

PROVA SCRITTA DI CALCOLATORI ELETTRONICI DEL 6 Febbraio 2013

(Tempo a disposizione: 4 ore)

TRACCIA A

ESERCIZIO 1 (Tutti):

Si realizzi una rete sequenziale sincrona R con un ingresso X ed un'uscita Z. La rete riceve in ingresso sequenze di 5 bit in 5 istanti di tempo consecutivi e le distingue in sequenze *valide* e *non valide*. Una sequenza è valida se i 5 bit ricevuti rappresentano, in notazione binaria naturale, un numero strettamente maggiore di 18, strettamente minore di 30 e non multiplo di 4. In caso di riconoscimento di sequenza valida, la rete restituisce "1" se (i) il numero è pari e inferiore a 24 oppure (ii) il numero è dispari e superiore a 24; restituisce "0" altrimenti. In caso di sequenza non valida, la rete restituisce "0".

Qualora la sequenza di bit ricevuta sia valida, la rete riprende il suo funzionamento dal principio (ossia si appresta a ricevere una nuova sequenza). Viceversa, non appena riconosce una sequenza non valida, la rete restituirà "0" per qualsiasi ulteriore ingresso ricevuto.

Segue un possibile funzionamento di R:

t:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	...
X:	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	...
Z:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

La prima sequenza, 11010, rappresenta il numero 26, quindi è una sequenza valida e il numero rappresentato è pari e superiore a 24; pertanto la rete restituisce "0". La seconda sequenza ricevuta è 11011 che rappresenta il numero 27. La sequenza è valida e il numero rappresentato è dispari e superiore a 24; pertanto la rete restituisce "1". La terza sequenza, 10000, rappresenta il numero 16. La sequenza non è valida e la rete non riconoscerà ulteriori sequenze restituendo "0" per qualsiasi ingresso ricevuto.

ESERCIZIO 2 (Solo DM270):

Si realizzi un sistema micro-programmato per il calcolo di prodotti vettoriali di vettori in R^3 .

Si noti che il risultato del prodotto vettoriale tra due vettori di R^3 , $V=[v_1, v_2, v_3]$ e $W=[w_1, w_2, w_3]$, corrisponde al vettore $[(v_2 \cdot w_3 - v_3 \cdot w_2), (v_3 \cdot w_1 - v_1 \cdot w_3), (v_1 \cdot w_2 - v_2 \cdot w_1)]$.

Dati tre indirizzi X, Y e Z, la macchina (cliente) esegue il prodotto tra i vettori di 3 elementi interi (1 intero = 16 bit) memorizzati a partire, rispettivamente, dagli indirizzi X e Y e memorizza il vettore risultato a partire dall'indirizzo Z.

(Solo DM270 – 9CFU)

Per effettuare l'operazione, la macchina cliente deve richiedere ad una macchina servente l'esecuzione dei prodotti di interi di cui necessita. È espressamente richiesto che si implementi anche il protocollo di comunicazione cliente-servente. Si minimizzi, per quanto possibile, la dimensione complessiva dei canali di comunicazione che collegano cliente e servente.

ESERCIZIO 2 (Solo DM509):

Si estenda il set di istruzioni della macchina ad accumulatore con l'istruzione **MAXPAIR X**.

A partire dalla locazione di memoria di indirizzo X, sono memorizzati N interi consecutivi, dove N è l'intero memorizzato nell'accumulatore. L'istruzione calcola il massimo prodotto tra coppie di interi consecutivi e memorizza il risultato nell'accumulatore. Si consideri ad esempio l'istruzione MAXPAIR 1035, sia 5 il contenuto dell'accumulatore e il contenuto della RAM sia quello riportato sulla destra. Al termine dell'esecuzione dell'istruzione, l'accumulatore conterrà il numero 20. Infatti, i prodotti tra le 5 coppie di interi consecutivi memorizzati a partire dalla locazione di indirizzo 1035 sono: $4 \times 3 = 12$, $3 \times 2 = 6$, $2 \times -4 = -8$, $-4 \times -5 = 20$ ed il massimo è 20.

...	...
1035	4
1036	3
1037	2
1038	-4
1039	-5
...	...

ESERCIZIO 3 (Solo DM270):

Data una matrice Nx3 di interi a 16 bit, scrivere un programma assembly che restituisca una matrice contenente i prodotti vettoriali tra tutte le coppie di righe della matrice.

(Solo DM270-9CFU)

Il programma deve invocare un'opportuna procedura ausiliaria che restituisce un singolo prodotto vettoriale.