

Университет ИТМО

Теория автоматов
Лабораторная работа №3
Вариант 3

Выполнила: Калугина Марина
Группа: Р3302

г. Санкт-Петербург

2020 г.

Задание

Абстрактный автомат задан табличным способом. Причем абстрактный автомат Мили представлен таблицами переходов и выходов, а абстрактный автомат Мура - одной отмеченной таблицей переходов. Для синтеза структурного автомата использовать функционально полную систему логических элементов И, ИЛИ, НЕ и автомат Мура, обладающий полнотой переходов и полнотой выходов. Синтезированный структурный автомат представить в виде ПАМЯТИ и КОМБИНАЦИОННОЙ СХЕМЫ.

Вариант 3

Автомат данный по варианту

λ	w_3	w_1	w_2	w_3
δ	a_1	a_2	a_3	a_4
z_1	a_1	a_3	a_4	a_1
z_2	a_3		a_2	
z_3	a_4			

Входной алфавит:

	x_1	x_2
z_1	0	0
z_2	0	1
z_3	1	0

Выходной алфавит:

	y_1	y_2
w_1	0	0
w_2	0	1
w_3	1	0

Состояния:

	Q_1	Q_2	Q_3
a_1	0	0	0
a_2	0	0	1
a_3	0	1	0
a_4	0	1	1
a_5	1	0	0
a_6	1	0	1

Примем за начальное состояние состояние а1. Тогда закодированное слово будет: 00 01 01 00 00 00 10, а выходное слово -- 10 01 00 01 10 10 10.

Таблицы переходов структурного автомата:

x_1x_2/Q_1Q_2	00	01	10	11
00	00	10	11	00
01	10	-	01	-
10	11	-	-	-

Таблицы выходов структурного автомата:

x_1x_2/Q_1Q_2	00	01	10	11
00	10	01	10	10
01	01	-	00	-
10	10	-	-	-
	y_1y_2	y_1y_2	y_1y_2	y_1y_2

ДНФ для выходных сигналов, построенное по таблице выходов:

$$y_1 = \bar{x}_1\bar{x}_2\bar{Q}_1\bar{Q}_2 \vee \bar{x}_1\bar{x}_2Q_1\bar{Q}_2 \vee \bar{x}_1\bar{x}_2Q_1Q_2 \vee x_1\bar{x}_2\bar{Q}_1\bar{Q}_2 = 0 \vee 2 \vee 3 \vee 8$$

$$y_2 = \bar{x}_1\bar{x}_2\bar{Q}_1Q_2 \vee \bar{x}_1x_2\bar{Q}_1\bar{Q}_2 = 1 \vee 4$$

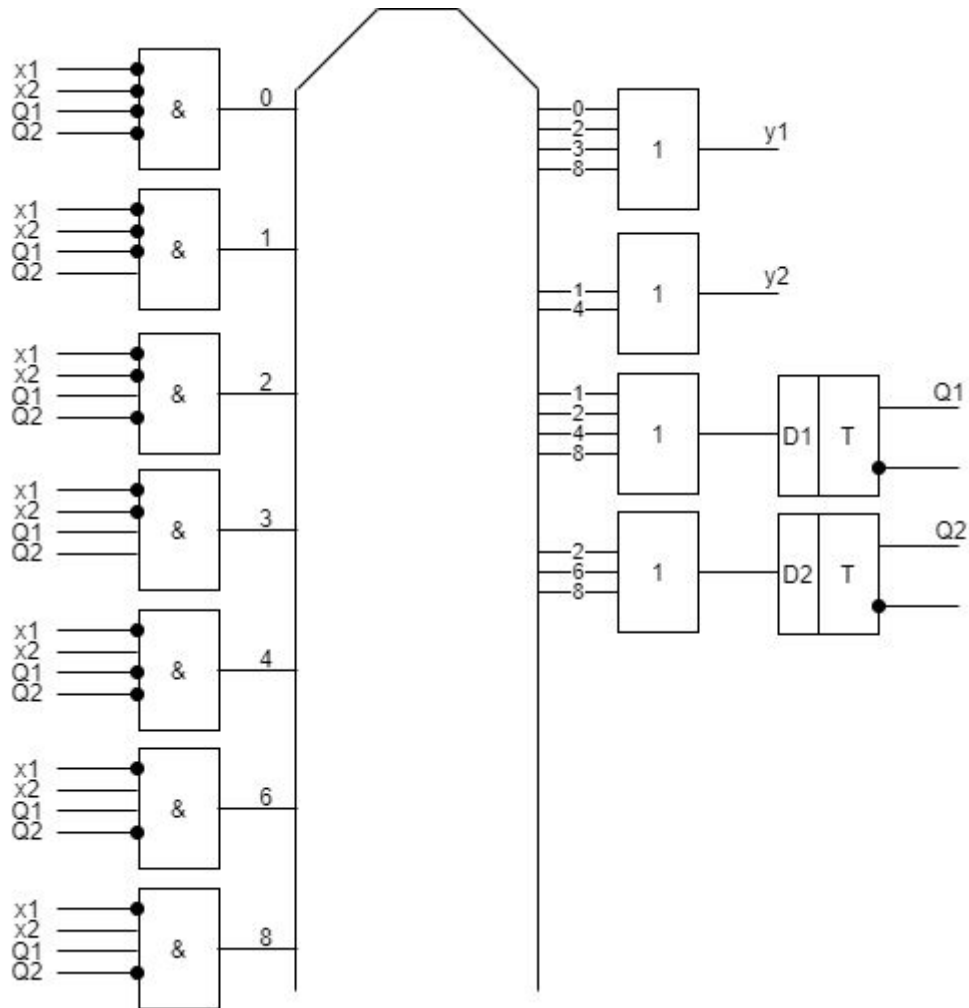
Синтез автомата на D-триггерах:

x_1x_2/Q_1Q_2	00	01	10	11
00	00	10	11	00
01	10	-	01	-
10	11	-	-	-
	D_1D_2	D_1D_2	D_1D_2	D_1D_2

$$D_1 = \bar{x}_1\bar{x}_2\bar{Q}_1Q_2 \vee \bar{x}_1\bar{x}_2Q_1\bar{Q}_2 \vee \bar{x}_1x_2\bar{Q}_1\bar{Q}_2 \vee x_1\bar{x}_2\bar{Q}_1\bar{Q}_2 = 1 \vee 2 \vee 4 \vee 8$$

$$D_2 = \bar{x}_1\bar{x}_2Q_1\bar{Q}_2 \vee \bar{x}_1x_2Q_1\bar{Q}_2 \vee x_1\bar{x}_2\bar{Q}_1\bar{Q}_2 = 2 \vee 6 \vee 8$$

Функциональная схема:



Проверка:

Входное слово : 00 01 01 00 00 00 10

Выходное слово : 10 01 00 01 10 10 10

Выходное слово совпадает с ожидаемым

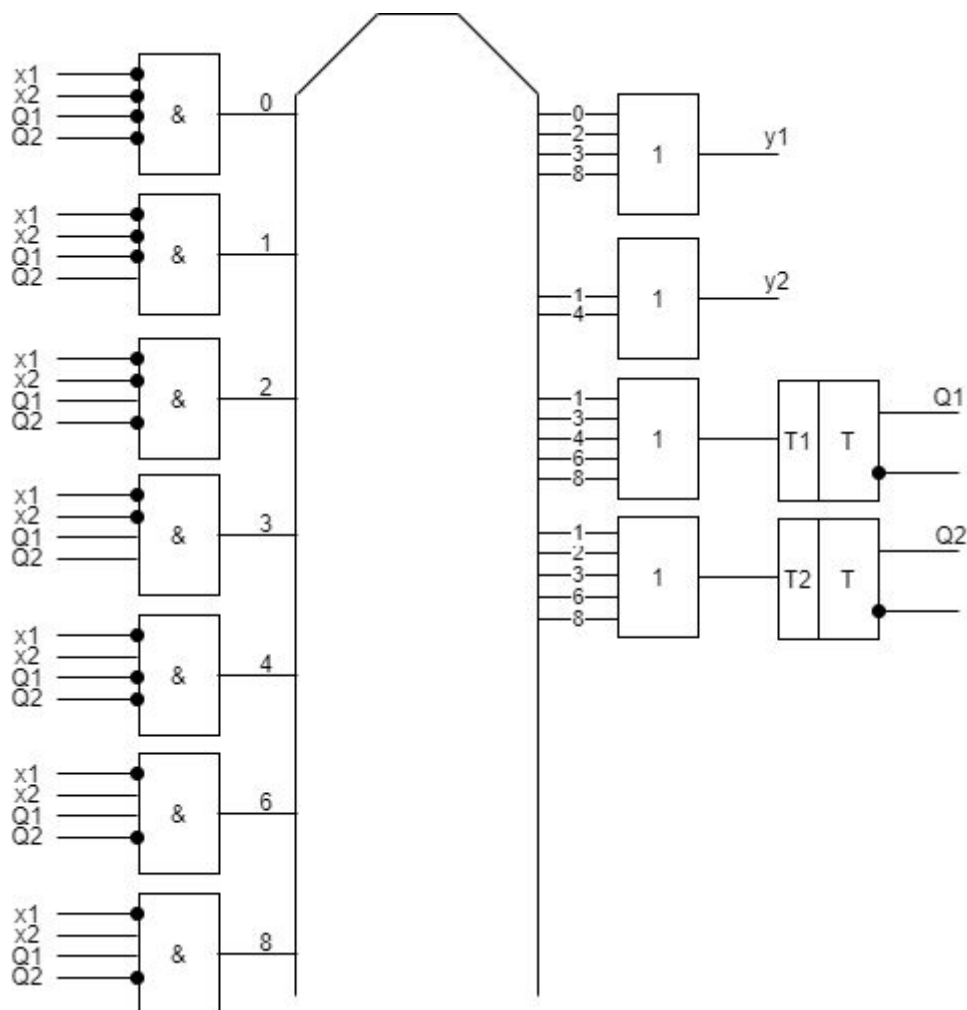
Синтез автомата на Т-триггерах:

x_1x_2/Q_1Q_2	00	01	10	11
00	00	11	01	11
01	10	-	11	-
10	11	-	-	-
	T_1T_2	T_1T_2	T_1T_2	T_1T_2

$$T_1 = \bar{x}_1\bar{x}_2\bar{Q}_1Q_2 \vee \bar{x}_1\bar{x}_2Q_1Q_2 \vee \bar{x}_1x_2\bar{Q}_1\bar{Q}_2 \vee \bar{x}_1x_2Q_1\bar{Q}_2 \vee x_1\bar{x}_2\bar{Q}_1\bar{Q}_2 = 1 \vee 3 \vee 4 \vee 6 \vee 8$$

$$T_2 = \bar{x}_1\bar{x}_2\bar{Q}_1Q_2 \vee \bar{x}_1\bar{x}_2Q_1\bar{Q}_2 \vee \bar{x}_1x_2Q_1Q_2 \vee \bar{x}_1x_2Q_1\bar{Q}_2 \vee x_1\bar{x}_2\bar{Q}_1\bar{Q}_2 = 1 \vee 2 \vee 3 \vee 6 \vee 8$$

Функциональная схема:



Проверка:

Входное слово : 00 01 01 00 00 00 10

Выходное слово : 10 01 00 01 10 10 10

Выходное слово совпадает с ожидаемым

Синтез автомата на RS-триггерах

x_1x_2/Q_1Q_2	00	01	10	11
00	-0/-0	01/10	0-/01	10/10
01	01/-0	-/-	10/01	-/-
10	01/01	-/-	-/-	-/-
	R_1S_1/ R_2S_2	R_1S_1/ R_2S_2	R_1S_1/ R_2S_2	R_1S_1/ R_2S_2

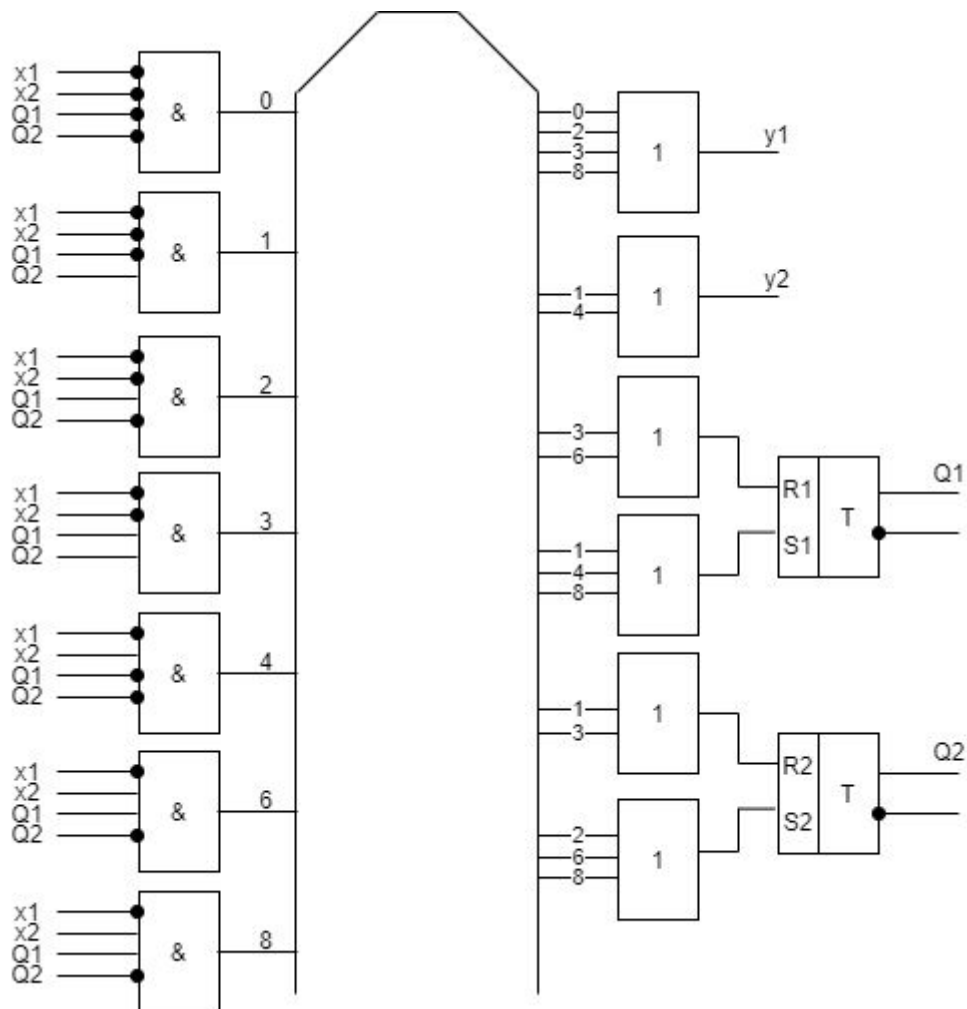
$$R_1 = \bar{x}_1\bar{x}_2Q_1Q_2 \vee \bar{x}_1x_2Q_1\bar{Q}_2 = 3 \vee 6$$

$$S_1 = \bar{x}_1\bar{x}_2\bar{Q}_1Q_2 \vee \bar{x}_1x_2\bar{Q}_1\bar{Q}_2 \vee x_1\bar{x}_2\bar{Q}_1\bar{Q}_2 = 1 \vee 4 \vee 8$$

$$R_2 = \bar{x}_1\bar{x}_2\bar{Q}_1Q_2 \vee \bar{x}_1\bar{x}_2Q_1Q_2 = 1 \vee 3$$

$$S_2 = \bar{x}_1\bar{x}_2Q_1\bar{Q}_2 \vee \bar{x}_1x_2Q_1\bar{Q}_2 \vee x_1\bar{x}_2\bar{Q}_1\bar{Q}_2 = 2 \vee 6 \vee 8$$

Функциональная схема:



Проверка:

Входное слово : 00 01 01 00 00 00 10

Выходное слово : 10 01 00 01 10 10 10

Выходное слово совпадает с ожидаемым

Синтез автомата на JK-триггерах

x_1x_2/Q_1Q_2	00	01	10	11
00	0-/0-	1-/-1	-0/1-	-1/-1
01	1-/0-	-/-	-1/1-	-/-
10	1-/1-	-/-	-/-	-/-
	J_1K_1/ J_2K_2	J_1K_1/ J_2K_2	J_1K_1/ J_2K_2	J_1K_1/ J_2K_2

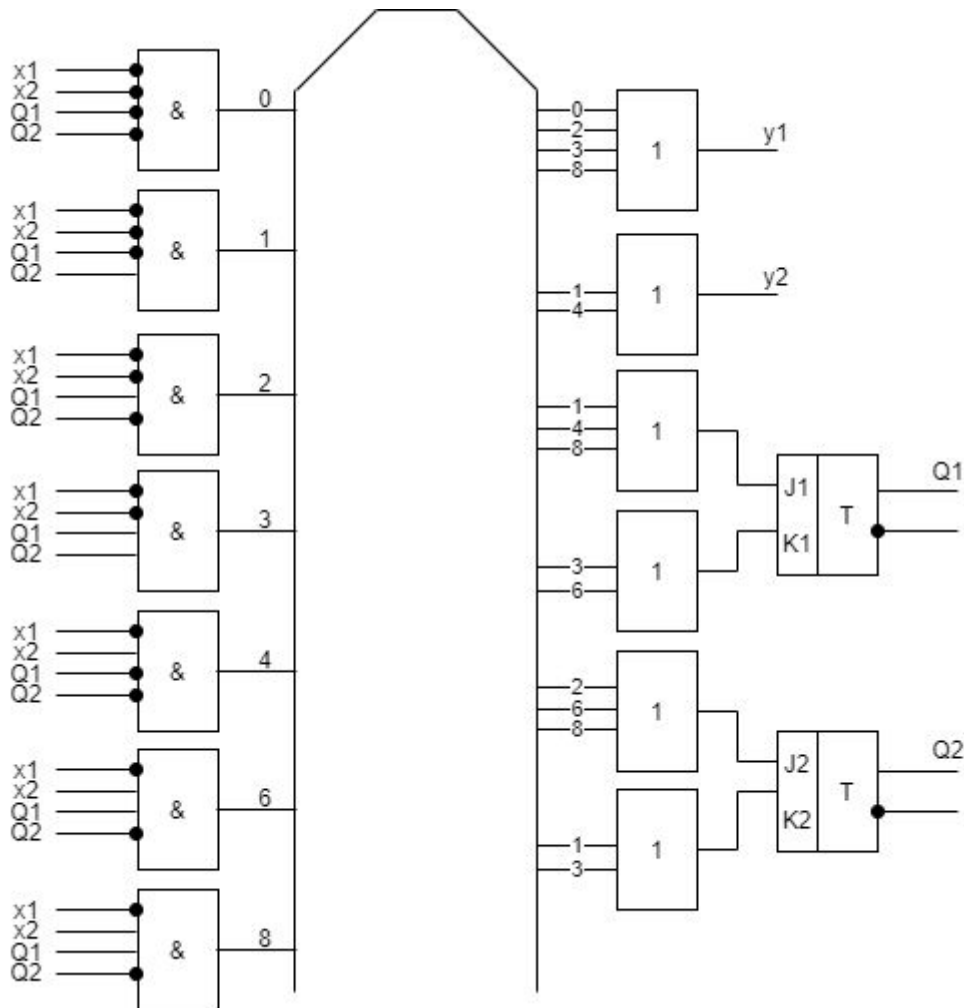
$$J_1 = \bar{x}_1\bar{x}_2\bar{Q}_1Q_2 \vee \bar{x}_1x_2\bar{Q}_1\bar{Q}_2 \vee x_1\bar{x}_2\bar{Q}_1\bar{Q}_2 = 1 \vee 4 \vee 8$$

$$K_1 = \bar{x}_1\bar{x}_2Q_1Q_2 \vee \bar{x}_1x_2Q_1\bar{Q}_2 = 3 \vee 6$$

$$J_2 = \bar{x}_1\bar{x}_2Q_1\bar{Q}_2 \vee \bar{x}_1x_2Q_1\bar{Q}_2 \vee x_1\bar{x}_2\bar{Q}_1\bar{Q}_2 = 2 \vee 6 \vee 8$$

$$K_2 = \bar{x}_1\bar{x}_2\bar{Q}_1Q_2 \vee \bar{x}_1\bar{x}_2Q_1Q_2 = 1 \vee 3$$

Функциональная схема:



Проверка:

Входное слово : 00 01 01 00 00 00 10

Выходное слово : 10 01 00 01 10 10 10

Выходное слово совпадает с ожидаемым

Вывод:

В ходе выполнения работы был изучен канонический метод структурного синтеза, получены практические навыки преобразования абстрактного автомата в структурный автомат на D-, T-, RS- и JK-триггерах.