

Laboratorium z Logiki Układów Cyfrowych

Nr ćwiczenia 207

Temat ćwiczenia: Synteza strukturalna automatu Moore'a

Nazwisko i Imię prowadzącego kurs: Zbigniew Buchalski

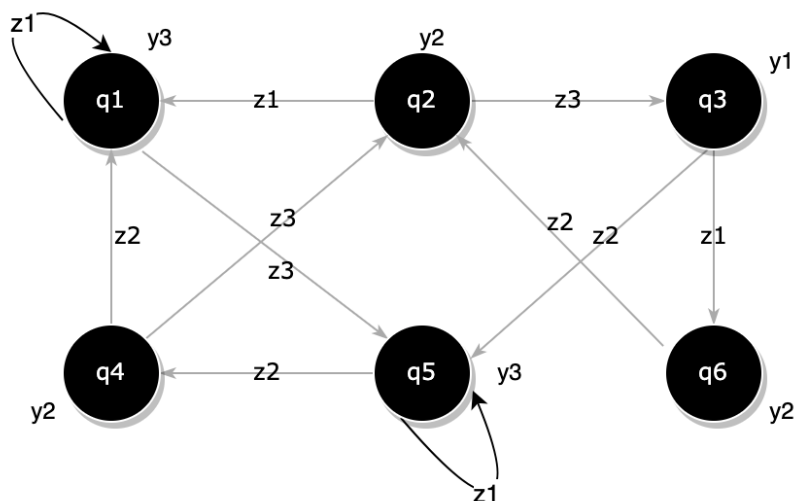
Wykonawca:	
Imię i Nazwisko osób, wykonujących ćwiczenie	Dzmitry Kuzma, Timofey Taushanau
Termin zajęć: dzień tygodnia, godzina	Piątek, 13:15-15:00
Numer grupy ćwiczeniowej	20
Data oddania sprawozdania:	11-11-2023
Ocena końcowa	

1 Cel ćwiczenia

Przeprowadzenie syntezy strukturalnej zadanego automatu Moore'a, czyli utworzenie układu bramek logicznych na podstawie grafu

2 Wstęp teoryryczny

Automat Moore'a to rodzaj matematycznego modelu opisującego systemy automatyczne. W odróżnieniu od innych modeli, wyjście automatu Moore'a zależy tylko od jego obecnego stanu, co sprawia, że są one przejrzyste i łatwe do analizy. Stosuje się je głównie w projektowaniu układów cyfrowych, automatyce i teorii języków formalnych, gdzie precyzyjne określenie zachowania systemu na podstawie jego stanu jest kluczowe.



Rysunek 1: Podany przez prowadzącego graf

3 Realizacja

q	Z ₁	Z ₂	Z ₃	Y
q ₁	q ₁	-	q ₅	y ₃
q ₂	q ₁	-	q ₃	y ₂
q ₃	q ₆	q ₅	-	y ₁
q ₄	-	q ₁	q ₂	y ₂
q ₅	q ₅	q ₄	-	y ₃
q ₆	-	q ₂	-	y ₂

Tabela 1: Tabela przejść

	Z ₁	Z ₂		Y ₁	Y ₂		Q ₁	Q ₂	Q ₃
z ₁	0	0	y ₁	0	0	q ₁	0	0	0
z ₂	0	1	y ₂	0	1	q ₂	0	0	1
z ₃	1	0	y ₃	1	0	q ₃	0	1	0
						q ₄	1	1	1
						q ₅	1	0	0
						q ₆	1	0	1

Tabela 2: Kodowanie stanów oraz sygnałów wejściowych i wyjściowych

t		t+1	⇒	t					t+1			Przerzutniki typu D			Przerzutniki typu T			Przerzutniki typu JK						
q	z	q		Q ₁	Q ₂	Q ₃	Z ₁	Z ₂	Q ₁	Q ₂	Q ₃	D ₁	D ₂	D ₃	T ₁	T ₂	T ₃	J ₁	K ₁	J ₂	K ₂	J ₃	K ₃	
q ₁	z ₁	q ₁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	-	0	-	
q ₁	z ₂	-	0	0	0	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
q ₁	z ₃	q ₅	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	-	0	-	0	-	
q ₂	z ₁	q ₁	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	-	0	-	-	1	
q ₂	z ₂	-	0	0	1	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
q ₂	z ₃	q ₃	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	-	1	-	-	1	
q ₃	z ₁	q ₆	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	-	-	1	1	-	
q ₃	z ₂	q ₅	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	-	-	1	0	-	
q ₃	z ₃	-	0	1	0	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
q ₄	z ₁	-	0	1	1	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
q ₄	z ₂	q ₁	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	-	-	-	1	-	
q ₄	z ₃	q ₂	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	-	-	-	1	-	
q ₅	z ₁	q ₅	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	-	0	-
q ₅	z ₂	q ₄	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	-	1	1	-	1	-	
q ₅	z ₃	-	1	0	0	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
q ₆	z ₁	-	1	0	1	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
q ₆	z ₂	q ₂	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	-	1	0	-	-	0	
q ₆	z ₃	-	1	0	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabela 3: Tabela przejść

$$D_1$$

$Z_1 Z_2 \backslash Q_1 Q_2 Q_3$	000	001	011	010	110	111	101	100
00	0	0	-	1	-	-	-	1
01	-	-	0	1	-	-	0	0
11	-	-	-	-	-	-	-	-
10	1	0	0	-	-	-	-	-

$$D_2$$

$Z_1 Z_2 \backslash Q_1 Q_2 Q_3$	000	001	011	010	110	111	101	100
00	0	0	-	1	-	-	-	0
01	-	-	0	1	-	-	0	1
11	-	-	-	-	-	-	-	-
10	1	0	0	-	-	-	-	-

$$D_3$$

$Z_1 Z_2 \backslash Q_1 Q_2 Q_3$	000	001	011	010	110	111	101	100
00	0	0	-	1	-	-	-	0
01	-	-	0	0	-	-	1	1
11	-	-	-	-	-	-	-	-
10	0	0	1	-	-	-	-	-

Tabela 4: Siatki Karnaugh dla przerzutników D_1 , D_2 i D_3

Otrzymane równania dla przerzutników D_1 , D_2 i D_3 :

$$D_1 = Q_2 \bar{Q}_3 + Q_1 \bar{Z}_1 \bar{Z}_2 + Z_1$$

$$D_2 = Q_2 \bar{Q}_3 + \bar{Q}_2 \bar{Q}_3 Z_2 + Z_1$$

$$D_3 = \bar{Z}_1 \bar{Z}_2 + \bar{Q}_2 \bar{Z}_2 + Q_2 Z_1$$

q	y	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Y ₁	Y ₂
q ₁	y ₃	0	0	0	1	0
q ₂	y ₂	0	0	1	0	1
q ₃	y ₁	0	1	0	0	0
q ₄	y ₂	0	1	1	0	1
q ₅	y ₃	1	0	0	1	0
q ₆	y ₂	1	0	1	0	1

Tabela 5: Stosunek wyjść przerzutników z wyjściami układu

$$Y_1$$

$Q_1Q_2 \backslash Q_3$	0	1
00	1	0
01	0	0
11	-	-
10	1	0

$$Y_2$$

$Q_1Q_2 \backslash Q_3$	0	1
00	0	1
01	0	1
11	-	-
10	0	1

Tabela 6: Siatki Karnaugh dla wyjść Y_1 i Y_2

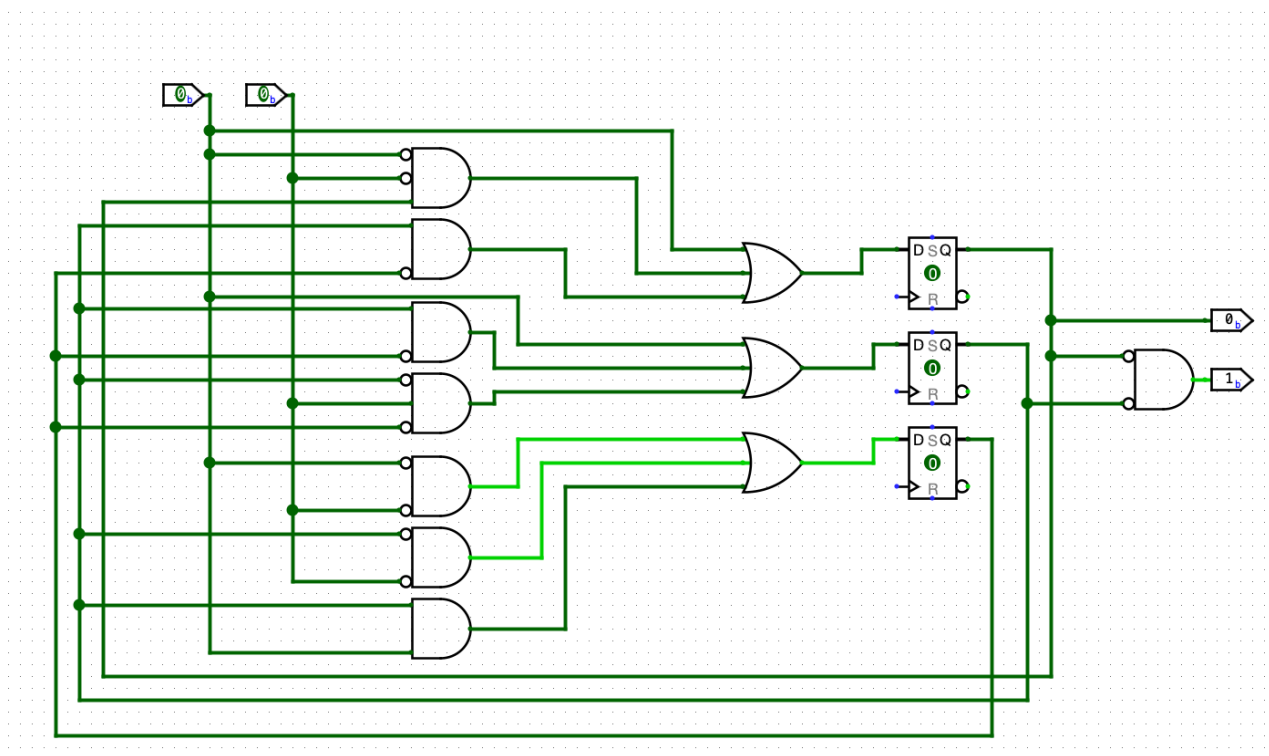
Otrzymane równania dla wyjść Y_1 i Y_2 :

$$Y_1 = \bar{Q}_2\bar{Q}_3$$

$$Y_2 = Q_3$$

4 Wynikowy schemat automatu Moore'a

Na podstawie powyższych równań, zbudowaliśmy układ, wykorzystując przerzutniki typu D, bramki OR i AND:



Rysunek 2: Wynikowy schemat

5 Wnioski

Podczas ćwiczeń, otrzymaliśmy od prowadzącego kartki z grafem Moore'a i potem na podstawie tabelki przejść i funkcji wyjścia wypełniliśmy siatki Karnougha, które używaliśmy dla kolejnej minimalizacji funkcji logicznych. Przetestowaliśmy układy po zajęciach w aplikacji Logisim, gdzie one funkcjonowały prawidłowo.