Architettura degli Elaboratori (*modulo I e A*) (Compito del 14 Luglio 2009)

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)*

Si considerino i seguenti numeri espressi in esadecimale:

A = 425C8000

B = C30DC000

Si richiede di:

1. trasformare i due numeri in binario;
2. interpretarli come numeri razionali espressi secondo lo Standard IEEE754 e tradurli in decimale;
3. eseguirne la somma utilizzando l'algoritmo visto a lezione per la somma di numeri FP rappresentati in Standard IEEE754. Mostrare tutti i passaggi del procedimento. Che numero decimale rappresenta il risultato ottenuto?
4. tradurre il numero FP ottenuto (espresso secondo lo Standard IEEE754) in ottale.

Soluzione

1. I due numeri espressi in binario sono:

   A = 0100 0010 0101 1100 1000 0000 0000 0000

   B = 1100 0011 0000 1101 1100 0000 0000 0000

2. i due numeri interpretati come numeri razionali in standard IEEE754:

   $\text{Segno}_A = 0$
   $\text{Esponente}_A = 10000100_2 = 132_{10} = 127 + 5$
   $\text{Mantissa}_A = 10111001$

   Quindi A = $+\ 1{,}10111001 \cdot 2^5 = 110111{,}001_2 = 55{,}125_{10}$.

   $\text{Segno}_B = 1$
   $\text{Esponente}_B = 10000110 = 134_{10} = 127 + 7$
   $\text{Mantissa}_B = 000110111$

   Quindi B = $-\ 1{,}000110111 \cdot 2^7 = -\ 10001101{,}11_2 = -\ 141{,}75_{10}$.

3. Eseguiamo la somma:

   (a) Allineamento esponenti:
   A = $1{,}10111001 \cdot 2^5 = 0{,}0110111001 \cdot 2^7$

   (b) Complemento a due di B
   |B| = 01,000110111 da cui B = 10,111001001

   (c) Somma mantisse

```
A   00,0110111001  +
B   10,1110010010
-------------------------
C   11,0101001011
```

Quindi il risultato C è negativo. Ricaviamo $|C| = 00{,}1010110101 \cdot 2^7$

(d) Normalizzazione risultato
$|C| = 1{,}010110101 \cdot 2^6$
Allora:
$\text{Segno}_C = 1$
$\text{Esponente}_C = 10000101 = 133_{10} = 127 + 6$
$\text{Mantissa}_C = 010110101$
Ovvero:
$C = -\ 1{,}010110101 \cdot 2^6 = 1010110{,}101\ _2 = 86{,}625_{10}$

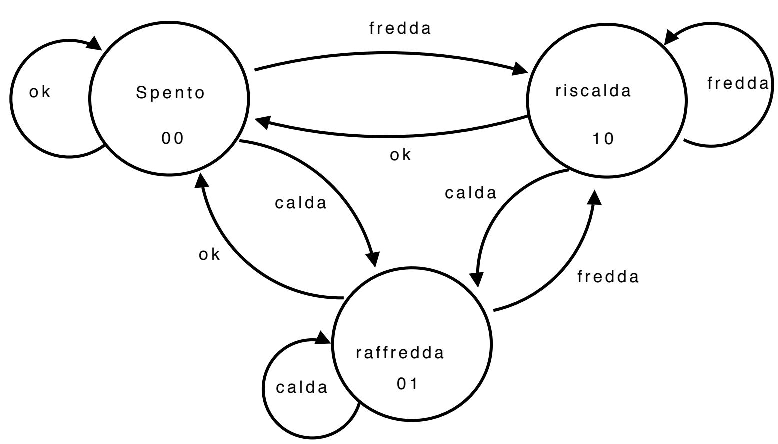
4. Traduzione del risultato in ottale
C = 1 10000101 01011010100000000000000
Quindi $C = 30253240000_8$

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

Si vuole progettare un circuito sequenziale di Moore per il controllo della temperatura dell'acqua di un acquario. L'input del circuito consiste nella rilevazione di tre possibili fasce di temperatura dell'acqua: *fredda*, *calda* e *ok*. In corrispondenza alla fascia rilevata, il circuito deve comandare l'eventuale accensione degli impianti di riscaldamento o di raffreddamento. Ovviamente se la fascia di temperatura è *ok* non è necessario riscaldarla né raffreddarla. Nel progettare il circuito supporre che sia possibile il passaggio diretto dalla fascia fredda alla calda o viceversa (ad esempio dovuto all'immissione di nuova acqua troppo calda o troppo fredda). 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 Moore che modella il circuito è il seguente:



Codifichiamo i valori ricevuti in input come segue:

Ingresso	I1	I2
ok	0	0
fredda	0	1
calda	1	0

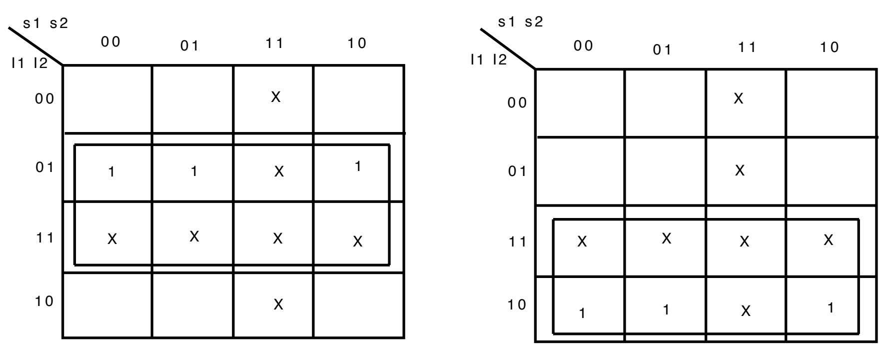
Si noti che I1 I2 = 11 non è una configurazione d'ingresso possibile, per cui deve essere ignorata dal circuito. Codifichiamo gli stati esattamente come le uscite. Allora:

Stato	s1	s2
Spento	0	0
raffredda	0	1
riscalda	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.
Per quanto riguarda la funzione Output si ha: O1 = s1 e O2 = s2.
La tabella relativa a NextState è la seguente:

I1	I2	s1	s2	s1'	s2'
0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	0
0	0	1	1	X	X
0	1	0	0	1	0
0	1	0	1	1	0
0	1	1	0	1	0
0	1	1	1	X	X
1	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	1
1	0	1	0	0	1
1	0	1	1	X	X
1	1	0	0	X	X
1	1	0	1	X	X
1	1	1	0	X	X
1	1	1	1	X	X

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



Quindi s1' = I2 e s2' = I1.
Il circuito finale è il seguente: