeri P e Q a 2 bit: tabella della verità, espressione delle uscite e schema circuitale (caso P=Q); comparatore di 2 numeri P e Q a 4 bit: espressione dell'uscita e schema circuitale (caso P=Q)
- Generatori/Rivelatori di parità: concetto di bit di parità (parità pari, parità dispari, falsi positivi, falso negativo), generatore di parità a 4 bit: principio di funzionamento, tabella della verità, espressione dell'uscita, schema circuitale; rivelatore di parità: principio di funzionamento, schema circuitale
- Decodificatori: generalità, decoder da 3 a 8 linee: simbolo logico, principio di funzionamento, tabella della verità, espressione delle uscite, circuito interno; decoder BCD-decimale: simbolo logico, principio di funzionamento; applicazioni (display a 7 segmenti)
- Codificatori: encoder decimale - BCD: simbolo logico, principio di funzionamento, tabella della verità, espressione delle uscite, circuito interno. Codificatore a priorità
- Multiplexer: con 2 ingressi di selezione: simbolo logico, principio di funzionamento, tabella della verità, circuito interno; applicazioni (conversione parallelo/seriale)
- Demultiplexer: con 2 ingressi di selezione: simbolo logico, principio di funzionamento, tabella della verità, circuito interno; applicazioni (conversione seriale/parallelo)
- Sintesi di funzioni combinatorie tramite decodificatori e multiplexer

### **Elettronica digitale: logica sequenziale**

- Sistemi sequenziali: concetto e schema logico, concetto di "stato"
- Latch SR: simbolo logico, struttura interna con porte NOR, principio di funzionamento, tabella della verità, andamento temporale dell'uscita
- Latch SR gated, D, D gated: schema logico, tabella della verità
- Flip-flop edge triggered JK, D: confronto con Latch, simbolo logico, struttura interna (solo per JK), tabella della verità, andamento temporale dell'uscita, ingressi asincroni. Utilizzo del JK in modo "toggle". Realizzazione di un flip-flop D utilizzando un flip-flop JK
- Flip-flop pulse triggered (Master-Slave): struttura interna di un JK, confronto con flip-flop edge triggered
- Circuito antirimbazzo

 <b>I.I.S. "A.Badoni" Lecco</b>	<b>MODULO</b>	MO 16.03	
<b>PROGRAMMA SVOLTO</b>		Rev. 01 Data 01.09.10	Pagina 2 di 3

- Contatori: generalità (modulo, codice, natura, passo)
- Contatori asincroni: principio di funzionamento, contatore binario a 2 bit (JKT) UP, contatore binario a 3 bit (JKT) UP, contatore decadici (JKT) UP
- Contatori sincroni: principio di funzionamento, sintesi di un contatore binario a 3 bit (JKT) UP, contatori a modulo libero (contatore decadici con JKT)UP , contatori a ciclo troncato (contatore decadici con JKT) UP
- Contatori sincroni DOWN (contatore decadico con JKT), contatori sincroni UP/DOWN (contatore binario sincrónico a 2 bit), contatori UP/DOWN integrati, contatori in cascata.
- Registri a scorrimento SISO, SIPO, PISO, PIPO: schema a blocchi, principio di funzionamento, applicazioni

**Memorie a semiconduttore**

- Caratteristiche principali (struttura, operazioni), classificazione e parametri fondamentali (capacità, tempo di accesso, metodo di accesso)

**Reti Elettriche in regime stazionario (c.c.)**

- Concetti di Forza Elettromotrice, Tensione, Corrente, Resistenza, Resistività, Conduttanza
- Legge di Ohm
- Elementi di una rete elettrica: ramo, nodo, maglia
- Resistenze in serie e in parallelo
- Collegamenti a stella e a triangolo
- Principi di Kirchhoff
- Partitore di Tensione e Partitore di Corrente
- Principio di Sovrapposizione degli effetti
- Principio di Millman
- Principio di Thevenin
- Principio di Norton
- Risoluzione di reti complesse
- Potenza elettrica e Energia elettrica
- Effetto termico della corrente elettrica

**Condensatori**

- Struttura di un Condensatore
- Capacità di un Condensatore
- Condensatori in serie e in parallelo
- Carica e Scarica di un Condensatore
- Concetto di transitorio
- Risposta di un circuito RC ad un treno di impulsi
- Energia di un condensatore

**Induttori**

- Struttura di un Induttore
- Carica e scarica di un induttore
- Induttori in serie e in parallelo
- Energia immagazzinata in un induttore

**Regime alternato sinusoidale**

- Segnale alternato sinusoidale: espressione matematica, andamento temporale, parametri fondamentali
- Rappresentazione di segnali sinusoidali in forma vettoriale e in forma complessa
- Definizioni di impedenza, reattanza capacitiva, reattanza induttiva
- Determinazione dello sfasamento V-I per resistori, condensatori, induttori
- Risoluzione di semplici circuiti in c.a.
- Risonanza RCL serie e RCL parallelo
- Potenza attiva, reattiva, apparente, istantanea

 <b>I.I.S. "A.Badoni" Lecco</b>	<b>MODULO</b>	MO 16.03	
<b>PROGRAMMA SVOLTO</b>		Rev. 01 Data 01.09.10	Pagina 3 di 3

- Triangolo delle potenze
- Rifasamento

#### **Attività di Laboratorio**

- Norme di sicurezza e regolamento del laboratorio
- Famiglie logiche: generalità, classificazione per scala di integrazione, caratteristiche elettriche fondamentali, confronto tra famiglia TTL e famiglia CMOS
- Struttura di una breadboard e predisposizione circuiteria per l'utilizzo in elettronica digitale
- Dimensionamento della resistenza di protezione di un diodo LED
- Utilizzo del Tester
- Realizzazione su breadboard di un circuito per la visualizzazione dei livelli logici
- Realizzazione su breadboard di semplici circuiti combinatori
- Realizzazione su breadboard di un circuito semisommatore utilizzando porte logiche
- Utilizzo del software di simulazione Multisim
- Simulazione con Multisim di un Full Adder
- Simulazione con Multisim di un circuito generatore del bit di parità
- Progettazione e simulazione con Multisim di un circuito combinatorio a 3 ingressi ed 1 uscita
- Utilizzo degli strumenti Word Generator e Logic Analyzer con Multisim
- Utilizzo del software di simulazione Tinkercad
- Simulazione con Multisim del circuito interno di un multiplexer e di un multiplexer integrato
- Utilizzo decoder driver con display a 7 segmenti
- Realizzazione su breadboard e collaudo di un circuito con multiplexer 74153
- Realizzazione su breadboard e collaudo di un circuito contatore MOD10 UP con il C.I. 7490
- Progetto, realizzazione su breadboard e collaudo di un contatore MOD5 UP sincrono, utilizzando il C.I. 74107
- Simulazione con Multisim di un contatore MOD5 UP sincrono
- Progettazione e simulazione con Multisim di un contatore MOD8 sincrono UP/DOWN
- Simulazione con Multisim di un circuito antirimbazzo
- Progettazione e simulazione con Multisim di un registro a scorrimento SISO a 4 bit
- Misurazione con Multisim di V e I in circuiti resistivi in c.c.
- Verifica con Multisim del Principio di Millman
- Simulazioni con Multisim per valutare l'effetto di un carico
- Verifica con Multisim del Principio di Thevenin
- Tecnologia dei condensatori
- Simulazione con Multisim del processo di carica di un condensatore
- Funzioni e utilizzo dell'Oscilloscopio
- Funzioni e utilizzo del Generatore di funzione
- Simulazione con Multisim dei processi di carica e scarica di un condensatore
- Simulazione con Multisim della risposta ad un'onda quadra di un circuito RL
- Montaggio su breadboard di un circuito RC ed evidenziazione dei processi di carica e scarica
- Uso guidato dell'oscilloscopio e di alcuni generatori di segnale con il software Multisim
- Simulazione con Multisim di un circuito RL in c.a.
- Simulazione con Multisim di un circuito RCL in c.a.
- Realizzazione su breadboard di un circuito RCL e misurazioni di ampiezze e sfasamenti di V e I con oscilloscopio