

Usare un foglio separato per risolvere i due esercizi che seguono, specificando nell'intestazione: **Titolo del corso** (*Architettura degli Elaboratori – modulo I* oppure *Architettura degli Elaboratori A*), **Data esame**, **Cognome e Nome**, **Matricola**

## Esercizio 1 (*modulo I e arch. A*)

Dati i due numeri esadecimali  $A=C3164000$  e  $B=42968000$

1. tradurre i numeri in binario;
2. interpretare le sequenze di bit ottenuti come numeri FP espressi secondo lo standard IEEE754 in singola precisione;
3. eseguire poi la somma specificando tutti i passaggi;
4. rappresentare il risultato ottenuto in esadecimale;
5. eseguire la somma in decimale come verifica.

## Soluzione

1. Traduzione in binario:

$$A = 1\ 10000110\ 001011001000000000000000$$

$$B = 0\ 10000101\ 001011010000000000000000$$

2. Interpretazione delle sequenze come numeri FP IEEE754 in singola precisione:

$$S_A = 1$$

$$E_A = 10000110_2 = 134_{10} = 127 + 7$$

$$M_A = 1 + 0.001011001$$

$$\text{Quindi } A = -1,001011001 \cdot 2^7 = -10010110,01_2 = -150,25_{10}$$

$$S_B = 0$$

$$E_B = 10000101_2 = 133_{10} = 127 + 6$$

$$M_B = 1 + 0.00101101$$

$$\text{Quindi } B = +1,00101101 \cdot 2^6 = 1001011,01_2 = 75,25_{10}$$

3. Somma dei numeri FP:

Allineamento esponenti:

$$M_B = 1,00101101 \cdot 2^6 = 0,100101101 \cdot 2^7$$

Rappresentazione dei numeri in complemento a due:

$$A = -0,001011001 \cdot 2^7 \Rightarrow A = 10,110100111 \cdot 2^7$$

$$B = +0,100101101 \cdot 2^7 \Rightarrow B = 00,100101101 \cdot 2^7$$

Somma delle mantisse:

$$A\ 10,110100111\ +$$

$$B\ 00,100101101\ =$$

-----

$$C\ 11,011010100$$

Rappresentazione del risultato in modulo e segno:

$$C = 11,011010100 \cdot 2^7 \Rightarrow C = -00,100101100 \cdot 2^7$$

Normalizzazione risultato:

$$C = -00,100101100 \cdot 2^7 = -1,001011 \cdot 2^6 = -1001011_2 = -75_{10}$$

Quindi:

$$S_C = 1$$

$$E_C = 10000101_2 = 133_{10} = 127 + 6$$

$$M_C = 1 + 0,001011$$

Cioè:

$$C = 1\ 10000101\ 001011000000000000000000$$

4. Rappresentazione del risultato in esadecimale:  $C = \text{C}2960000$

5. La somma in decimale è:  $-150,25 + 75,25 = -75$

## Esercizio 2 (modulo I e arch. A)

Si vuole progettare il circuito sequenziale di una sbarra di ingresso ad un supermercato. Il circuito riceve in ingresso il segnale I relativo ad un sensore che rileva la presenza di una persona vicino alla sbarra ( $I = 1$  presente,  $I = 0$  assente) e deve produrre in uscita tre possibili valori (C per close, O per open e W per wait) in base alle seguenti regole:

- se il segnale di ingresso rileva la presenza di una persona per due cicli di clock consecutivi deve dare in uscita il segnale O (open). Nel ciclo intermedio l'uscita deve essere W;
- se il segnale di ingresso rileva l'assenza di persone per due cicli di clock consecutivi deve dare in uscita il segnale C (close). Nel ciclo intermedio l'uscita deve essere W.

Un esempio di funzionamento in termini di segnali di input e output è il seguente:

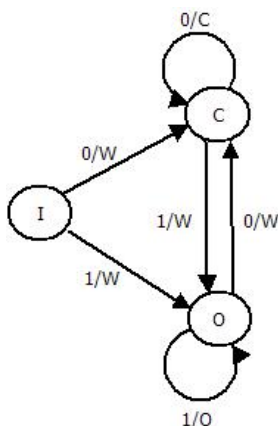
Input: 000010011000111100

Output: WCCCWWCWOWCCW000WC

Definire l'automa a stati finiti, ricavare le tabelle di verità e le forme SP minime. Disegnare infine il circuito risultante.

## Soluzione

L'automa a stati finiti di Mealy è il seguente:



Codifica degli stati:

Stato		s1	s2
I		0	0
C		0	1
A		1	0

Si noti che  $s1\ s2 = 11$  non è una configurazione di stato possibile e quindi il valore restituito dalle funzioni Output e NextState in questo caso è don't care.

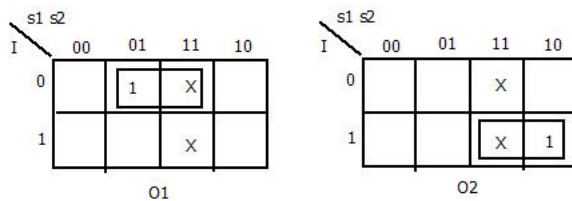
Codifica delle uscite

Uscita		O1	O2
W		0	0
O		0	1
C		1	0

Si noti che  $O1\ O2 = 11$  è una configurazione di output non utilizzata. Le tabelle relative a Output e NextState sono le seguenti:

s1	s2	I		O1	O2		s1*	s2*
0	0	0		0	0		0	1
0	0	1		0	0		1	0
0	1	0		1	0		0	1
0	1	1		0	0		1	0
1	0	0		0	0		0	1
1	0	1		0	1		1	0
1	1	X		X	X		X	X

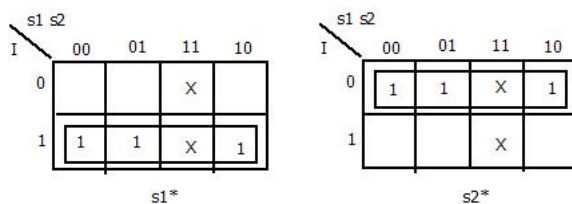
Minimizzazione della funzione Output:



$$O1 = s2 \sim I$$

$$O2 = s1\ I$$

Minimizzazione della funzione NextState:



$$s1^* = I$$

$$s2^* = \sim I$$

Il circuito si ricava facilmente dalle equazioni minime.