



**Università di Verona**  
**Dipartimento Scientifico e Tecnologico**

Architettura degli Elaboratori: esame 19/09/00

**Cognome:**.....**Nome:** ..... **Matricola:** .....

**Note:** *le soluzioni devono essere opportunamente commentate,  
è vietato utilizzare appunti o libri.*

1) Si consideri il problema della codifica dei numeri interi.

- Elencare vantaggi e svantaggi dei vari metodi di codifica.

- Si spieghi il procedimento per codificare in complemento a due un numero intero negativo dettagliando il significato dei vari passi.

2) Si consideri il circuito sequenziale che pilota l'apertura/chiusura automatica delle tende di una sala. Il meccanismo automatico è guidato da un sensore di luminosità.

- La luminosità desiderata viene impostata mediante un selettore a dieci posizioni che pilota il segnale LUM\_VOLUTA che in ogni istante rappresenta una delle dieci posizioni. Un sensore di luminosità assegna in ogni istante al segnale LUM\_EFFETTIVA il valore di luminosità presente in sala descrivendolo con una scala di 10 valori. Il confronto tra questi due valori viene fatta in un datapath che comunica al controllore con il segnale CONFRONTO[2] la relazione tra LUM\_VOLUTA e LUM\_EFFETTIVA. (Si assuma che 01 abbia il significato di maggiore e 10 di minore).
- Nel caso in cui la luminosità voluta sia inferiore alla luminosità effettiva vengono comandate le tende, con il segnale APRI, che permette di aprirle di una posizione. Mentre nel caso in cui la luminosità voluta sia superiore alla luminosità effettiva vengono comandate le tende, con il segnale CHIUDI, che permette di chiuderle di una posizione.
- I segnali APERTA e CHIUSA valgono 1 se le tende sono completamente aperte o chiuse.
- Il confronto delle luminosità viene effettuato ogni 5 secondi quando il segnale TIMER vale 1. Questo segnale è generato da un circuito che contiene un contatore che funziona alla frequenza di 1Mhz. La frequenza di funzionamento del circuito di controllo non è invece nota a priori.
- Il meccanismo di controllo cerca di raggiungere la luminosità voluta, ma nel caso questo non sia possibile assegna ad 1 il segnale IMPOSSIBILE.
- Si disegni il grafo delle transizioni della FSM che rappresenta il circuito, di controllo sapendo che gli ingressi e le uscite devono essere considerati nel seguente ordine: CONFRONTO, APERTA, CHIUSA, TIMER, APRI, CHIUDI, IMPOSSIBILE. Si ricavi la tabella delle transizioni del controllore.

- 
- Si identifichi la FSM minima equivalente a quella trovata.

- Dopo aver assegnato dei valori casuali a lunghezza minima agli stati della FSM, si scriva in somma di prodotti il segnale IMPOSSIBILE.

- 
- 3) Si disegni la FSMD dell'esercizio 2 evidenziando i segnali che collegano controllore e datapath.

- Disegnare il datapath utilizzando elementi di libreria.

- Si descriva la struttura di un flip-flop di tipo D e la si confronti a quella di un latch D. Quali sono le differenze?

---

4) Si consideri una memoria cache completamente associativa della dimensione di 64 Kbyte con 1024 byte per blocco. La cache è collegata ad una memoria di 16Mbyte indirizzabile per byte.

- Definire le dimensioni ed il significato delle parti dell'indirizzo della cache e dell'indirizzo della RAM.

- Si assuma che la cache appena descritta sia utilizzata per memorizzare i dati di un programma. Si assuma che sia inizialmente vuota e che utilizzi un algoritmo di sostituzione dei blocchi di tipo MRU (sostituzione dell'ultimo elemento utilizzato).

Il programma di benchmark accede in sequenza a tutti gli elementi di un array di 70 record ognuno delle dimensioni di 1KByte. Questa operazione di scansione è effettuata all'interno di un ciclo che viene eseguito 10 volte. Si assuma che il tempo di accesso ad un byte della cache sia 1T ed in memoria sia 10T. Calcolare il tempo di accesso ai dati in presenza e assenza della cache.