

6.5. Проектирование автомата

Проектирование автомата включает:

1. Определение выходных функций автомата

$y_i, \quad i = 1, 2, \dots, m$

2. Определение функций возбуждений
элементов памяти

$v_j, \quad j = 1, 2, \dots, k$

3. Синтез логической схемы в заданном базисе,
реализующей эти функции

ПРИМЕР.

Пусть автомат описывается матрицами переходов и выходов:

	a_1	a_2	a_3	a_4
z_1	a_2	a_2	a_3	a_3
z_2	a_4	a_2	a_1	a_4
z_3	a_4	a_3	a_2	a_1

	a_1	a_2	a_3	a_4
z_1	w_1	w_2	w_2	w_1
z_2	w_2	w_2	w_2	w_1
z_3	w_1	w_1	w_1	w_2

Т.к. число состояний автомата $|M|=4$, то для кодирования их потребуется два элемента памяти.

Т.к. число входных сигналов $|Z|=3$, потребуется вектор размерности 2.

Т.к. число выходных сигналов $|W|=2$, нужен вектор размерности 1.



Введем кодировки состояний, входов и выходов:

$$a_1 = 00, a_2 = 01, a_3 = 11, a_4 = 10$$

$$z_1 = 00, z_2 = 01, z_3 = 11$$

$$w_1 = 0, w_2 = 1$$

1. Определение выходных функций авто

Выходные функции найдем по матрице выходов:

	a_1	a_2	a_3	a_4
z_1	w_1	w_2	w_2	w_1
z_2	w_2	w_2	w_2	w_1
z_3	w_1	w_1	w_1	w_2



$x_1x_2 t_1t_2$	00	01	11	10
00	0	1_1	1_2	0
01	1_3	1_4	1_5	0
11	0	0	0	1_6

Минимизируем функцию выхода u по методу карт Карно. Для этого добавим в таблицу выходов значение $x_1 = 1, x_2 = 0$

На этом наборе функция не определена, поэтому ее значения могут быть любыми.

$x_1x_2 t_1t_2$	00	01	11	10
00	0	1_1	1_2	0
01	1_3	1_4	1_5	0
11	0	0	0	1_6
10	0	0	0	1_7

$$1_1, 1_2, 1_4, 1_5 \rightarrow \bar{x}_1 \cdot t_2$$

$$1_6, 1_7 \rightarrow x_1 \cdot t_1 \cdot \bar{t}_2$$

$$1_3, 1_4 \rightarrow \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot \bar{t}_1$$

Выходная функция автомата:

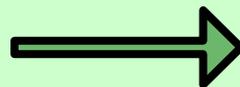
$$y = \bar{x}_1 \cdot t_2 \vee x_1 \cdot t_1 \cdot \bar{t}_2 \vee \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot \bar{t}_1$$

2. Определение функций возбуждения элементов

Триггер типа линии задержки

Функции возбуждения памяти можно получить из матрицы переходов:

	a_1	a_2	a_3	a_4
z_1	a_2	a_2	a_3	a_3
z_2	a_4	a_2	a_1	a_4
z_3	a_4	a_3	a_2	a_1



$x_1x_2 t_1t_2$	00	01	11	10
00	01	01	11	11
01	10	01	00	10
11	10	11	01	00

Для первой функции возбуждения:

$x_1x_2 t_1t_2$	00	01	11	10
00	0	0	1_1	1_2
01	1_3	0	0	1_4
11	1_5	1_6	0	0
10	1_7	1_8	1_9	1_{10}

$$1_5, 1_6, 1_7, 1_8 \rightarrow x_1 \cdot \bar{t}_1$$

$$1_1, 1_2, 1_9, 1_{10} \rightarrow \bar{x}_2 \cdot t_1$$

$$1_3, 1_4 \rightarrow \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot \bar{t}_2$$

$$v_1 = x_1 \cdot \bar{t}_1 \vee \bar{x}_2 \cdot t_1 \vee \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot \bar{t}_2$$

Для второй функции возбуждения:

$x_1x_2 t_1t_2$	00	01	11	10
00	1_1	1_2	1_3	1_4
01	0	1_5	0	0
11	0	1_6	1_7	0
10	0	1_8	1_9	0

$$1_2, 1_5, 1_6, 1_8 \rightarrow \bar{t}_1 \cdot t_2$$

$$1_1, 1_2, 1_3, 1_4 \rightarrow \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2$$

$$1_6, 1_7, 1_8, 1_9 \rightarrow x_1 \cdot t_2$$

$$v_2 = \bar{t}_1 \cdot t_2 \vee \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \vee x_1 \cdot t_2$$



Счетный триггер

Функции возбуждения памяти можно получить как сложением по модулю два кодировок текущего и следующего состояний автомата:

$x_1x_2 t_1t_2$	00	01	11	10
00	01	00	00	01
01	10	00	11	00
11	10	10	10	10

Для первой функции возбуждения:

$x_1x_2 t_1t_2$	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	1_1	0	1_2	0
11	1_3	1_4	1_5	1_6
10	0	0	0	0

$$1_3, 1_4, 1_5, 1_6 \rightarrow x_1 \cdot x_2$$

$$1_1, 1_3 \rightarrow x_2 \cdot \bar{t}_1 \cdot \bar{t}_2$$

$$1_2, 1_5 \rightarrow x_2 \cdot t_1 \cdot t_2$$

$$v_1 = x_1 \cdot x_2 \vee x_2 \cdot \bar{t}_1 \cdot \bar{t}_2 \vee x_2 \cdot t_1 \cdot t_2$$

Для второй функции возбуждения:

$x_1x_2 t_1t_2$	00	01	11	10
00	1_1	0	0	1_2
01	0	0	1_3	0
11	0	0	0	0
10	1_4	0	0	1_5

$$1_1, 1_2, 1_4, 1_5 \rightarrow \bar{x}_2 \cdot \bar{t}_2$$

$$1_3 \rightarrow \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot t_1 \cdot t_2$$

$$w_2 = \bar{x}_2 \cdot \bar{t}_2 \vee \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot t_1 \cdot t_2$$