

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО
ФАКУЛЬТЕТ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ

Практическое задание №3
по дисциплине Теория Автоматов
Канонический метод структурного синтеза

Вариант 11

Студент: Саржевский Иван

Группа: Р3302

Преподаватель: Тропченко Александр Ювенальевич

г. Санкт-Петербург

2020 г.

Цель

Практическое освоение метода перехода от абстрактного автомата к структурному автомату.

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.

Исходные данные

Согласно полученному варианту исходный автомат Мура задается следующей таблицей переходов:

λ	w2	w1	w1	w2	w1	w3	w1	w4
δ	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8
z1	a5	a6	a8	a5	a1	a2	a4	a7
z2	a2	a3	a8	a7	a7	a8	a8	a8

Кодирование исходного автомата двоичными кодами

Входной алфавит

	x_1
z_1	0
z_2	1

Выходной алфавит

	y_1	y_2
w_1	0	0
w_2	0	1
w_3	1	0
w_4	1	1

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
a_7	1	1	0
a_8	1	1	1

Таблицы переходов и выходов соответствующего структурного автомата

После кодирования исходного абстрактного автомата Мура построим таблицы переходов и выходов структурного автомата.

$x_1/Q_1Q_2Q_3$	000	001	010	011	100	101	110	111
0	100	101	111	100	000	001	011	110
1	001	010	111	110	110	111	111	111

$x_1/Q_1Q_2Q_3$	000	001	010	011	100	101	110	111
0	01	00	00	01	00	10	00	11
1	01	00	00	01	00	10	00	11
	y_1y_2	y_1y_2	y_1y_2	y_1y_2	y_1y_2	y_1y_2	y_1y_2	y_1y_2

ДНФ для выходных сигналов

По полученным таблицам построим ДНФ для каждого выходного сигнала:

$$y_1 = \bar{x}_1Q_1\bar{Q}_2Q_3 \vee \bar{x}_1Q_1Q_2Q_3 \vee x_1Q_1\bar{Q}_2Q_3 \vee x_1Q_1Q_2Q_3 = 5 \vee 7 \vee 13 \vee 15$$

$$y_2 = \bar{x}_1\bar{Q}_1\bar{Q}_2\bar{Q}_3 \vee \bar{x}_1\bar{Q}_1Q_2Q_3 \vee \bar{x}_1Q_1Q_2Q_3 \vee x_1\bar{Q}_1\bar{Q}_2\bar{Q}_3 \vee x_1\bar{Q}_1Q_2Q_3 \vee x_1Q_1Q_2Q_3 \\ = 0 \vee 3 \vee 7 \vee 8 \vee 11 \vee 15$$

Синтез автомата на D-триггерах

С учетом закона функционирования D-триггера построим таблицу сигналов функций возбуждения:

$x_1/Q_1Q_2Q_3$	000	001	010	011	100	101	110	111
0	100	101	111	100	000	001	011	110
1	001	010	111	110	110	111	111	111
	$D_1D_2D_3$	$D_1D_2D_3$	$D_1D_2D_3$	$D_1D_2D_3$	$D_1D_2D_3$	$D_1D_2D_3$	$D_1D_2D_3$	$D_1D_2D_3$

ДНФ для сигналов функций возбуждения:

$$D_1 = \bar{x}_1\bar{Q}_1\bar{Q}_2\bar{Q}_3 \vee \bar{x}_1\bar{Q}_1\bar{Q}_2Q_3 \vee \bar{x}_1\bar{Q}_1Q_2\bar{Q}_3 \vee \bar{x}_1\bar{Q}_1Q_2Q_3 \vee \bar{x}_1Q_1Q_2Q_3 \vee x_1\bar{Q}_1Q_2\bar{Q}_3 \vee x_1\bar{Q}_1Q_2Q_3 \vee x_1Q_1\bar{Q}_2\bar{Q}_3 \vee x_1Q_1\bar{Q}_2Q_3 \vee x_1Q_1Q_2\bar{Q}_3 \vee x_1Q_1Q_2Q_3 = 0 \vee 1 \vee 2 \vee 3 \vee 7 \vee 10 \vee 11 \vee 12 \vee 13 \vee 14 \vee 15$$

$$D_2 = \bar{x}_1\bar{Q}_1Q_2\bar{Q}_3 \vee \bar{x}_1Q_1Q_2\bar{Q}_3 \vee \bar{x}_1Q_1Q_2Q_3 \vee x_1\bar{Q}_1\bar{Q}_2Q_3 \vee x_1\bar{Q}_1Q_2\bar{Q}_3 \vee x_1\bar{Q}_1Q_2Q_3 \vee x_1Q_1\bar{Q}_2\bar{Q}_3 \vee x_1Q_1\bar{Q}_2Q_3 \vee x_1Q_1Q_2\bar{Q}_3 \vee x_1Q_1Q_2Q_3 = 2 \vee 6 \vee 7 \vee 9 \vee 10 \vee 11 \vee 12 \vee 13 \vee 14 \vee 15$$

$$D_3 = \bar{x}_1\bar{Q}_1\bar{Q}_2Q_3 \vee \bar{x}_1\bar{Q}_1Q_2\bar{Q}_3 \vee \bar{x}_1\bar{Q}_1Q_2Q_3 \vee \bar{x}_1Q_1\bar{Q}_2\bar{Q}_3 \vee x_1\bar{Q}_1\bar{Q}_2\bar{Q}_3 \vee x_1\bar{Q}_1Q_2\bar{Q}_3 \vee x_1Q_1\bar{Q}_2\bar{Q}_3 \vee x_1Q_1Q_2\bar{Q}_3 \vee x_1Q_1Q_2Q_3 = 1 \vee 2 \vee 5 \vee 6 \vee 8 \vee 10 \vee 13 \vee 14 \vee 15$$

Функциональная схема структурного автомата на D-триггерах

TODO: нарисовать

Тестирование функциональной схемы автомата

Слово	1..0..0..1..0..1..0..1..0..0..0..0..0..0..1..0..1..0..0..0..1..0..1..0..0..0..0..1..1..1
Ожид.	-- 00 10 00 00 11 11 00 11 00 01 00 01 00 00 01 00 01 00 01 00 10 11 00 01 00 01 00 00 11
Резул.	-- 00 10 00 00 11 11 00 11 00 01 00 01 00 00 01 00 01 00 01 00 10 11 00 01 00 01 00 00 11

Результирующее слово совпадает с ожидаемым.

Синтез автомата на Т-триггерах

С учетом закона функционирования Т-триггера построим таблицу сигналов функций возбуждения:

$x_1/Q_1Q_2Q_3$	000	001	010	011	100	101	110	111
0	100	100	101	111	100	100	101	001
1	001	011	101	101	010	010	001	000
	$T_1T_2T_3$	$T_1T_2T_3$	$T_1T_2T_3$	$T_1T_2T_3$	$T_1T_2T_3$	$T_1T_2T_3$	$T_1T_2T_3$	$T_1T_2T_3$

ДНФ для сигналов функций возбуждения:

$$T_1 = \bar{x}_1\bar{Q}_1\bar{Q}_2\bar{Q}_3 \vee \bar{x}_1\bar{Q}_1\bar{Q}_2Q_3 \vee \bar{x}_1\bar{Q}_1Q_2\bar{Q}_3 \vee \bar{x}_1\bar{Q}_1Q_2Q_3 \vee \bar{x}_1Q_1\bar{Q}_2\bar{Q}_3 \vee \bar{x}_1Q_1\bar{Q}_2Q_3 \vee \bar{x}_1Q_1Q_2\bar{Q}_3 \vee x_1\bar{Q}_1Q_2\bar{Q}_3 \vee x_1\bar{Q}_1Q_2Q_3 = 0 \vee 1 \vee 2 \vee 3 \vee 4 \vee 5 \vee 6 \vee 10 \vee 11$$

$$T_2 = \bar{x}_1\bar{Q}_1Q_2Q_3 \vee x_1\bar{Q}_1\bar{Q}_2Q_3 \vee x_1Q_1\bar{Q}_2\bar{Q}_3 \vee x_1Q_1\bar{Q}_2Q_3 = 3 \vee 9 \vee 12 \vee 13$$

$$T_3 = \bar{x}_1\bar{Q}_1Q_2\bar{Q}_3 \vee \bar{x}_1\bar{Q}_1Q_2Q_3 \vee \bar{x}_1Q_1Q_2\bar{Q}_3 \vee \bar{x}_1Q_1Q_2Q_3 \vee x_1\bar{Q}_1\bar{Q}_2\bar{Q}_3 \vee x_1\bar{Q}_1\bar{Q}_2Q_3 \vee x_1\bar{Q}_1Q_2\bar{Q}_3 \vee x_1\bar{Q}_1Q_2Q_3 \vee x_1Q_1Q_2\bar{Q}_3 \vee x_1Q_1Q_2Q_3 = 2 \vee 3 \vee 6 \vee 7 \vee 8 \vee 9 \vee 10 \vee 11 \vee 14$$

Функциональная схема структурного автомата на Т-триггерах

TODO: нарисовать

Тестирование функциональной схемы автомата

Слово	1..0..0..1..0..1..0..1..0..0..0..0..0..1..0..1..0..0..0..1..0..1..0..0..0..0..1..1..1
Ожид.	-- 00 10 00 00 11 11 00 11 00 01 00 01 00 00 01 00 01 00 01 00 10 11 00 01 00 01 00 00 11
Резул.	-- 00 10 00 00 11 11 00 11 00 01 00 01 00 00 01 00 01 00 01 00 10 11 00 01 00 01 00 00 11

Результирующее слово совпадает с ожидаемым.

Вывод