Architettura degli Elaboratori (*modulo I e A*) (Compito del 1 Giugno 2011)

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 seguenti numeri esadecimali:

$$X = 45CBE800_{16}$$
$$Y = C2980000_{16}$$

1. Scrivere la rappresentazione binaria e ottale di X e Y;
2. Interpretare il byte alto di X e Y come numero intero espresso in modulo e segno. Determinare quindi il valore decimale corrispondente;
3. Interpretare il byte alto di X e di Y come numero intero espresso in complemento a due. Determinare quindi il valore decimale corrispondente;
4. Interpretare X e Y come numeri floating point espressi secondo lo standard IEEE754 (singola precisione) e determinare il corrispondente valore decimale, espresso in notazione scientifica (+/- $m \cdot 10^e$, con $m = 0.xy\ldots$, $x \neq 0$).

Soluzione

1. Rappresentazione binaria:

   $X = \texttt{0100 0101 1100 1011 1110 1000 0000 0000}$
   $Y = \texttt{1100 0010 1001 1000 0000 0000 0000 0000}$

   Rappresentazione ottale:

   $X = \texttt{01 000 101 110 010 111 110 100 000 000 000}$
   $X = \texttt{10562764000}$
   $Y = \texttt{11 000 010 100 110 000 000 000 000 000 000}$
   $Y = \texttt{30246000000}$

2. Considero il byte alto di X e Y

   $X' = \texttt{01000101}$
   $Y' = \texttt{11000010}$

   Interpretando X' e Y' come numeri interi in modulo e segno si ricava che i corrispondenti valori decimali sono $+69$ e -66, rispettivamente.

3. Interpretando X' e Y' come numeri in complemento a due i valori decimali corrispondenti sono invece $+69$ e -62, rispettivamente.

4. Interpretando X e Y come numeri fp secondo lo standard IEEE754 si ha:

   $X = \texttt{0 10001011 10010111110100000000000}$
   $Y = \texttt{1 10000101 00110000000000000000000}$

   cioè, per X

$sign_X = 0$
$exp_X = 10001011_2 = 139_{10} = 127_{10} + 12_{10}$
$m_X = 1 + 0.1001011111101_2 = 1.1001011111101_2$
$X = (-1)^0 \cdot 1.1001011111101_2 \cdot 2^{12} = (-1)^0 \cdot 1100101111101_2 \cdot 2^0 = 6525_{10} = 0.6525 \cdot 10^4$

mentre per Y

$sign_Y = 1$
$exp_Y = 10000101_2 = 133_{10} = 127_{10} - 6_{10}$
$m_Y = 1 + 0.0011_2 = 1.0011_2$
$Y = (-1)^1 \cdot 1.0011_2 \cdot 2^6 = (-1)^1 \cdot 1001100_2 \cdot 2^0 = -76_{10} = -0.76 \cdot 10^2$

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

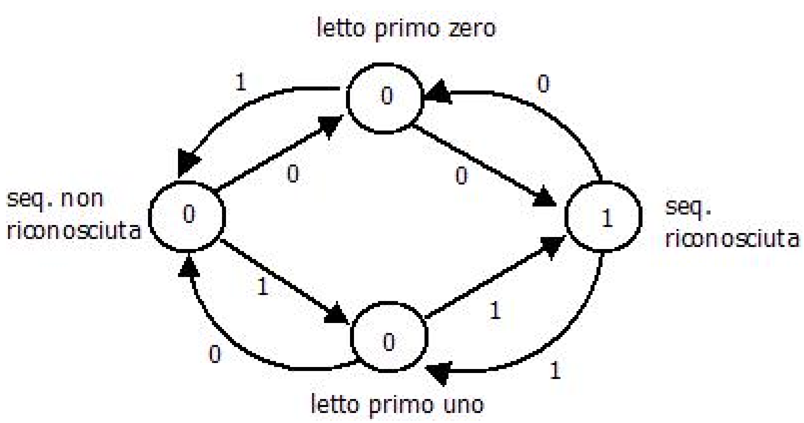
Progettare un circuito sequenziale di Moore che, ricevuto in ingresso un segnale I, riconosca le sottosequenze di 2 bit aventi configurazione 00 e 11 e, in corrispondenza, produca in uscita un segnale O pari a uno. Per tutte le altre configurazioni delle sottosequenze di 2 bit in ingresso, O deve essere pari a zero. Le sottosequenze di 2 bit non si sovrappongono. Un esempio di input e output del circuito in cui le sottosequenze sono state divise in gruppi di 2 bit è il seguente:

```
I = 10 11 01 00 01 11 11
O = 00 01 00 01 00 01 01
```

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

Soluzione

L'automa di Moore è il seguente:



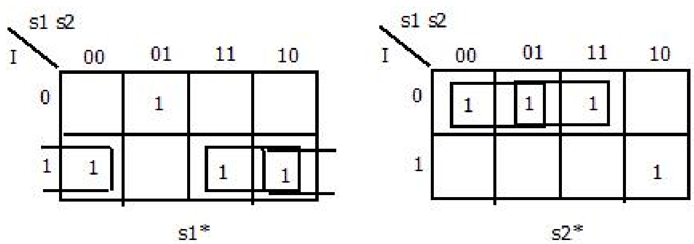
Lo stato iniziale è *seq. non riconosciuta*. Codifica degli stati:

Stato	s1	s2
seq. non riconosciuta	0	0
letto primo zero	0	1
letto primo uno	1	0
seq. riconosciuta	1	1

La tabella di verità per NextState è la seguente:

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

Minimizzazione della funzione NextState:



Quindi:
$s1' = I \sim s2 + I\, s1 + \sim I \sim s1\, s2$
$s2' = \sim I \sim s1 + \sim I\, s2 + I\, s1 \sim s2.$

La tabella di verità per Output è la seguente:

s1	s2	O
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Quindi $O = s1s2$.
Il circuito finale si ricava facilmente dalle equazioni minime.