

Technika Cyfrowa.
Ćwiczenie 2.

Maciej Pieta

Piotr Koproń
Rafał Piwowar

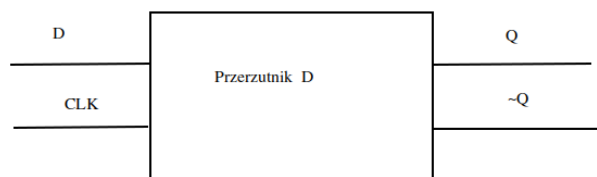
Jakub Woś

Marzec 2023

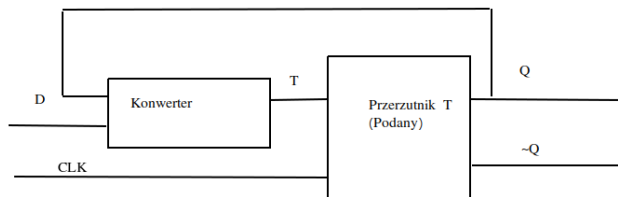
1 Zadanie 2a

Treść zadania Na podstawie dostępnych tabel prawdy, zaprojektować i praktycznie zrealizować synchroniczny przerzutnik D w oparciu o dostępny synchroniczny przerzutnik T, po czym proszę jednoznacznie przetestować poprawność jego działania w programie Multisim.

1.1 Ogólna idea rozwiązania



Jako że realizacja ma opierać się o synchroniczny przerzutnik T, to schemat przyjmuje postać:



W celu wyznaczenia bramek logicznych zastosujemy następujący algorytm:

1. Wyznamy wzory przejścia dla przerzutników D oraz T.
2. Nadamy równoważność wzorom przejścia.
3. Otrzymamy zależność między sygnałami D, T, oraz Q.
4. Przekształcimy otrzymaną zależność do funkcji T od D i Q.

Wzory przejścia Dla przerzutnika T:

T	Q	Q_T^+	
0	0	0	
0	1	1	\implies Z definicji xor otrzymujemy $Q_T^+ = T \text{ xor } Q$. (1)
1	0	1	
1	1	0	

Dla przerzutnika D:

D	Q	Q_D^+	
0	0	0	
0	1	0	\implies Bezpośrednio otrzymujemy $Q_D^+ = D$. (2)
1	0	1	
1	1	1	

Z (1) i (2), podstawiając $Q_T^+ = Q_D^+$ otrzymujemy $D = T \text{ xor } Q$ (3).

Przekształcenie do funkcji Chcemy utworzyć funkcję T od D i Q, tak aby (3) zawsze było spełnione. Tworzymy tabelę, gdzie po lewej stronie będziemy mieć wartości niezależne, w środku - wyrażenie wymuszające, po prawej - wyrażenia zależne.

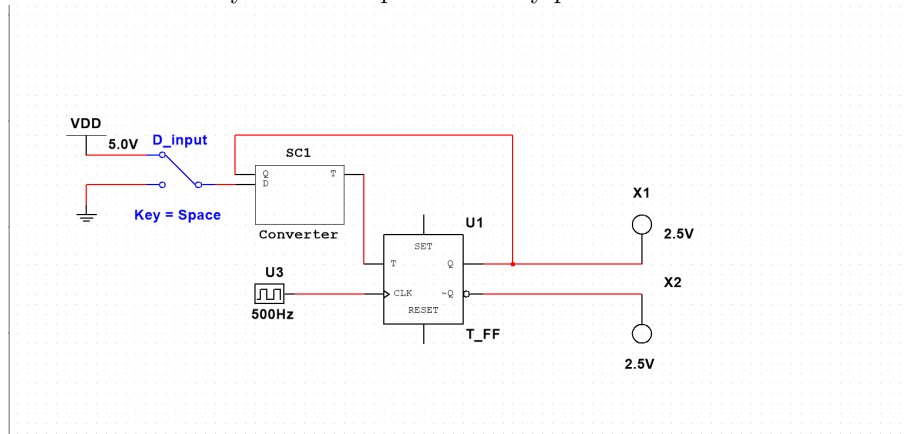
D	Q	$D = T \text{ xor } Q$	$T \text{ xor } Q$	T
0	0	1	0	0
0	1	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	1	1	0

Usuając kolumny ' $D = T \text{ xor } Q$ ' i ' $T \text{ xor } Q$ ' z powyższej tabeli, otrzymujemy:

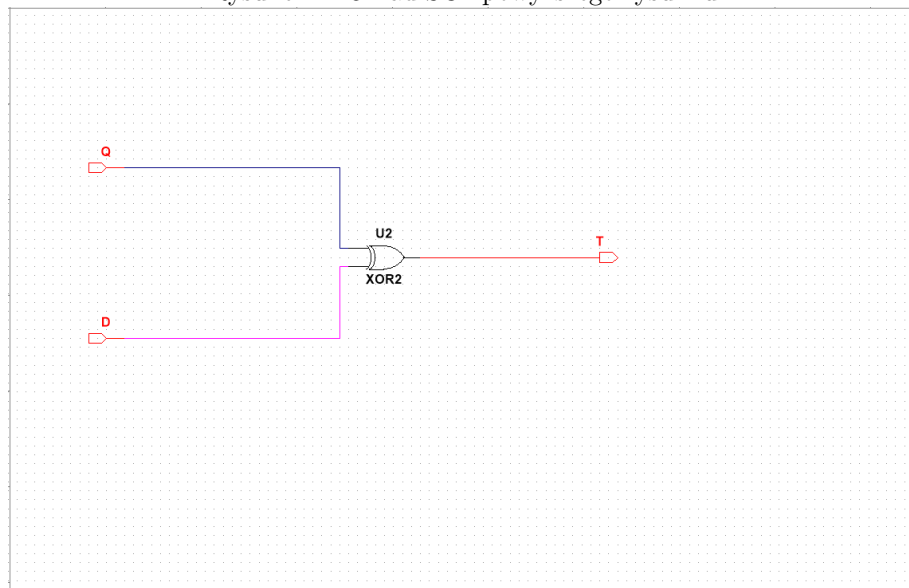
D	Q	T	
0	0	0	
0	1	1	\implies Z definicji xor otrzymujemy $T = D \text{ xor } Q$.
1	0	1	
1	1	0	

1.2 Implementacja w programie Multisim

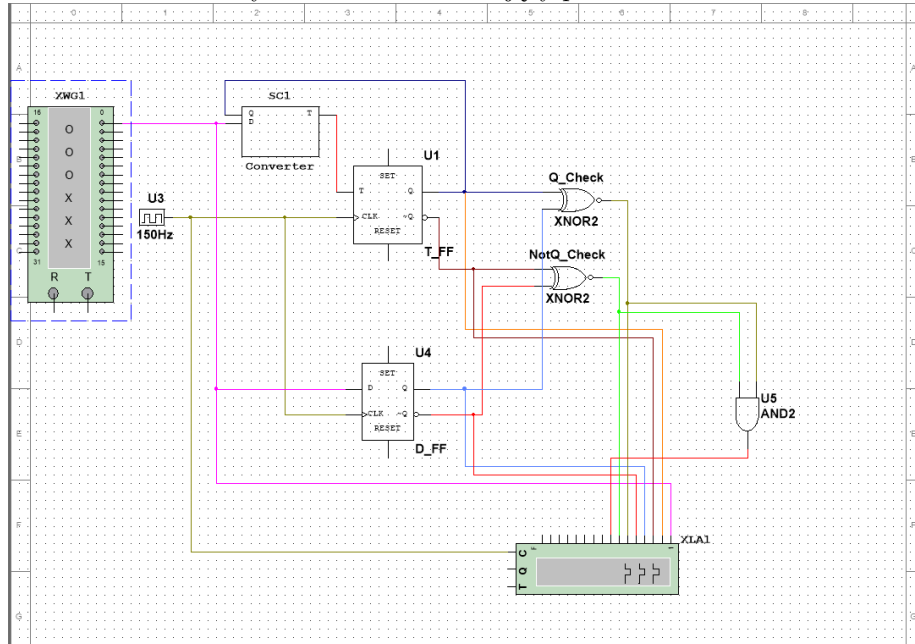
Rysunek 1: Implementowany przerzutnik D.



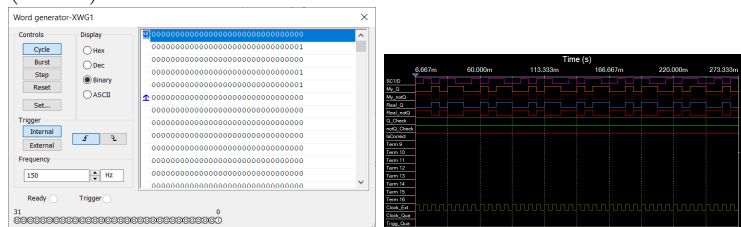
Rysunek 2: Układ SC1 powyższego rysunku.



Rysunek 3: Układ testujący przerzutnik.

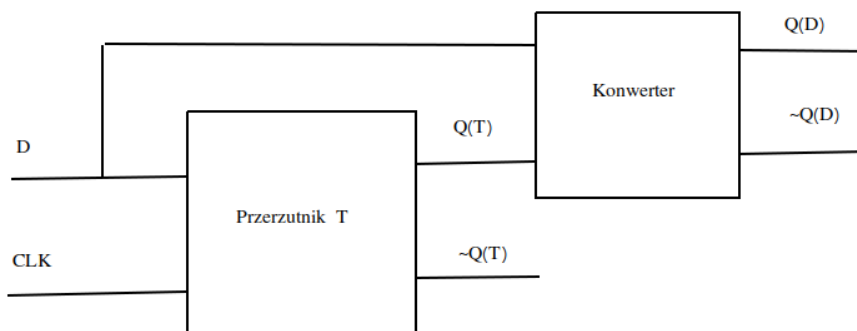


Rysunek 4: Ustawienia generatora słów (XWG1) i rezultat analizatora logicznego (XLA1).



1.3 Wnioski

Alternatywne koncepcje Rozważaliśmy podejście alternatywne, w którym zamiast przekształcać sygnał wejściowy, przekształcalibyśmy sygnał wyjściowy.



Szybko doszliśmy jednak do wniosku że takie podejście wymagałoby zastosowania drugiego przerzutnika, co miałoby się z celem zadania, więc skupiliśmy się na opisanym wyżej podejściu.

Zastosowania Przerzutniki typu D mogą być stosowane na przykład w rejestrach, co zademonstrujemy w dalszej części sprawozdania - w którym zbudowaliśmy czterobitowy rejestr PISO w oparciu właśnie o przerzutniki D.

2 Zadanie 2b

Treść zadania Korzystając z wybranych przerzutników, proszę zbudować czterobitowy rejestr PISO. Tak jak w przypadku pozostałych zadań, proszę skutecznie przetestować działanie układu. Następnie proszę zbudować praktyczny układ, który za pomocą przełączników binarnych pozwoli ustawić żadaną czterobitową wartość, a następnie przy pomocy piątego przełącznika uruchomi szeregową transmisję odczytywanej wartości.

2.1 Komentarz twórczy

Co tutaj?