

Университет ИТМО
Факультет программной инженерии и компьютерной техники
Кафедра вычислительной техники

Лабораторная работа № 3 по дисциплине
"Теория автоматов"
Канонический метод структурного синтеза
Вариант: 1

Выполнил: Чебыкин И. Б.

Группа: Р3301

Проверяющий: Ожиганов А. А.

1 Описание работы

Цель – практическое освоение метода перехода от абстрактного автомата к структурному автомату

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.

2 Выполнение

2.1 Исходный автомат

δ	a_1	a_2	a_3	λ	a_1	a_2	a_3
z_1	a_2	a_3	a_1	z_1	w_2	w_2	w_1
z_2	a_1		a_2	z_2	w_1		w_2

2.2 Переход к структурному автомату

Кодирование входных и выходных сигналов

Закодируем входные сигналы:

T_1	X_1
Z_1	0
Z_2	1

Для минимизации произведем следующие вычисления:

$$W_1 = 2$$

$$W_2 = 3$$

Закодируем выходной сигнал с наибольшим числом повторений как 0 и другой как 1:

T_2	Y_1
W_2	0
W_1	1

Кодирование состояний автомата и получение таблицы переходов

Посчитаем количество переходов в состояние автомата и согласно упорядоченному по убыванию списку закодируем состояния автомата:

T_3	Q_1	Q_2
a_1	0	0
a_2	0	1
a_3	1	0

По таблицам с исходными данными и таблицам 1 – 3 строим таблицу переходов и таблицу выходов структурного автомата.

$$P_1 P_2 = \delta(Q_1 Q_2 x_1)$$

$T_4 \quad x_1 \backslash Q_1 Q_2$	00	01	10
0	01	10	00
1	00	—	01

$$y_1 = \lambda(Q_1 Q_2 x_1)$$

$T_5 \quad x_1 \backslash Q_1 Q_2$	00	01	10
0	0	0	1
1	1	—	0

$$y_1 = 1 \vee 4$$

RS-триггер

По таблице 4, согласно таблицам 1-3 строим таблицу функции переключения RS-триггера:

$$R_1 S_1 R_2 S_2 = \mu(Q_1 Q_2 x_1)$$

$x_1 \backslash Q_1 Q_2$	0	0	0	1	1	0
0	—0	01	01	10	10	—0
1	—0	—0	—	—	10	01

ДНФ:

$$R_1 = 4 \vee 5$$

$$S_1 = 2$$

$$R_2 = 2$$

$$S_2 = 0 \vee 5$$

В итоге для RS-триггера получаем:

$$y_1 = 1 \vee 4$$

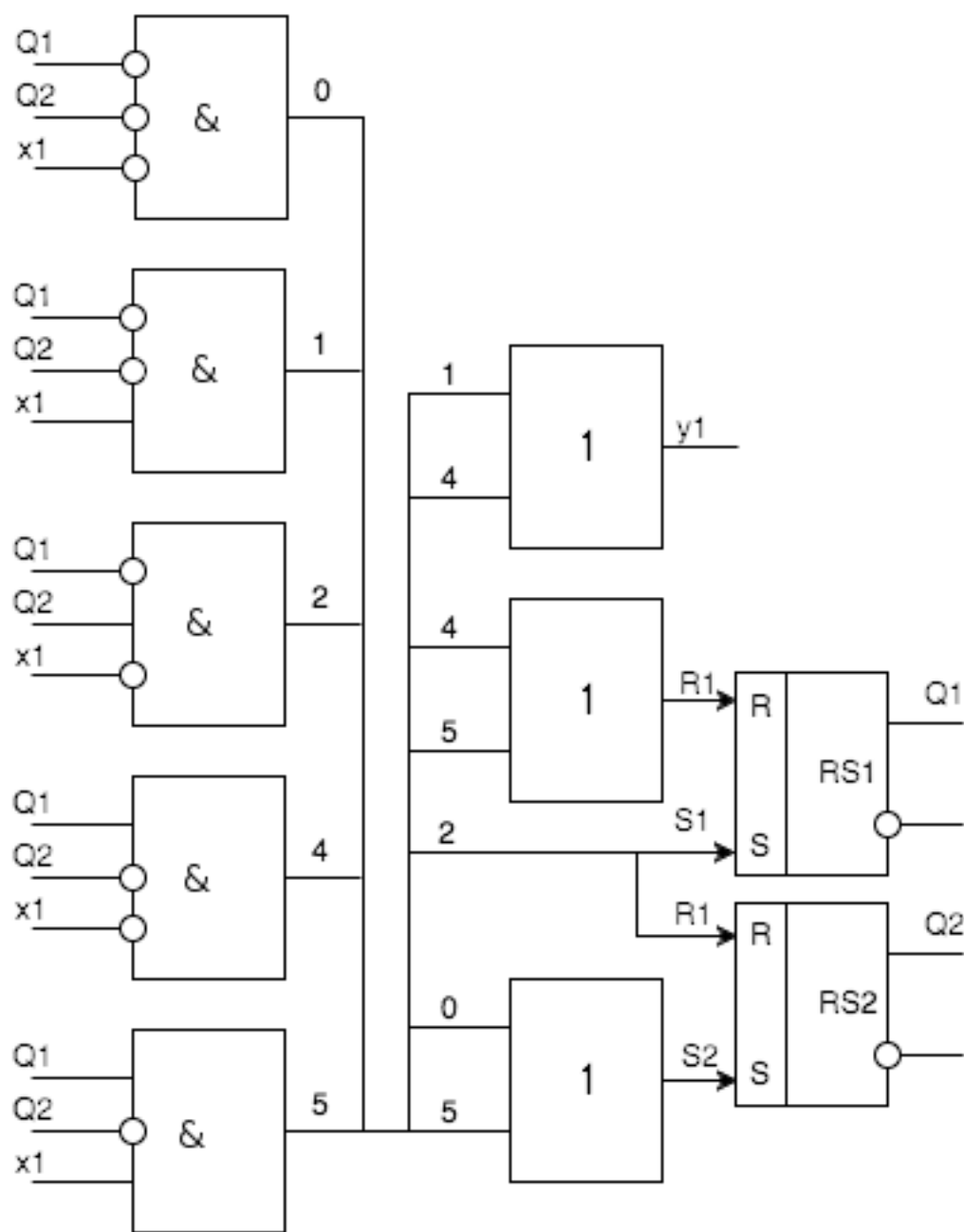
$$R_1 = 4 \vee 5$$

$$S_1 = 2$$

$$R_2 = 2$$

$$S_2 = 0 \vee 5$$

Синтезированный структурный автомат в виде комбинационной схемы и памяти:



Проверка:

Входящий сигнал			z2 (1)	z1 (0)	z1 (0)	z2 (1)	z1 (0)	z1 (0)
Состояние	Исх.	a1 (00)	a1 (00)	a2 (01)	a3 (10)	a2 (01)	a3 (10)	a1 (00)
	Тр.		00	01	10	01	10	00
Выходящий сигнал	Исх.		w1 (1)	w2 (0)	w2 (0)	w2 (0)	w2 (0)	w1 (1)
	Тр.		1	0	0	0	0	0

JK-триггер

По таблице 4, согласно таблицам 1-3 строим таблицу функции переключения JK-триггера:

$J_1K_1J_2K_2 = \mu(Q_1Q_2x_1)$

ДНФ:

$J1 = 2$

$K1 = 4 \vee 5$

$J2 = 0 \vee 5$

$x_1 \backslash Q_1 Q_2$	00	01	10	11	00	01
0	0—	1—	1—	—1	—1	0—
1	0—	0—	—	—	—1	1—

$$K2 = 2$$

В итоге для JK-триггера получаем:

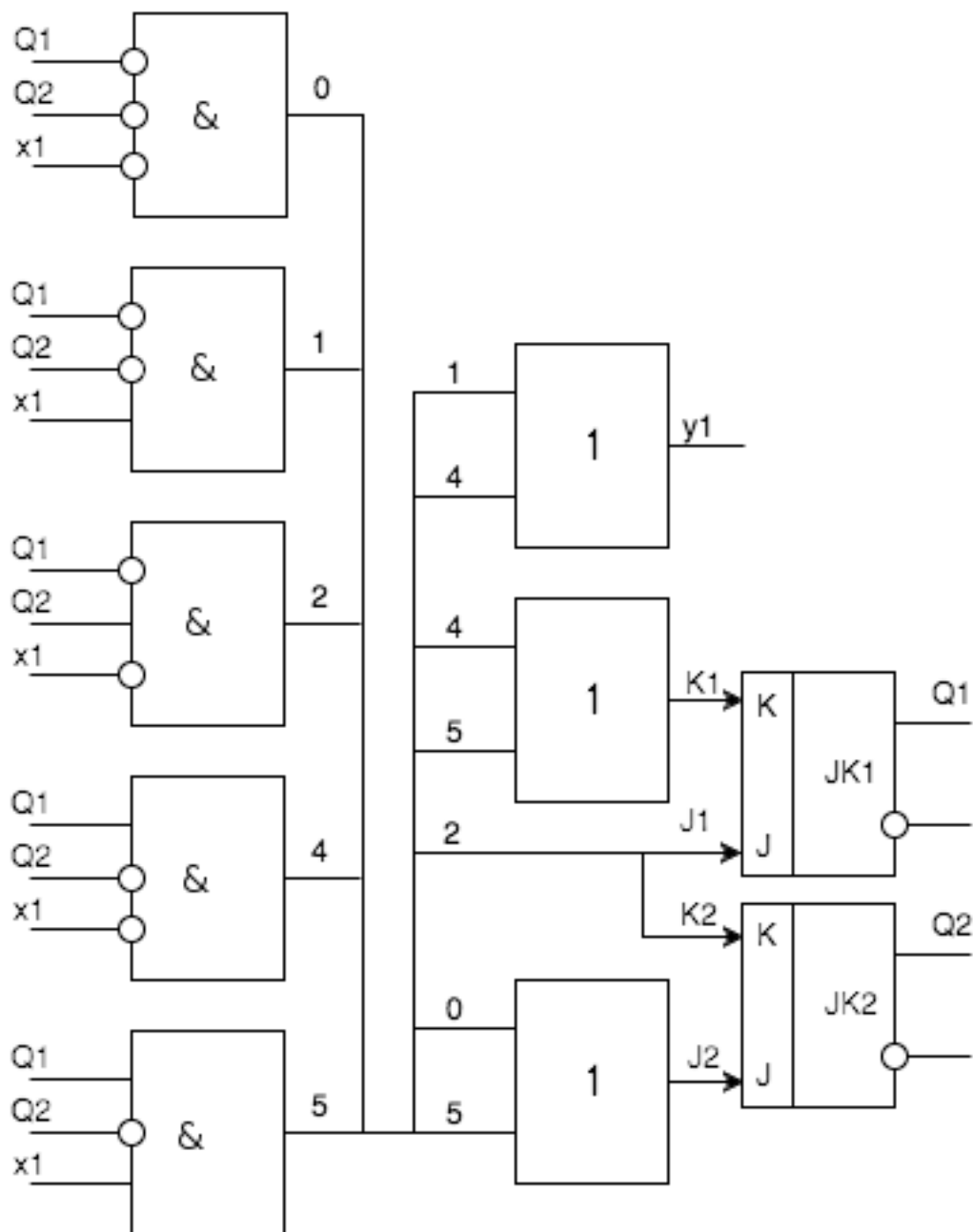
$$y1 = 1 \vee 4$$

$$J1 = 2$$

$$K1 = 4 \vee 5$$

$$J2 = 0 \vee 5$$

$$K2 = 2$$



Проверка:

Входящий сигнал			z2 (1)	z1 (0)	z1 (0)	z2 (1)	z1 (0)	z1 (0)
Состояние	Исх.	a1 (00)	a1 (00)	a2 (01)	a3 (10)	a2 (01)	a3 (10)	a1 (00)
	Тр.		00	01	10	01	10	00
Выходящий сигнал	Исх.		w1 (1)	w2 (0)	w2 (0)	w2 (0)	w2 (0)	w1 (1)
	Тр.		1	0	0	0	0	0

Т-триггер

По таблице 4, согласно таблицам 1-3 строим таблицу функции переключения Т-триггера:
 $T_1 T_2 = \mu(Q_1 Q_2 x_1)$

$x_1 \backslash Q_1 Q_2$	00	01	10
0	01	11	10
1	00	—	11

ДНФ:

$$T_1 = 2 \vee 4 \vee 5$$

$$T_2 = 0 \vee 2 \vee 5$$

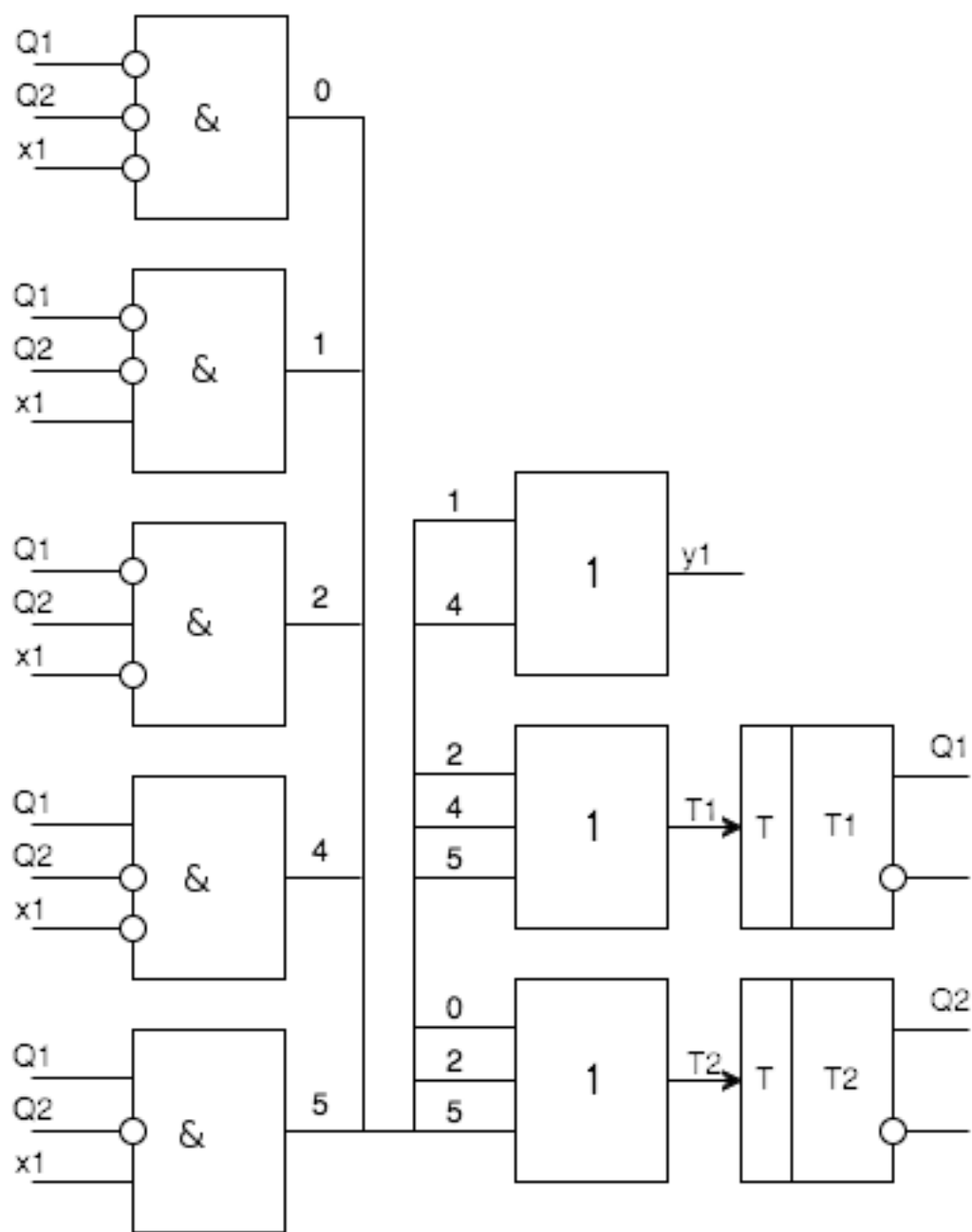
В итоге для Т-триггера получаем:

$$y_1 = 1 \vee 4$$

$$T_1 = 2 \vee 4 \vee 5$$

$$T_2 = 0 \vee 2 \vee 5$$

Синтезированный структурный автомат в виде комбинационной схемы и памяти:



Проверка:

Входящий сигнал			z2 (1)	z1 (0)	z1 (0)	z2 (1)	z1 (0)	z1 (0)
Состояние	Исх.	a1 (00)	a1 (00)	a2 (01)	a3 (10)	a2 (01)	a3 (10)	a1 (00)
	Тр.		00	01	10	01	10	00
Выходящий сигнал	Исх.		w1 (1)	w2 (0)	w2 (0)	w2 (0)	w2 (0)	w1 (1)
	Тр.		1	0	0	0	0	0

D-триггер

По таблице 4, согласно таблицам 1-3 строим таблицу функции переключения D-триггера:
 $D_1D_2 = \mu(Q_1Q_2x_1)$

$x_1 \backslash Q_1Q_2$	00	01	10
0	01	10	00
1	00	—	01

ДНФ:

$$D_1 = 2$$

$$D_2 = 0 \vee 5$$

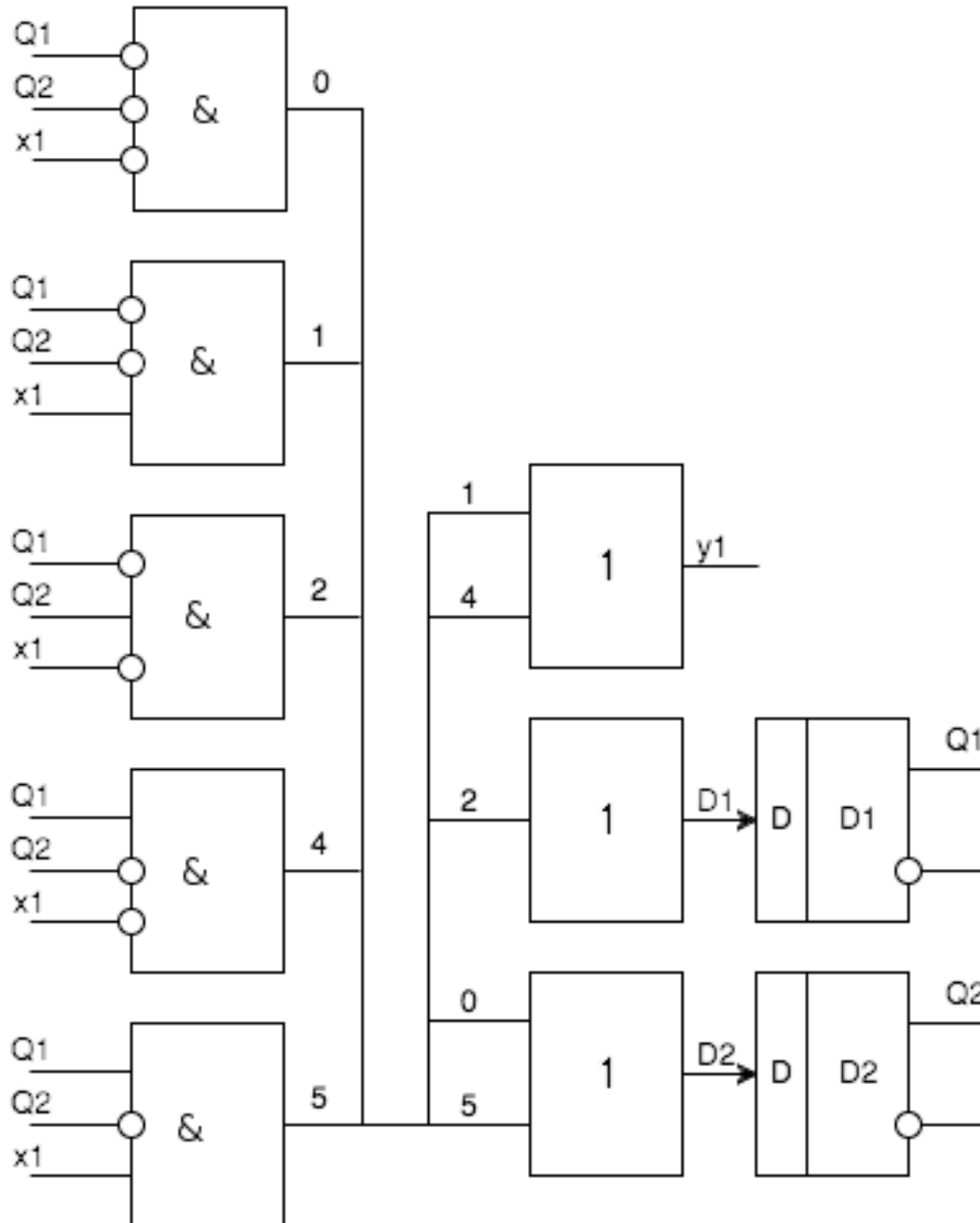
В итоге для D-триггера получаем:

$$y_1 = 1 \vee 4$$

$$D_1 = 2$$

$$D_2 = 0 \vee 5$$

Синтезированный структурный автомат в виде комбинационной схемы и памяти:



Проверка:

Входящий сигнал			z2 (1)	z1 (0)	z1 (0)	z2 (1)	z1 (0)	z1 (0)
Состояние	Исх.	a1 (00)	a1 (00)	a2 (01)	a3 (10)	a2 (01)	a3 (10)	a1 (00)
	Тр.		00	01	10	01	10	00
Выходящий сигнал	Исх.		w1 (1)	w2 (0)	w2 (0)	w2 (0)	w2 (0)	w1 (1)
	Тр.		1	0	0	0	0	0

3 Вывод

В ходе выполнения данной лабораторной работы был изучен метод перехода от абстрактного автомата к структурному.