

Cognome e Nome: \_\_\_\_\_

Matricola: \_\_\_\_\_

## Architettura degli Elaboratori

A - Compito del 1 Giugno 2021

Usare un foglio separato per rispondere alle domande e risolvere gli esercizi, specificando nell'intestazione: **Titolo del corso** (*Architettura degli Elaboratori – Modulo I*), **Data esame**, **Cognome e Nome**, **Matricola**. Non è possibile consultare libri o appunti.

### Domande

1. Considerare l'input *Less* dell'ALU vista a lezione e dire
  - (a) quali valori può assumere e in quali casi;
  - (b) scrivere sintassi e semantica dell'operazione svolta dalla ALU che coinvolge questo input.
2. Cos'è il clock e per quale motivo viene introdotto nei circuiti? Scrivere quali sono e cosa indicano le due misure legate al clock.
3. Si assuma di utilizzare la CPU multiciclo vista a lezione. Si considerino quindi le seguenti linee di codice:

```
lw $t2, 0($t3)
lw $t4, 4($t3)
beq $t2, $t4, Label #assumere che il salto non venga eseguito
add $t4, $t2, $t4
addi $t2, $t2, 1
sw $t4, 8($t3)
sw $t2, 0($t3)
```

Label: ...

- (a) Quanti cicli di clock sono necessari per eseguire questo codice?
- (b) Cosa accade durante il decimo ciclo di clock? E durante il tredicesimo?
- (c) In quale ciclo inizia l'istruzione *sw* finale?
- (d) Scrivere in dettaglio i passi d'esecuzione dell'istruzione *lw*.

### Esercizio 1

1. Scrivere il numero  $A=29,5_{10}$  secondo lo Standard IEEE754 in singola precisione;
2. Determinare il valore decimale della seguente sequenza di bit, interpretandola come un numero floating-point scritto secondo lo Standard IEEE754 in singola precisione:

$B = 01000000011000000000000000000000$

3. Eseguire l'operazione  $A+B$ , dove gli operandi sono espressi come numeri floating point in Standard IEEE754 mostrando tutti i passaggi del procedimento. Esprimere il risultato ottenuto secondo lo Standard IEEE754 in singola precisione.

### Soluzione

1.  $A = 11101,1_2 = 1,11011 \cdot 2^4$ . Scrivo A secondo lo standard:  
 $S_A = 0$   
 $E_A = 127 + 4 = 131_{10} = 10000011$   
 $M_A = 1 + 0,11011$   
Quindi:  
 $A = 01000001111011000000000000000000$

2. Determino il valore decimale di B:

$$S_B = 0$$

$$E_B = 10000000 = 128_{10}$$

$$M_B = 1 + 0,11$$

$$\text{Quindi } B = + 1,11 \cdot 2^1 = 3,5_{10}$$

3. Eseguo  $A + B$  espressi secondo lo Standard:

- Allineamento esponenti:  $B = + 11,1 \cdot 2^1 = 0,00111 \cdot 2^4$
- Le mantisse sono entrambe positive, non serve indicare il segno:

$$\begin{array}{r} 111110 \\ 1,11011 + \\ 0,00111 = \\ \hline 10,00010 \end{array}$$

$$\text{Quindi } R = + 10,00010 \cdot 2^4.$$

- Normalizzazione:  $R = 1,00001 \cdot 2^5 = 100001 \cdot 2^0 = 33_{10}$
- Arrotondamento: non necessario
- Scrittura secondo lo Standard:

$$S_R = 0$$

$$E_R = 127 + 5 = 132 = 10000100$$

$$M_R = 1 + 0,00001$$

Quindi:

$$R = 01000010000001000000000000000000$$

## Esercizio 2

Si vuole realizzare un circuito sequenziale che modella il comportamento di una piattaforma elevatrice posta tra il piano terra e il primo piano di un magazzino. La piattaforma riceve l'input attraverso due pulsanti *Up* e *Down*, che sono affermati quando vengono premuti. L'uscita *O* del circuito distingue i valori *Ground* oppure *First* e corrisponde al piano in cui si trova la piattaforma.

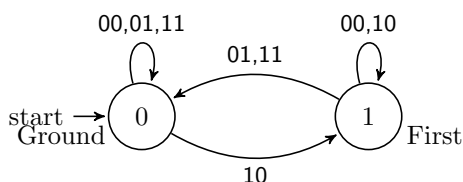
Se la piattaforma si trova al primo piano e viene premuto il pulsante *Up*, l'input dev'essere ignorato. Analogamente, se la piattaforma si trova al piano terra e viene premuto *Down*, l'input dev'essere ignorato. Infine, in caso di pressione simultanea dei due pulsanti di input, deve prevalere il comando *Down*.

Si richiede di:

1. disegnare l'automa di Moore che modella il circuito;
2. definire la codifica degli stati e dell'uscita del circuito e scrivere le tabelle per le funzioni *Output* e *NextState*;
3. minimizzare le funzioni *Output* e *NextState* ottenute al punto 2;
4. disegnare il circuito finale.

## Soluzione

1. L'automa a stati finiti di Moore che modella il circuito è il seguente. I bit di input sono *Up* e *Down*, nell'ordine. Quindi l'input "10" indica che *Up* è affermato e *Down* è a zero.



2. Codifica degli stati:

Stato		s
Ground		0
First		1

La tabella per Output è la seguente:

s		0
0		0
1		1

Da cui si ricava direttamente  $O = s$ .

La tabella relativa a NextState è la seguente:

s	Up	Down		s*
0	0	0		0
0	0	1		0
0	1	0		1
0	1	1		0
1	0	0		1
1	0	1		0
1	1	0		1
1	1	1		0

3. Minimizzazione della funzione NextState:

		<i>Up Down</i>			
		00	01	11	10
s	0				1
	1	1			1

$$s^* = Up \cdot \sim Down + s \cdot \sim Down.$$

4. Il circuito risultante si ricava facilmente dalle equazioni minime.