

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ
по дисциплине «Теория автоматов»

ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Николаев Д.Е.

Репин С.А.

Санкт-Петербург
2020

СОДЕРЖАНИЕ

1. АБСТРАКТНЫЙ СИНТЕЗ

Будем использовать следующие алфавиты:

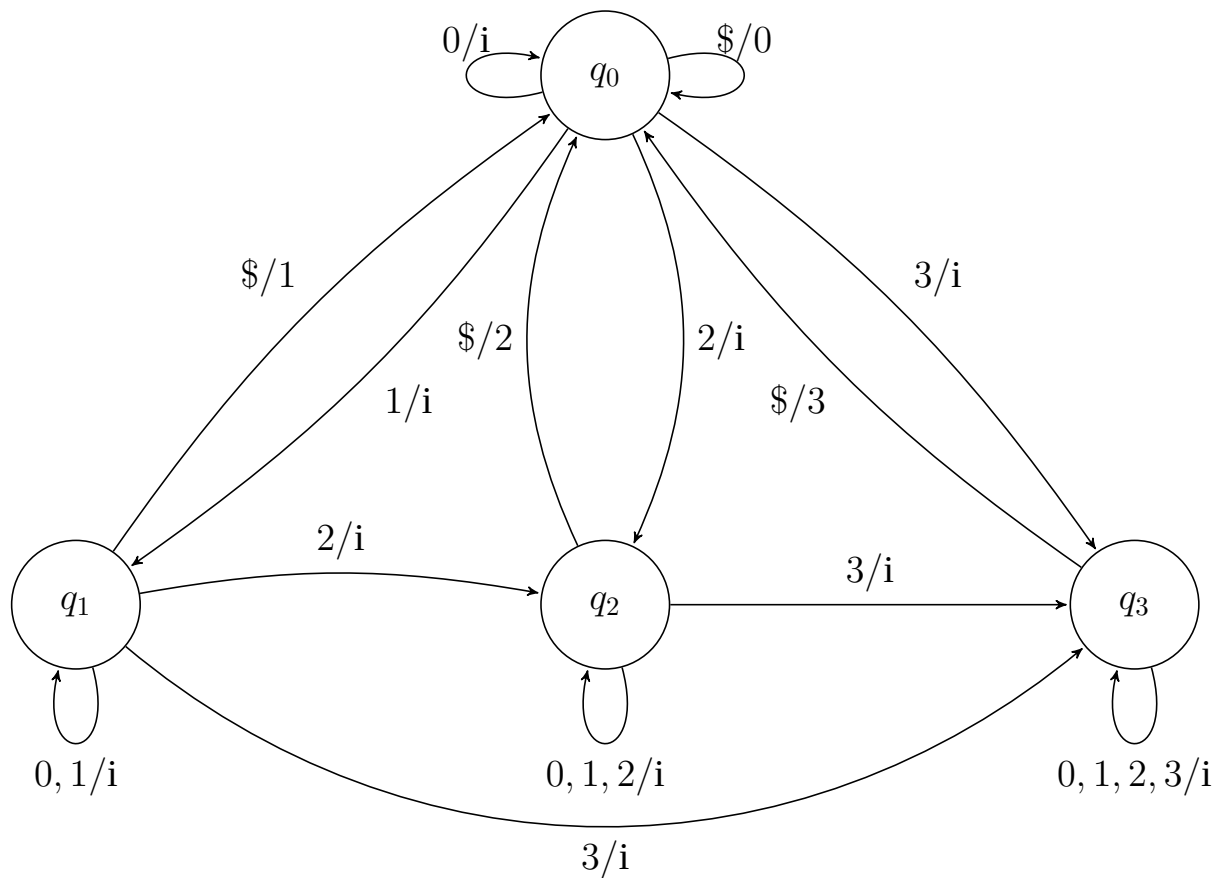
$$\begin{aligned}A_{\text{вх}} &= \{0, 1, 2, 3, \$\} \\ B_{\text{вых}} &= \{0, 1, 2, 3, i\}\end{aligned}$$

Составим информативное дерево

Построим таблицу входов и выходов для автомата Мили:

	q_0	q_1	q_2	q_3
0	q_0 / i	q_1 / i	q_2 / i	q_3 / i
1	q_1 / i	q_1 / i	q_2 / i	q_3 / i
2	q_2 / i	q_2 / i	q_2 / i	q_3 / i
3	q_3 / i	q_3 / i	q_3 / i	q_3 / i
\$	q_0 / 0	q_0 / 1	q_0 / 2	q_0 / 3

В соответствии с таблицей составим диаграмму автомата:



Минимизируем автомат Мили. Для этого найдем все эквивалентные состояния:

q_1	×		
q_2	×	×	
q_3	×	×	×
	q_0	q_1	q_2

Из таблица видно, что в автомате отсутствуют эквивалентные состояния, то есть он уже минимален.

2. СТРУКТУРНЫЙ СИНТЕЗ

Проведем структурный синтез получившегося автомата Мили в базисе $\{\wedge, \vee, \neg\}$ с использованием D-триггеров.

Закодируем входы и выходы двоичными числами:

Вход	$x_2x_1x_0$
0	000
1	001
2	010
3	011
\$	100

Выход	$x_2x_1x_0$
0	000
1	001
2	010
3	011
i	100

Закодируем состояния автомата метод минимизирующий число переключений элементов памяти. Для этого сперва найдем вершину, имеющую наибольшую полустепень захода, а также построим таблицу, в ячейках которой запишем число ребер между q_i и q_j :

Выход	$x_2x_1x_0$
q_0	5
q_1	3
q_2	5
q_3	7

	q_0	q_1	q_2	q_3
q_0	2	2	2	2
q_1	2	1	1	1
q_2	2	2	3	1
q_3	2	1	1	4

Из таблица видно, что вершина, имеющая наибольшую полустепень — q_3 :

$$q_3 \rightarrow 00$$

Состояние наиболее связанное с q_3 — q_0 :

$$q_0 \rightarrow 01$$

Состояние наиболее связанное с $\{q_3, q_0\}$ — q_1 :

Выход	$2d_{10} + 1 \cdot d_{31}$
10	5
11	4

$$q_1 \rightarrow 11$$

Оставшееся состояние — q_2 :

$$q_2 \rightarrow 10$$

Построим таблицу входов и выходов для автомата Мили:

	01	11	10	00
000	01 100	11 100	10 100	00 100
001	11 100	11 100	10 100	00 100
010	10 100	10 100	10 100	00 100
011	00 100	00 100	00 100	00 100
100	01 000	01 001	01 010	01 011

Теперь построим таблицу переходов и выходов:

Вх	x_2	x_1	x_0	q_i	Q_1	Q_0	Вых	y_2	y_1	y_0	q'_i	Q'_1	Q'_0	D_1	D_0
0	0	0	0	q_3	0	0	i	1	0	0	q_0	0	0	0	0
0	0	0	0	q_0	0	1	i	1	0	0	q_1	0	1	0	1
0	0	0	0	q_2	1	0	i	1	0	0	q_2	1	0	1	0
0	0	0	0	q_1	1	1	i	1	0	0	q_3	1	1	1	1
1	0	0	1	q_3	0	0	i	1	0	0	q_0	0	0	0	0
1	0	0	1	q_0	0	1	i	1	0	0	q_1	1	1	1	1
1	0	0	1	q_2	1	0	i	1	0	0	q_2	1	0	1	0
1	0	0	1	q_1	1	1	i	1	0	0	q_3	1	1	1	1
2	0	1	0	q_3	0	0	i	1	0	0	q_0	0	0	0	0
2	0	1	0	q_0	0	1	i	1	0	0	q_1	1	0	1	0
2	0	1	0	q_2	1	0	i	1	0	0	q_2	1	0	1	0
2	0	1	0	q_1	1	1	i	1	0	0	q_3	1	0	1	0
3	0	1	1	q_3	0	0	i	1	0	0	q_0	0	0	0	0
3	0	1	1	q_0	0	1	i	1	0	0	q_1	0	0	0	0
3	0	1	1	q_2	1	0	i	1	0	0	q_2	0	0	0	0
3	0	1	1	q_1	1	1	i	1	0	0	q_3	0	0	0	0
\$	1	0	0	q_3	0	0	3	0	1	1	q_0	0	1	0	1
\$	1	0	0	q_0	0	1	0	0	0	0	q_0	0	1	0	1
\$	1	0	0	q_2	1	0	2	0	1	0	q_0	0	1	0	1
\$	1	0	0	q_1	1	1	1	0	0	1	q_0	0	1	0	1
-	1	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	1	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
...															
-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Проведем минимизацию полученных СДНФ с помощью карт Карно.

	00	01	11	10
000	1	1	1	1
001	1	1	1	1
011	1	1	1	1
010	1	1	1	1
110	-	-	-	-
111	-	-	-	-
101	-	-	-	-
100	0	0	0	0

(a) y_2

	00	01	11	10
000	0	0	0	0
001	0	0	0	0
011	0	0	0	0
010	0	0	0	0
110	-	-	-	-
111	-	-	-	-
101	-	-	-	-
100	1	0	0	1

(b) y_1

	00	01	11	10
000	0	0	0	0
001	0	0	0	0
011	0	0	0	0
010	0	0	0	0
110	-	-	-	-
111	-	-	-	-
101	-	-	-	-
100	1	0	1	0

(c) y_0

	00	01	11	10
000	0	0	1	1
001	0	1	1	1
011	0	0	0	0
010	0	1	1	1
110	-	-	-	-
111	-	-	-	-
101	-	-	-	-
100	0	0	0	0

(d) D_1

	00	01	11	10
000	0	1	1	0
001	0	1	1	0
011	0	0	0	0
010	0	0	0	0
110	-	-	-	-
111	-	-	-	-
101	-	-	-	-
100	1	1	1	1

(e) D_0

Итоговая система логических уравнений:

$$D_0 = Q_0 \bar{x}_2 \bar{x}_1 \vee x_2$$

$$D_1 = Q_1 \bar{x}_2 \bar{x}_1 \vee Q_0 \bar{x}_2 \bar{x}_1 x_0 \vee Q_0 x_1 \bar{x}_0 \vee Q_1 x_1 \bar{x}_0$$

$$y_0 = \bar{Q}_1 \bar{Q}_0 x_2 \vee Q_1 Q_0 x_2$$

$$y_1 = \bar{Q}_0 x_2$$

$$y_2 = \bar{x}_2$$

На основе этой системы можно построить логическую схему устройства:

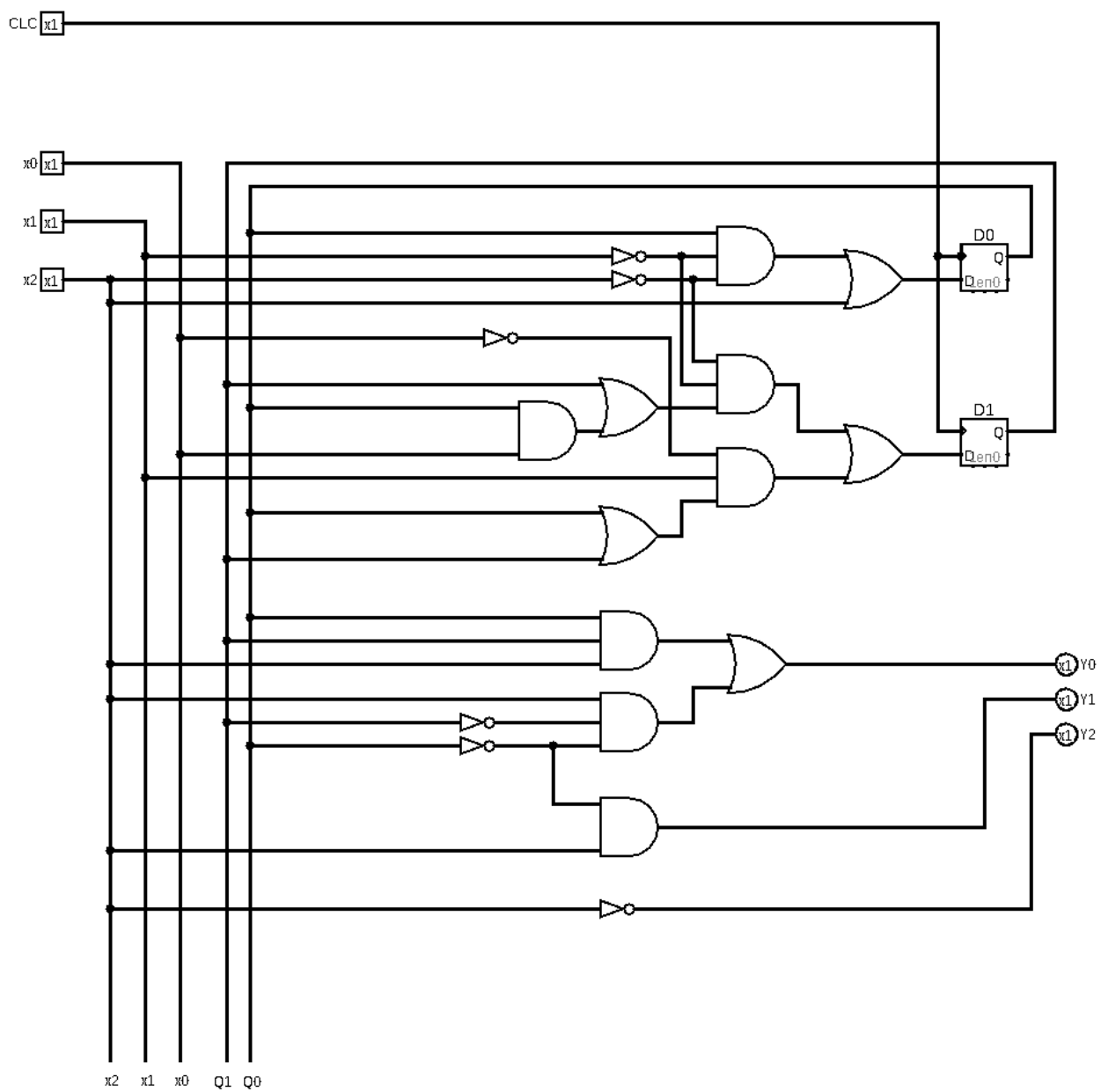


Рис. 2.1