

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет інформатики та обчислювальної техніки
Кафедра обчислювальної техніки

Домашня модульна контрольна робота

з дисципліни

«Архітектура комп'ютера»

Частина 2

Виконав:

студент групи ІП-93

Домінський Валентин Олексійович

Залікова книжка: 9311

Номер у списку: 9

Перевірила:

Ткаченко В.В.

Київ 2020

Номер залікової: 9311

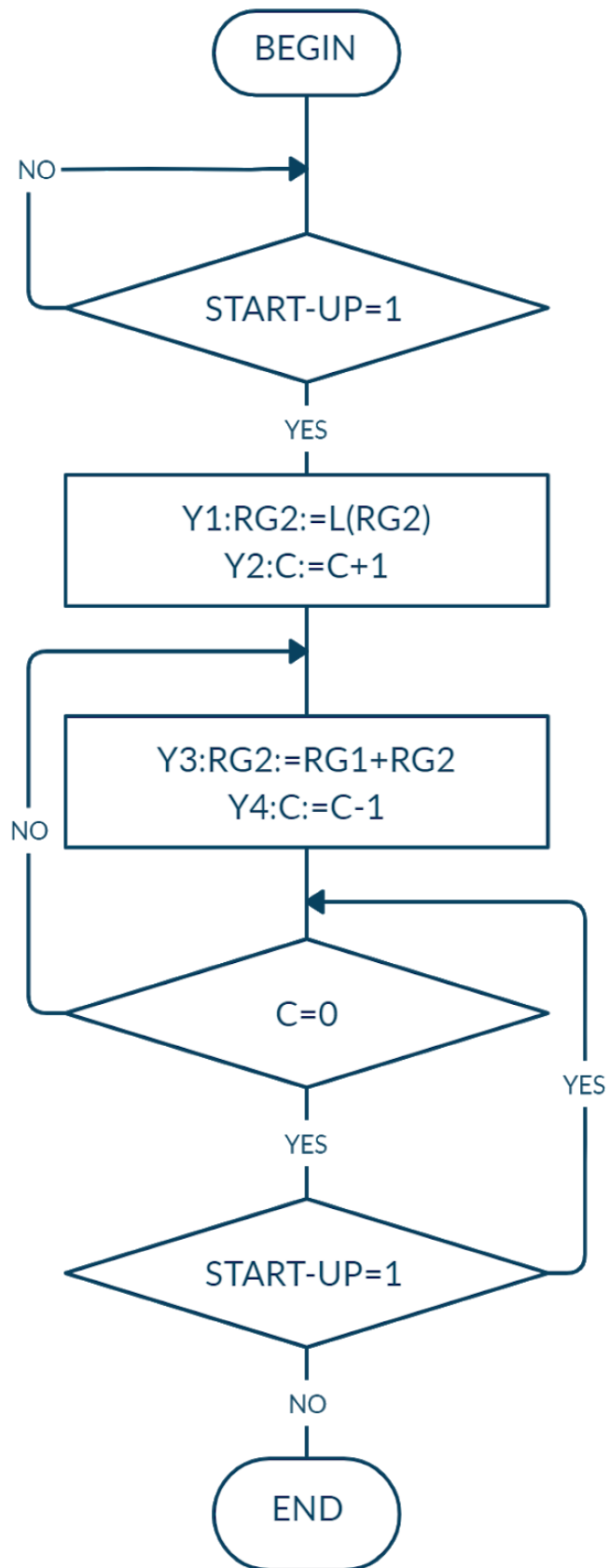
Двійкова система: 10010100100_{h9}0_{h8}1_{h7}0_{h6}1_{h5}1_{h4}1_{h3}1_{h2}1_{h1}

h9	0
h8	0
h7	1
h6	0
h5	1
h4	1
h3	1
h2	1
h1	1

Таблиця варіантів:

Функція	$D=A(B+1)+2C$
Тип тригера	D
Тип автомата	Мура

Алгоритм обчислення функції:



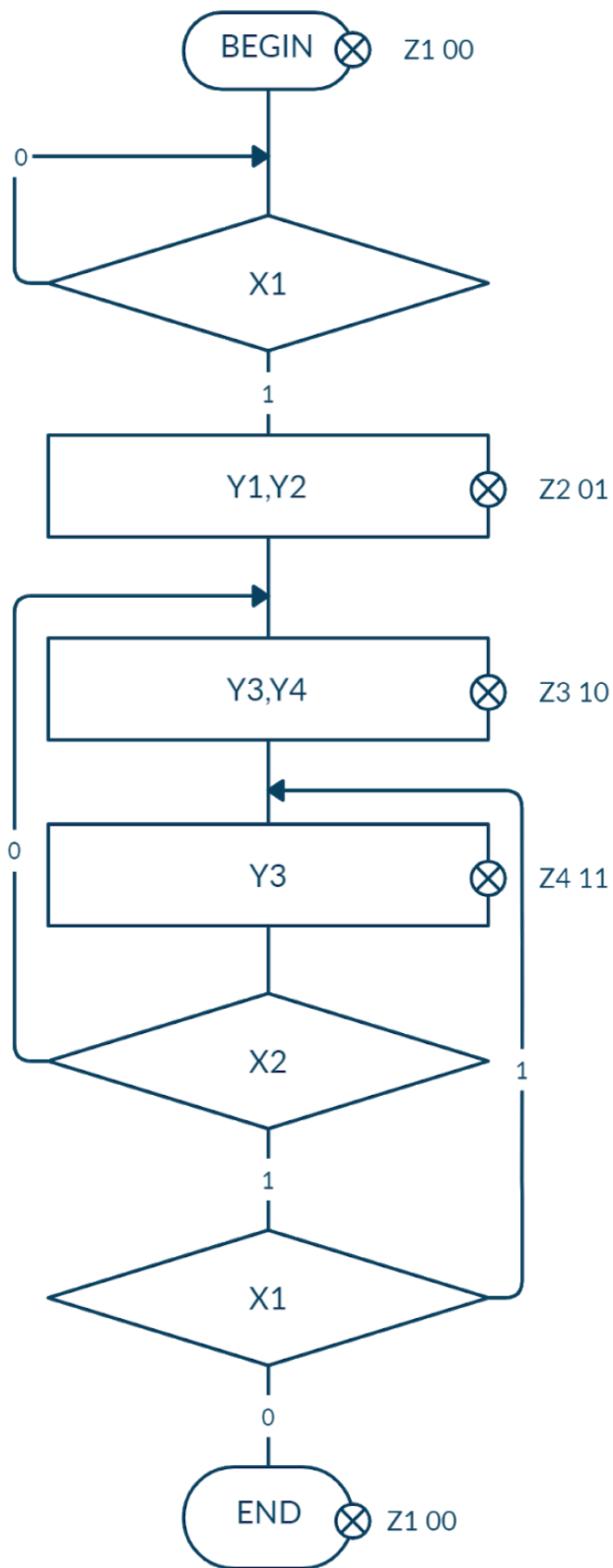
Таблиця тривалості керуючих сигналів:

Мікрооперації	Керуючі сигнали	Тривалість керуючих сигналів
$Y1:RG2:=L(RG2)$	Y1	t
$Y2:C:=C+1$	Y2	t
$Y3:RG2:=RG1+RG2$	Y3	2t
$Y4:C:=C-1$	Y4	t

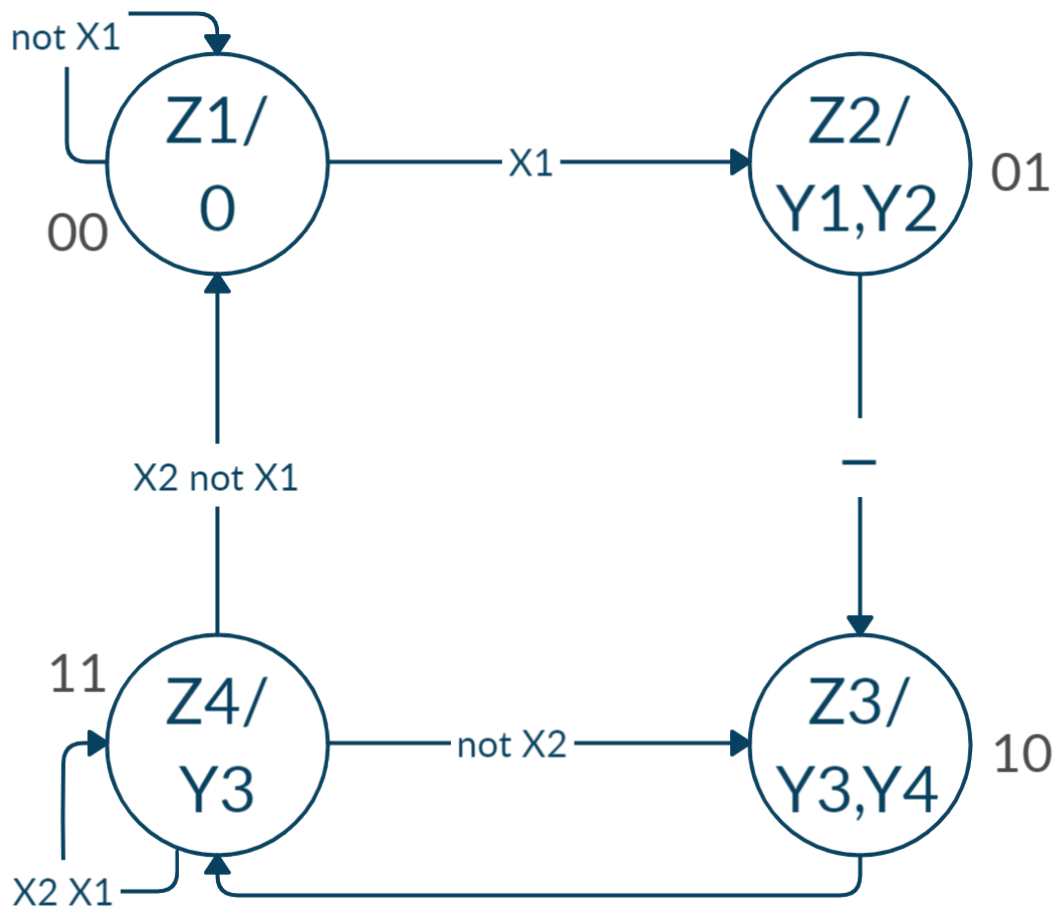
Таблиця логічних умов:

Логічні умови	Позначення логічних умов
Пуск (Start-Up)=1	X1
C=1	X2

Граф-схема мікроалгоритму:



Граф:



Структурна таблиця:

№	Переходи	Q2Q1	Q2Q1	X1	X2	Y1	Y2	Y3	Y4	D2	D1
1	Z1->Z1	00	00	0	-	0	0	0	0	0	0
2	Z1->Z2	00	01	1	-	0	0	0	0	0	1
3	Z2->Z3	01	10	-	-	1	1	0	0	1	0
4	Z3->Z4	10	11	-	-	0	0	1	1	1	1
5	Z4->Z3	11	10	-	0	0	0	1	0	1	0
6	Z4->Z4	11	11	1	1	0	0	1	0	1	1
7	Z4->Z1	11	00	0	1	0	0	1	0	0	0

$$D1 = Q2\overline{Q1} \vee \overline{Q1}X1 \vee Q2X2X1$$

		<u>Q2</u>			
		<u>X2</u>			
<u>Q1</u>	<u>X1</u>	0	0	0	0
		0	1	0	0
		1	1	1	1
		1	1	0	0

$$D2 = \overline{Q2}Q1 \vee Q2\overline{Q1} \vee Q2\overline{X2} \vee Q1X1$$

		<u>Q2</u>			
		<u>X2</u>			
Q1	X1	1	0	1	1
		1	1	1	1
		1	1	0	0
		1	1	0	0

$$Y4 = \overline{Q2Q1}$$

		<u>Q2</u>			
		<u>X2</u>			
Q1	X1	0	0	0	0
		0	0	0	0
		1	1	0	0
		1	1	0	0

$$Y3 = Q2$$

		<u>Q2</u>			
		<u>X2</u>			
Q1	X1	1	1	0	0
		1	1	0	0
		1	1	0	0
		1	1	0	0

$$Y2 = \overline{Q2}Q1$$

		Q2			
		X2			
Q1	X1	0	0	1	1
		0	0	1	1
		0	0	0	0
		0	0	0	0

$$Y1 = \overline{Q2}Q1$$

		Q2			
		X2			
Q1	X1	0	0	1	1
		0	0	1	1
		0	0	0	0
		0	0	0	0

$$D1 = Q2\overline{Q1} \vee \overline{Q1}X1 \vee Q2X2X1 = \overline{\overline{Q2\overline{Q1} \vee \overline{Q1}X1 \vee Q2X2X1}} =$$

$$= \overline{\overline{Q2\overline{Q1}} \overline{\overline{Q1}X1} \overline{Q2X2X1}}$$

$$D2 = \overline{Q2}Q1 \vee Q2\overline{Q1} \vee Q2\overline{X2} \vee Q1X1 = \overline{\overline{\overline{Q2}Q1 \vee Q2\overline{Q1} \vee Q2\overline{X2} \vee Q1X1}} =$$

$$\overline{\overline{\overline{Q2}Q1} \overline{Q2\overline{Q1}} \overline{Q2\overline{X2}} \overline{Q1X1}}$$

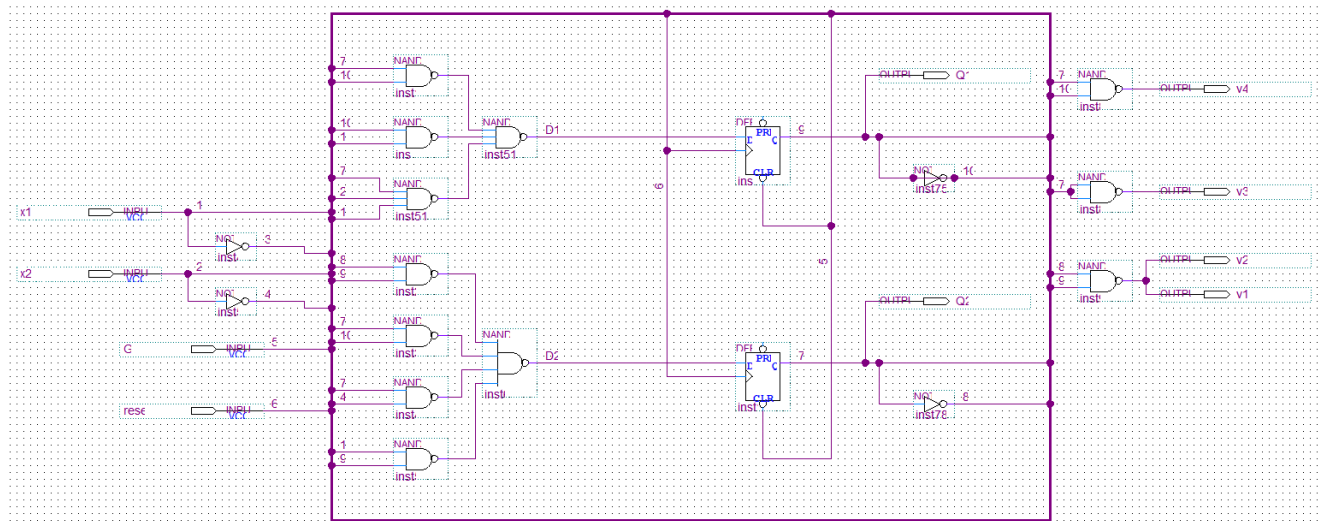
$$Y4 = Q2\overline{Q1} = \overline{\overline{Q2\overline{Q1}}}$$

$$Y3 = Q2 = \overline{\overline{Q2}}$$

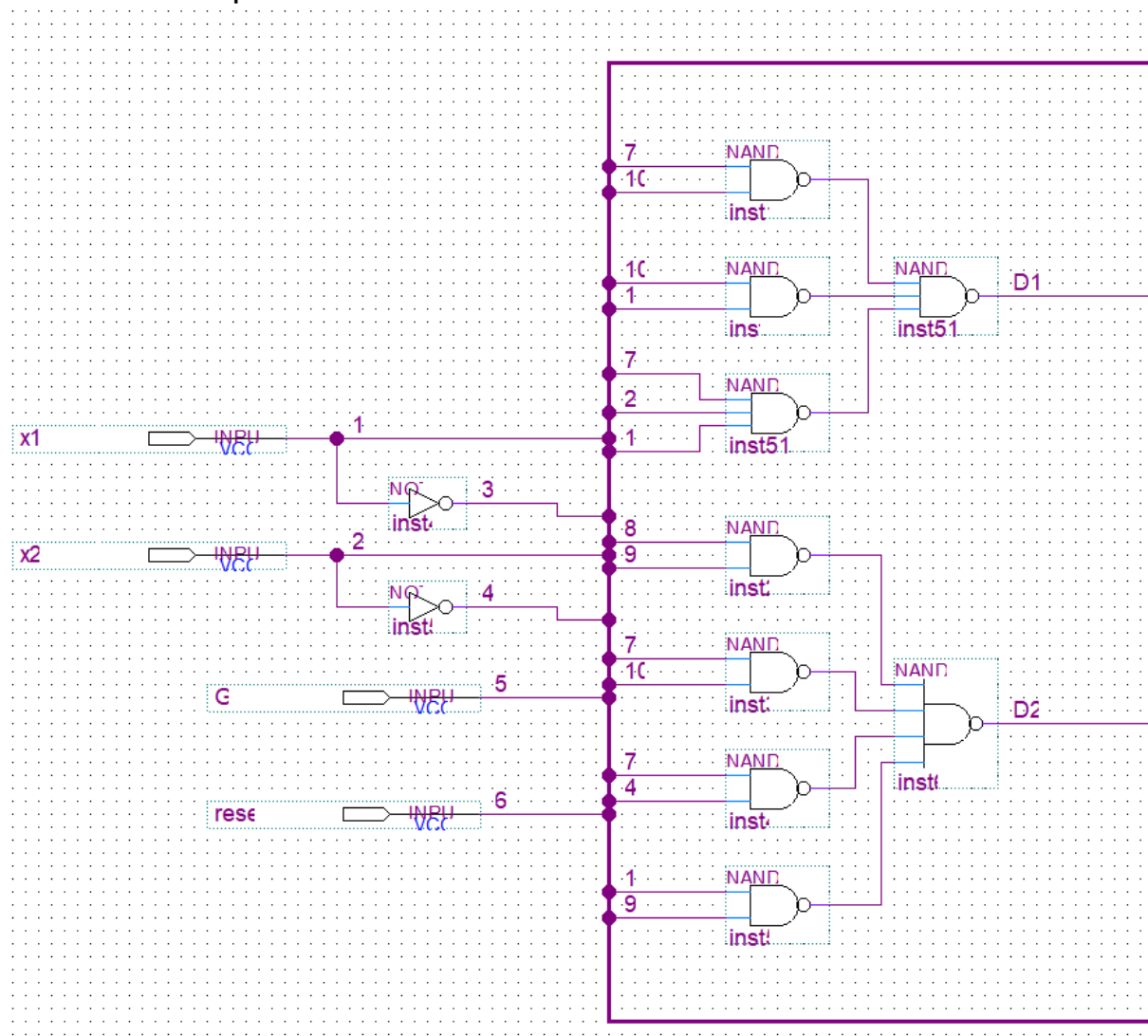
$$Y2 = \overline{Q2}Q1 = \overline{\overline{\overline{Q2}Q1}}$$

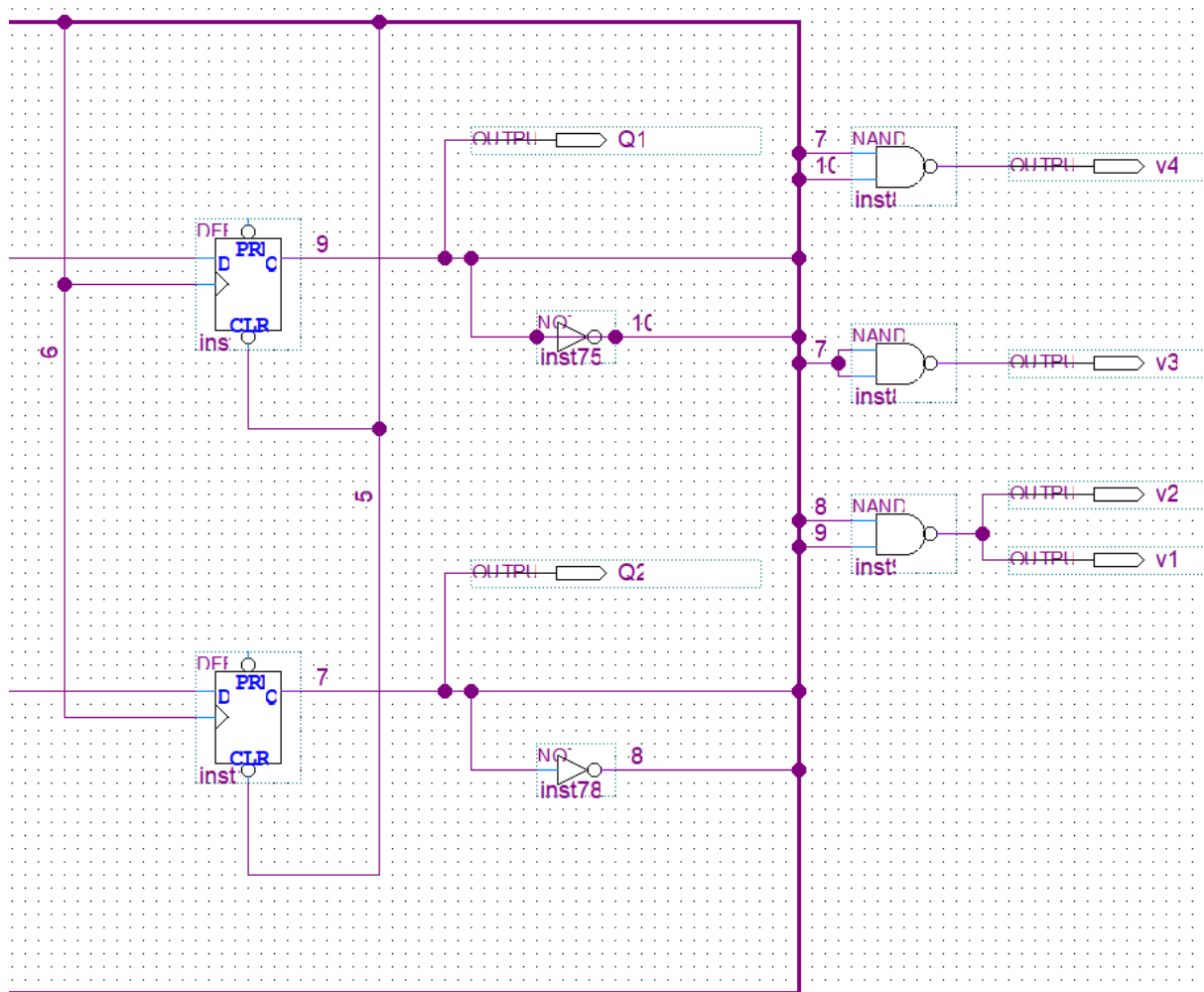
$$Y1 = \overline{Q2}Q1 = \overline{\overline{\overline{Q2}Q1}}$$

Функціональна схема:



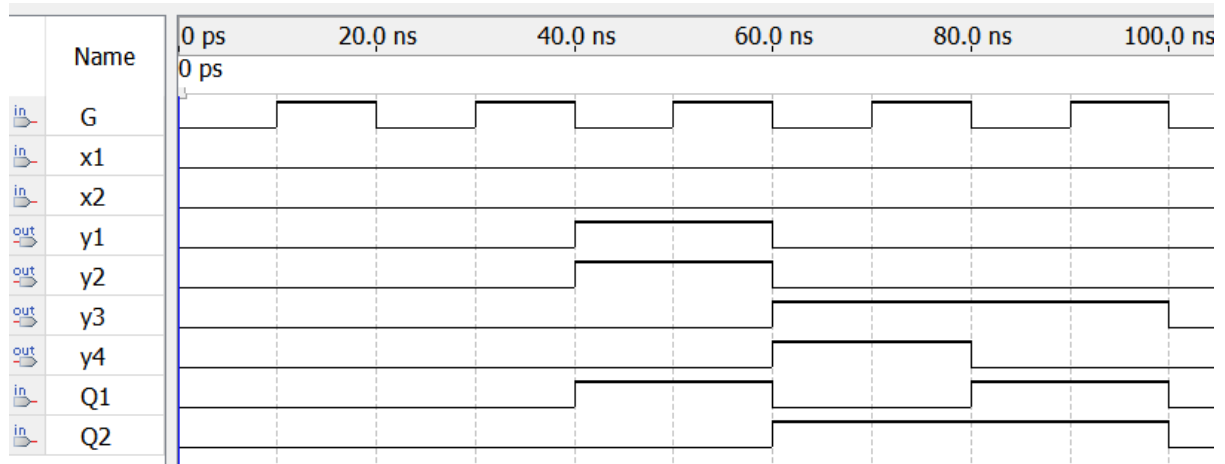
Збільшені зображення:



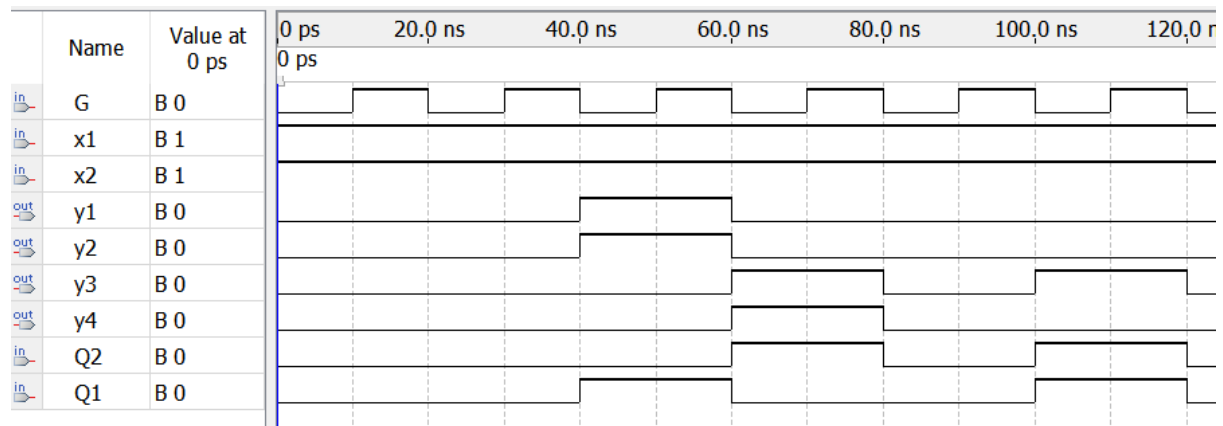


Часові Діаграми:

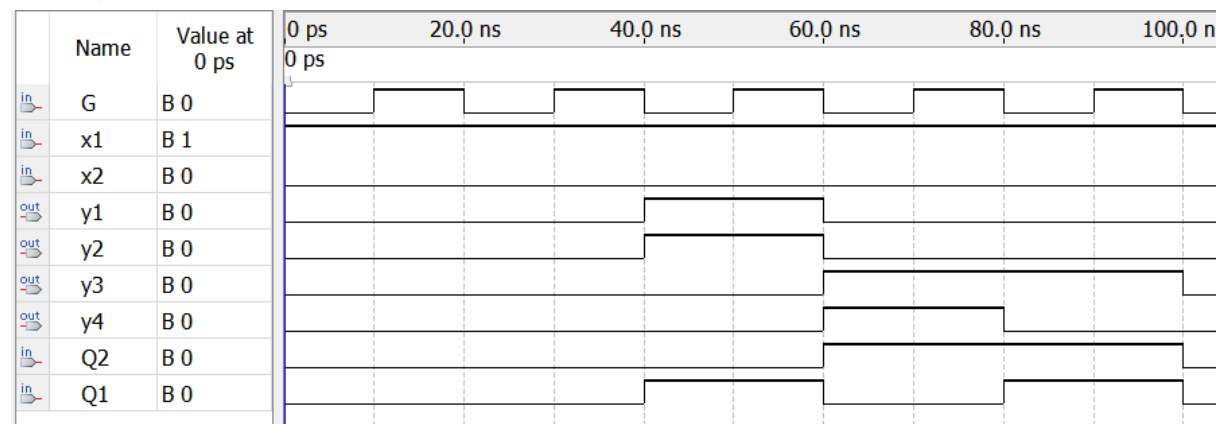
X1=0;X2=0:



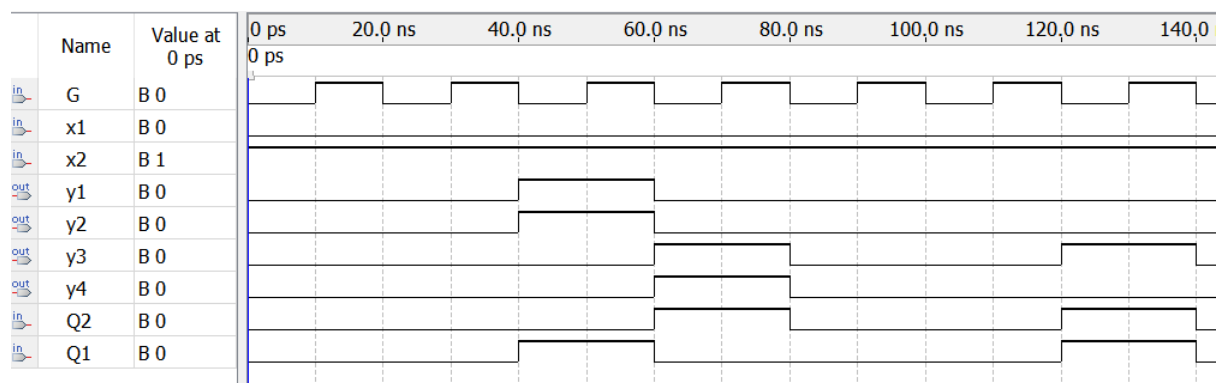
X1=1;X2=1:



X1=1;X2=0:



X1=0;X2=1:



Приклад обчислення:

Допустимо A=2, B=4, C=7.

У функцію $D=A(B+1)+2C$ підставимо значення:

$$D=2(4+1)+2*7=24$$

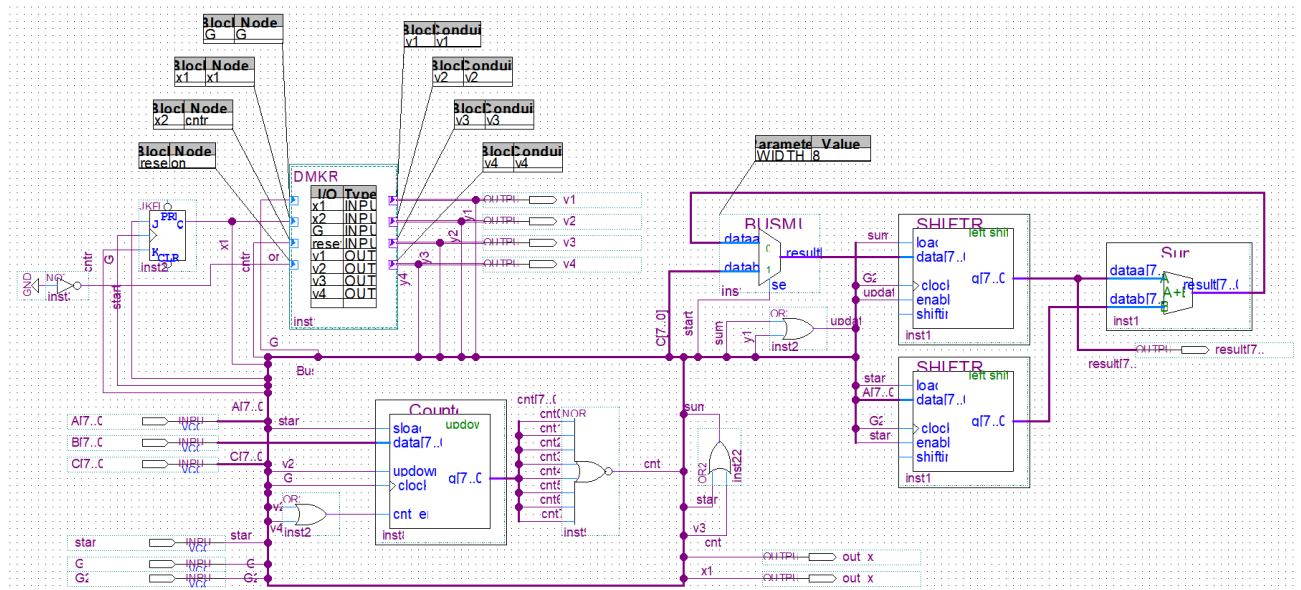
$$A=010 \text{ (2)}$$

$B=100$; $B+1=100+001=101$ (5)

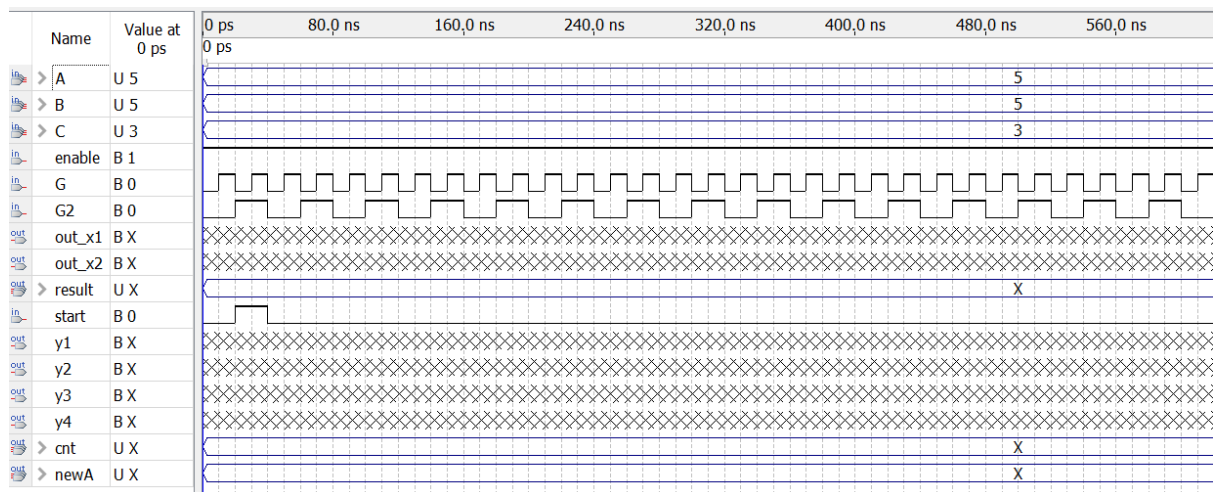
$C=111$; $2C=111*2=1110$ (14)

$1110 + 010 = 10000(16) + 010 = 10010(18) + 010 = 10100(20) + 010 =$
 $= 10110(22) + 010 = 11000(24)$

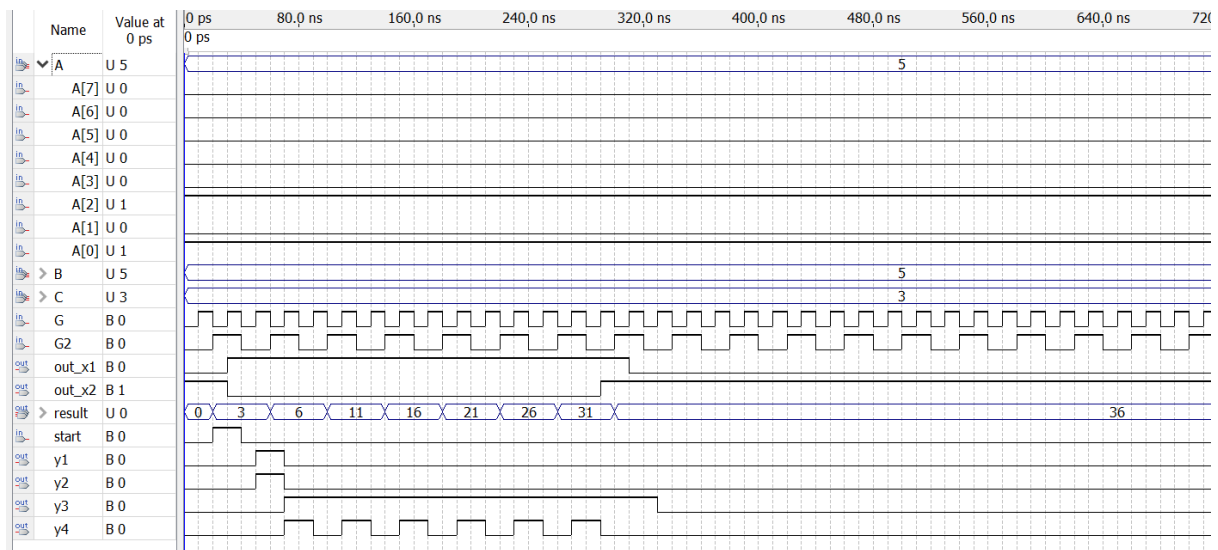
Схема операційного пристрою:



Часова діаграма:



Functional simulation:

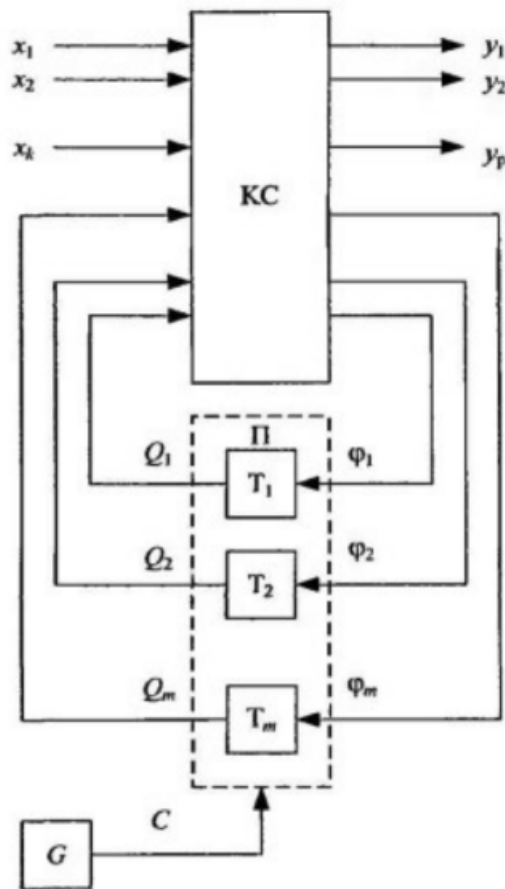


Контрольні запитання:

1.

Послідовність мікрооперацій, виконання яких призводить до виконання операції, називають мікроалгоритмом даної операції

2.



3.

Мура:

$$a^{S+1} = \delta(a^S, x^S),$$

$$y^{S+1} = \lambda(a^S),$$

Функціонування автомату Мілі:

$$a^{S+1} = \delta(a^S, x^S),$$

$$y^{S+1} = \lambda(a^S, x^S).$$

4.

В автоматі Мілі сигнали залежать лише від стану автомата, а в автоматі Мура сигнали залежать і від стану, і від діючих сигналів.

5.

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) оцінка 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

6.

Для одержання закодованого мікроалгоритму складаємо таблицю позначень логічних умов і заміняємо в змістовному мікроалгоритмі описи логічних умов їх позначеннями, описи мікрооперацій – відповідними керуючими сигналами

7.

Для Мілі:

Число вершин графа дорівнює числу станів автомата. Кожному переходу автомата з одного стану в інший відповідає дуга графа. Дугі приписується набір логічних умов, при якому здійснюється перехід автомата з одного стану в інший, а також набір керуючих сигналів, що відповідають даному переходові.

Для Мура:

На графі автомата Мура дугам приписують набори логічних умов, що забезпечують відповідний перехід автомата. Керуючі сигнали записують у вершинах графа, тому що вони не залежать від логічних умов

8.

1) Оцінка станів автомата Мілі здійснюється таким чином: символом a_i відзначається вхід вершини (логічної або операторної), наступної за початковою, а також вхід кінцевої вершини; входи всіх вершин, наступних за операторними, повинні бути відзначені різними символами. Крім станів, визначених таким чином, може виникнути необхідність введення додаткових станів. Наприклад, якщо мікрооперація виконується по перепаду керуючого сигналу і мікроалгоритм має петлю, яка охоплює операторну вершину з таким сигналом, або кілька вершин, що слідуєть підряд, то для забезпечення перепадів керуючого сигналу при кожному черговому виконанні мікрооперації необхідно вводити додаткові стани. В цих станах автомат не повинний виробляти керуючі сигнали. Додаткові стани можуть знадобитися для забезпечення протигончного кодування

2) Символом a_1 відзначаються початкова і кінцева вершини; всі операторні вершини відзначаються різними символами a_j . На графі автомата Мура дугам приписують набори логічних умов, що забезпечують відповідний перехід автомата. Керуючі сигнали записують у вершинах графа, тому що вони не залежать від логічних умов

9.

Необхідна тривалість керуючих сигналів визначається за допомогою діаграми, побудованої з урахуванням затримок в елементах операційного пристрою. Період t тактуючих сигналів звичайно вибирається або рівним максимальній тривалості керуючих сигналів, або мінімальній. При цьому величина t повинна бути не менше часу переключення автомата з одного стану в інший. У першому випадку всі мікрооперації виконуються в синхронному режимі (за однаковий проміжок часу), а в другому – в асинхронному, причому тривалості керуючих сигналів кратні величині t

10.

Кількість тригерів, необхідних для організації пам'яті автомата визначається із співвідношення $m \geq \lceil \log_2 M \rceil$, де M – число станів автомата. Кожному стану a_i повинна відповідати одна визначена комбінація значень Q_1, \dots, Q_m .

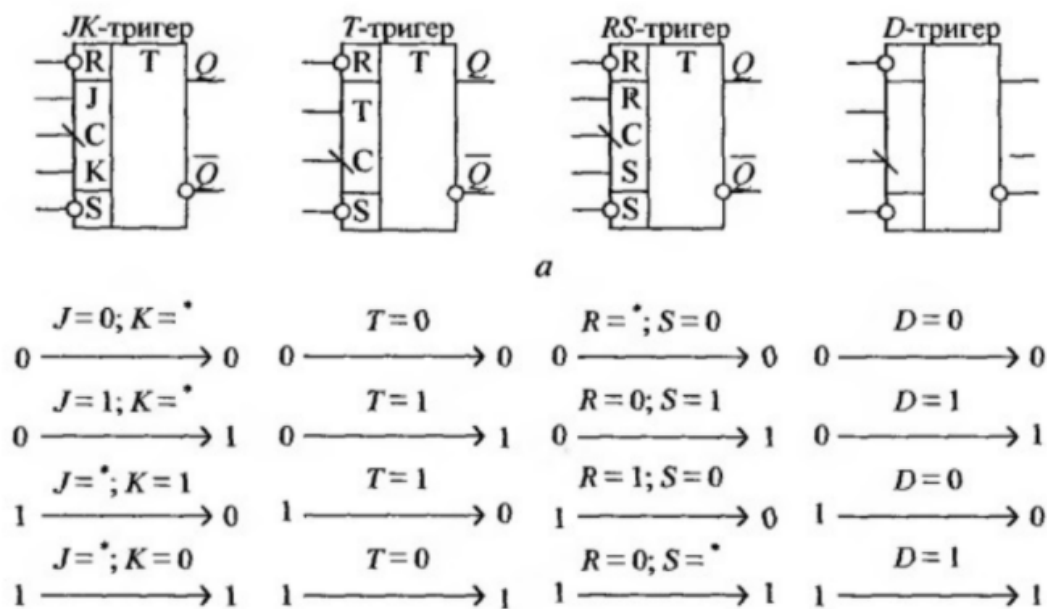
11.

Можливість формування сигналів, не передбачених графом автомата при неоптимальному кодуванні станів обумовлена появою "гонок", що пов'язано з розкидом часу переключення окремих тригерів автомата. Наприклад, при переході автомата зі стану 10 у стан 10 під час переключення тригерів можлива поява станів 00 або 11 (в залежності від того, який із тригерів раніш переключається). Ці проміжні стани при використанні тригерів із внутрішньою затримкою не впливають на правильність переключення автомата, однак можуть привести до появи короточасних помилкових керуючих сигналів. Для усунення цього недоліку можна використовувати протигоночне сусіднє кодування. При сусіднім кодуванні перехід автомата з одного в будь-який інший припустимий для даного автомата стан здійснюється переключенням тільки одного тригера, внаслідок чого "гонки" не виникають. В автоматах, що не допускають сусіднього кодування, необхідно вводити додаткові стани.

12.

Структурна таблиця автомата складається по його графу. Кожен рядок відповідає визначеному переходові автомата з одного стану в інший. В ній записують вихідний стан, стан переходу, коди цих станів, значення логічних умов, що забезпечують перехід, необхідні значення керуючих сигналів і функцій збудження тригерів. Значення функції збудження визначаються відповідно до таблиці переходів тригера відповідного типу. В кожному рядку для i -го тригера розглядаються переходи Q_i SQ_i $S+1$. Довільні значення (0 або 1) сигналів позначаються в таблиці знаком

13.



14.

Так, це називається “гонкою”

15.

Наприклад, при переході автомата зі стану 10 у стан 10 під час переключення тригерів можлива поява станів 00 або 11 (в залежності від того, який із тригерів раніш переключається). Ці проміжні стани при використанні тригерів із внутрішньою затримкою не впливають на правильність переключення автомата, однак

можуть привести до появи короткочасних помилкових керуючих сигналів

16.

Час першого сигналу відняти час заднього перепаду синхроімпульсу

17.

Треба подивитись у таблицю істинності JK-тригера. Там ми побачимо, що він переходить у зворотній стан завжди, коли одночасно подаються на входи J і K логічної одиниці. Це і допомагає нам створити за допомогою JK-тригера T-тригер, просто об'єднуючи входи J і K.

18.

Часова діаграма будується за допомогою структурної таблиці або графа. Малюються синхроімпульси, які переходять в наступні стани. При переході в інший стан значення стають 1 мають піднятися, а 0 - опуститися. Те саме працює й для y.