

Laboratorium podstaw techniki cyfrowej		Czas zajęć	środa 13:30
Zadanie nr 1	Temat: Synteza liczników synchronicznych i asynchronicznych	Data oddania opracowania:	4.11.2020
Imię i Nazwisko:		Nr Albumu:	160128
PTCLABID:	15		

1. Opis zadania

- licznik synchroniczny projektowany metodą syntezy (przerzutniki JK) liczący w kodzie wykorzystywanym w Ćw.1 (proszę użyć podany indywidualny (dla PTCID) kod nie będący NKB, użyć unikalne wartości kodu, pozostałe pominąć), przy użyciu przerzutników JK, 1 pkt
- licznik asynchroniczny projektowany metodą syntezy (przerzutniki D) modulo N, gdzie $N = (9 + \text{RESZTA}(\text{PTCID}/7))$ przy użyciu przerzutników D (np. wg podanego wzoru dla PTCID= 9 należy zaprojektować licznik modulo 11). Licznik modulo N to licznik o cyklu zliczania równym N okresom sygnału zegarowego licznika. Kolejne stany

2. Licznika synchronicznego

Ciąg przejść licznika: 0 -> 3 -> 2 -> 6 -> 1 -> 4 -> RESET

Stan poprzedni	Stan następny
0	3
1	4
2	6
3	2
4	0
6	1

Tabela 1 Tabelka stanów obecnego i następnego licznika

Stan poprzedni	Stan następny
000	011
001	100
010	110
011	010
100	000
110	001

Tabela 2 Tabelka stanów obecnego i następnego licznika w NKB

	QC QB QA	Stan następny	JC	KC	JB	KB	JA	KA
0	000	011	0	-	1	-	1	-
3	011	010	0	-	-	0	-	1
2	010	110	1	-	-	0	0	-
6	110	001	-	1	-	1	1	-
1	001	100	1	-	0	-	-	1
4	100	000	-	1	0	-	0	-

Tabela 3 Tabelka Wyznaczenia funkcji wejść dla przerzutników JK w liczniku synchronicznym metodą syntezy dla przerzutnika JK

$$JC = \sum(1, 2), d(4, 6, 5, 7)$$

$$KC = \sum(6, 4), d(0, 1, 2, 3, 5, 7)$$

$$JB = \sum(0), d(2, 3, 5, 6, 7)$$

$$KB = \sum(6), d(0, 1, 4, 5, 7)$$

$$JA = \sum(0, 6), d(1, 3, 5, 7)$$

$$KA = \sum(1, 3), d(0, 2, 4, 5, 6, 7)$$

QC\QB QA	0,0	0,1	1,1	1,0
0	0	1	0	1
1	0	0	0	0

Tabela 4 Tablica Karno dla funkcji realizowanej dla JC

QC\QB QA	0,0	0,1	1,1	1,0
0	0	0	0	0
1	1	0	0	1

Tabela 5 Tablica Karno dla funkcji realizowanej dla KC

QC\QB QA	0,0	0,1	1,1	1,0
0	1	0	0	0
1	0	0	0	0

Tabela 6 Tablica Karno dla funkcji realizowanej dla JB

QC\QB QA	0,0	0,1	1,1	1,0
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1

Tabela 7 Tablica Karno dla funkcji realizowanej dla KB

QC\QB QA	0,0	0,1	1,1	1,0
0	1	0	0	0
1	0	0	0	1

Tabela 8 Tablica Karno dla funkcji realizowanej dla JA

QC\QB QA	0,0	0,1	1,1	1,0
0	0	1	1	0
1	0	0	0	0

Tabela 9 Tablica Karno dla funkcji realizowanej dla KA

$$JC = QB'QA + QBQA'$$

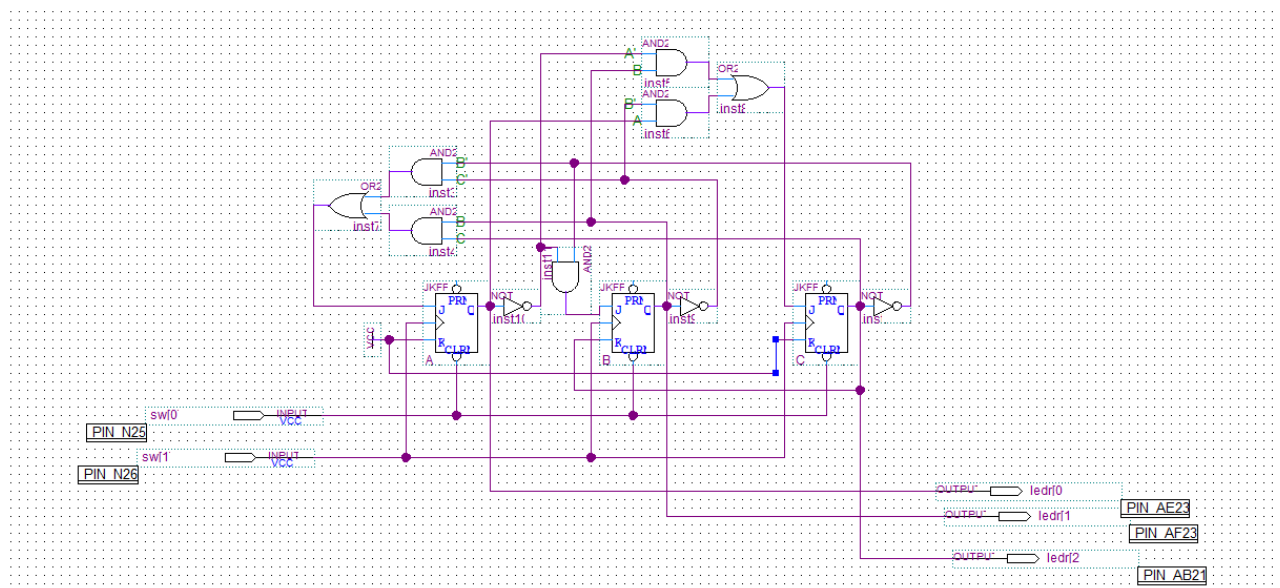
$$KC = 1$$

$$JB = QC'QA'$$

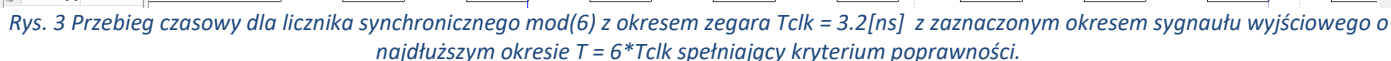
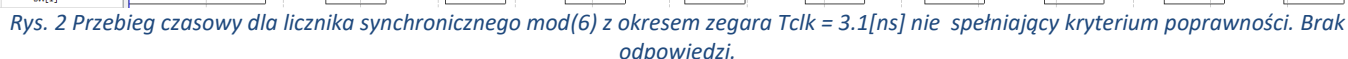
$$KB = QC$$

$$JA = QC'QB' + QCQB$$

$$KA = 1$$



Rys. 1 Wykonany układ licznika synchronicznego mod(6) dla systemu liczenia 0, 3, 2, 6, 1, 4



Wejście przerzutnika	QD	QC	QB	QA
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
CLK	NIE QA	NIE QB	NIE QA	CLK

- QA (najmłodszy bit): Przerzutnik QA jest taktowany bezpośrednio z zewnętrznego zegara CLK, ponieważ najmłodszy bit wymaga częstych zboczy narastających.
- QB:
 - Sygnał QA' (komplementarne wyjście QA) ma zbocze narastające tam, gdzie jest potrzebne dla przerzutnika QB.
 - Dlatego sygnał QA' służy jako zegar CLKB dla przerzutnika QB.
 - Przerzutnik QB nie otrzymuje zbocza aktywnego w stanach 0, 2, 4, 6, 8, co pozwala na dowolne wartości funkcji wzbudzeń w tych stanach.
- QC:
 - Sygnał QB' (komplementarne wyjście QB) ma zbocze narastające w stanach, w których jest potrzebne dla przerzutnika QC.
 - Sygnał QB' pełni funkcję zegara CLKC dla przerzutnika QC.

- Przerzutnik QC nie otrzymuje zbocza aktywnego w stanach 0, 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, dzięki czemu w tych stanach wartość funkcji wzbudzeń QC może być dowolna.
- QD:
 - Sygnał QA' ma zbocze narastające w stanach, gdzie jest ono wymagane dla przerzutnika QD.
 - Po użyciu sygnału QA' jako zegara CLKD dla QD, przerzutnik ten nie otrzymuje zbocza aktywnego w stanach 0, 2, 4, 6, 8, co pozwala na dowolne wartości funkcji wzbudzeń dla tych stanów.
 - Wyjątek: Dla stanów 1, 3, 5 wartość funkcji wzbudzeń QD nie jest dowolna, ponieważ pojawiają się zbocza aktywne zegara.

Otrzymuje więc takie funkcje wejść D przerzutników:

DA = $\sum(0, 2, 4, 6, 8), d(10, 11, 12, 13, 14, 15)$

DB = $\sum(1, 5), d(0, 2, 4, 6, 8, 10-15)$

DC = $\sum(3), d(0, 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10-15)$

DD = $\sum(7), d(0, 2, 4, 6, 8, 10-15)$

QD, QC \ QB, QA	0, 0	0, 1	1, 1	1, 0
0, 0	1	0	0	1
0, 1	1	0	0	1
1, 1	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset
1, 0	1	0	\emptyset	\emptyset

Tabela 8 Tablica Carno dla wejścia D przerzutnika A

QD, QC \ QB, QA	0, 0	0, 1	1, 1	1, 0
0, 0	\emptyset	1	0	\emptyset
0, 1	\emptyset	1	0	\emptyset
1, 1	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset
1, 0	\emptyset	0	\emptyset	\emptyset

Tabela 9 Tablica Carno dla wejścia D przerzutnika B

QD, QC \ QB, QA	0, 0	0, 1	1, 1	1, 0
0, 0	\emptyset	\emptyset	1	\emptyset
0, 1	\emptyset	\emptyset	0	\emptyset
1, 1	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset
1, 0	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset

Tabela 10 Tablica Carno dla wejścia D przerzutnika C

QD, QC \ QB, QA	0, 0	0, 1	1, 1	1, 0
0, 0	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset
0, 1	\emptyset	\emptyset	4.1	\emptyset
1, 1	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset
1, 0	\emptyset	0	\emptyset	\emptyset

Tabela 11 Tablica Carno dla wejścia D przerzutnika D

DA = DA'

DB = QD' QB'

DC = QC'

DD = QB QC

Indeks komentarzy

- 4.1 niepoprawna tablica dla DD !

- 5.1 zastosowano niewłaściwe (por. opis tematu projektu) kryterium poprawnego działania licznika
zastosowano niezdefiniowane/ niezrozumiałe kryterium