CALCOLATORI ELETTRONICI

Esercitazione 5

Emiliano Trevisani

trevisani@dis.uniroma1.it

A.A. 2007/2008

Esercitazione 5

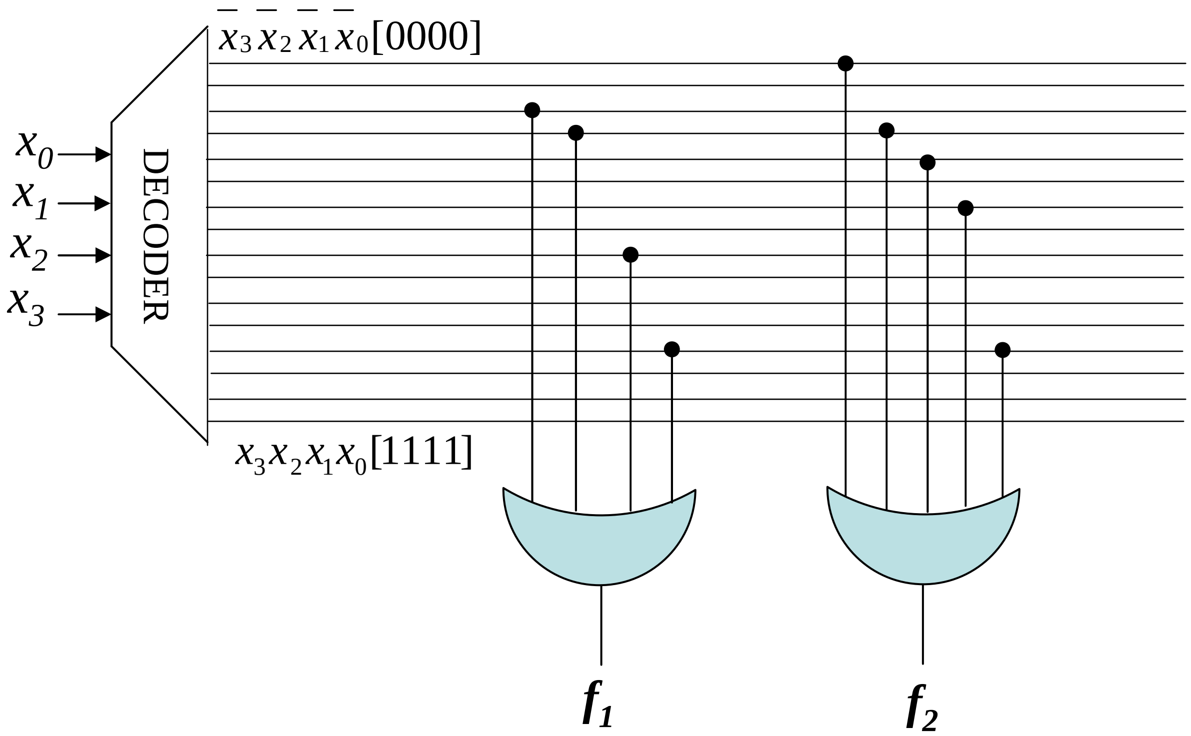
Quesito 1

Sintetizzare a ROM e PLA le 2 funzioni di commutazione a 4 variabili rappresentate dalle seguenti tabelle di verità:

x_3	x_2	x_1	x_0	f_1
0	0	0	0	-
0	0	0	1	**0**
0	0	1	0	**1**
0	0	1	1	**1**
0	1	0	0	**0**
0	1	0	1	-
0	1	1	0	-
0	1	1	1	-
1	0	0	0	**1**
1	0	0	1	**0**
1	0	1	0	**0**
1	0	1	1	-
1	1	0	0	**1**
1	1	0	1	-
1	1	1	0	-
1	1	1	1	**0**

x_3	x_2	x_1	x_0	f_2
0	0	0	0	**1**
0	0	0	1	**0**
0	0	1	0	-
0	0	1	1	**1**
0	1	0	0	**1**
0	1	0	1	**0**
0	1	1	0	**1**
0	1	1	1	-
1	0	0	0	-
1	0	0	1	-
1	0	1	0	**0**
1	0	1	1	-
1	1	0	0	**1**
1	1	0	1	-
1	1	1	0	-
1	1	1	1	**0**

Quesito 1 – Soluzione: ROM [minimizzazione non necessaria]



Quesito 1 – Soluzione: minimizzazione per PLA

$x_2 x_3$ \ $x_0 x_1$	00	01	11	10
00	-	**1**	**1**	**0**
01	**1**	**0**	-	**0**
11	**1**	-	**0**	-
10	**0**	-	-	-

$$f_1 = \bar{x}_3 x_1 + x_3 \bar{x}_1 \bar{x}_0$$

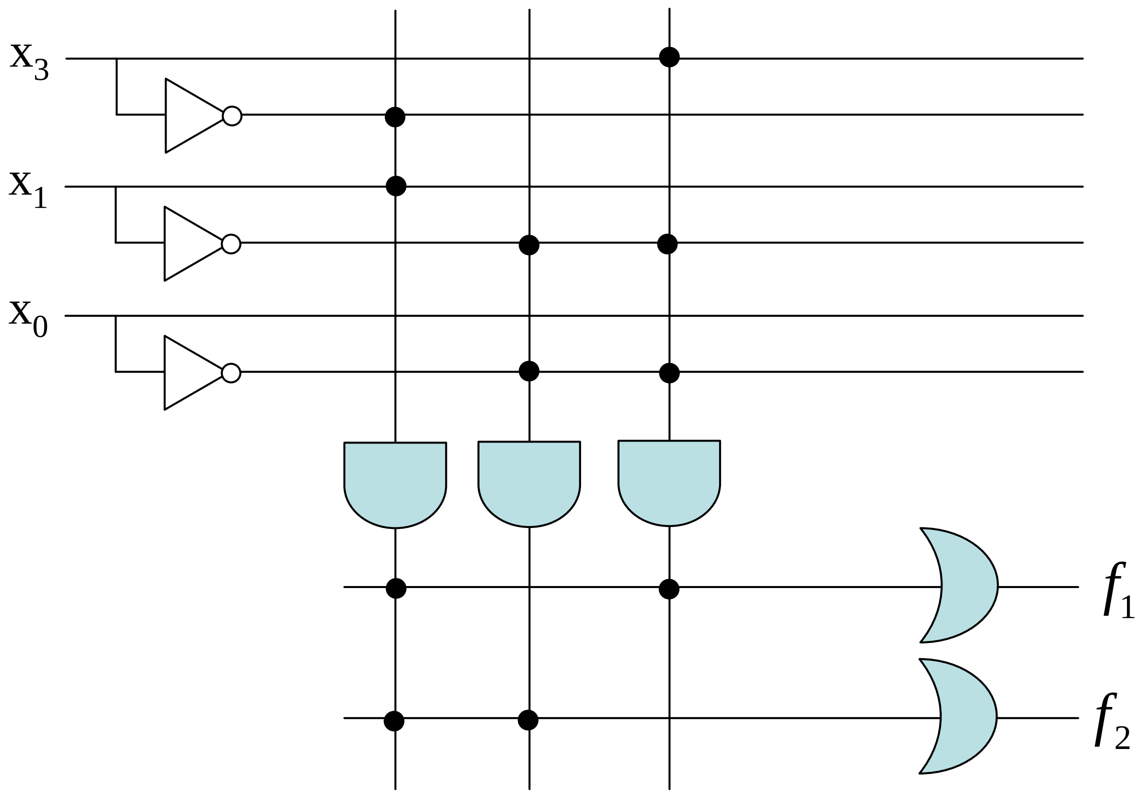
$x_2 x_3$ \ $x_0 x_1$	00	01	11	10
00	**1**	-	**1**	**0**
01	-	**0**	-	-
11	**1**	-	**0**	-
10	**1**	**1**	-	**0**

$$f_2 = \bar{x}_3 x_1 + \bar{x}_1 \bar{x}_0$$

Esercitazione 5

Quesito 1 - PLA

$$f_1 = \overline{x}_3 x_1 + x_3 \overline{x}_1 \overline{x}_0 \qquad f_2 = \overline{x}_3 x_1 + \overline{x}_1 \overline{x}_0$$



Quesito 2

Si intende realizzare una codifica di Hamming in grado di correggere 1 errore [codice di Hamming a distanza 3] a partire da un codice irridondante con parole di codice a 5 bit.

- Indicare il numero dei bit di controllo necessari
- Mostrare la struttura della generica parola del codice di Hamming risultante, indicando esplicitamente la posizione dei bit di controllo e dei bit del codice originario
- Calcolare la parola del codice di Hamming associata alla parola 01001 del codice risultante

Quesito 2 - Soluzione

- Indicando con k il numero dei bit di controllo [bit della sindrome] deve risultare: $5+k+1 \leq 2^k \Rightarrow 6+k \leq 2k \Rightarrow$ **k=4** $\Rightarrow$ la parola del codice di Hamming risultante è di 5+k=5+4=9 bit

- I bit di controllo si troveranno in posizione 2^i (i=0,1,2,3) nella parola del codice di Hamming risultante.

	0	**0**	0	**1**	1	0	0	**1**	1
	$\mathbf{c_1}$	$\mathbf{c_2}$	c_3	$\mathbf{c_4}$	c_5	c_6	C_7	$\mathbf{c_8}$	c_9
$\mathbf{2^3}$	0	0	0	0	0	0	0	1	1
$\mathbf{2^2}$	0	0	0	1	1	1	1	0	0
$\mathbf{2^1}$	0	1	1	0	0	1	1	0	0
$\mathbf{2^0}$	1	0	1	0	1	0	1	0	1

- Si considerano i bit il cui indice (in binario) contiene 1 in posizione 2^i (i=0,1,2,3): il bit di controllo in posizione 2^i controlla la parità di questi bit [tranne se stesso ovviamente] $\Rightarrow$ la parola di codice di Hamming associata alla parola 01001 del codice originario è: 000110011

Esercitazione 5

Quesito 3

Esprimere il numero decimale -508 nelle seguenti rappresentazione binarie:

- modulo e segno
- complemento a 2 [complemento alla base]
- eccesso con 10 bit

Quesito 3 - Soluzione

- $(508)_{10} \Leftrightarrow (111111100)_2$
  - modulo e segno: $(-508)_{10} \Leftrightarrow (1111111100)_{MS}$
  - complemento a 2 [complemento alla base]: $(508)_{10} \Leftrightarrow (0111111100)_{CP2} \Rightarrow (-508)_{10} \Leftrightarrow (1000000100)_{CP2}$
  - eccesso con 10 bit [eccesso 2^{n-1} con n=10 $\Rightarrow$eccesso 512]:
    - $(-508)_{10} \Leftrightarrow (1000000100)_{CP2} \Leftrightarrow (0000000100)_{E512}$