

«СОГЛАСОВАНО»
Председатель УМК по специальности 230101

«УТВЕРЖДАЮ»
И.О. Ректора

_____ Сюзев В.В.
«_____» _____ 200__ г.

_____ Елисеев Б.П.
«_____» _____ 200__ г.

ФОНД

контрольных заданий по дисциплине

(СД01) ТЕОРИЯ АВТОМАТОВ

(шифр и наименование дисциплины)

230101 «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»

(шифр и наименование специальности)

Заведующий кафедрой _____ (В.В.Соломенцев)

Ответственный преподаватель _____ (А.Г. Роцин)

Москва 200 г.

Задание №1

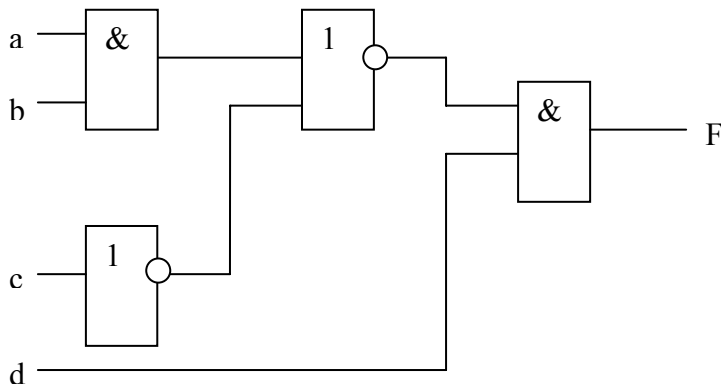
1. Алгоритм и его свойства.
2. Запишите логическую функцию в СДНФ по таблице истинности:

Переменные			Функция
a	b	c	F
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

3. Элемент И. Условно-графическое обозначение, логика работы
4. Типовые структуры автоматов с памятью. Автоматы Мили и Мура.
5. Составьте граф для счетчика десятков минут электронных часов.

Задание №2

1. Способы задания алгоритмов, их особенности.
2. Запишите логическую функцию, реализуемую данной схемой:



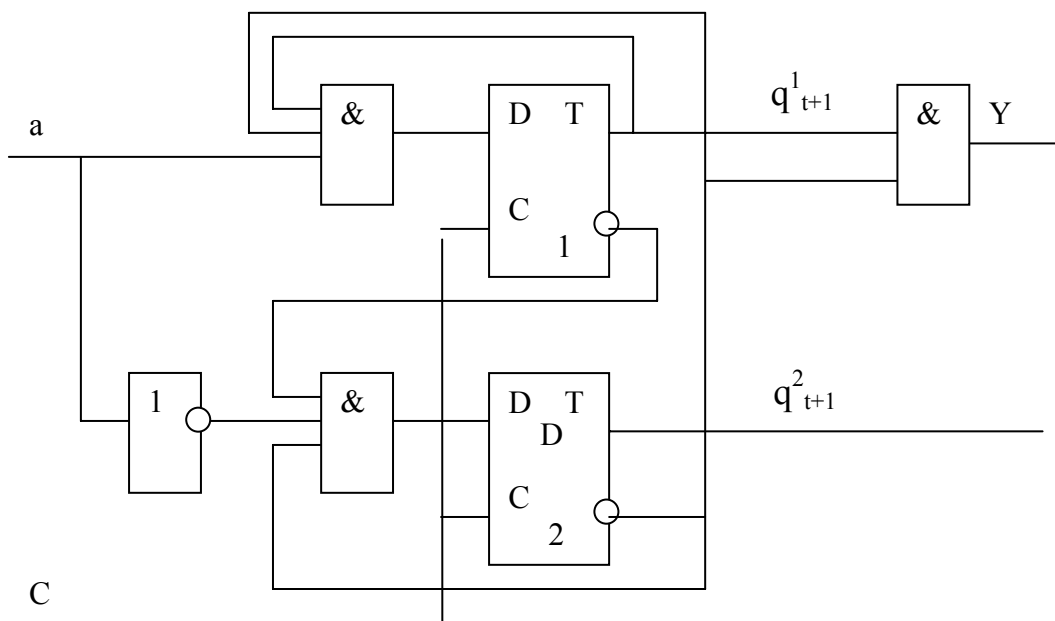
3. RS-триггер. Условно-графическое обозначение, логика записи, таблица истинности.
4. Поясните понятия команда, операция, микропрограмма, микрокоманда, микрооперация.
5. Поясните сущность эффекта гонок в автоматах с памятью.

Задание №3

1. Типы автоматов. Комбинационные схемы и автоматы с памятью. Функции выходов и переходов.
2. Упростите логическую функцию:

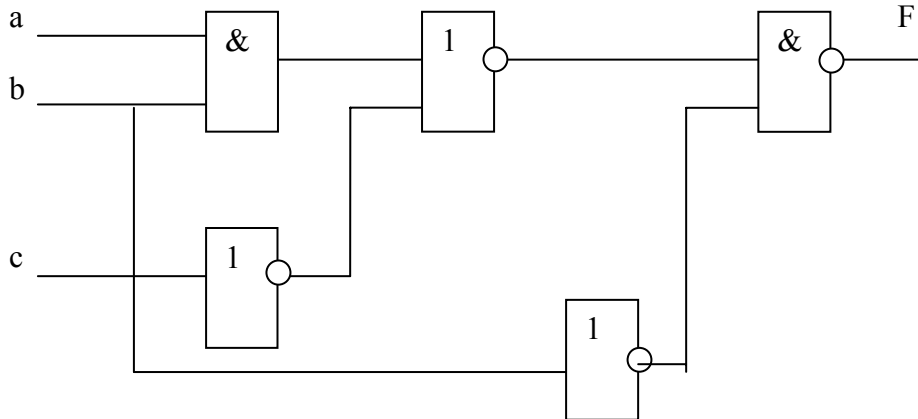
$$F(a, b, c, d) = \overline{a}bcd + a\overline{b}cd + ab\overline{c}d + abc\overline{d} + abcd + \overline{a}\overline{b}\overline{c}\overline{d}$$

3. Элемент ИЛИ. Условно-графическое обозначение, логика работы
4. Гонки в автоматах с памятью. Методы борьбы с гонками.
5. Определите следующее состояние автомата (см. схему), если $a = 1$, $c = 1$ и текущее состояние $q^1_{t+1} = 0$, $q^2_{t+1} = 1$.



Задание №4

1. Способы задания комбинационных схем.
2. D-триггер. Условно-графическое обозначение, логика записи, таблица истинности.
3. Определить значение сигнала на выходе комбинационной схемы, если

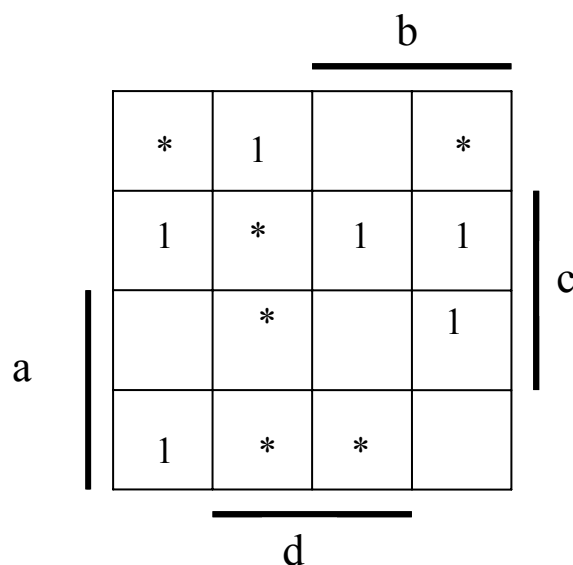


4. Структура микрокоманды. Основные поля.
5. По таблице переходов и выходов запишите функции выходов.

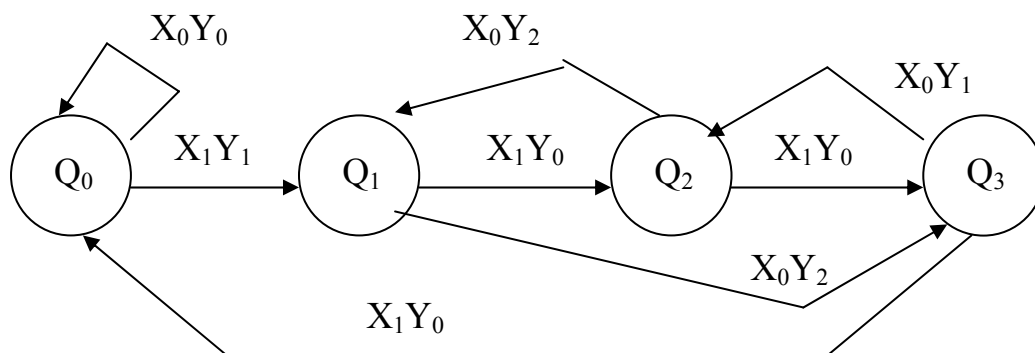
Входы		Состояния и выходы			
		Y ₀	Y ₁	Y ₀	Y ₁
		$\overline{q^1_t} \overline{q^2_t}$	$\overline{q^1_t} q^2_t$	$q^1_t \overline{q^2_t}$	$q^1_t q^2_t$
a	b	0 0	0 1	1 0	1 1
		Q ₁	Q ₂	Q ₂	Q ₃
0	0	0 0	1 0	1 1	0 0
0	1	0 0	9 1	0 0	1 0
1	0	0 1	0 0	0 1	0 0
1	1	0 1	0 1	1 0	0 0

Задание №5

1. Формы логических функций. Дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ), совершенная ДНФ, сокращенная ДНФ, тупиковая форма, минимальная форма.
2. Элемент И-НЕ. Условно-графическое обозначение, логика работы
3. Минимизировать логическую функцию по диаграмме Карно. Символами * обозначены неиспользуемые конъюнкции.

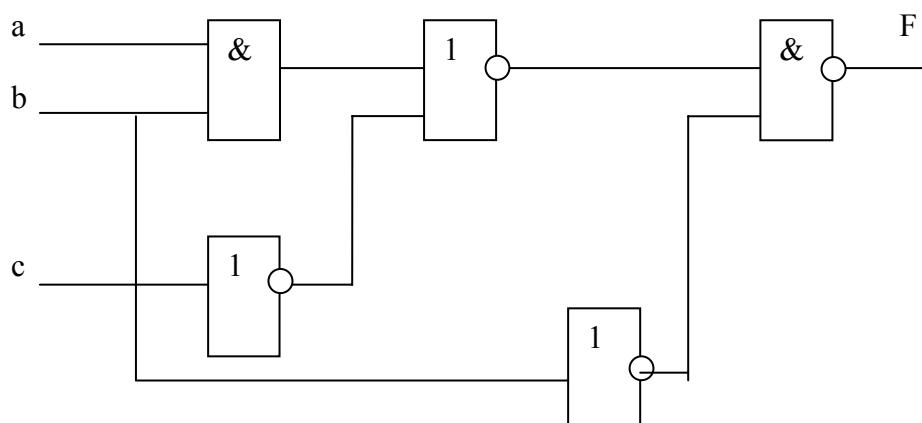


4. Аппаратный и программный способы реализации алгоритмов.
5. По графу построить таблицу переходов и выходов автомата.



Задание №6

1. Критерии сложности логических функций.
2. JK-триггер. Условно-графическое обозначение, логика записи, таблица истинности.
3. Определить значения входных сигналов, при которых $F = 1$.



4. Особенности синтеза частично определенных автоматов.
5. По таблице переходов и выходов запишите функции переходов (q_{t+1}^1 , q_{t+1}^2).

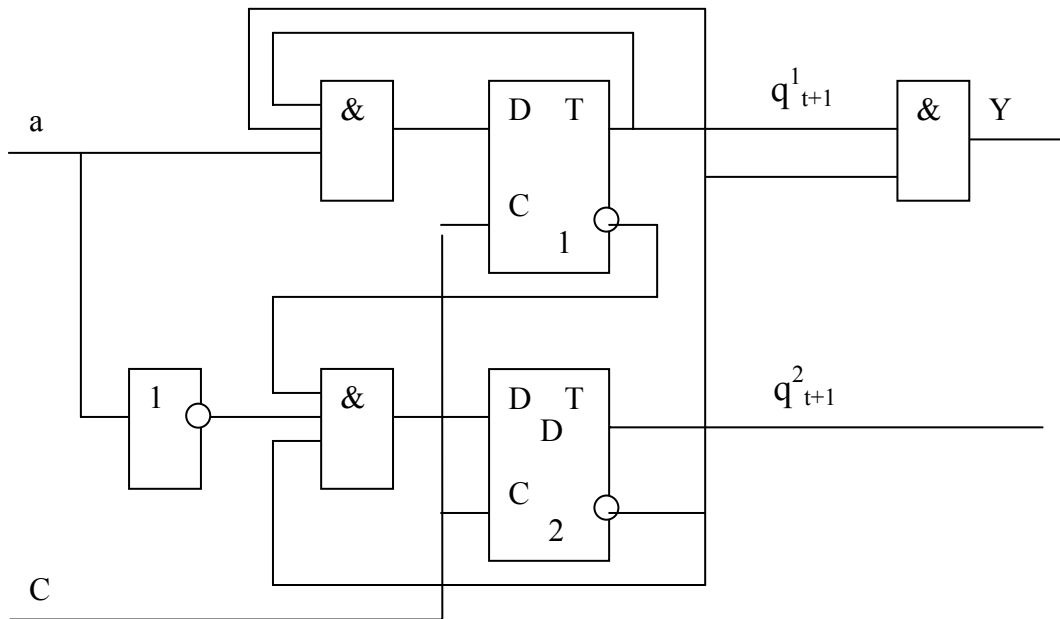
Входы		Состояния и выходы			
		Y_0	Y_1	Y_0	Y_1
		$\overline{q_t^1} \overline{q_t^2}$	$\overline{q_t^1} q_t^2$	$q_t^1 \overline{q_t^2}$	$q_t^1 q_t^2$
a	b	0 0	0 1	1 0	1 1
		Q_1	Q_2	Q_2	Q_3
0	0	0 0	1 0	1 1	0 0
0	1	0 0	9 1	0 0	1 0
1	0	0 1	0 0	0 1	0 0
1	1	0 1	0 1	1 0	0 0

Задание №7

1. Основные правила алгебры логики, используемые при минимизации логических функций.
2. Элемент ИЛИ-НЕ. Условно-графическое обозначение, логика работы
3. Построить комбинационную схему для реализации логической функции на элементах И-НЕ.

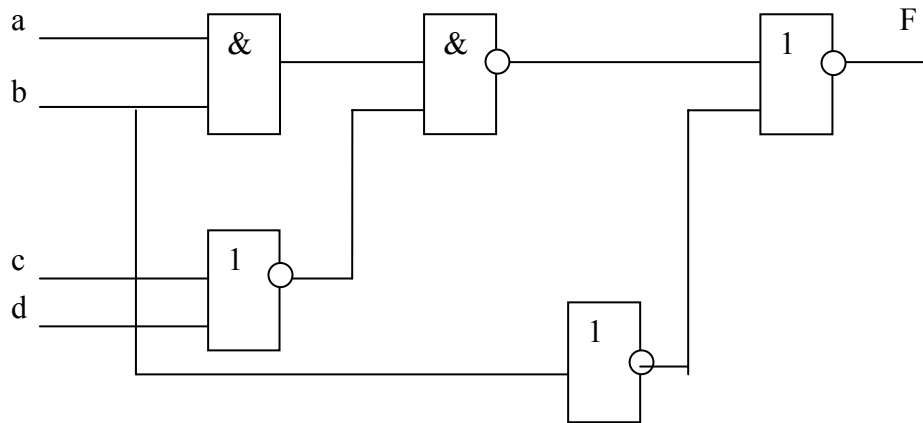
$$F(a, b, c, d) = \bar{a}\bar{b}cd \vee a\bar{c}\bar{d} \vee b\bar{d} \vee c$$

4. Особенности естественных и формальных языков.
5. Определите следующее состояние автомата (см. схему), если $a = 1$, $C = 1$ и текущее состояние $q^1_{t+1} = 1$, $q^2_{t+1} = 0$.



Задание №8

1. Способы задания автоматов с памятью.
2. Записать логическую функцию, реализуемую данной комбинационной схемой.



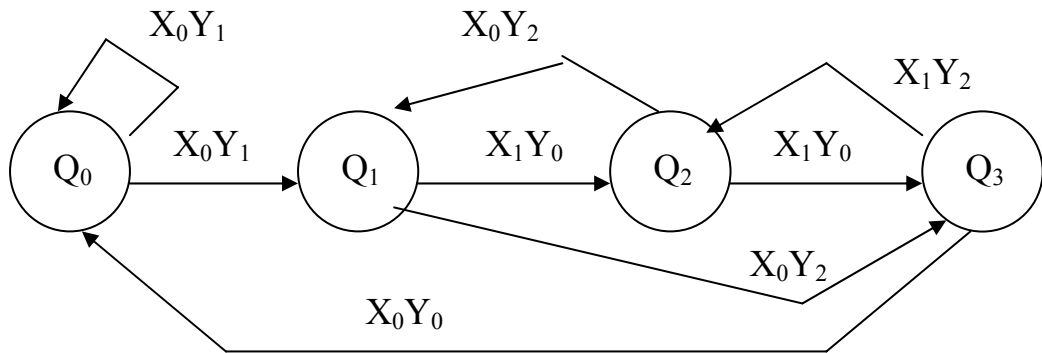
3. T-триггер. Условно-графическое обозначение, логика записи, таблица истинности.
4. Формальные грамматики и их типы.
5. Синхронизация как метод борьбы с гонками.

Задание №9

1. Общая последовательность синтеза комбинационных схем. Основные этапы синтеза.
2. Построить комбинационную схему для реализации логической функции на элементах И-НЕ.

$$F(a, b, c, d) = \bar{a}\bar{b}cd \vee a\bar{c}\bar{d} \vee b\bar{d} \vee c$$

3. Двухтактные триггеры и их использование.
4. Состав и работа машины Тьюринга. Вычислительные возможности машины Тьюринга.
5. Составить таблицу переходов и выходов по графу автомата.



Задание №10

1. Методы минимизации логических функций. Метод Карно и метод Квайна, их сравнительная характеристика.
2. Запишите логическую функцию в СДНФ по таблице истинности:

Переменные			Функция
a	b	c	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

3. Логический элемент сложения по модулю 2. Условно-графическое обозначение, логика работы.
4. По таблице переходов RS-триггера составьте его характеристическую таблицу ($Q_t Q_{t+1} \rightarrow RS$).

В х о д ы		С о с т о я н и я	
S	R	0	1
0	0	0	1
0	1	0	0
1	0	1	1
1	1	*	*

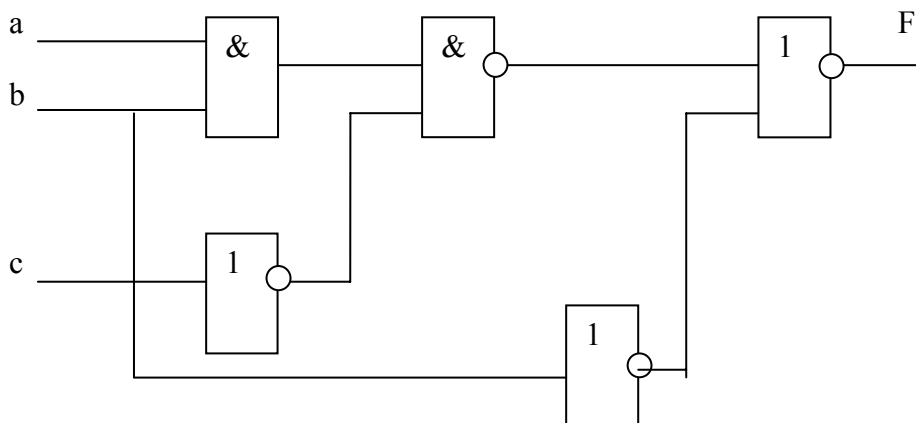
5. Влияние типа триггера на схему автомата.

Задание №12

1. Особенности определения сокращенной дизъюнктивной нормальной формы частично определенной логической функции.
2. По таблице переходов D-триггера составьте его характеристическую таблицу ($Q_t Q_{t+1} \rightarrow D$).

Вход	Состояний	
D	0	1
0	0	0
1	1	1

3. Определить значения входных сигналов, при которых сигнал F на выходе схемы равен 1.



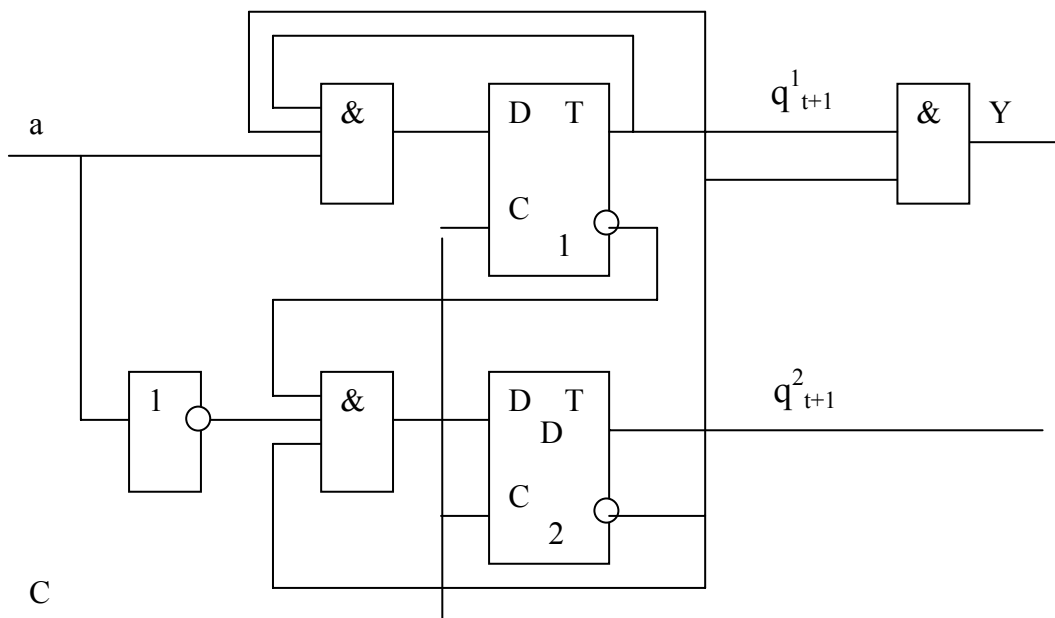
4. Элементы памяти. Триггеры. Типы триггеров. Состояние триггера. Синхронные и асинхронные триггеры.
5. Типовые структуры автоматов с памятью. Автоматы Мили и Мура.

Задание №13

1. Частично определенные логические функции. Особенности их минимизации.
2. Реализовать логическую функцию на элементах И-НЕ.

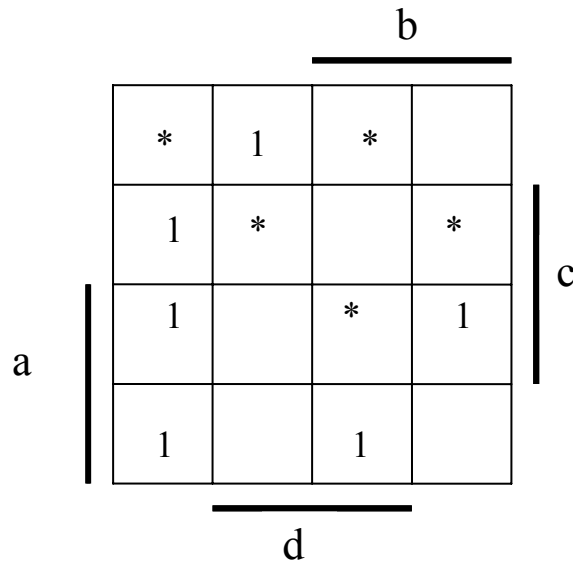
$$F(a,b,c) = abc \vee a\bar{b} \vee b\bar{c} \vee \bar{a}$$

3. Функционально полная система логических функций. Примеры.
4. Типы автоматов. Комбинационные схемы и автоматы с памятью.
5. Определить значение выходного сигнала Y , если $a = 1$, $c = 1$ и текущее состояние $q^1_{t+1} = 1$, $q^2_{t+1} = 0$.

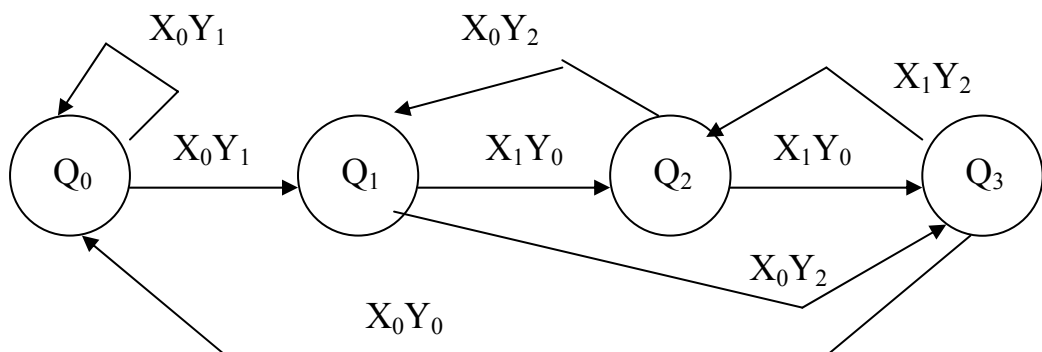


Задание №14

1. Общая последовательность синтеза автоматов с памятью.
2. Составить схему выполнения операции И на элементах ИЛИ-НЕ.
3. Минимизировать логическую функцию методом Карно. Символами * обозначены неиспользуемые конъюнкции.



4. Источники частичной определенности автоматов. Использование частичной определенности автоматов для упрощения их схемы.
5. Определить состояние автомата, если автомат находится в состоянии Q_1 и на его вход поступает последовательность $X_1 X_0 X_1 X_1 X_0$.

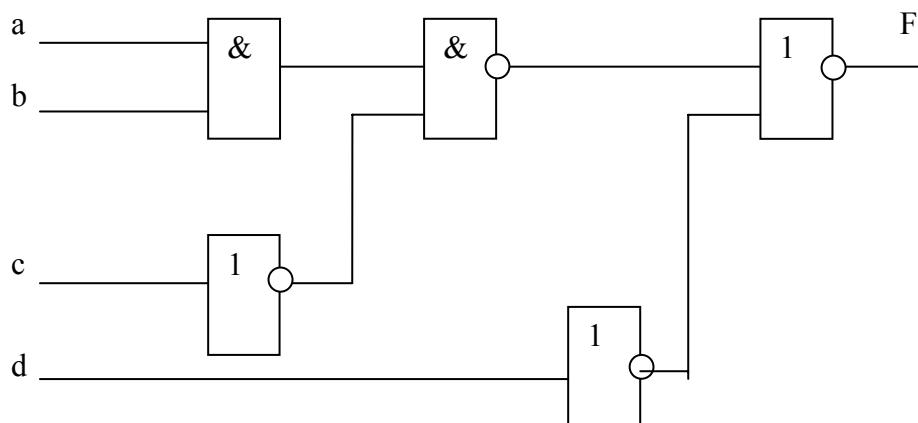


Задание №15

1. Скобочные формы логических функций, их применение.
2. Покажите эквивалентность логических функций F_1 F_2 :

$$F_1 = \overline{a(b \vee c)}; \quad F_2 = \bar{a} \vee \overline{(b \vee c)}$$

3. Определить значения входных сигналов, при которых сигнал F на выходе схемы равен 1.



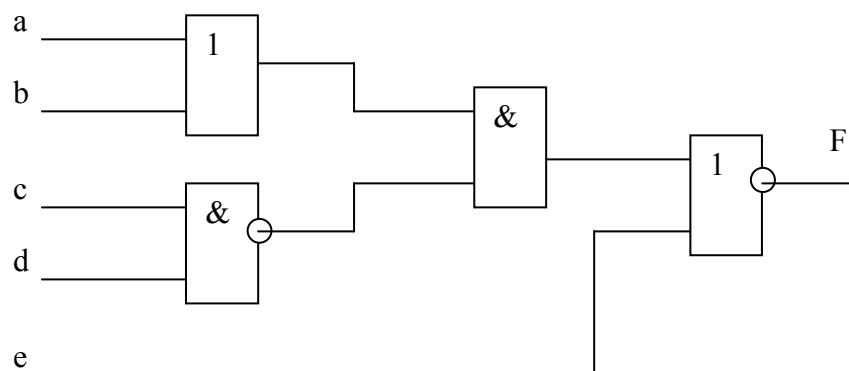
4. По таблице переходов и выходов запишите функции выходов.

Входы		Состояния и выходы			
		Y_0	Y_1	Y_0	Y_1
		$\bar{q}_t^1 \bar{q}_t^2$	$\bar{q}_t^1 q_t^2$	$q_t^1 \bar{q}_t^2$	$q_t^1 q_t^2$
a	b	0 0	0 1	1 0	1 1
		Q_1	Q_2	Q_2	Q_3
0	0	0 0	1 0	1 1	0 0
0	1	0 0	0 1	0 0	1 0
1	0	0 1	0 0	0 1	0 0
1	1	0 1	0 1	1 0	0 0

5. Гонки в автоматах с памятью и методы борьбы с ними.

Задание №16

1. Элементы памяти. Триггеры. Состояние триггера. Типы триггеров.
2. Определить значение сигнала F при $a = 0$; $b = 1$; $c = 1$; $d = 1$; $e = 0$.



3. Минимизация логических функций методом Карно. Сущность метода.
4. Распределители импульсов. Их использование в автоматах с памятью.
5. Построить схему автомата по уравнениям переходов и выходов. Элементы памяти – D-триггеры.

$$q_{t+1}^1 = \bar{a} \bar{q}_t^1 q_t^2; \quad Y = a \bar{q}_t^1 q_t^2;$$

$$q_{t+1}^2 = a \bar{q}_t^1 q_t^2;$$

Задание №17

1. Минимизация логических функций методом Квайна. Сущность метода.
2. Реализовать операцию ИЛИ на элементах И-НЕ.
3. По таблице переходов составить характеристическую таблицу JK-триггера ($Q_t Q_{t+1} \rightarrow JK$).

В х о д ы		С о с т о я н и я	
J	K	0	1
0	0	0	1
0	1	0	0
1	0	1	1
1	1	1	0

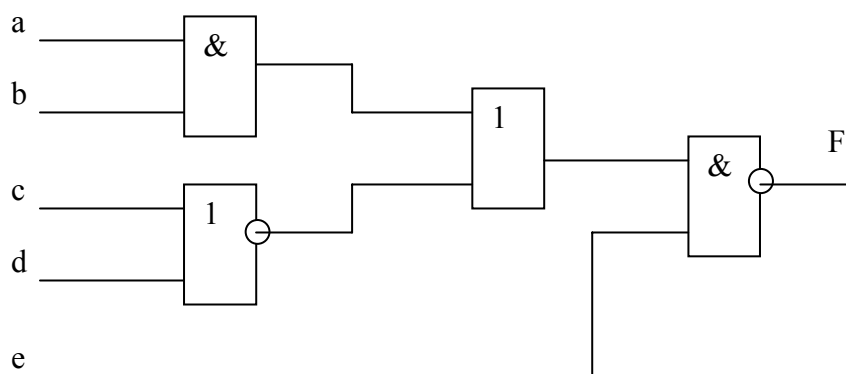
4. Двухтактные триггеры. Особенности, применение.
5. Составить граф счетчика десятков минут для электронных часов

Задание №18

1. Функционально полная система логических элементов. Примеры.
2. Докажите эквивалентность логических функций F_1 F_2 :

$$F_1 = \overline{a \vee (b \vee c)} ; \quad F_2 = \bar{a} \ \& \ \overline{(b \vee c)}$$

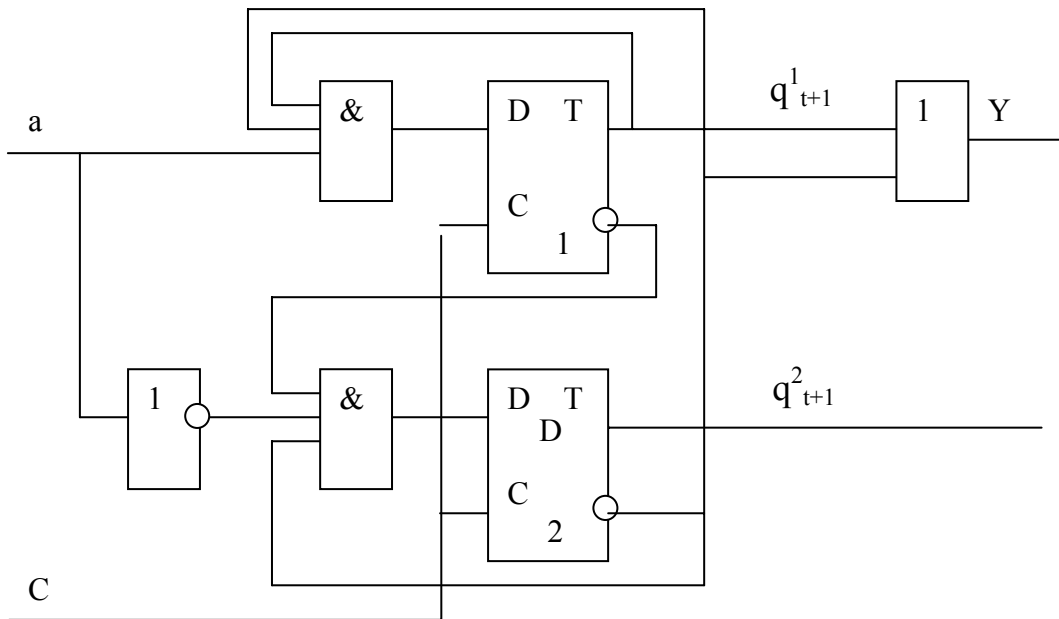
3. Запишите логическую функцию, реализуемую комбинационной схемой:



4. Особенности синтеза частично определенных автоматов с памятью. Причины частичной определенности.
5. Составьте таблицу истинности, описывающую логику принятия решения комиссией из 3-х человек

Задание №19

1. Формы логических функций. Дизъюнктивные и конъюнктивные формы.
2. Способы задания комбинационных схем.
3. Т – триггер. Условно-графическое обозначение, логика переходов.
4. Запишите уравнения переходов и выходов по схеме автомата.



5. Постройте комбинационную схему на элементах И-НЕ по логической функции:

$$F(a, b, c, d) = \bar{a}\bar{b}cd \vee a\bar{c}\bar{d} \vee b\bar{d} \vee \bar{c}$$

Задание №20

1. Особенности синтеза комбинационных схем с несколькими выходами.
2. Минимизировать логическую функцию методом Карно. Символами * обозначены неиспользуемые конъюнкции.

		b		
		1	*	1
	1		1	*
a	1	*		1
	*		1	*
		d		
				c

3. По таблице переходов T-триггера составить его характеристическую таблицу ($Q_t Q_{t+1} \rightarrow T$).

Вход	Состояния	
T	0	1
0	0	1
1	1	0

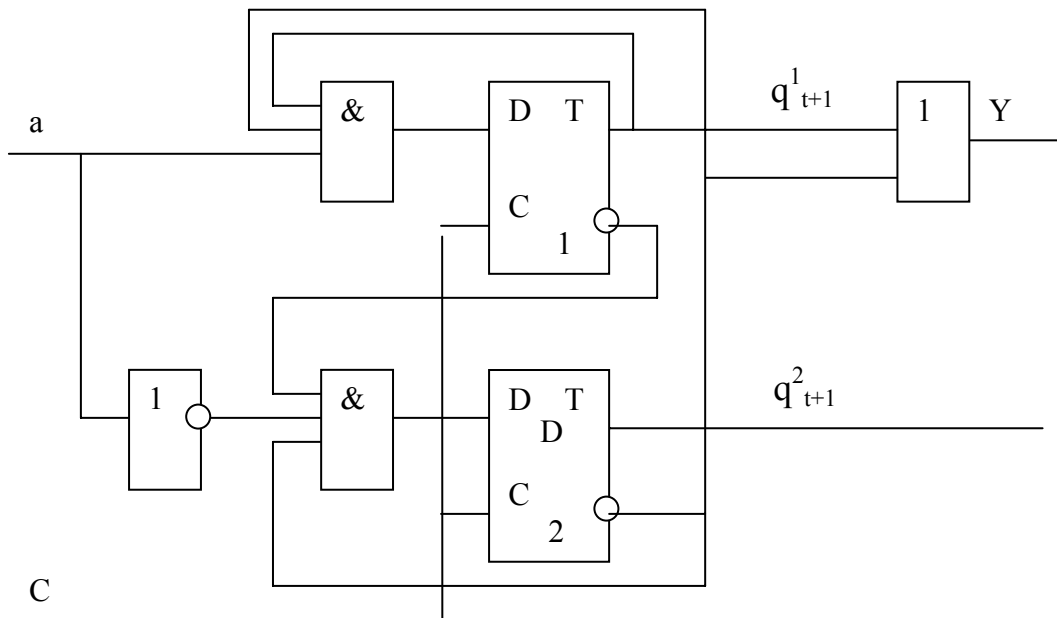
4. Составить граф автомата с одним входом и одним выходом, на вход которого поступает произвольная последовательность символов 0 и 1. Автомат должен выдавать символ 1 при обнаружении последовательности 100.
5. Гонки в автоматах и их причины.

Задание №21

1. Типовые структуры автоматов с памятью. Автоматы Мура и Мили.
2. Запишите логическую функцию в СДНФ по таблице истинности:

Переменные			Функция
a	b	c	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

3. Составьте схему реализации операции ИЛИ на элементах И-НЕ.
4. Кодирование состояний автомата. Сущность и способы кодирования.
5. Определить следующее состояние автомата, если $a = 1$, $c = 1$ и текущее состояние $q^1_{t+1} = 1$, $q^2_{t+1} = 0$.

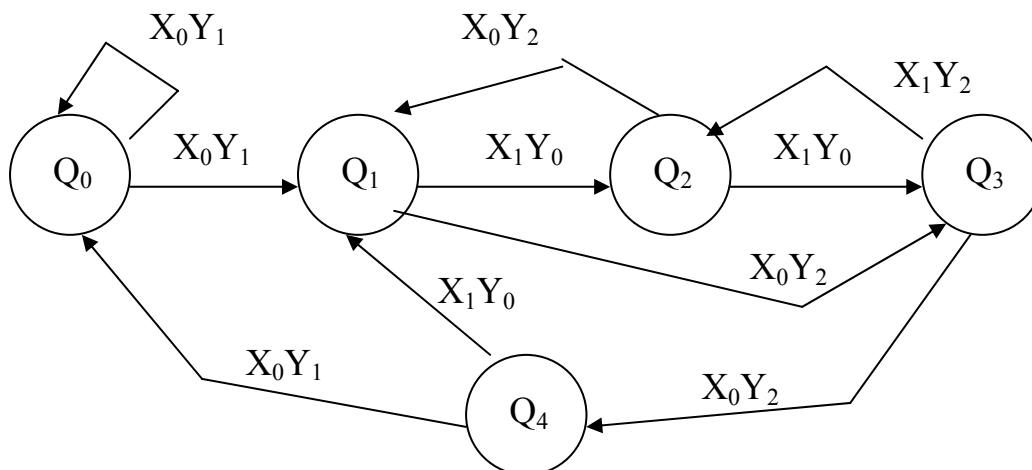


Задание №22

1. Формальные языки. Символ, алфавит, строка, текст.
2. Элементы памяти. Триггеры. Типы триггеров. Состояние триггера.
3. Докажите эквивалентность логических функций F_1 F_2 :

$$F_1 = \overline{a \wedge (b \vee c)}; \quad F_2 = \overline{a} \vee \overline{(b \vee c)}$$

4. Задание автоматов с помощью микропрограмм. Операция, микрооперация, команда, микрокоманда, микропрограмма.
5. По графу автомата составить таблицу переходов и выходов.



Задание №23

1. RS-триггер. Условно- графическое обозначение, логика работы.
2. Особенности синтеза частично определенных комбинационных схем.
3. Влияние типа триггера на схему автомата с памятью.
4. По таблице переходов составить характеристическую таблицу RS-триггера ($Q_t Q_{t+1} \rightarrow RS$).

В х о д ы		С о с т о я н и я	
S	R	0	1
0	0	0	1
0	1	0	0
1	0	1	1
1	1	1	0

5. Построить схему автомата по уравнениям переходов и выходов. Элементы памяти – D-триггеры.

$$q_{t+1}^1 = \bar{a} q_t^1 \bar{q}_t^2; \quad Y = a q_t^1 \bar{q}_t^2;$$

$$q_{t+1}^2 = a \bar{q}_t^1 q_t^2;$$

Задание №24

1. Логический элемент И. Условно- графическое обозначение, логика работы.
2. Противогоночное кодирование состояний автомата. Сущность, пример.
3. Двухтактные триггеры. Особенности схемы, применение.
4. Упростите логическую функцию:

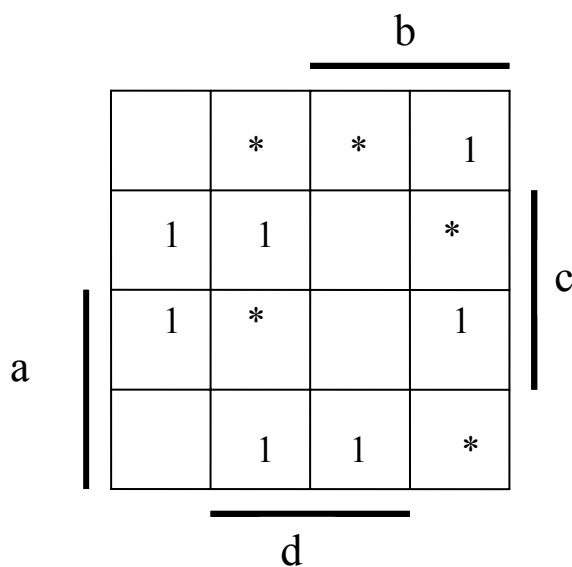
$$F(a, b, c, d) = \overline{a}bcd + a\overline{b}cd + ab\overline{c}d + abc\overline{d} + \overline{a}b\overline{c}d + \overline{a}bc\overline{d} + \overline{a}bcd + \overline{a}bcd$$

5. По таблице переходов и выходов запишите функции переходов.

Входы		Состояния и выходы			
		Y ₀	Y ₁	Y ₀	Y ₁
		$\overline{q^1_t} \overline{q^2_t}$	$\overline{q^1_t} q^2_t$	$q^1_t \overline{q^2_t}$	$q^1_t q^2_t$
a	b	0 0	0 1	1 0	1 1
		Q ₁	Q ₂	Q ₂	Q ₃
0	0	0 0	1 0	1 1	0 0
0	1	0 1	1 1	0 0	1 0
1	0	1 0	0 0	0 1	0 0
1	1	0 1	0 1	1 0	0 0

Задание №25

1. Способы задания комбинационных схем.
2. Особенности синтеза автоматов на триггерах, отличных от D-триггера.
3. Минимизировать логическую функцию методом Карно. Символами * обозначены неиспользуемые конъюнкции.



4. Структура микрокоманды. Основные поля.
5. Определить значения входных сигналов, при которых сигнал F на выходе схемы равен 0.

