

Elementi di Architettura/
Elementi di Architettura e Sistemi Operativi - Mod. 1

Bioinformatica - Tiziano Villa

14 Febbraio 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. Un circuito che genera una cifra binaria di parità dal lato del trasmettitore si chiama un generatore di parità.

Si progetti un circuito combinatorio generatore di parità con la seguente specifica:

- ci sono tre variabili binarie d'ingresso X, Y, Z e una variabile binaria d'uscita P ;
- se la tripla XYZ in ingresso ha un numero pari di 1 si ha l'uscita $P = 0$, e se la tripla XYZ ha un numero dispari di 1 si ha l'uscita $P = 1$.

- (a) Si mostri la tavola di verità del circuito.

Traccia di soluzione.

X	Y	Z	P
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

- (b) Si esprima la funzione d'uscita come somma di prodotti minimizzata, mostrando come si è ottenuta tale forma minimizzata.

Traccia di soluzione.

$$P = \overline{X} \overline{Y} Z + \overline{X} Y \overline{Z} + X Y Z + X \overline{Y} \overline{Z}.$$

- (c) Si disegni lo schematico della realizzazione con la somma di prodotti minimizzata.

- (d) Si esprima la funzione d'uscita usando porte XOR.

Traccia di soluzione.

$$\begin{aligned} P &= \overline{X} \overline{Y} Z + \overline{X} Y \overline{Z} + X Y Z + X \overline{Y} \overline{Z} = (\overline{X} Y + X \overline{Y}) \overline{Z} + (X Y + \overline{X} \overline{Y}) Z \\ &= (X \oplus Y) \oplus Z. \end{aligned}$$

- (e) Si disegni lo schematico della realizzazione con porte XOR.

.

2. Si progetti un circuito sequenziale con due variabili binarie d'ingresso A, B e una variabile binaria d'uscita U che produce $U = 1$ ogni volta che in ingresso si presenta la successione $A, B = 1, 0$ seguita da $A, B = 0, 1$, altrimenti produce $U = 0$.
- (a) Si disegni il grafo delle transizioni di una macchina a stati finiti di tipo Mealy che corrisponde alla specifica. S'indichi lo stato iniziale.
- Si minimizzi il numero degli stati della macchina proposta.

- (b) Si scriva la tavola delle transizioni con gli stati futuri e le uscite e la si codifichi.

Traccia di soluzione.

A	B	Sp	Sf	U
0	0	0	0	0
0	0	1	0	0
0	1	0	0	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	1	0	0

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

Traccia di soluzione.

$$Sf = A\overline{B},$$

$$U = \overline{A} B Sp.$$

- (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.

3. Si consideri il seguente codice LC-3

```
.ORIG x3000
LD R2, TERM
LD R3, ASCII
RIPETI TRAP x23
ADD R1,R2,R0
BRz EXIT
ADD R0,R0,R3
TRAP x21
BRnzp RIPETI
EXIT TRAP x25
TERM .FILL xFFC9
ASCII .FILL x0020
.END
```

Si spieghi il suo funzionamento, sia commentando le singole istruzioni che la procedura complessiva.

Traccia di soluzione

```
.ORIG x3000
LD R2, TERM      ; carica -7
LD R3, ASCII     ; carica 32
RIPETI TRAP x23   ; leggi un carattere da tastiera
ADD R1,R2,R0     ; somma carattere letto
                  ; insieme con il carattere -7
BRz EXIT         ; se il carattere letto e' -7
                  ; termina
ADD R0,R0,R3     ; cambia da maiuscola a minuscola
TRAP x21         ; visualizza su schermo
BRnzp RIPETI     : ripeti
EXIT TRAP x25
TERM .FILL xFFC9  : FFC9 e' il negativo del carattere
                  ; ASCII per 7 (x37)
ASCII .FILL x0020 ; differenza tra minuscole
                  ; (da posizione 97) e maiuscole
                  ; (da posizione 65)
```


.END

Il programma riceve maiuscole da tastiera e visualizza le corrispondenti minuscole sullo schermo.

Ipotesi: l'utente digita una maiuscola oppure 7 e nient'altro.

Si noti che:

- (a) Il numero 7 si rappresenta in ASCII con $x37$ che si estende come $x0037$ il cui complemento a due è $xFFC9$.
- (b) La differenza tra maiuscole (da posizione 65) e minuscole (da posizione 97) vale $97 - 65 = 32_{10} = 20_{16}$.

Si digita da tastiera un carattere e si confronta con il complemento di -7 (si suppone che l'utente digiti il carattere ASCII per 7 quando vuole terminare). Se l'utente ha digitato 7 si termina, altrimenti si suppone che l'utente abbia immesso un carattere maiuscolo che viene convertito nel suo corrispondente minuscolo e visualizzato sullo schermo per poi tornare alla fase d'immissione di un nuovo carattere da parte dell'utente.