

Harris, pag. 71 - Esercizio 2.36

Un priority encoder (codificatore a priorità) ha 2^N ingressi e genera in uscita un numero binario a N bit che indica qual è il bit più significativo degli ingressi che vale 1, oppure 0 se nessuno dei bit di ingresso vale 1. Inoltre genera il bit di uscita NO che vale 1 se nessuno dei bit di ingresso vale 1.

Progettare un priority encoder a 8 bit, con gli ingressi A7:0 e le uscite Y2:0 e NO. Per esempio, se gli ingressi sono 00100000, le uscite Y devono dare 101 e l'uscita NO deve dare 0.

Minimizzare ogni espressione booleana e disegnare la rete logica che ne deriva.

A_7	A_6	A_5	A_4	A_3	A_2	A_1	A_0	Y_2	Y_1	Y_0	NO
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	X	0	0	1	0
0	0	0	0	0	1	X	X	0	1	0	0
0	0	0	0	1	X	X	X	0	1	1	0
0	0	0	1	X	X	X	X	1	0	0	0
0	0	1	X	X	X	X	X	1	0	1	0
0	1	X	X	X	X	X	X	1	1	0	0
1	X	X	X	X	X	X	X	1	1	1	0

Si ignorano gli input con una X

$$Y_2 = A_7 + A_6 + A_5 + A_4$$

$$Y_1 = A_7 + A_6 + \bar{A}_5 \bar{A}_4 A_3 + \bar{A}_5 \bar{A}_4 A_2$$

$$Y_0 = A_7 + \bar{A}_6 A_5 + \bar{A}_6 \bar{A}_4 A_3 + \bar{A}_6 \bar{A}_4 \bar{A}_2 A_1$$

$$NO = \bar{A}_7 \bar{A}_6 \bar{A}_5 \bar{A}_4 \bar{A}_3 \bar{A}_2 \bar{A}_1 \bar{A}_0$$

Soluz.

La minimizzazione va fatta (2)
considerando le espressioni ottenute
da' unip termin.

$$Y_2 = \bar{A}_7 \bar{A}_6 \bar{A}_5 A_4 + \bar{A}_7 \bar{A}_6 A_5 + \bar{A}_7 A_6 + A_7 =$$

$$= \bar{A}_7 \bar{A}_6 \left[\underbrace{\bar{A}_5 A_4 + A_5}_{= A_4 + A_5} \right] + A_7 + A_6 =$$

$$= \underbrace{\bar{A}_7 \bar{A}_6 A_4}_{\sim} + \underbrace{\bar{A}_7 \bar{A}_6 A_5}_{\sim} + \underbrace{A_7}_{\sim} + \underbrace{A_6}_{\sim} =$$

$$= \underbrace{A_6}_{\sim} + \underbrace{A_4 \bar{A}_7}_{\sim} + \underbrace{A_7}_{\sim} + \underbrace{A_5 \bar{A}_6}_{\sim} =$$

$$= A_7 + A_4 + A_6 + A_5 = A_7 + A_6 + A_5 + A_4$$

si procede in modo analogo con
le espressioni ottenute per le
altre uscite

$$Y_1 = \bar{A}_7 \bar{A}_6 \bar{A}_5 \bar{A}_4 \bar{A}_3 A_2 + \bar{A}_7 \bar{A}_6 \bar{A}_5 \bar{A}_4 A_3 + \textcircled{3} \\ + \underbrace{\bar{A}_7 A_6 + A_7}_{= A_7 + A_6} =$$

$$= A_7 + A_6 + \bar{A}_7 \bar{A}_6 \bar{A}_5 \bar{A}_4 \left[\underbrace{A_2 \bar{A}_3 + A_3}_{= A_2 + A_3} \right] =$$

$$= \underbrace{A_7}_x + \underbrace{A_6}_- + \bar{A}_7 \bar{A}_6 \bar{A}_5 \bar{A}_4 A_2 + \bar{A}_7 \bar{A}_6 \bar{A}_5 \bar{A}_4 A_3 \neq$$

$$= \underbrace{A_7}_x + \bar{A}_6 \bar{A}_5 \bar{A}_4 A_3 + \underbrace{A_6}_- + \underbrace{\bar{A}_7 \bar{A}_5 \bar{A}_4}_x A_2$$

$$= A_7 + \bar{A}_5 \bar{A}_4 A_2 + A_6 + \bar{A}_5 \bar{A}_4 A_3$$

$$= A_7 + A_6 + \bar{A}_5 \bar{A}_4 A_3 + \bar{A}_5 \bar{A}_4 A_2$$

$$\begin{aligned}
Y_0 &= \overline{A_7} \overline{A_6} A_5 A_4 A_3 \overline{A_2} A_1 + A_7 A_6 A_5 A_4 A_3 + \textcircled{4} \\
&+ \overline{A_7} \overline{A_6} A_5 + A_7 = \\
&= A_7 + \overline{A_6} \overline{A_5} \overline{A_4} \overline{A_3} \overline{A_2} A_1 + \overline{A_7} \overline{A_6} (\overbrace{A_5 + \overline{A_5} \overline{A_4} A_3}^{= A_5 + \overline{A_4} \times}) \\
&= \underline{A_7} + \overline{A_6} \overline{A_5} \overline{A_4} \overline{A_3} \overline{A_2} A_1 + \underline{\overline{A_7} \overline{A_6} A_5} + \overline{A_7} \overline{A_6} \overline{A_4} A_3 \\
&= \underset{\times}{A_7} + \underset{0}{\overline{A_6} A_5} + \underset{0}{\overline{A_6} \overline{A_5} \overline{A_4} \overline{A_3} \overline{A_2} A_1} + \underset{\times}{\overline{A_7} \overline{A_6} \overline{A_4} A_3} \\
&= A_7 + \overline{A_6} \overline{A_4} A_3 + \overline{A_6} [A_5 + \overline{A_5} \overline{A_4} \overline{A_3} \overline{A_2} A_1] \\
&= A_7 + \overline{A_6} \overline{A_4} A_3 + \overline{A_6} A_5 + \underline{\overline{A_6} \overline{A_4} \overline{A_3} \overline{A_2} A_1} \\
&= A_7 + \overline{A_6} A_5 + \overline{A_6} \overline{A_4} [A_3 + \overline{A_3} \overline{A_2} A_1] \\
&= A_7 + \overline{A_6} A_5 + \overline{A_6} \overline{A_4} A_3 + \overline{A_6} \overline{A_4} \cancel{\overline{A_3}} \overline{A_2} A_1
\end{aligned}$$

INFiME

$$N_0 = \overline{A_7} \overline{A_6} \overline{A_5} \overline{A_4} \overline{A_3} \overline{A_2} \overline{A_1} \overline{A_0}$$

