

Architettura degli Elaboratori – II sem. AA 2018-19

Prova scritta – canale H-Z – Appello del 18.09.2019

Cognome _____ Nome _____ matr. N86 - _ _ _ _

codice esame→ 01570 (12 CFU) ☐ U2322 (9 CFU) ☐

Esonero SI ☐ voto _____

Per essere ammessi all'orale senza riserva occorre superare I e II parte con un voto ≥ 18

I parte (3 punti max per quesito)

- 1- Si rappresenti in formato IEEE754 a 32bit il numero decimale → **-60.5**

Bit 31 30- -23 22- ... -16 15- -8 7- -0

Segno esponente (8bit) m a n t i s s a (23 bit)

- 2- Si rappresenti in decimale il numero in formato IEEE754 a 32bit, di seguito rappresentato in esadecimale:

0x4557f000 → _ _ _ _ _

- 3- Si rappresenti in binario in complemento a due con otto bit, il numero negativo più grande **in modulo** avendo a disposizione 3 bit '1' e 5 bit '0' (ad esempio: 10100010), indicandone il valore in decimale

msb lsb decimale con segno

- 4- L'operazione di somma a 8 bit in complemento a due di -3 al numero prima calcolato dà origine a condizioni di errore ? Spiegare:

.....
.....

- 5- Quante sono le funzioni distinte di 3 letterali f(A,B,C) che hanno sette mintermini ?

.....

6- Si scriva la forma duale della funzione:

$$F(A,B) = (A \text{ xnor } B)$$

in forma canonica SOP indicando i mintermini presenti (ad esempio: $F_{\text{duale}} = m_2 + m_3$).

Note:

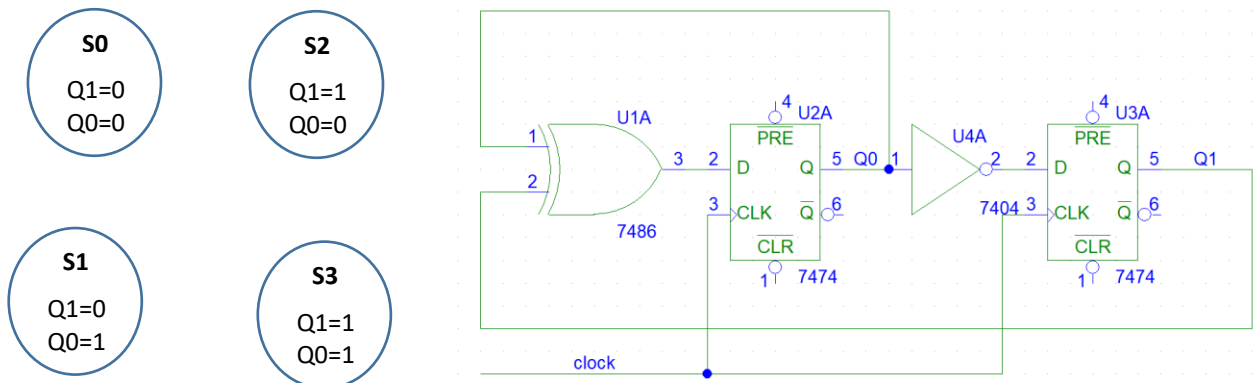
- si indica con A^* il complemento di A, con B^* il complemento di B
- si assuma $m_0 = A^* B^*$, $m_1 = A^* B$, $m_2 = A B^*$, $m_3 = A B$

$F_{\text{duale}} = \dots\dots\dots$

7- Si minimizzi la funzione la cui tabella di verità è riportata di seguito in forma di mappa di Karnaugh: disegnare i ricoprimenti, scrivere la funzione minimizzata.

		CD				$f(A,B,C,D) = \underline{\hspace{2cm}}$
		00	01	11	10	
AB	00	0	0	0	X	
	01	0	0	X	0	
	11	0	X	0	0	
	10	X	0	0	0	

8- Si completi il bubble diagram dell'automa a stati finiti il cui schema è riportato di seguito:

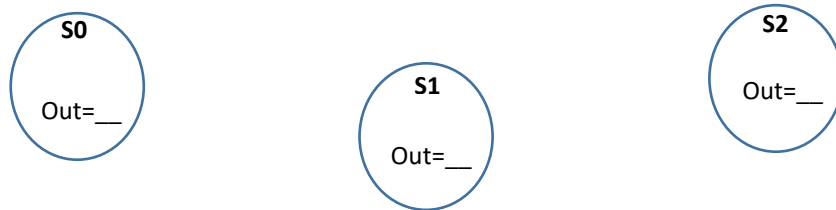


9- L' automa descritto in tabella possiede 5 stati, due ingressi A e B ed una uscita.

		AB			
		00	01	10	11
Stato presente	S0=000	S0/0	S0/_	S2/_	S2/_
	S1=001	S1/_	S1/0	S3/_	S3/_
	S2=010	S0/_	S0/_	S0/_	S1/_
	S3=011	S2/1	S2/_	S3/_	S3/0
	S4=100	S4/_	S4/1	S2/_	S2/_
		Stato futuro			

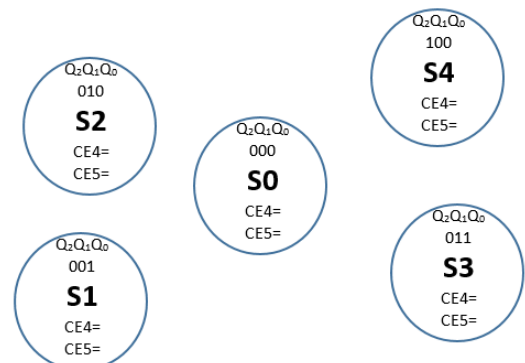
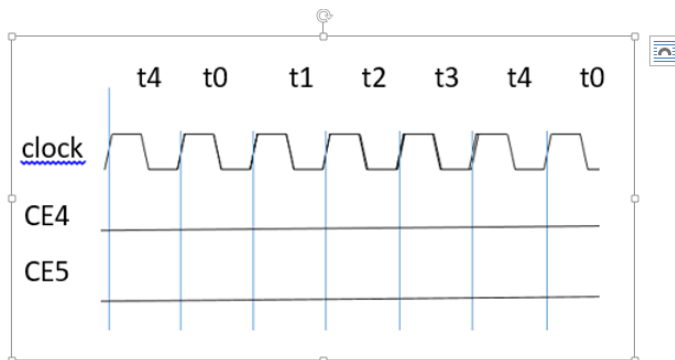
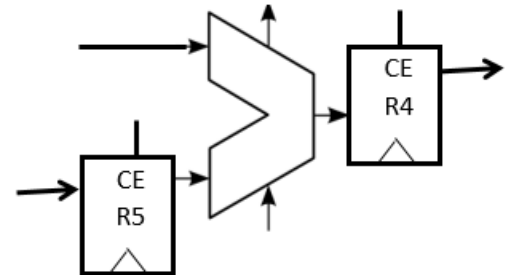
Completare la tabella, assumendo che l' automa sia di Moore.

10- Un automa di Moore possiede tre stati (S0, S1 e S2), un ingresso e una uscita, che commuta ogni qual volta l' automa passa da uno stato Si a Sj per ogni "i" e "j" pari. Disegnare un possibile bubble diagram dell' automa, evidenziando il valore dell' uscita.



Il parte (10 punti max per quesito)

1- Il *datapath* di un processore con architettura *multicycle* impiega 5 colpi di clock (t0,1,2,3,4) per eseguire una istruzione. Si assuma che un ingresso dell'ALU assuma un valore costante, l'altro operando sia caricato in R5 al tempo t2 e t3 e il valore presente in uscita dall'ALU (si veda figura) debba essere caricato in R4 al tempo t3 e t4.



Si progetti un automa di Moore che piloti CE4 (clock enable di R4) e CE5 (clock enable di R5):

- si tracci l'evoluzione temporale dei segnali CE4 e CE5 e si completi il bubble diagram;
- si calcolino le funzioni di prossimo stato e di uscita:

Funzioni di prossimo stato:

$$Q_{0next} = F_0(Q_2, Q_1, Q_0) = \underline{\hspace{4cm}}$$

$$Q_{1next} = F_1(Q_2, Q_1, Q_0) = \underline{\hspace{4cm}}$$

$$Q_{2next} = F_2(Q_2, Q_1, Q_0) = \underline{\hspace{4cm}}$$

Funzioni di uscita:

$$CE4 = G_0(Q_2, Q_1, Q_0) = \underline{\hspace{4cm}}$$

$$CE5 = G_1(Q_2, Q_1, Q_0) = \underline{\hspace{4cm}}$$

2- Descrivere l'istruzione assembler ARM

```
LDR    R0, [R1, R2, LSL #2]!
```

illustrando in particolare il meccanismo di indirizzamento usato:

- In un Sistema a 32 bit dotato di memoria virtuale, la tabella dei numeri di pagina (tabella degli indirizzi di base delle pagine) è il seguente (pagina logica = pagina virtuale, indirizzo logico = indirizzo virtuale). Gli indirizzi sono tutti esadecimali.

Pagina logica	Indirizzo base logico	Presente	Pagina fisica	Indirizzo base fisico
0	0	SI	5	5000
1	1000	SI	12	12000
2	2000	NO		
3	3000	SI	7	7000

- assumendo che la tabella dedichi 20 bit all'indirizzo del numero di pagina, determinare l'indirizzo fisico a 32bit delle istruzioni con indirizzo virtuale nell'intervallo 0x650 -> 0x1003
- descrivere cosa accade quando si tenta di eseguire una istruzione con indirizzo logico (virtuale) 0x02000544

Alcune risposte

(1)

in bin: 11000010011100100000000000000000

in hex: 0xc2720000

(2)

0x4557f000 -> in bin: 01000101010101111111000000000000 -> 3455

(3)

10000011 -> -125 -> modulo==125

(4)

$(-125) + (-3) = -128 = 10000000$

l'operazione non genera errore

(5)

le funzioni sono otto:

m0 0 1 1 1 1 1 1 1

m1 1 0 1 1 1 1 1 1

m2 1 1 0 1 1 1 1 1

m7 1 1 1 1 1 1 1 0

(6)

$a \text{ xnor } b = (ab^* + a^*b)^*$

forma duale = $((a+b^*)(a^*+b))^* = ((a+b^*)^* + (a^*+b)^*) = a^*b + ab^* = m1 + m2$

(7)

$f(A,B,C,D) = 0$ -> funzione identicamente nulla

(8)

q1 q0 q1' q0'

0 0 -> 1 0

1 0 -> 1 1

1 1 -> 0 0

0 1 -> 0 1

(9)

Essendo l'automa di Moore, l'uscita deve dipendere esclusivamente dallo stato, quindi:

S0/0

S1/0

S2/1

S3/0

S4/1

(10)

Una possibile soluzione e' la seguente:

		input	
		0	1
S0/0	->	S1/1	S2/1
S1/1	->	S1/1	S0/0
S2/1	->	S1/1	S0/0

gli stati con indice pari (S0,S2) non possono ricircolare su loro stessi. Le uscite di S0 e S2 devono essere necessariamente l'una il complemento dell'altra.

Il parte

(2)

LDR R0, [R1, R2, LSL #2]! ; R0 = [R1 + (R2 << 2)], then R1 updated