

Ćwiczenie 4

Bramka EXCLUSIVE-OR i jej zastosowania.

Cel

Poznanie metod tworzenia funkcji exclusive-OR.

Poznanie działania układu sumatora niepełnego.

Poznanie działania układu komparatora binarnego.

Poznanie działania układu kontroli parzystości.

Wstęp.

Bramka exclusive-OR jest (EOR) jest układem który porównuje dwa bity danych. Gdy bity są takie same na wyjściu bramki EOR ustawia się stan zera logicznego, a gdy się różnią na wyjściu bramki EOR ustawia się stan jedynki logicznej. Wykorzystując podstawowe funkcje logiczne funkcję EOR można zapisać

$$EOR = A\bar{B} + \bar{A}B = \overline{A\bar{B}} = A * B$$

Istnieje wiele form implementacji bramki EOR. W ćwiczeniu ograniczymy się do kilku z nich redukując jedną z form zaprezentowanych w równaniu powyżej.

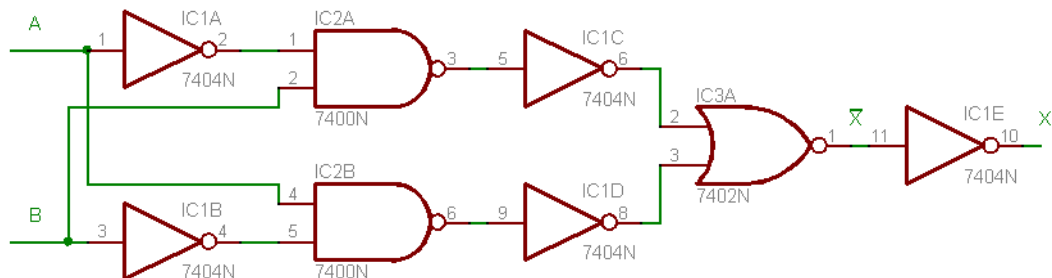
Przebieg ćwiczenia.

Podczas wszystkich etapów ćwiczenia napięcie zasilania V_{cc} powinno być podłączone do nóżki 14 układu scalonego a masa do 7.

Schematy połączeń do wszystkich etapów znajdują się na następnych stronach.

1. Realizacja bramki Exclusive-OR

a. Uzupełnij tabelę 5-1

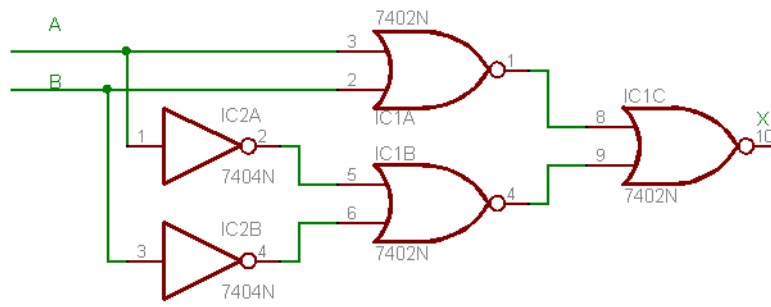


Rys5-1.

A	B	X	X
0	0		
0	+5V		
+5V	0		
+5V	+5V		

TABELA 5-1

b. Uzupełnij tabelę 5-2

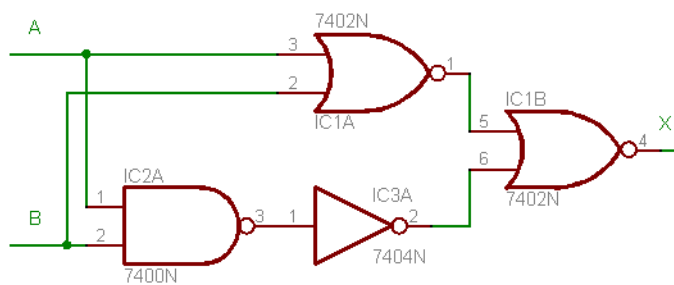


Rys5-2.

A	B	X
0	0	
0	+5V	
+5V	0	
+5V	+5V	

TABELA 5-2

c. Uzupełnij tabelę 5-3.

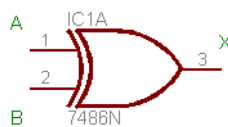


Rys5-3.

A	B	X
0	0	
0	+5V	
+5V	0	
+5V	+5V	

TABELA 5-3

d. Uzupełnij tabelę 5-4



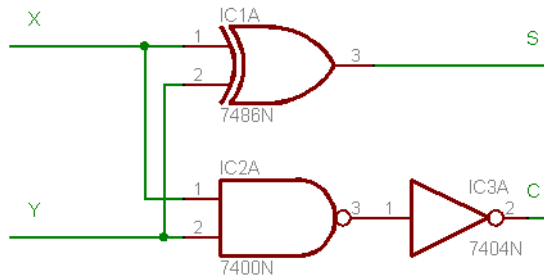
Rys5-4.

A	B	X
0	0	
0	+5V	
+5V	0	
+5V	+5V	

TABELA 5-4

2. Sumator i układ odejmujący.

a. Sumator niezupełny.

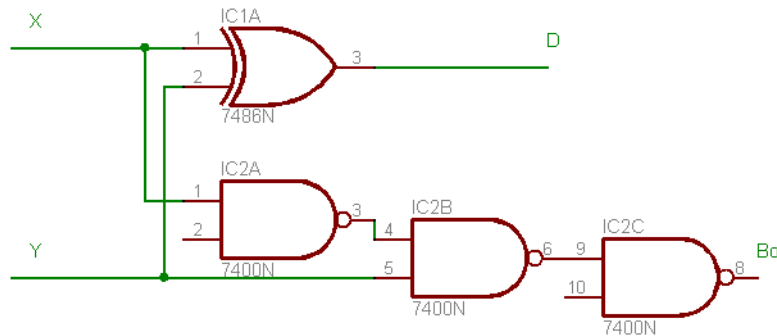


Rys5-5.

X	Y	S	C
0	0		
0	+5V		
+5V	0		
+5V	+5V		

TABELA 5-5

b. Niezupełny układ różnicy.

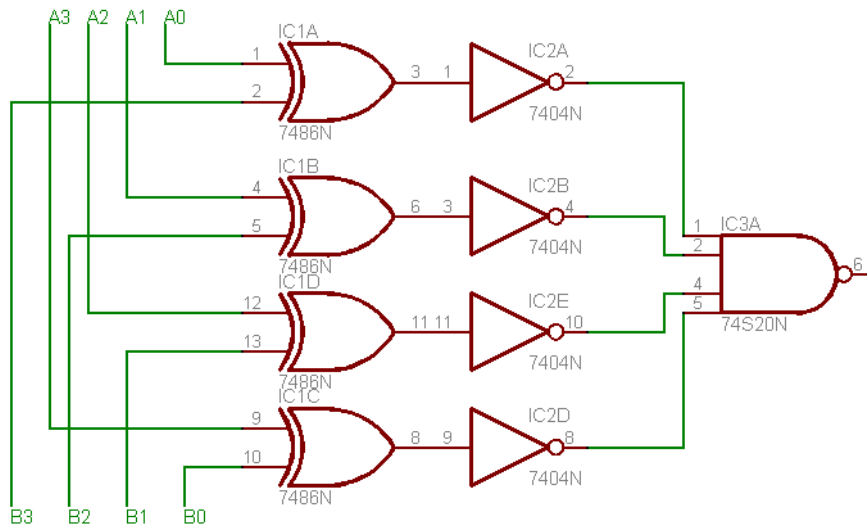


Rys5-6.

X	Y	D	Bo
0	0		
0	+5V		
+5V	0		
+5V	+5V		

TABELA 5-6

3. Układ porównujący binarnie słowa



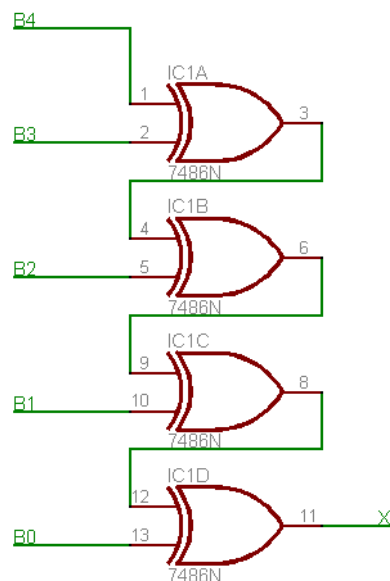
Rys5-7.

Ustaw wartości A_0, A_1, A_2, A_3 tak jak zaznaczono w tabeli, a następnie eksperymentalnie dobierz tak wartości B_0, B_1, B_2, B_3 aby X było równe „1”.

A_0	A_1	A_2	A_3	B_0	B_1	B_2	B_3
0	0	0	0				
0	+5V	+5V	0				
+5V	+5V	+5V	0				
0	0	0	+5V				
+5V	0	+5V	0				

TABELA 5-7

4. Układ kontroli parzystości.



Rys5-8.

B ₄	B ₃	B ₂	B ₁	B ₀	X
0	0	0	0	0	
0	+5V	0	+5V	0	
+5V	0	+5V	0	+5V	
0	+5V	+5V	+5V	0	
+5V	+5V	+5V	+5V	+5V	
+5V	0	+5V	+5V	+5V	
0	+5V	0	0	0	
0	0	0	0	+5V	

TABELA 5-8

Opracowanie.

1. Przeanalizuj w jaki sposób dział układ z rysunku 5-1. Napisz równania obejmujące układ do wejścia bramki nr.3 (G3).
2. Pokaż której części zaprezentowanego równania odpowiada układ przedstawiony na rysunku 5-2 i udowodnij iż realizuje on funkcję EOR. Wskazówka: zastosuj teorię De Morgana dla wyjścia bramki G1 i G2, narysuj tablicę Karnaugh.
3. Pokaż której części zaprezentowanego równania odpowiada układ przedstawiony na rysunku 5-3 i udowodnij iż realizuje on funkcję EOR. Wskazówka: napisz równania dla wejść bramki G3 a następnie narysuj tablicę Karnaugh.
4. Napisz tabelę prawdy dla układu dodającego dwa bity i porównaj ją z uzyskanymi wynikami dla układu z rysunku 5-5. Przedyskutuj wynik.
5. Napisz tabelę prawdy dla układu odejmującego dwa bity i porównaj ją z uzyskanymi wynikami dla układu z rysunku 5-6. Przedyskutuj wynik.
6. Opisz działanie układu z rysunku 5-7 (układ porównania słowa binarnego). Zreferuj wyniki eksperymentu. Koniecznie narysuj tabelę prawdy. Narysuj tabelę Karnaugh uprość układ i porównaj go ze schematem z rysunku 5-7.
7. Opisz działanie układu z rysunku 5-8 (układ kontroli parzystości). Do tabeli 5-8E dodaj kolumnę oznaczoną C (Liczba jedynek w słowie binarnym B₀, B₁, B₂, B₃, B₄) oraz kolumnę P/NP (parzysta/nieparzysta) Zreferuj wyniki eksperymentu porównując kolumny C, P/NP i X. Wskazówka: Ustal logikę działania układu. Przyjmij, że masz słowo dwubitowe określ stany na wyjściu. To samo zrób dla systemu trzybitowego i czterobitowego a następnie przedstaw ogólną postać.
8. Do czego potrzebne są układy porównania słowa binarnego i układu kontroli parzystości.