

Elementi di Architettura  
Elementi di Architettura e Sistemi Operativi - Modulo I

Bioinformatica - Tiziano Villa

17 Luglio 2020

Nome e Cognome:

Matricola:

Posta elettronica:

problema	punti massimi	i tuoi punti
problema 1	10	
problema 2	10	
problema 3	10	
totale	30	

1. Assumendo di avere un sistema di rappresentazione numerica con 16 cifre binarie per gl'interi con segno in complemento a due, si eseguano le seguenti conversioni:

(a)  $-21_{10}$  in base 2;

Traccia di soluzione.

$1111111111101011_2$

(b)  $E3A7_{16}$  in base 8;

Traccia di soluzione.

$161647_8$

(c)  $34_{10}$  in base 16;

Traccia di soluzione.

$22_{16}$

(d)  $1111111100111100_2$  in base 10;

Traccia di soluzione.

$-196_{10}$

(e)  $FFB3_{16}$  in base 10.

Traccia di soluzione.

$-77_{10}$

2. Si progetti un circuito sequenziale con due variabili binarie d'ingresso  $A, B$  e una variabile binaria d'uscita  $U$  che produce all'istante  $t$  la funzione NOR degli ingressi all'istante  $t - 1$ , cioè  $U_t = NOR(A_{t-1}, B_{t-1})$ .

- (a) Si disegni il grafo delle transizioni di una macchina a stati finiti di tipo Moore che corrisponde alla specifica. S'indichi lo stato iniziale.
- (b) Si scriva la tavola delle transizioni con gli stati futuri e le uscite e la si codifichi.

Traccia di soluzione.

Tavola delle transizioni della MSF prima della codifica (stato iniziale  $s0$ ).

A	B	Sp	Sf	U (=Sp)
0	0	s0	s1	0
0	0	s1	s1	1
0	1	s0	s0	0
0	1	s1	s0	1
1	0	s0	s0	0
1	0	s1	s0	1
1	1	s0	s0	0
1	1	s1	s0	1

Tavola delle transizioni della MSF codificata.

A	B	Sp	Sf	U (=Sp)
0	0	0	1	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	1	0	1
1	0	0	0	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	0
1	1	1	0	1

- (c) Supponendo di usare bistabili di tipo D, si derivino le equazioni minimizzate di eccitazione degli ingressi dei bistabili e le equazioni minimizzate delle uscite.

Traccia di soluzione.

$$Sf = \overline{(A + B)}, U = Sp.$$

- (d) Si realizzi il circuito sequenziale corrispondente con bistabili di tipo D campionati sul fronte di salita, invertitori e porte NAND (a 2, 3, o 4 ingressi). Si etichettino con chiarezza i segnali.

Traccia di soluzione.

Per esprimere la porta NOR con una porta NAND si noti che per De Morgam vale l'identita'  $NOR(A,B) = \overline{NAND(\overline{A}, \overline{B})}$ , come si puo' verificare con le tavole di verita'.

3. Si spieghi il funzionamento del seguente programma scritto nel linguaggio macchina LC-3.

```

                .ORIG
                LD      R2, ZERO
                LD      R0, M0
                LD      R1, M1
LOOP            BRz     DONE
                ADD     R2, R2, R0
                ADD     R1, R1, -1
                BR      LOOP
DONE            ST      R2, RESULT
                HALT
RESULT          .FILL   x0000
ZERO            .FILL   x0000
M0              .FILL   x0004
M1              .FILL   x0803
                END
```

#### Traccia di soluzione

Il programma moltiplica i valori memorizzati negl'indirizzi M0 e M1, e poi memorizza il risultato nell'indirizzo RESULT:

$$mem[RESULT] = mem[M0] * mem[M1]$$

mem[RESULT] alla fine conterra' x200C.