

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра теоретических основ компьютерной безопасности и криптографии

ОТЧЕТ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ (БАЗОВОЙ) ПРАКТИКЕ

студента 4 курса 451 группы

направления 38.03.05 — Бизнес-информатика

механико-математического факультета

Чайковского Петра Ильича

Место прохождения: _____

Сроки прохождения: с 29.06.2019 г. по 26.07.2019 г.

Оценка:

Руководитель практики от СГУ

доцент, к. ф.-м. н.

Н. Ю. Агафонова

Руководитель практики от организации

ведущий программист

Д. Э. Кнутов

Саратов 2019

Тема практики: «Правила оформления курсовых и дипломных работ»

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Задание 1	5
Задание 2	7
Перечень приборов, использованных в экспериментах	8
Тестовые задания	9
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	11

ВВЕДЕНИЕ

Целью данной лабораторной работы служит ознакомление с основными характеристиками логических элементов и основами синтеза логических схем, изучение простейших комбинационных логических устройств, реализующих логические функции сложения, умножения и отрицания.

Задание 1.

Запустить лабораторный комплекс Labworks и среду MS10 . Открыть файл **29.2.ms10**, размещенный в папке **Circuit Design Suite 10.0** среды MS10, или собрать на рабочем поле среды MS10 схему для испытания *основных и базовых логических элементов* и установить в диалоговых окнах компонентов их параметры или режимы работы. Скопировать схему в отчет.

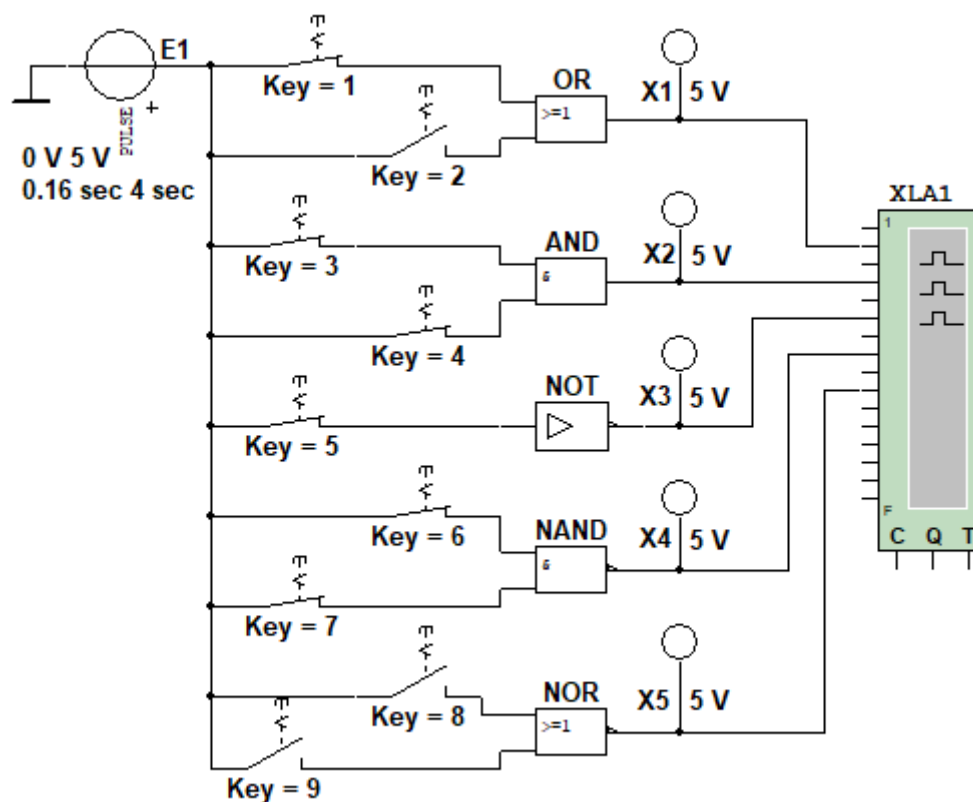


Рисунок 1 – Схема с основными и базовыми логическими элементами.

Оперируя ключами $1, 2, \dots, 9$, сформировать все возможные комбинации аргументов x_1 и x_2 (00, 10, 01 и 11) на входе дизъюнктора (**OR**), конъюнктора (**AND**), штриха Шеффера (**NAND**) и стрелки Пирса (**NOR**) и записать значения выходных логических функций y_k (0 или 1) в таблицу.

[OR]			[AND]			[NOT]		[NAND]			[NOR]		
x_1	x_2	y	x_1	x_2	y	x	y	x_1	x_2	y	x_1	x_2	y
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0
1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0

Таблица 1 – Таблица истинности основных и базовых логических операций.

Задание 2.

Собрать схему для реализации логической функции y с тремя аргументами a, b и c . Скопировать собранную логическую схему в отчет. Функция y имеет вид: $y = (a + b + \neg c)(\neg a + \neg bc)(a + \neg b + \neg c)$ (вариант №2).

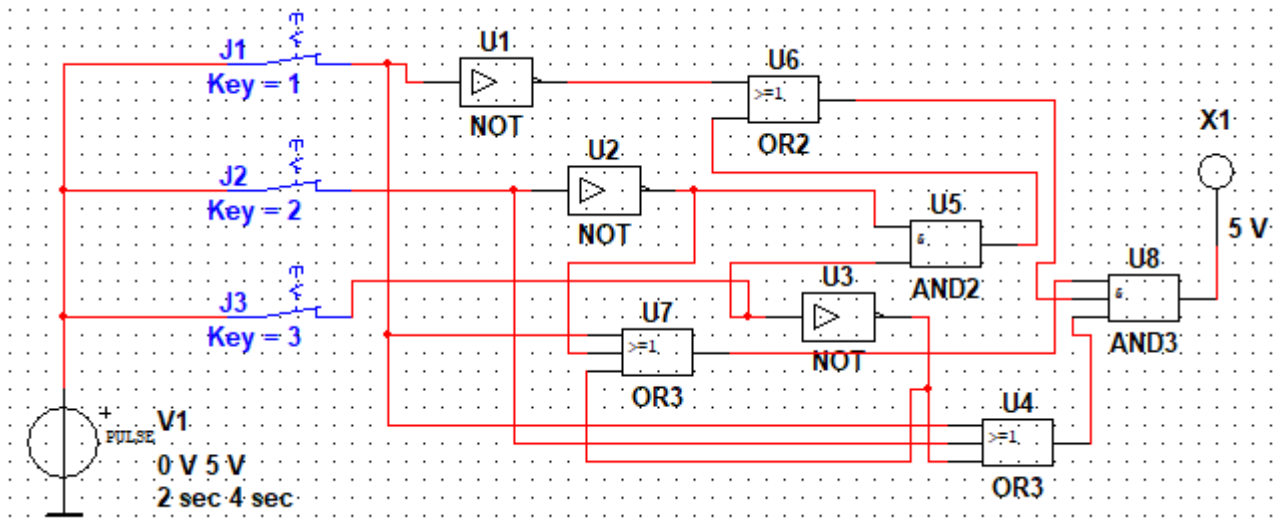


Рисунок 2 – Схема заданной логической функции.

$y_1 = a + b + \neg c$				$y_2 = \neg a + \neg bc$				$y_3 = a + \neg b + \neg c$				$y = y_1 \wedge y_2 \wedge y_3$
a	b	c	y_1	a	b	c	y_2	a	b	c	y_3	y
0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1
0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1
0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0
1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0
1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0

Таблица 2 – Таблица истинности заданной логической функции.

Перечень приборов, использованных в экспериментах.

В ходе лабораторной работы использовались следующие приборы:

Генератор прямоугольных сигналов V_1 с амплитудой $E = 5$ В, длительностью импульса $t_u = 2$ с и периодом $T = 4$ с.

Три ключа: J_1, J_2, J_3 .

Три инвертора NOT (U_1, U_2, U_3) для получения инверсий $\neg a, \neg b, \neg c$.

Три дизъюнктора: OR2 для реализации функции $y_2 = \neg a + \neg bc$ и два OR3 для реализации функций $y_1 = a + b + \neg c$ и $y_3 = a + \neg b + \neg c$.

Два конъюнктора: AND2 для реализации функции $\neg bc$ и AND3 для реализации функции $y = y_1 \wedge y_2 \wedge y_3$.

Пробник X1 с пороговым напряжением 5 В.

Тестовые задания.

1. Укажите **признаки**, характеризующие основные логические элементы:

☐ на входах логических элементов аналоговые сигналы, а на выходах – цифровые: **неверно**. Как на входах, так и на выходах логических элементов сигналы цифровые, а именно **бинарные**.

☐ операции логического сложения, логического умножения и инверсия не составляют функционально полный набор: **неверно**. Операции $y = x_1 + x_2$, $y = x_1 x_2$, $y = \bar{x}$ обладают функциональной полнотой и составляют функционально полный набор.

☐ используя основные логические операции И, ИЛИ и НЕ, можно аналитически выразить любую сложную логическую функцию: **верно**. Основные логические операции ИЛИ, И и НЕ позволяют аналитически описать, а логические элементы ИЛИ (дизъюнктор), И (конъюнктор) и НЕ (инверсор) - реализовать комбинационное устройство любой степени сложности.

☐ минимальный логический базис составляют операции ИЛИ и НЕ или И и НЕ: **верно**. Используя законы де Моргана, можно выразить конъюнкцию через дизъюнкцию и три отрицания. Аналогично можно выразить дизъюнкцию:

$$a \wedge b = \neg(\neg a \vee \neg b), \quad a \vee b = \neg(\neg a \wedge \neg b)$$

☐ входные и выходные сигналы логических элементов могут принимать только два значения: логическую 1 и логический 0: **верно**.

☐ операция логического сложения совпадает с операцией обычного сложения. **неверно**. Равенство выполняется только в том случае, когда либо оба операнда равны нулю, либо один равен нулю, а второй единице.

2. Укажите **выражение** логической функции двух переменных x_1 и x_2 , реализуемой элементом «стрелка Пирса»: $y = \overline{x_1 + x_2}$

3. Укажите **выражение** логической функции двух переменных x_1 и x_2 , реализуемой элементом «штрих Шеффера»: $y = \overline{x_1 x_2}$

4. Укажите **выражение** логической функции трех переменных a, b и c , записанной в совершенной дизъюнктивной нормальной форме (СДНФ): $y(a, b, c) = \bar{a}bc + a\bar{b}c + ab\bar{c} + abc$.

5. Укажите **элемент** ИЛИ-НЕ:

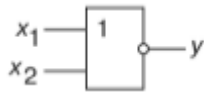


Рисунок 3 – Элемент ИЛИ-НЕ.

6. Укажите **элемент** И:



Рисунок 4 – Элемент ИЛИ-НЕ.

7. Укажите значение **функции** $y = (ab + \bar{c})(\bar{a} + \bar{b})$, если $a = b = c = 1$:

0.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе лабораторной работы мы ознакомились с основными характеристиками логических элементов и основами синтеза логических схем на примере построения простейшей электросхемы и составления для неё таблицы истинности. Также нами были рассмотрены и изучены простейшие комбинационные логические устройства, реализующие логические функции сложения, умножения и отрицания.