

Elementi di Architettura

Tiziano Villa

28 Febbraio 2022

Nome e Cognome:

Matricola:

Posta elettronica:

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

1. Si consideri la rappresentazione dei numeri in base 4.

- (a) Qual e' il massimo decimale senza segno che si puo' rappresentare con 3 cifre in base 4 ?

Traccia di soluzione.

$$63_{10} = 333_4.$$

- (b) Qual e' il massimo decimale senza segno che si puo' rappresentare con n cifre in base 4 ? La risposta deve essere una funzione di n .

Traccia di soluzione.

$$4^n - 1.$$

- (c) Si sommino i due numeri in base 4: 023_4 e 221_4 .

Traccia di soluzione.

$$310_4.$$

- (d) Qual e' la rappresentazione in base 4 del numero decimale 42_{10} ?

Traccia di soluzione.

$$222_4.$$

- (e) Qual e' la rappresentazione in base 2 del numero in base 4 senza segno $123, 3_4$?

Traccia di soluzione.

$$11011, 11_2.$$

- (f) Si rappresenti il numero in base 4 senza segno $123, 3_4$ nel formato IEEE in virgola mobile semplice (32 cifre binarie).

Traccia di soluzione.

Il numero in binario e' $11011, 11_2$ che normalizzato diventa $1, 101111 \times 2^4$.

Il risultato e'

$$0100\ 0001\ 1101\ 1110\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000$$

Si noti che la prima cifra 0 e' il segno, le successive 8 cifre sono l'esponente $100\ 0001\ 1$ ($= 131_{10}$, da cui si conferma l'esponente effettivo $131-127 = 4$), e la rimanenza $101\ 1110\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000$ e' la parte frazionaria.

2. Si consideri lo schema circuitale del circuito sequenziale distribuito con il testo dell'esame.

Lo si analizzi eseguendo i due passi seguenti:

- (a) Si definiscano le equazioni logiche delle variabili di uscita e stato futuro rispetto alle variabili d'ingresso e stato presente.
- (b) Si costruisca la tavola delle transizioni codificata avente come ingressi la variabile X e le variabili di stato presente $S1$ e $S0$, ed avente come uscite le variabili di stato futuro $D1$ e $D0$ e la variabile Z .
- (c) Si disegni il grafo delle transizioni corrispondente alla tavola precedente.

La macchina a stati finiti ottenuta e' di Mealy o di Moore ? Si spieghi il criterio per deciderlo.

Traccia di soluzione.

$$Z = S_0 + S_1, D_0 = \overline{S_0}S_1, S_1 + XS_0.$$

X	S1	S0	D1	D0	Z
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1
1	0	1	1	0	1
0	1	0	1	1	1
1	1	0	1	1	1
0	1	1	1	0	1
1	1	1	1	0	1

ordinando gl'ingressi

X	S1	S0	D1	D0	Z
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1
0	1	0	1	1	1
0	1	1	1	0	1
1	0	0	0	0	0
1	0	1	1	0	1
1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	0	1

La macchina e' di Moore, poiche' l'uscita dipende solo dallo stato presente e non dall'ingresso.

Grafo delle transizioni in allegato.

3. Si consideri il seguente codice LC-3. Si supponga che tutti i registri siano inizializzati a 0 prima che il programma sia fatto eseguire.

```
.ORIG    x3000
LEA R0,  LABEL
STR R1,  R0,  #3
TRAP x22
TRAP x25
LABEL    .STRINGZ "VERONA"
LABEL2   .STRINGZ "CIAO A TUTTI"
.END
```

Si spieghi il funzionamento di questo programma. Si spieghino le singole istruzioni e si deduca il comportamento globale del programma. Quale uscita produce il programma ?

Traccia di soluzione.

L'effetto di `STR R1, R0, #3` e': $mem[R0 + 3] \leftarrow R1$; R0 contiene x3004 e R1 contiene 0 percio' la posizione di memoria $x3004+3 = x3007$ e' azzerata e quindi funziona da fine stringa inserito all'interno della stringa VERONA al posto della lettera O, per cui `TRAP x22` stampa la stringa VER (la prima parte della stringa VERONA che e' poi terminata dal fine stringa 0 inserito dalla STR).

Quindi l'uscita prodotta e' la stringa VER.