

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*)

Eseguire le seguenti operazioni, mostrando tutti i passaggi del procedimento utilizzato:

- Convertire i seguenti numeri in binario, usando la rappresentazione in complemento a due su 10 bit:

$$A = -58_{10} \quad B = 259_{10} \quad C = -177_8 \quad D = -A_{16};$$

- Dati i seguenti numeri interi espressi in complemento a due su 8 bit

$$F = 11010110_2 \quad G = 10000000_2 \quad H = 00111011_2 \quad I = 01101001_2$$

effettuare le operazioni  $F + G$ ,  $H - G$  e  $H - I$ , sempre su 8 bit. Si è verificato overflow? Giustificare la risposta. Convertire inoltre  $F$  in decimale;

- Tradurre il numero  $M = -123,1875_{10}$  in binario usando la rappresentazione in complemento a due e la virgola fissa con 10 bit per la parte intera e 8 bit per la parte frazionaria;
- Scrivere il numero  $N = -345,5_{10}$  in notazione floating point usando lo Standard IEEE754 in singola precisione e tradurre poi la sequenza di bit ottenuta in esadecimale.

## Soluzione

- $|A| = 0000111010$ . Quindi  $A = 1111000110$ .

$$B = 0100000011$$

$$|C| = 0001111111. \text{ Quindi } C = 1110000001.$$

$$|D| = 0010100001. \text{ Quindi } D = 1101011111.$$

- 10

$$\begin{array}{r} \text{F} \quad 11010110 \quad + \\ \text{G} \quad 10000000 \quad = \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{F} \quad 11010110 \quad + \\ \text{G} \quad 10000000 \quad = \\ \hline \end{array}$$

$$101010110$$

Overflow perchè i riporti sono discordi. Inoltre il segno atteso è negativo ma quello risultante è positivo.

$$\begin{array}{r} \text{H} \quad 00111011 \quad + \\ -\text{G} \quad 10000000 \quad = \\ \hline \end{array}$$

$$10111011$$

$G$  è il più piccolo numero negativo su 8 bit. Il complemento a due non ha effetto e la regola dei riporti non vale. Infatti si è verificato overflow nonostante i riporti siano concordi. Il segno atteso è positivo ma quello risultante è negativo.

$$\begin{array}{r} \text{H} \quad 00111011 \quad + \\ -\text{I} \quad 10010111 \quad = \\ \hline \end{array}$$

$$11010010$$

Riporti concordi. Non c'è overflow.

Infine  $|F| = 00101010_2 = 42_{10}$ . Da cui  $F = -42_{10}$ .

3.  $|M| = 0001111011,00110000$ . Quindi  $M = 1110000100,11010000$

4.  $|N| = 101011001,1_2 = 1,010110011 \cdot 2^8$

Quindi:

$S = 1,$

$E = 8 + 127 = 135_{10} = 10000111_2$

$M = 1,010110011$

Da cui  $N = 11000011101011001100000000000000$ .

La traduzione in esadecimale è: C3ACC000

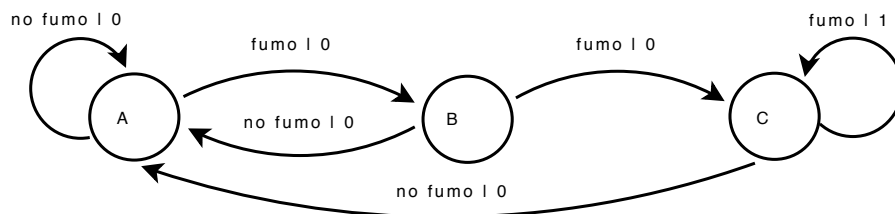
## Esercizio 2 (*modulo I e arch. A*)

Si vuole progettare un circuito sequenziale di Mealy per il controllo di un semplice sistema antincendio. Il sistema riceve in input il segnale di un sensore che rileva l'eventuale presenza di fumo nella stanza in cui è installato. Se la presenza di fumo viene rilevata per tre cicli di clock consecutivi, allora il sistema deve attivare in uscita un segnale sonoro. Altrimenti il segnale sonoro deve rimanere disattivato e deve comunque essere disattivato non appena il segnale di ingresso non rileva più fumo nella stanza.

Si richiede di disegnare l'automa a stati finiti, determinare le tabelle di verità per le funzioni *Output* e *NextState*, procedere alla loro minimizzazione e disegnare il circuito sequenziale risultante.

## Soluzione

L'automa di Mealy che modella il circuito è il seguente:



Il segnale di input è codificato come segue

Ingresso	I
no fumo	0
fumo	1

Codifichiamo gli stati come segue:

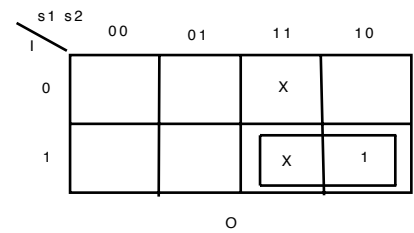
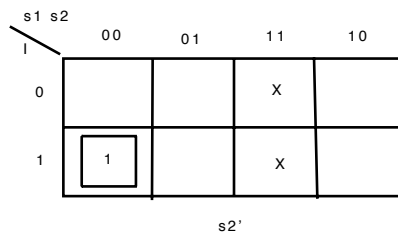
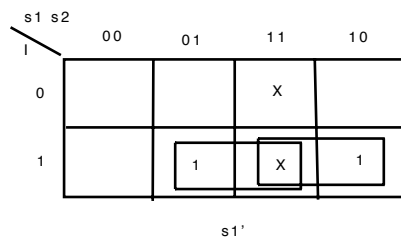
Stato	s1	s2
A	0	0
B	0	1
C	1	0

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.

Le tabelle relative a *Output* e *NextState* sono le seguenti:

I	s1	s2		0		s1'	s2'
0	0	0		0		0	0
0	0	1		0		0	0
0	1	0		0		0	0
0	1	1		X		X	X
1	0	0		0		0	1
1	0	1		0		1	0
1	1	0		1		1	0
1	1	1		X		X	X

Le mappe di Karnaugh per la minimizzazione di O, s1' e s2' sono:



Quindi:

$$s1' = Is1 + Is2$$

$$s2' = Is1s2$$

$$O = Is1$$

Il circuito finale è il seguente:

