|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Sprawozdanie z układów logicznych** | | |
|  | Płyta montażowa nr | Grupa laboratoryjna nr |
|  |
| Temat ćwiczenia | Ćwiczenie nr |  |
|  |

1. **Krótki komentarz do działania przerzutników typu D i JK**

W ćwiczeniu wykorzystujemy przerzutniki D oraz JK odpowiednio z kości 7474 i kości 7476.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| J | K | C | Q |
| X | X | 0 | Qn-1 |
| 0 | 0 | X | Qn-1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | n-1 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| D | C | Q |
| X | 0 | Qn-1 |
| X | 1 | Qn-1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

Działanie obu układów najłatwiej jest oddać za pomocą tabel logicznych.

W kolumnie C, jedynka oznacza wzrost zbocza zegarowego.

Qn-1 jest to poprzedni stan wyjścia przerzutnika, X to dowolna wartość.

Przerzutnik JK

Przerzutnik D

1. **Analiza podanego układu:**

Funkcję wzbudzająca podany układ (o oznaczeniu 1a) możemy podać jako zależną od 3 zmiennych: X, Y1 oraz Y2.

*Poniżej przedstawiamy tablicę przejść-wyjść tego układu.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Y1Y2 | X -> | 0 | 1 | Z |
| 00 | | 00 | 10 | 0 |
| 01 | | 00 | 11 | 1 |
| 10 | | 00 | 01 | 0 |
| 11 | | 00 | 11 | 1 |

*Wartości wejść przerzutników opisują następujące wyrażenia korzystające z poprzednich wartości ich wyjść Y1, Y2 oraz zaprzeczonego Y1:*

*D1 = , D2 = ,*

Wyprzedzając nieco treść ćwiczenia, korzystając z bliskości analizy układu przedstawimy realizację identycznej funkcjonalności za pomocą bramek NAND. Potrzebną postać uzyskamy między innymi z praw De Morgana:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| lp. | X | Y1Y2 | Z |
| 0 | 1 | 00 | 0 |
| 1 | 1 | 10 | 0 |
| *2* | *1* | *01* | *0* |
| *3* | *1* | *11* | *1* |
| *4* | *1* | *11* | *1* |
| *5* | *0* | *00* | *0* |
| *6* | *0* | *00* | *0* |

Wyniki eksperymentu opisanego w treści ćwiczenia prezentują się następująco:

*Kolejne numery porządkowe tabeli odpowiadają kolejnym pełnym taktom zegara.*

1. **Synteza układu przy pomocy przerzutników JK:**

Patrząc na wcześniej podaną tabelę prawdy naszego układu wejściowego, jesteśmy w stanie przenieść jego funkcjonalność na platformę złożoną z przerzutników typu JK. Zauważywszy, że dla pewnych stanów wejść J czy K poszczególnych przerzutników nieważny jest stan wejścia drugiego, rozpisujemy tabelę zależności zmiennych:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X | Y1 | Y2 |  |  | Q1 | Q2 | J1 | K1 | J2 | K2 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | X | 0 | X |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | X | X | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | X | 1 | 0 | X |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | X | 1 | X | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | X | 0 | X |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | X | X | 0 |
| 1  1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | X | 1 | 1 | X |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | X | 0 | X | 0 |

Z jej odczytujemy funkcje rządzące zmiennymi przerzutnika:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | |
| X\Y1Y2 | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 0 | 0 | 0 | X | X |
| 1 | 1 | 1 | X | X |

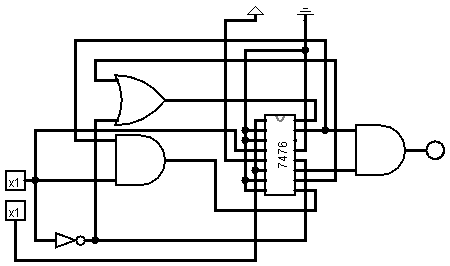
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | |
| X\Y1Y2 | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 0 | X | X | 1 | 1 |
| 1 | X | X | 0 | 1 |

K1

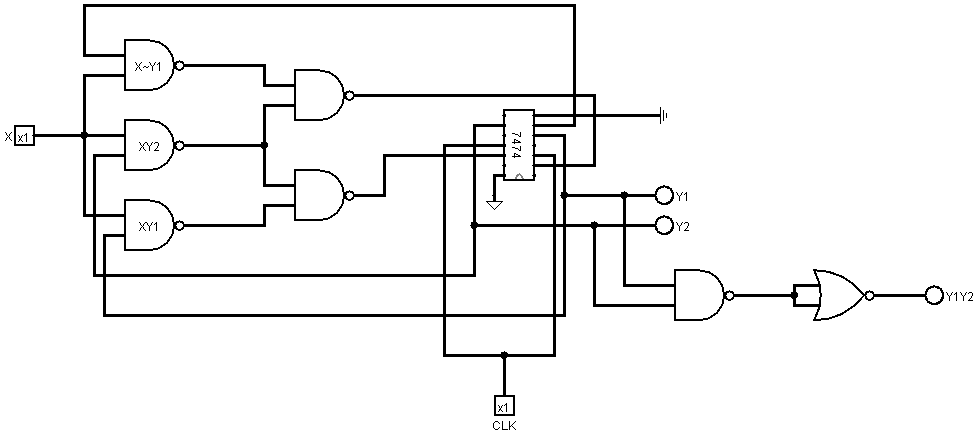
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | |
| X\Y1Y2 | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 0 | 0 | X | X | 0 |
| 1 | 0 | X | X | 1 |
|  | | | | |
|  | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | |
| X\Y1Y2 | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 0 | X | 1 | 1 | X |
| 1 | X | 0 | 0 | X |
|  | | | | |
|  | | | | |

Wypróbowanie zsyntetyzowanego układu w Logisimie potwierdza zgodność funkcjonalności:



1. **Realizacja układu za pomocą bramek NAND**

****