

Compito di Architetture degli Elaboratori

Appello del 5 Settembre 2013

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 . La rete riceve una sequenza di 5 bit $a_1a_2a_3a_4a_5$ e verifica se la sottosequenza di tre bit $a_1a_2a_3$ ha lo stesso numero di uni della sottosequenza $a_3a_4a_5$. Si noti che il bit a_3 è condiviso dalle due sottosequenze. Nel caso in cui la verifica abbia esito positivo, la rete restituisce 1, altrimenti restituisce 0. Dopo la verifica la rete riprende il suo funzionamento dal principio.

Esempio: Si consideri il possibile funzionamento della rete illustrato in basso. Al quinto colpo di clock le due sequenze ricevute sono $a_1a_2a_3 = 101$ e $a_3a_4a_5 = 111$. Poichè il numero di uni contenuto nelle due sequenze è diverso ($a_1a_2a_3$ presenta due uni mentre $a_3a_4a_5$ ne contiene tre) la rete restituirà zero. Lo stesso al decimo colpo di clock. Al quindicesimo colpo di clock, invece, le due sequenze $a_1a_2a_3 = 011$ e $a_3a_4a_5 = 101$ contengono entrambe due uni, pertanto la rete restituirà uno.

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| t | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| x | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| z | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

Esercizio 2

Estendere il set di istruzioni della macchina a registri con l'operazione RELHSUM R_i, R_j, R_k, X . In particolare, si consideri il vettore V di dimensione pari al valore contenuto in R_k e memorizzato in RAM a partire dall'indirizzo X e si supponga che il valore h contenuto in R_j sia minore del valore contenuto in R_k . Se h è pari, l'operazione restituirà in R_i la somma dei primi h elementi di V , mentre se h è dispari l'operazione restituirà in R_i la somma degli ultimi h elementi di V .

Esempio: Supponiamo che $V = [9, 7, 5, 7, 12, 1, 3, 22, 0]$ e $h = 4$. Allora in R_i verrà memorizzato il valore 28. Se invece $h = 3$ in R_i verrà memorizzato il valore 25.

Esercizio 3

Scrivere una programma in Assembly che, data una matrice quadrata M di interi a 16 bit, stampi su video "Vero" se la somma degli elementi della diagonale principale di M coincide con la somma degli elementi diagonale secondaria e stampi "Falso" altrimenti. Segue un esempio.

Esempio: Considerando la matrice in figura, il programma stamperà su video "Vero".

$$M = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 7 & 15 & 3 & 10 \\ \hline 4 & 2 & 1 & 11 \\ \hline 7 & 2 & 0 & 56 \\ \hline 1 & 21 & 4 & 5 \\ \hline \end{array}$$