

Logika układów cyfrowych lab.

Prowadzący: Mgr inż. Antoni Sterna (E02-38m, wtorek 17:05)

sprawozdanie 5 - 2017.11.14

Jakub Dorda 235013
Marcin Kotas 235098

20 listopada 2017

L^AT_EX

1 Wprowadzenie/cel ćwiczeń

Celem ćwiczeń było poznanie podstaw projektowania automatów w wariantach Moore'a i Mealy. Należało zaprojektować grafy w obu wariantach dla subtraktora szeregowego oraz komparatora szeregowego. Dodatkowo przeprowadzona została synteza strukturalna komparatora w wariantcie Mealy w celu uruchomienia go na zestawie UNILOG.

2 Subtraktor szeregowy

2.1 Automat Moore'a

- Wejścia: $Z = \{Z_0, Z_1, Z_2, Z_3\}$

	z_1	z_0
Z_0	0	0
Z_1	0	1
Z_2	1	0
Z_3	1	1

z_1 - cyfra odjemnej
 z_0 - cyfra odjemnika

- Stany wewnętrzne: $Q = \{Q_0, Q_1, Q_2, Q_3\}$

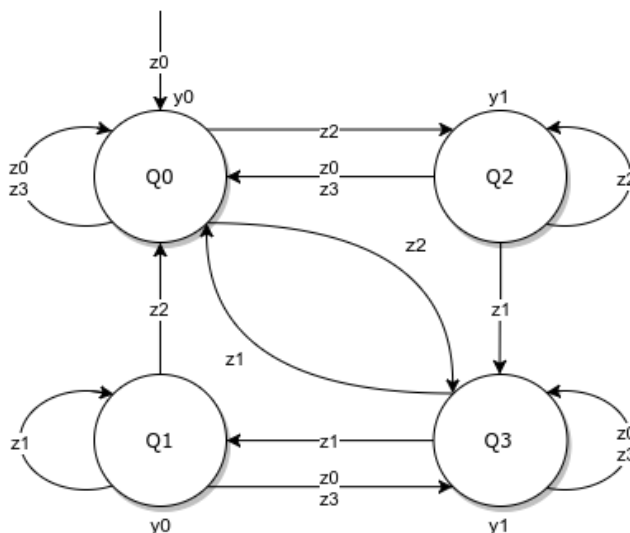
	q_1	q_0
Q_0	0	0
Q_1	0	1
Q_2	1	0
Q_3	1	1

Q_0 - stan bez pożyczki, wynik = 0
 Q_1 - stan z pożyczką, wynik = 0
 Q_2 - stan bez pożyczki, wynik = 1
 Q_3 - stan z pożyczką, wynik = 1

- Funkcja wyjść: $Y = \{Y_0, Y_1\}$

Q	Y
Q_0	Y_0
Q_1	Y_0
Q_2	Y_1
Q_3	Y_1

Y_0 - wynik = 0
 Y_1 - wynik = 1



Graf 1 - subtraktor szeregowy w wersji Moore'a

2.2 Automat Mealy

- Wejścia: $Z = \{Z_0, Z_1, Z_2, Z_3\}$

	z_1	z_0
Z_0	0	0
Z_1	0	1
Z_2	1	0
Z_3	1	1

z_1 - cyfra odjemnej
 z_0 - cyfra odjemnika

- Stany wewnętrzne: $Q = \{Q_0, Q_1\}$

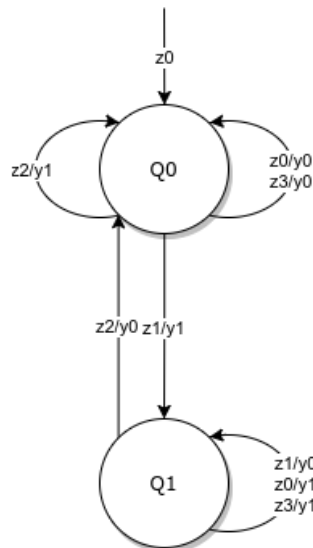
Q_0 - stan bez pożyczki

Q_1 - stan z pożyczką

- Funkcja wyjść: $Y = \{Y_0, Y_1\}$

Y_0 - wynik = 0

Y_1 - wynik = 1



Graf 2 - subtraktor szeregowy w wersji Mealy

3 Komparator szeregowy

3.1 Automat Moore'a

- Wejścia: $Z = \{Z_0, Z_1, Z_2, Z_3\}$

	z_1	z_0
Z_0	0	0
Z_1	0	1
Z_2	1	0
Z_3	1	1

z_1 - cyfra pierwszej liczby
 z_0 - cyfra drugiej liczby

- Stany wewnętrzne: $Q = \{Q_1, Q_2, Q_3\}$

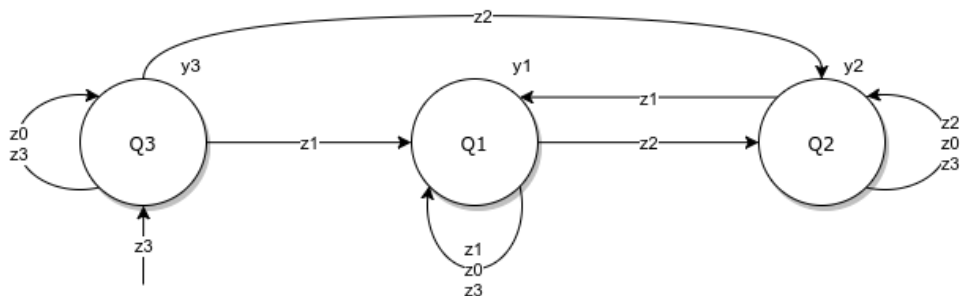
	q_1	q_0
Q_1	0	1
Q_2	1	0
Q_3	1	1

Q_1 - druga liczba większa
 Q_2 - pierwsza liczba większa
 Q_3 - stan wejściowy, obie liczby równe

- Funkcja wyjść: $Y = \{Y_1, Y_2, Y_3\}$ (kodowanie y_1, y_0 takie samo jak dla stanów wew.)

Q	Y
Q_1	Y_1
Q_2	Y_2
Q_3	Y_3

Y_1 - druga liczba większa
 Y_2 - pierwsza liczba większa
 Y_3 - obie liczby równe



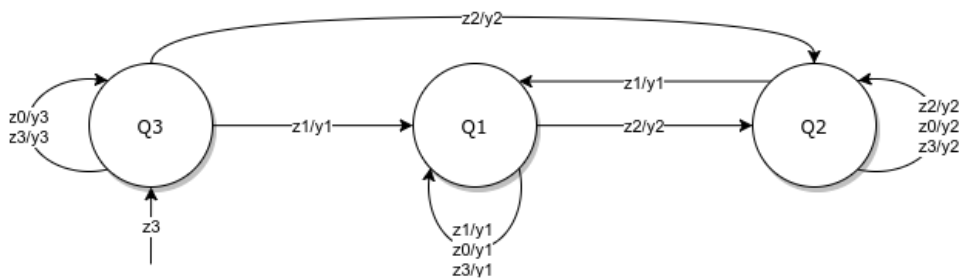
Graf 3 - komparator szeregowy w wersji Moore'a

3.2 Automat Mealy

- Wejścia oraz stany wewnętrzne takie same jak dla automatu Moore'a
- Wyjścia: $Y = \{Y_1, Y_2, Y_3\}$

	y_1	y_0
Y_1	0	1
Y_2	1	0
Y_3	1	1

Y_1 - druga liczba większa
 Y_2 - pierwsza liczba większa
 Y_3 - obie liczby równe



Graf 4 - komparator szeregowy w wersji Mealy

3.3 Tabela prawdy i tablice Karnaugh dla automatu Mealy:

Tabela 1: Tabela Prawdy - funkcja przejść

t				$t + 1$	
q_1	q_0	z_1	z_0	q_1	q_0
0	0	0	0	-	-
0	0	0	1	-	-
0	0	1	0	-	-
0	0	1	1	-	-
0	1	0	0	0	1
0	1	0	1	0	1
0	1	1	0	1	0
0	1	1	1	0	1
1	0	0	0	1	0
1	0	0	1	0	1
1	0	1	0	1	0
1	0	1	1	1	0
1	1	0	0	1	1
1	1	0	1	0	1
1	1	1	0	1	0
1	1	1	1	1	1

Tabela 2: Tablica Karnaugh dla q_1

$z_1 z_0 \backslash q_1 q_0$	00	01	11	10
00	-	0	1	1
01	-	0	0	0
11	-	0	1	1
10	-	1	1	1

Tabela 3: Tablica Karnaugh dla q_0

$z_1 z_0 \backslash q_1 q_0$	00	01	11	10
00	-	1	1	0
01	-	1	1	1
11	-	1	1	0
10	-	0	0	0

Tabela 4: Tabela Prawdy - funkcja wyjść

q_1	q_0	z_1	z_0	y_1	y_0
0	0	0	0	-	-
0	0	0	1	-	-
0	0	1	0	-	-
0	0	1	1	-	-
0	1	0	0	0	1
0	1	0	1	0	1
0	1	1	0	1	0
0	1	1	1	0	1
1	0	0	0	1	0
1	0	0	1	0	1
1	0	1	0	1	0
1	0	1	1	1	0
1	1	0	0	1	1
1	1	0	1	0	1
1	1	1	0	1	0
1	1	1	1	1	1

Tabela 5: Tablica Karnaugh dla y_1

$z_1 z_0 \backslash q_1 q_0$	00	01	11	10
00	-	0	1	1
01	-	0	0	0
11	-	0	1	1
10	-	1	1	1

Tabela 6: Tablica Karnaugh dla y_0

$z_1 z_0 \backslash q_1 q_0$	00	01	11	10
00	-	1	1	0
01	-	1	1	1
11	-	1	1	0
10	-	0	0	0

3.4 Minimalizacje:

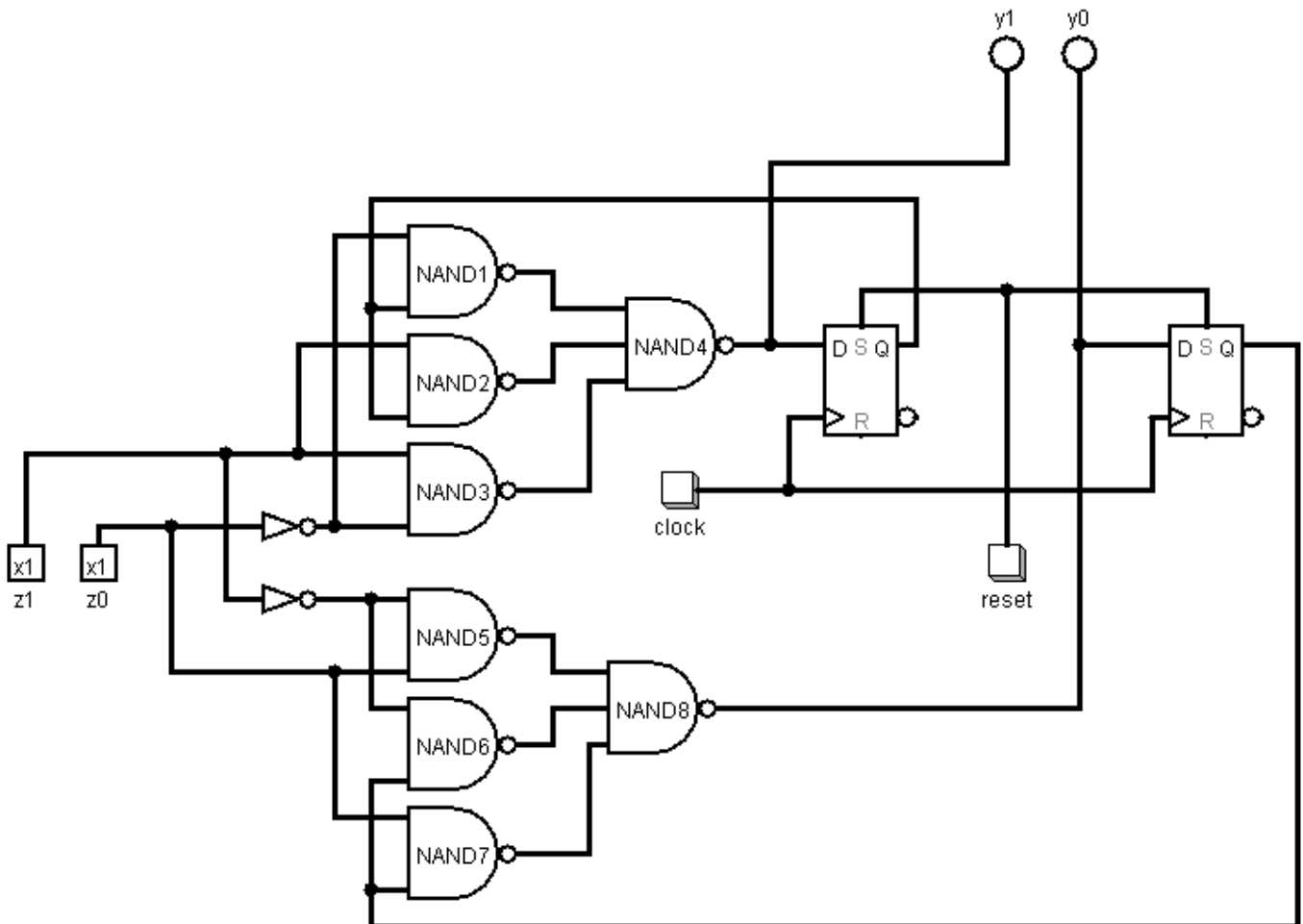
$$q_1(t+1) = y_1 = z_1 \bar{z}_0 + q_1 z_1 + q_1 \bar{z}_0 = \overline{\bar{z}_1 \bar{z}_0 \cdot \bar{q}_1 \bar{z}_1 \cdot \bar{q}_1 \bar{z}_0}$$

$$q_0(t+1) = y_0 = \bar{z}_1 z_0 + q_0 \bar{z}_1 + q_0 z_0 = \overline{\bar{z}_1 \bar{z}_0 \cdot \bar{q}_0 \bar{z}_1 \cdot \bar{q}_0 z_0}$$

3.5 Użyte wzory:

$$\overline{a + b} = \bar{a} \cdot \bar{b} \quad (1)$$

3.6 Schemat układu:



Schemat 1 - komparator szeregowy w wersji Mealy

4 Wnioski/podsumowanie

W celu sprawdzenia poprawności działania komparatora należało przeprowadzić testy dla wszystkich możliwych kombinacji wejść oraz stanów. Za stan wejściowy przyjęto $q_1 = 1, q_0 = 1$, więc przycisk reset należało podłączyć do wejść set przerzutników.