

**PROVA SCRITTA DEL MODULO E DEL CORSO DI**  
**CALCOLATORI ELETTRONICI**  
 CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA ELETTRONICA – 5/7 CFU  
 CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA ELETTRICA ED ELETTRONICA, INGEGNERIA BIOMEDICA - 6 CFU  
 10 febbraio 2016

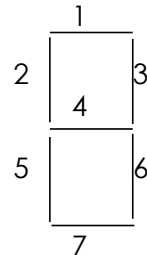
**NOME:** \_\_\_\_\_ **COGNOME:** \_\_\_\_\_ **MATRICOLA:** \_\_\_\_\_ **CFU:** \_\_\_\_\_

**ESERCIZIO 1 – RETI LOGICHE (8 punti)**

Si progetti la rete logica che realizza un "visualizzatore a 7 segmenti" (ogni segmento è costituito da un led).

Tale dispositivo consente di rappresentare le 10 cifre decimali, rappresentate in formato BCD (Binary Coded Decimal), accendendo la combinazione opportuna di segmenti.

Ipotizzare che ciascun segmento venga acceso attraverso il segnale 1 e venga mantenuto spento con il segnale 0.



**ESERCIZIO 2 – UNITA' DI MEMORIA (8 punti)**

Si consideri un calcolatore che dispone di una memoria principale di 32 KB e di una memoria cache di 4 KB. E' possibile accedere al singolo byte e la memoria è suddivisa in blocchi da 64 B.

(2 punti) Spiegare come vengono interpretati gli indirizzi di memoria primaria per recuperare l'informazione contenuta nella cache nel caso venga usata la modalità di indirizzamento:

- Diretto;
- Associativo su insiemi, in cui ciascun insieme è formato da 4 blocchi.

(6 punti) Si consideri la cache di cui alla domanda precedente, indirizzata con la modalità associativa su insiemi. Ipotizzare che il processore acceda ai byte di indirizzo 0, 1, 2,..., 4095 in questo ordine. Si ipotizzi inoltre che la cache sia inizialmente vuota. Calcolare il numero di "cache hit" e "cache miss" per questa sequenza di richieste.

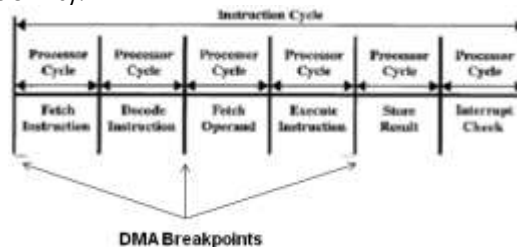
**ESERCIZIO 3 – LINGUAGGIO ASSEMBLY MIPS (6 punti)**

Scrivere una funzione che, ricevendo in ingresso un vettore v, un intero x e la dimensione di v, indicata con N, restituisca la posizione di x in v, se presente, altrimenti restituisca il valore -1. Vincoli:

- $\&v[0] \rightarrow \$4, x \rightarrow \$5, N \rightarrow \$6$
- Valore di uscita  $\rightarrow \$7$

**ESERCIZIO 4 – INPUT/OUTPUT (6 punti)**

Un modulo DMA trasferisce blocchi della dimensione di 1 byte da una periferica alla memoria usando la tecnica del furto di ciclo. La durata di un ciclo di clock del bus e del processore coincidono. Si consideri la suddivisione in fasi mostrata in figura con gli istanti in cui è possibile fare un furto di ciclo (DMA breakpoints):



**ESERCIZIO 5 – HAMMING (5 punti)**

Si rappresentino i seguenti 4 bit **1101** nelle intersezioni di 3 cerchi come visto a lezione mediante l'utilizzo dei diagrammi di Venn. Si voglia poi codificare la precedente sequenza di 4 bit con il codice di Hamming.

1)(1 punto) Si calcolino i bit di controllo e si collochino nelle opportune posizioni nei cerchi.

2)(2 punti) Un errore sul bit più significativo da quali bit di controllo viene rivelato?

3)(2 punti) Se due dei quattro bit d'informazione diventano errati, è possibile individuarne la posizione e correggerli? Motivare chiaramente la risposta.

## Soluzioni

### ESERCIZIO 1 – RETI LOGICHE

Vedi capitolo 1 esercitazioni – da slide 14.

### ESERCIZIO 2 – UNITA' DI MEMORIA

Vedi capitolo 2 esercitazioni – da slide 26.

### ESERCIZIO 3 – LINGUAGGIO ASSEMBLY MIPS

Vedi capitolo 4 esercitazioni – da slide 28.

### ESERCIZIO 4 – INPUT/OUTPUT

Vedi capitolo 6 esercitazioni – da slide 22.

### ESERCIZIO 5 – HAMMING

Si veda la figura. Il codice di Hamming può individuare e correggere solo errori singoli, come si può facilmente verificare. Nel caso di due errori non è possibile individuare la posizione degli errori. E' evidente che il bit più significativo venga controllato da tutti e tre i bit di controllo.

