

PROVA SCRITTA DI CALCOLATORI ELETTRONICI DEL 17/12/2010
(Tempo a disposizione: 2 ore e 30 minuti)
TRACCIA A

ESERCIZIO 1:

Si realizzi una rete sequenziale sincrona **R** con un ingresso X ed una uscita Z. La rete riconosce come valide stringhe $S = 0^n 1 T$ con $n > 0$ dove T è una sequenza arbitraria di 1 e 0 che contiene n zeri se $1 \leq n \leq 4$, contiene 5 zeri altrimenti. Ad esempio, per $n=3$ sequenze T valide sono 000, 1000, 0100, 0010, 101010 e così via.

Se la stringa ricevuta è valida, al ricevimento dell'ultimo bit della sequenza la rete restituisce "1", altrimenti restituisce "0" (sempre al ricevimento dell'ultimo bit della sequenza); per poi riprendere il funzionamento dal principio.

Segue un esempio di possibile funzionamento di **R**:

t:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
x:	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
z:	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Dall'istante $t=0$ all'istante $t=4$, la rete riceve la prima stringa S. In questo caso $n=2$, dato che è stata ricevuta una sequenza di due 0 consecutivi (agli istanti $t=0$ e $t=1$) prima del bit 1. Successivamente, viene ricevuto l'1 che interrompe la sequenza di 0 e, infine, la sequenza T, composta da una coppia di zeri consecutivi. Al ricevimento dell'ultimo bit, ossia all'istante $t=4$, la rete restituisce 1 e riprende il suo funzionamento dal principio.

All'istante $t=5$, la rete riceve un 1 che non appartiene ad alcuna stringa S (si noti che ogni stringa S deve cominciare con una sequenza di uno o più bit 0). Dall'istante $t=6$ riceve la nuova stringa S. Negli istanti $t=6$, $t=7$ e $t=8$, riceve una sequenza di tre 0 consecutivi. Successivamente, riceve un 1 che interrompe la sequenza di 0, quindi $n=3$. Dall'istante $t=10$, la rete riceve la sequenza T il cui riconoscimento termina all'istante $t=13$.

ESERCIZIO 2:

Estendere il set di istruzioni della macchina ad accumulatore con l'operazione **FIND_MULT X**.

A partire dalla locazione di indirizzo X, è presente in RAM un vettore V di 32 elementi.

L'istruzione restituisce nell'accumulatore la posizione del primo elemento negativo di V il cui valore assoluto è multiplo di 16.

Per esempio, si consideri l'istruzione **FIND_MULT 1023**. Sia [-5, 32, -8, 9, 4, -64, 0, -1] il vettore di 32 posizioni (per semplicità sono stati riportati solo i primi 8 elementi del vettore) memorizzato in RAM a partire dalla locazione di indirizzo 1023. Al termine dell'esecuzione dell'istruzione, l'accumulatore conterrà il valore 5, essendo l'elemento in posizione 5 del vettore uguale a -64: un numero negativo il cui opposto, ossia 64, è un multiplo di 16.