

Sprawozdanie - laboratorium 1

Maksim Birszel, Piotr Karoń

6 listopada 2019

1 Zadanie

Zaprojektować, zasymulować i zaimplementować na płycie ZL-9572 4-bitowy układ arytmetyczny o wejściu $X(3:0)$ i wyjściu $Y(3:0)$ (gdzie X , Y – 4b magistrale reprezentujące liczby 0..15 w naturalnym kodzie binarnym), realizujący podane niżej równanie:

$$Y = (X - 1) \bmod 16$$

2 Tablica prawdy

x_1	x_2	x_3	x_4	y_1	y_2	y_3	y_4
0	0	0	0	1	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	1
0	0	1	1	0	0	1	0
0	1	0	0	0	0	1	1
0	1	0	1	0	1	0	0
0	1	1	0	0	1	0	1
0	1	1	1	0	1	1	0
1	0	0	0	0	1	1	1
1	0	0	1	1	0	0	0
1	0	1	0	1	0	0	1
1	0	1	1	1	0	1	0
1	1	0	0	1	0	1	1
1	1	0	1	1	1	0	0
1	1	1	0	1	1	0	1
1	1	1	1	1	1	1	0

3 Tablice Karnaugh

Tablice Karnaugh utworzone na podstawie tabeli prawdy oraz wynikające z nich równania:

3.1 Dla Y1

$x_1x_2 \backslash x_3x_4$	00	01	11	10
00	1	0	1	0
01	0	0	1	1
11	0	0	1	1
10	0	0	1	1

$$Y_1 = x_1x_2 + x_1x_4 + x_1x_3 + \overline{x_1} \overline{x_2} \overline{x_3} \overline{x_4}$$

3.2 Dla Y2

$x_1x_2 \backslash x_3x_4$	00	01	11	10
00	1			1
01		1	1	
11		1	1	
10		1	1	

$$Y_2 = \overline{x_2} \overline{x_3} \overline{x_4} + x_2x_4 + x_2x_3$$

3.3 Dla Y3

$\begin{array}{c} x_1 x_2 \\ \hline x_3 x_4 \end{array}$	00	01	11	10
00	1	1	1	1
01	0	0	0	0
11	1	1	1	1
10	0	0	0	0

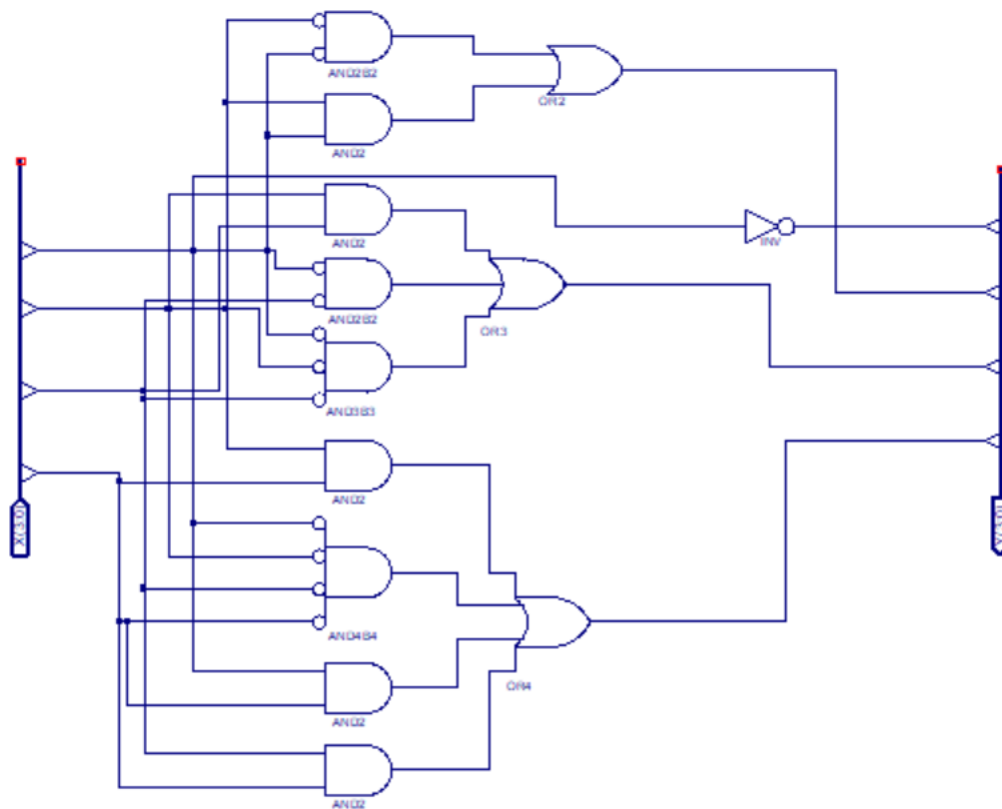
$$Y_3 = \overline{x_3} \overline{x_4} + x_3 x_4$$

3.4 Dla Y4

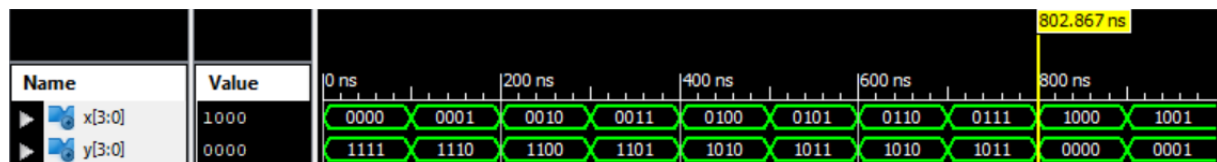
$\begin{array}{c} x_1 x_2 \\ \hline x_3 x_4 \end{array}$	00	01	11	10
00	1	1	1	1
01	0	0	0	0
11	0	0	0	0
10	1	1	1	1

$$Y_4 = \overline{x_4}$$

4 Schemat



5 Symulacja czasowa



6 Wnioski

Na papierze została wykonana tablica prawdy, a na jej podstawie tablice Karnaugh'a oraz minimalizacje dla wszystkich czterech sygnałów wyjściowych. Była również próba przekształcenia poszczególnych funkcji na technologie typu AND/NAND/NOR, jednak nie zmniejszała znacząco liczby użytych bramek, więc nie została zastosowana.

Układ został w pełni stworzony w środowisku ISE.

Do wykonania symulacji konieczne było stworzenie pliku VHDL z przypisanymi pobudzeniami. Jednak sama symulacja nie przyniosła pożądanych efektów: otrzymywane sygnały nie zgadzały się z tymi, z tabeli prawdy. Podejrzewamy, że było to spowodowane złym ponumerowaniem bitów w magistralach, jednak nie potrafiliśmy tego naprawić, aby działało poprawnie.

Po podłączeniu płytki wszystko działało zgodnie z wykonaną symulacją tzn. odpowiednie ustawienie przycisków zapalało oczekiwane diody.