

## Практична робота №3

### РОЗРОБКА ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СХЕМИ КІНЦЕВОГО АВТОМАТА

**Мета роботи:** розробити функціональну схему кінцевого автомата, який виконував би заданий алгоритм роботи.

#### Короткі теоретичні відомості

Еквівалентні рядки об'єднуються за таким правилом: стійкий стан з нестійким або з ризикою утворює стійкий стан; нестійкий стан з нестійким або з ризикою утворює нестійкий стан; ризика з ризикою утворює ризик. В отриманій таблиці з мінімальною кількістю рядків необхідно закодувати стани. Кількість розрядів коду дорівнює кількості елементів пам'яті. Складність автомата залежить від способу кодування.

Найменш складним буде автомат, у якого мінімальна кількість переключень елементів пам'яті. Оптимальне кодування рядків таблиці виконується за таким алгоритмом:

1) рядок змаксимальною кількістю станів кодується нульовою комбінацією. Якщо таких рядків декілька, то вибір з них довільний;

2) визначимо, в який рядок переходить автомат з закодованого. Код цього рядка повинен бути таким, щоб при переході до цього рядка переключався лише один елемент пам'яті:

3) це правило застосовують до всіх наступних рядків. Після кодування можна перейти до побудови таблиці переходів та таблиці виходів структурного автомата. Рядки таблиці переходів структурного автомата відповідають станам автомата в даний момент часу, а стовпці вхідним наборам. Елементами таблиці переходів структурного автомата будуть стани в наступний момент часу.

Таблиця 3.1. Вихідні дані для виконання

Варіант	Вхідна послідовність
7	00 - 11 - 10

					МММТ.420.007.037 – 3ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

## Виконання роботи

### 3.1. Побудуємо таблицю Хаффмена для абстрактного автомата.

Цей алгоритм роботи автомата треба розуміти таким чином: коли вхідний набір змінюється з 00 на 11, а потім на 01, на виході автомата повинен з'явитися одиничний сигнал. При будь-якій іншій послідовності на вході, на виході автомата буде нульовий сигнал. З задачі видно, що автомат має дві вхідні змінні, тому таблиця Хаффмена буде мати п'ять стовпців:

00	01	11	10	Y
[1]				0
	[2]			0
		[3]		0
		[4]		0
			[5]	0
			[6]	1

Рис. 3.1. Таблиця Хаффмена без нестійких станів

При вхідній комбінації 00 автоматн е цікавить попереднє значення вхідного набору. Тому досить одного стійкого стану для цього вхідного набору. Таким чином, для заданого автомата маємо шість стійких станів і вілповідна таблиця має шість рядків. Решта клітин таблиці необхідно заповнити нестійкими станами. Якщо в стовпчику є тільки один стійкий стан, то решта клітин цього стовпчика будуть заповнені такими же станами, тільки нестійкими.

00	01	11	10	Y
[1]	2	4	5	0
1	[2]	3	5	0
1	2	[3]	6	0
1	2	[4]	5	0
1	2	4	[5]	0
1	2	4	[6]	1

Рис. 3.2. Таблиця переходів абстрактного автомата

					МММТ.420.007.037 – ЗПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3.2. Визначимо можливість скорочення кількості елементів пам'яті

	<b>00</b>	<b>01</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>Y</b>
<b>00</b>	[1]	2	[4]	[5]	0
<b>01</b>	1	[2]	3	5	0
<b>11</b>	1	2	[3]	6	0
<b>10</b>	1	2	4	[6]	1

Рис. 3.3. Мінімізована таблиця переходів автомата

3.3. Отримаємо рівняння виходу, яке не залежить від типу елементів, та побудуємо таблицю виходів та переходів структурного автомата.

$$Y = \overline{Q_{2t}}Q_{1t}$$

	<b>00</b>	<b>01</b>	<b>11</b>	<b>10</b>
<b>00</b>	0	-	0	0
<b>01</b>	-	0	-	-
<b>11</b>	-	-	0	-
<b>10</b>	-	-	-	1

Рис. 3.4. Таблиця виходів структурного автомата

	<b>00</b>	<b>01</b>	<b>11</b>	<b>10</b>
<b>00</b>	00	01	00	00
<b>01</b>	00	01	11	00
<b>11</b>	00	01	11	10
<b>10</b>	00	01	00	10

Рис. 3.5. Таблиця переходів структурного автомата

Якщо автомат реалізується на зворотних зв'язках, то з цієї таблиці можна отримати рівняння переходів в мінімальній формі. Перші числа в цій таблиці відносяться до першого елемента пам'яті, другі - до другого.

3.4. Отримаємо рівняння виходу, яке не залежить від типу елементів.

$$Q_{1(t+1)} = x_1 x_2 Q_{2t} + x_1 \bar{x}_2 Q_{1t} = x_1 (x_2 Q_{2t} + \bar{x}_2 Q_{1t})$$

$$Q_{2(t+1)} = \bar{x}_1 x_2 + x_2 Q_{2t} = x_2 (\bar{x}_1 + Q_{2t})$$

3.5 Вирішимо задачу, застосувавши в якості елементів пам'яті D - тригер.

Q(t)	Q(t+1)	D
0	0	0
1	0	0
0	1	1
1	1	1

Рис. 3.6. Закон функціонування D-тригера

3.6 Побудуємо таблицю та отримаємо рівняння для першого тригера.

	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	1	0
11	0	0	1	1
10	0	0	0	1

Рис. 3.7. Таблиця збудження першого тригера

За цією таблицею маємо наступні рівняння управління першим тригером

$$D_1 = x_1 x_2 \bar{Q}_{1t} + \bar{x}_2 \bar{Q}_{2t}$$

3.7 Побудуємо таблицю та отримаємо рівняння для другого тригера.

	00	01	11	10
00	0	1	0	0
01	0	1	1	0
11	0	1	1	0
10	0	1	0	0

Рис. 3.7. Таблиця збудження другого тригера

За цією таблицею маємо наступні рівняння управління другим тригером

$$D_2 = \bar{x}_1 x_2 + Q_{1t}$$

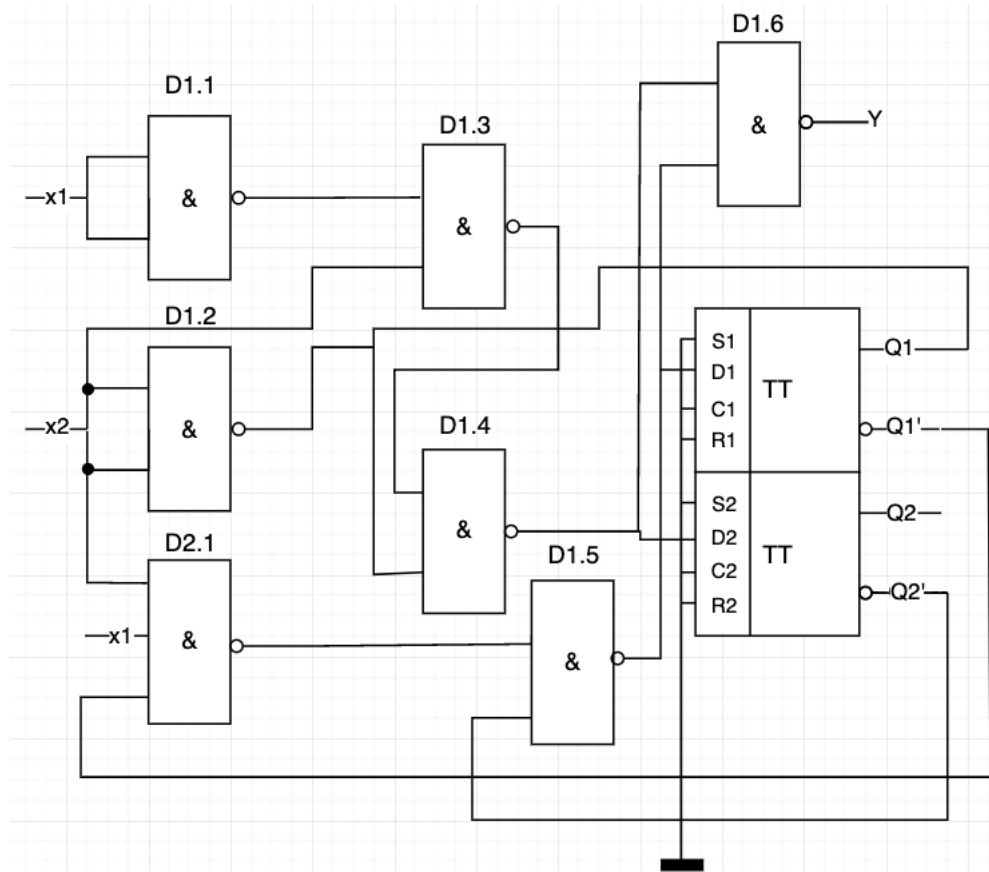


Рис. 3.8. Функціональна схема на D-тригерах

**Висновок:** на даній практичній роботі було розроблено функціональну схему кінцевого автомата за допомогою D-тригерів.