

# Compito di Architetture degli Elaboratori

Appello del 2 Luglio 2014 Traccia A

Tempo a disposizione: 3 ore

## Esercizio 1

Si realizzi una rete sequenziale sincrona  $R$  con una linea di ingresso  $x$  ed una linea di uscita  $z$ . Ad ogni colpo di clock  $t$ ,  $R$  riceve in ingresso un bit di seguito denotato come  $b(t)$ . Ogni sei colpi di clock,  $R$  restituisce 1 sulla linea  $z$  se il numero di uni contenuti nelle due stringhe  $b(t-5)b(t-4)b(t-3)$  e  $b(t-2)b(t-1)b(t)$  è uguale al numero binario  $b(t-3)b(t-2)$ , restituisce 0 altrimenti. Successivamente la rete riprende il suo funzionamento dal principio. Segue un esempio di funzionamento.

$t$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$x$	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1
$z$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

**Esempio** Durante i primi sei colpi di clock, le due stringhe 010 e 110 contengono uno e due uni rispettivamente, ma il numero binario  $b(t-3)b(t-2) = 01$  ovvero il numero uno in base dieci, quindi la rete restituisce zero. Nei successivi sei colpi di clock,  $b(t-3)b(t-2) = 10$  ed entrambe le due stringhe 101 e 011 contengono esattamente due uni, quindi la rete restituisce uno.

## Esercizio 2

Estendere il set di istruzioni della macchina a registri con l'operazione FINDSUM  $R_i, R_j, R_k, X$ . In particolare, si considerino i due vettori  $V_1$  e  $V_2$ , entrambi di dimensione pari al valore contenuto in  $R_k$  e tali che  $V_1$  sia memorizzato in RAM a partire dall'indirizzo  $X$ , mentre  $V_2$  a partire dall'indirizzo  $X + 6$ . L'operazione restituirà in  $R_i$  il numero coppie di elementi  $V_1[i]$  e  $V_2[i]$  che si trovano nella stessa posizione e tali che la loro somma  $V_1[i] + V_2[i]$  sia minore del valore contenuto in  $R_j$ .

**Esempio:** Supponiamo che  $R_j$  contenga il valore 6,  $R_k$  contenga il valore 4 e che i due vettori siano  $V_1 = [5, 2, 5, 3]$  e  $V_2 = [1, 4, 3, 7]$ . Allora le somme degli elementi nelle stesse posizioni saranno:  $5 + 1 = 6$ ,  $2 + 4 = 6$ ,  $5 + 3 = 8$ ,  $3 + 7 = 10$ . Quindi in  $R_i$  verrà memorizzato il valore 2.

## Esercizio 3

Scrivere una programma in Assembly che, dati due interi  $h$  e  $k$  (a 32 bit) e una matrice quadrata  $M$  di interi a 32 bit, stampi su video "Vero" se il numero  $h$  compare almeno  $k$  volte sulle diagonali principale e secondaria di  $M$ , e stampi "Falso" altrimenti. Segue un esempio.

**Esempio:** Siano  $h = 2$  e  $k = 3$  e si consideri la matrice in figura.

$$M = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 2 & 5 & 3 & 2 \\ \hline 4 & 3 & 2 & 11 \\ \hline 32 & 2 & 5 & 56 \\ \hline 4 & 11 & 14 & 3 \\ \hline \end{array}$$

Il programma stamperà su video "Vero" poichè la diagonale principale e quella secondaria di  $M$  contengono complessivamente 4 occorrenze di  $h$ .