

Національний технічний університет України
«Київський Політехнічний Інститут імені Ігоря Сікорського»

Факультет інформатики і обчислювальної техніки
Кафедра обчислювальної техніки

Лабораторна робота №5

з дисципліни «Комп'ютерна логіка»

Тема: «Синтез цифрових автоматів на тригерах»

Підготував: студент групи ІО-61
Лисенко Дмитро Вадимович

Перевірів:
Верба Олександр Андрійович

Київ 2016

Короткі теоретичні відомості

Цифровий автомат, що має два і більше станів, є послідовною схемою. Ознакою такої логічної схеми є наявність петель. Під петлею розуміється шлях з виходу логічного елемента на його вхід безпосередньо або через інші елементи.

Якщо вихідні сигнали залежать тільки від стану, в якому знаходиться автомат, його називають автоматом Мура. Закон функціонування такого автомата визначається функціями переходів і виходів відповідно

$$\begin{aligned}a^{s+1} &= \delta(a^s, x^s), \\ y^{s+1} &= \lambda(a^s),\end{aligned}$$

де $s=0, 1, 2, \dots$ – моменти автоматного (дискретного) часу;

δ – функція переходів;

λ – функція виходів;

$a \in \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$ – стан автомата;

$x = \{x_1, x_2, \dots, x_k\}$ – вектор значень вхідних сигналів;

$y = \{y_1, y_2, \dots, y_r\}$ – вектор вихідних сигналів автомата.

Автомат, вихідні сигнали якого залежать як від стану, так і від вхідних сигналів, називають автоматом Мілі. Його функціонування визначається виразами

$$\begin{aligned}a^{s+1} &= \delta(a^s, x^s), \\ y^{s+1} &= \lambda(a^s, x^s).\end{aligned}$$

Можна виділити чотири основні функціональні типи тригерів: RS-тригери, JK-тригери, D-тригери і T-тригери.

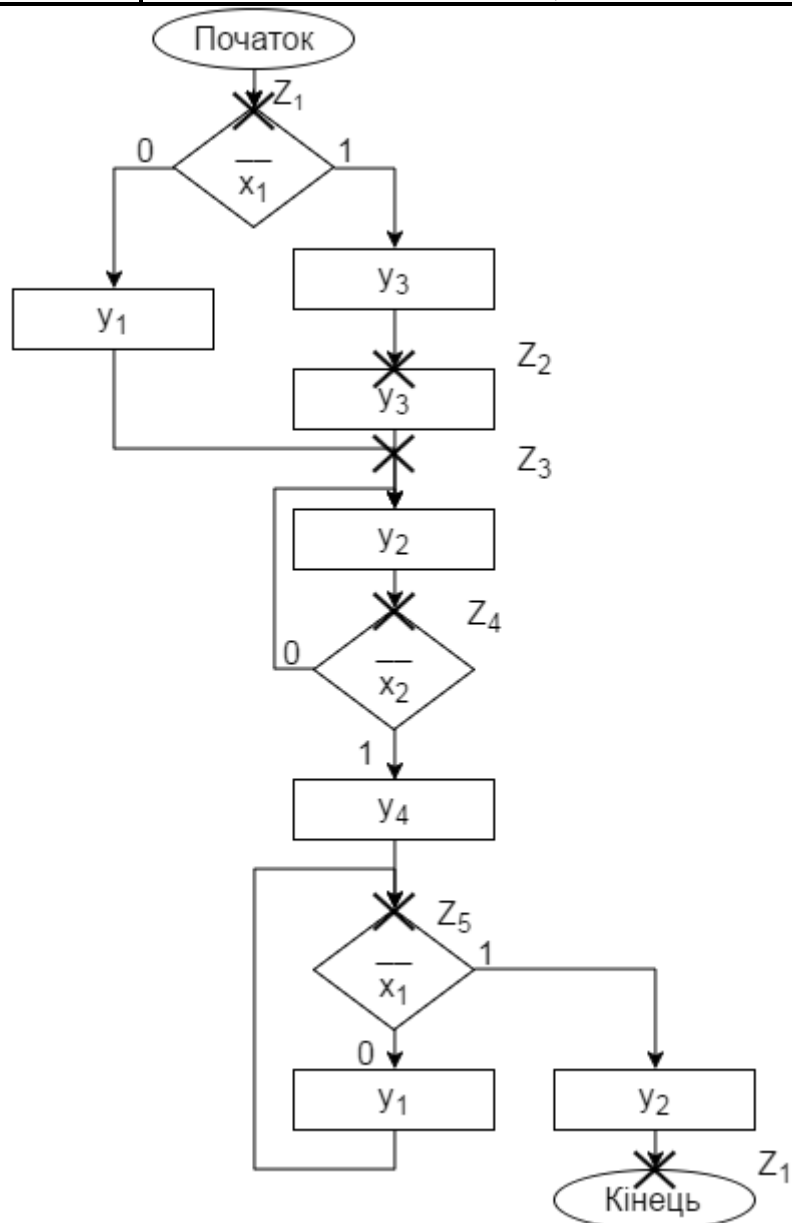
Тригери мають тільки два стани: нульовий стан – при $Q=0$ і $\bar{Q}=1$, та одиничний стан – при $Q=1$ і $\bar{Q}=0$. Перехід тригерів з одного стану в інший визначається інформаційними сигналами, а момент переходу – перепадом синхросигналу C (в даному випадку перепад з 1 в 0). Асинхронні входи тригерів R і S дозволяють встановлювати початковий стан тригерів.

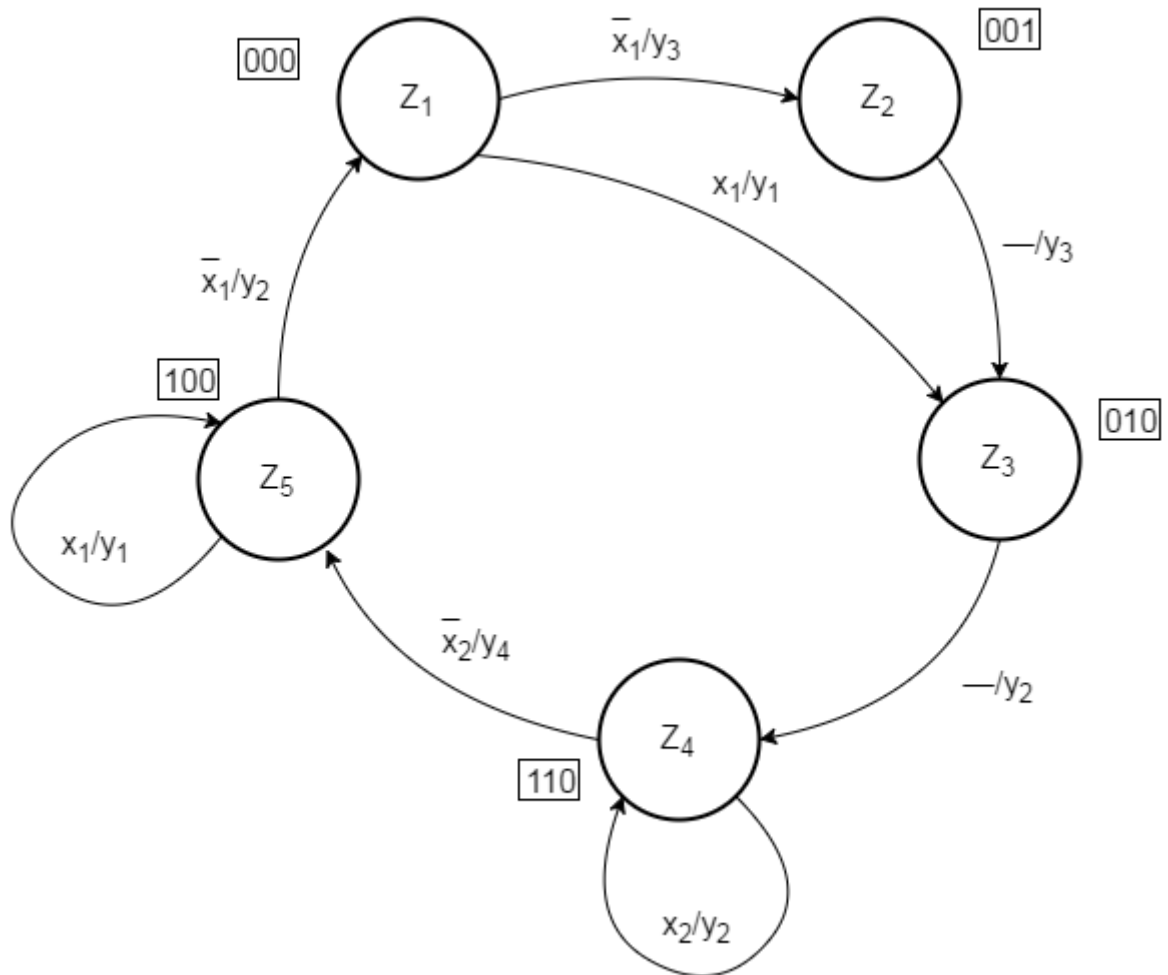
Синтез автомата включає наступні етапи:

- 1) складання списку керуючих сигналів, що забезпечують виконання кожної мікрооперації;
- 2) визначення тривалості кожного керуючого сигналу (в числі тактів) і періоду тактуючих сигналів автомата;
- 3) одержання закодованого мікроалгоритму;
- 4) відмітка станів автомата;
- 5) складання графа автомата;
- 6) кодування станів автомата;
- 7) складання структурної таблиці автомата;
- 8) одержання МДНФ функцій збудження тригерів і керуючих сигналів;
- 9) представлення функцій збудження тригерів і керуючих сигналів в операторній формі;
- 10) побудова схеми керуючого автомата.

Таблиця варіантів

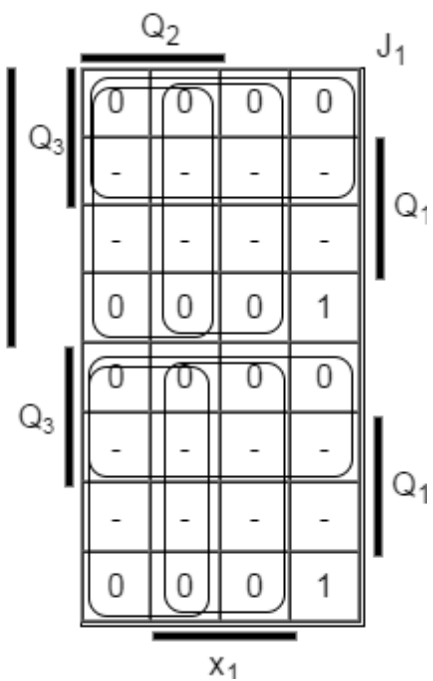
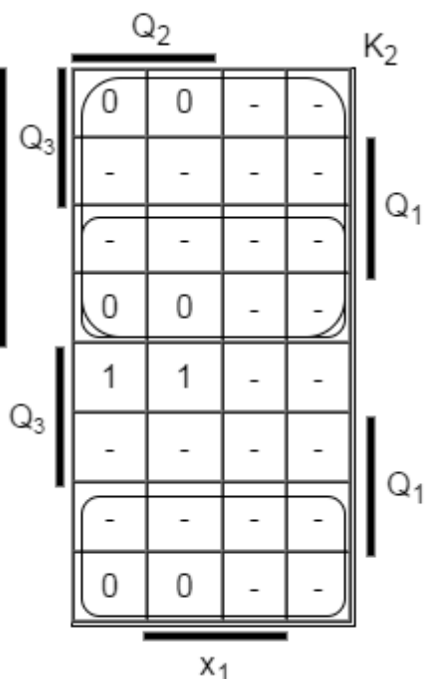
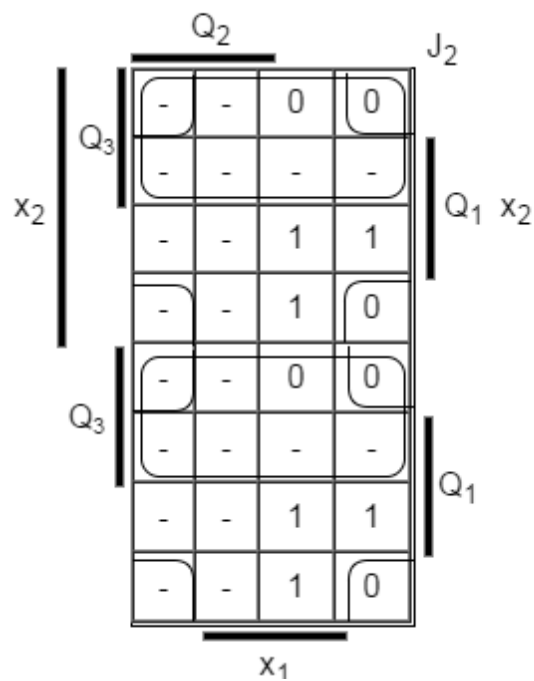
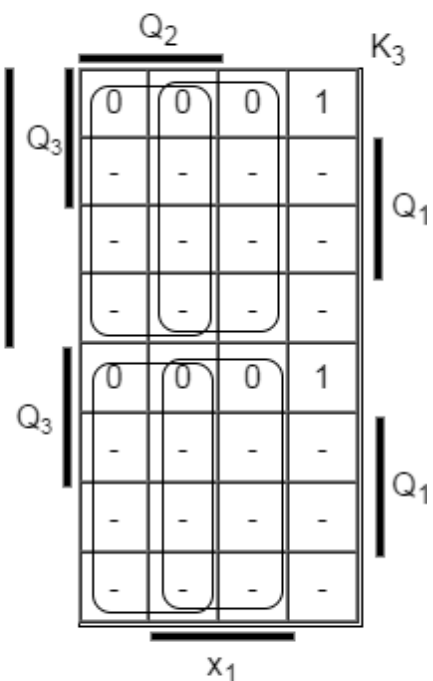
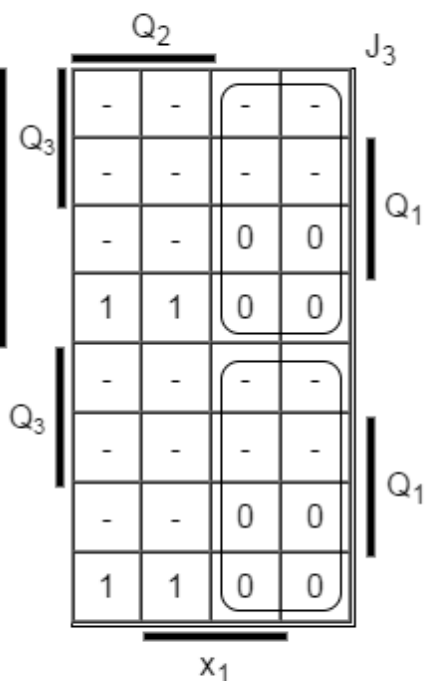
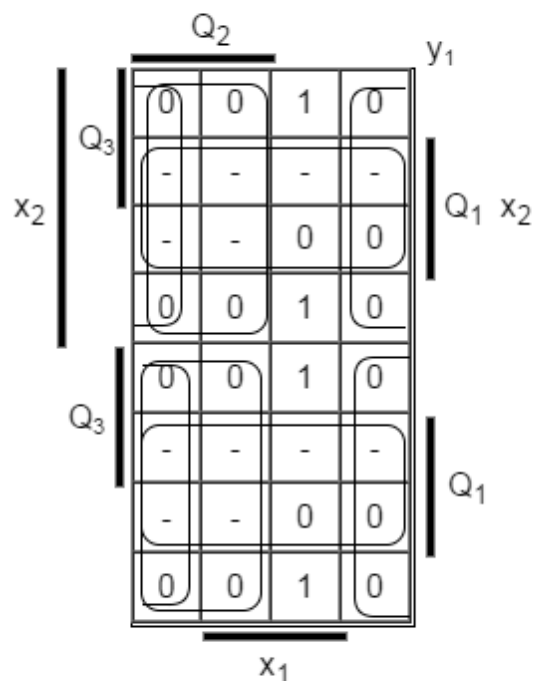
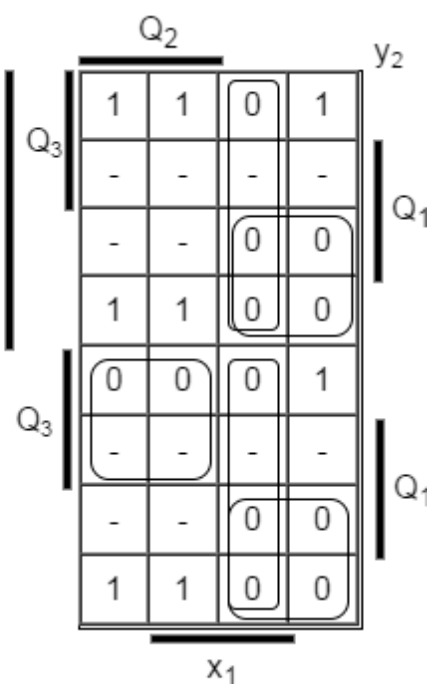
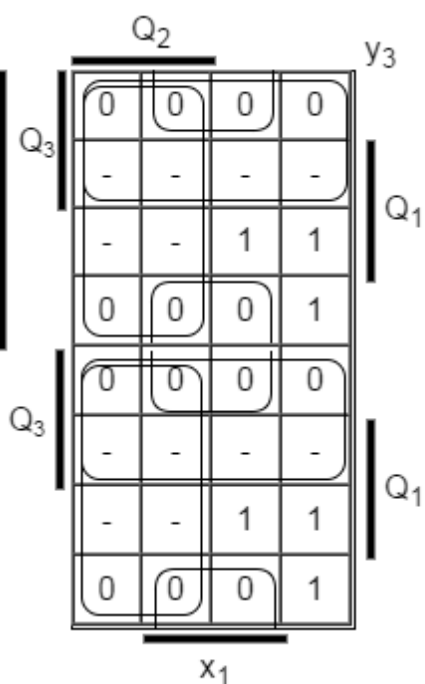
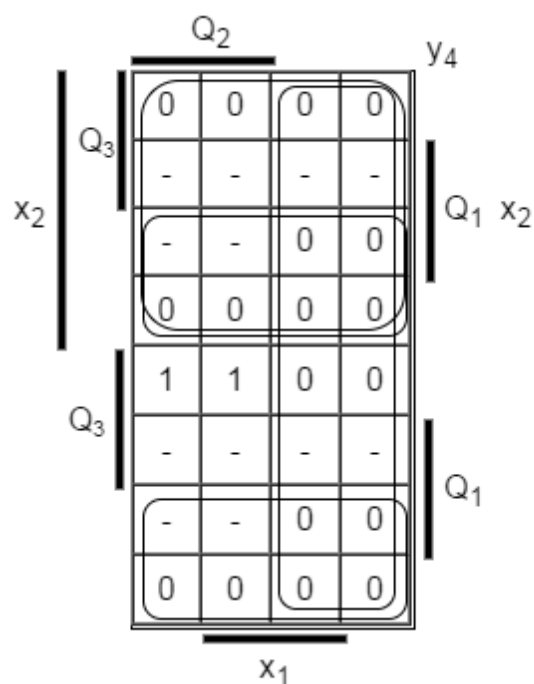
h_8	h_4	h_2	Порядок з'єднання фрагментів
1	0	0	3, 1, 4
h_8	h_7	h_3	Послідовність логічних умов
1	1	1	$\overline{x_1}, \overline{x_2}, \overline{x_1}$
h_9	h_4	h_1	Послідовність вихідних сигналів
1	0	0	$y_1, y_3, y_2, y_4, y_1, y_2$
h_6	h_2		Сигнал, тривалістю $2t$
1	0		y_3
h_9	h_4		Тип тригерів
1	0		JK
h_1			Тип автомата
0			Мілі
h_3	h_2	h_1	Логічні елементи
1	0	0	2АБО-НЕ, 4І

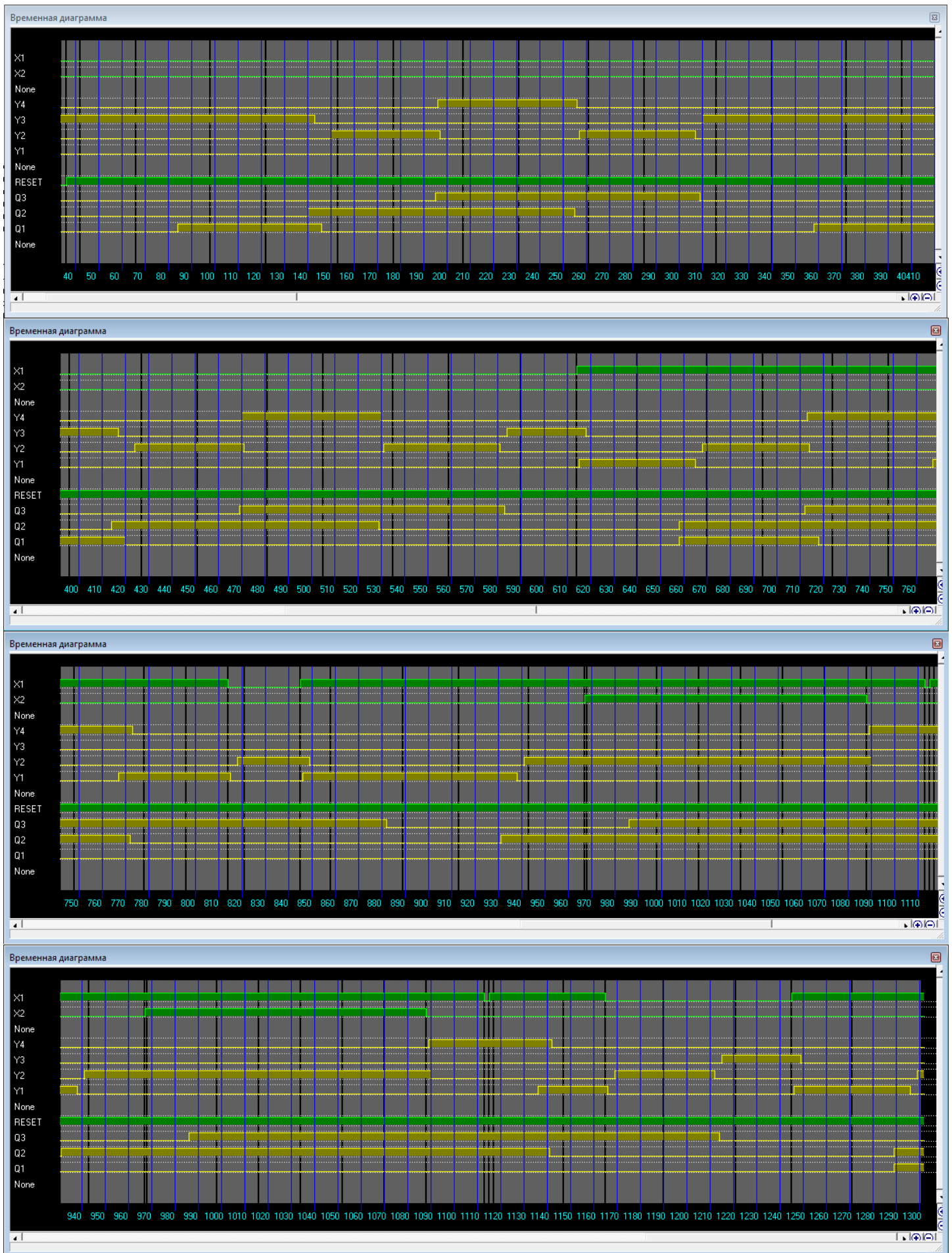




Перехід	Старий стан Q ₃ Q ₂ Q ₁	Новий стан Q ₃ Q ₂ Q ₁	Вхідні сигнали x ₁ x ₂	Вихідні сигнали y ₄ y ₃ y ₂ y ₁	Функції тригерів		
					J ₃ K ₃	J ₂ K ₂	J ₁ K ₁
Z ₁ →Z ₂	000	001	0-	0100	0-	0-	1-
Z ₁ →Z ₃	000	010	1-	0001	0-	1-	0-
Z ₂ →Z ₃	001	010	--	0100	0-	1-	-1
Z ₃ →Z ₄	010	110	--	0010	1-	-0	0-
Z ₄ →Z ₄	110	110	-1	0010	-0	-0	0-
Z ₄ →Z ₅	110	100	-0	1000	-0	-1	0-
Z ₅ →Z ₅	100	100	1-	0001	-0	0-	0-
Z ₅ →Z ₁	100	000	0-	0010	-1	0-	0-

J	K
0	-
0	→ 0
1	-
0	→ 1
-	1
1	→ 0
-	0
1	→ 1





Висновок: я вивчити методи структурного синтезу керуючих автоматів із жорсткою логікою, одержав навички в їх налагодженні та експериментальному дослідженні.