

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «СГУ ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

ЛОГИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ И СХЕМЫ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

студента 3 курса 331 группы
специальности 100501 — Компьютерная безопасность
факультета КНиИТ
Окунькова Сергея Викторовича

Проверил
аспирант

А. А. Мартышкин

СОДЕРЖАНИЕ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 6

Цель работы:

Ознакомление с основными характеристиками логических элементов и основами синтеза логических схем.

Задание 1.

Построим схему основных и базовых логических элементов.

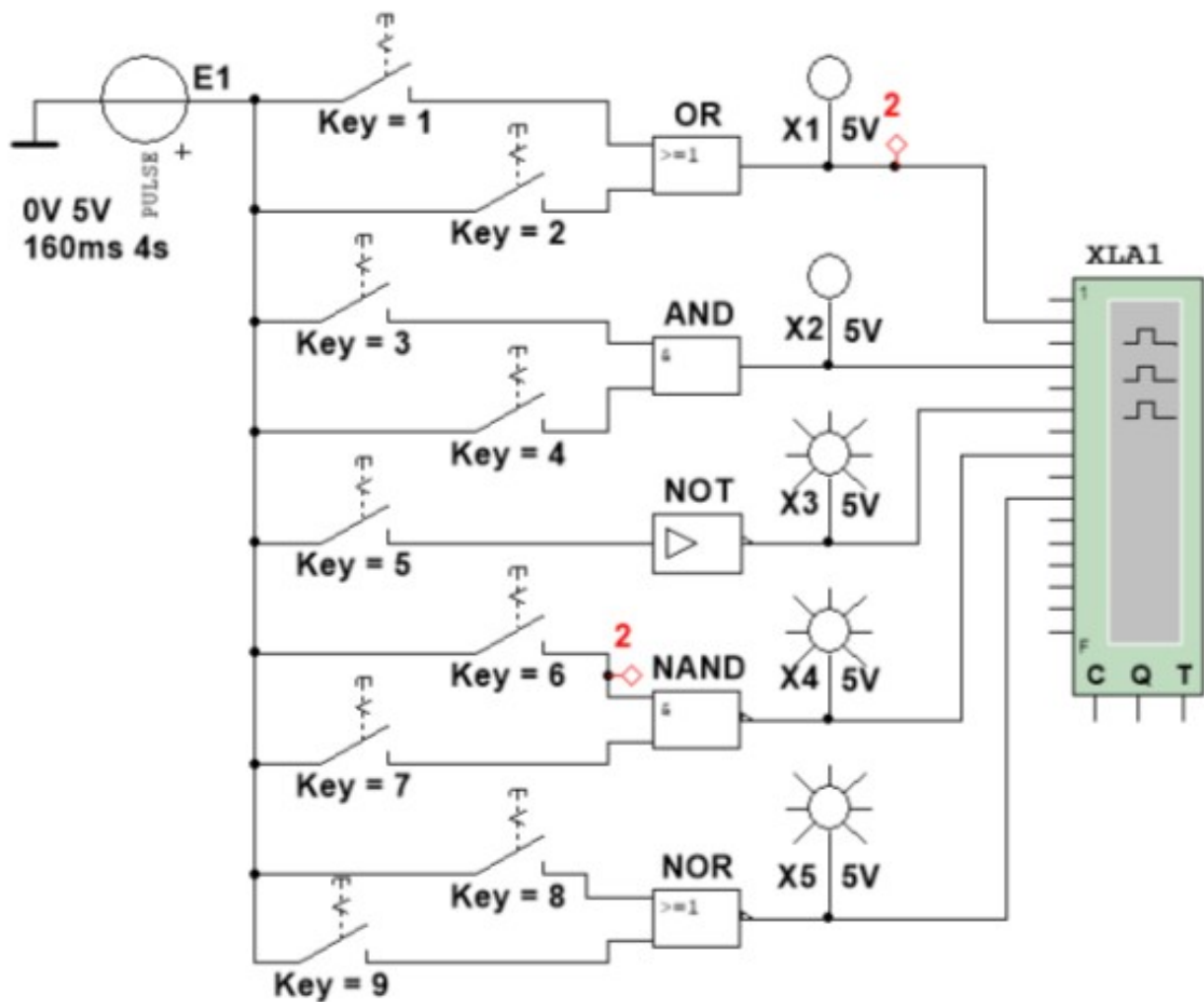


Рисунок 1 – Реализация схемы из задания 1

Оперируя ключами 1, 2, ..., 9 сформируем все возможные комбинации аргументов x_1 и x_2 (00, 01, 10, 11) на входе дизъюнктора (OR), конъюнктора (AND), штриха Шеффера (NAND) и стрелки Пирса (NOR) и запишем 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	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
0	1	1	0	1	0			0	1	0	0	1	1
1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
1	1	1	1	1	1			1	1	0	1	1	0

Рисунок 2 – Таблица всех возможных комбинаций аргументов

Задание 2.

Соберем схему для реализации заданной логической функции $y = (ab + \neg c)(\neg a + \neg b + c)(a + b + c)$

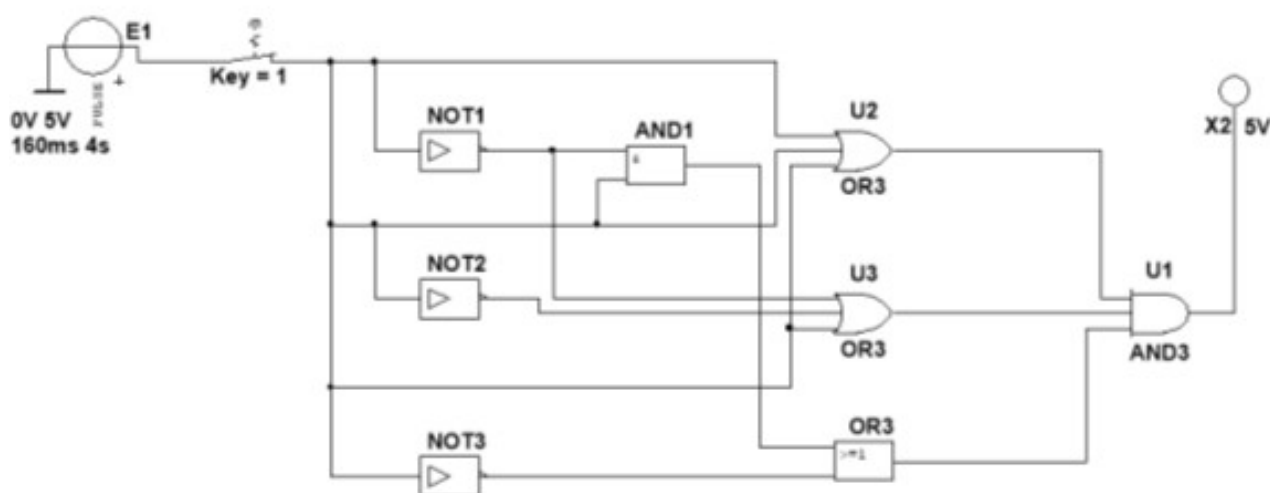


Рисунок 3 – Реализация схемы из задания 2

Функция равна нулю при любых входных сигналах.

Вывод: ознакомились с основными характеристиками логических элементов и основами синтеза логических схем.

Тестовые задания к работе 29:

1. Укажите признаки характеризующие основные логические элементы: используя основные логические операции И, ИЛИ и НЕ, можно аналитически выразить любую сложную логическую функцию; минимальный логический базис составляют операции ИЛИ и НЕ или И и НЕ; входные и выходные сигналы логических элементов могут принимать только два значения: логическую 1 и логический 0;

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:

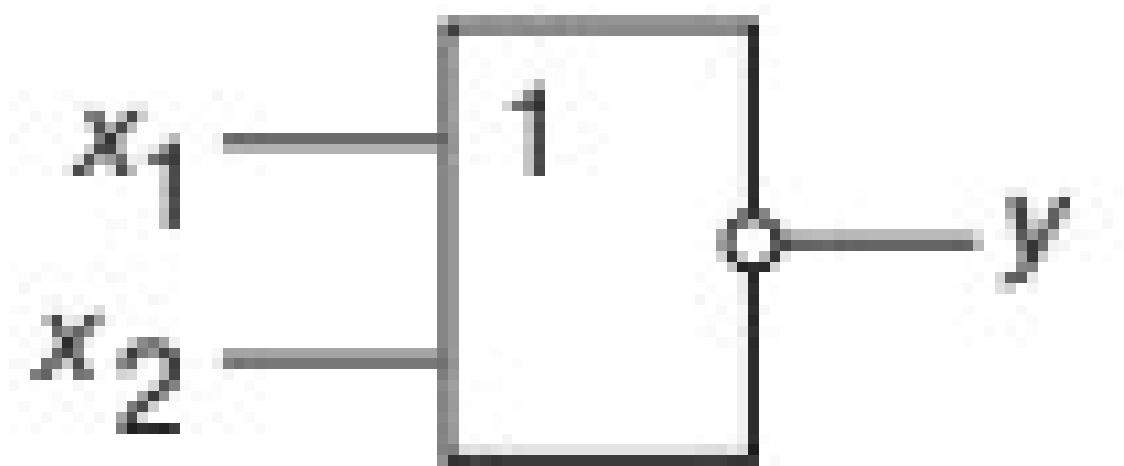


Рисунок 4 – Элемент ИЛИ-НЕ

6. Укажите элемент И:

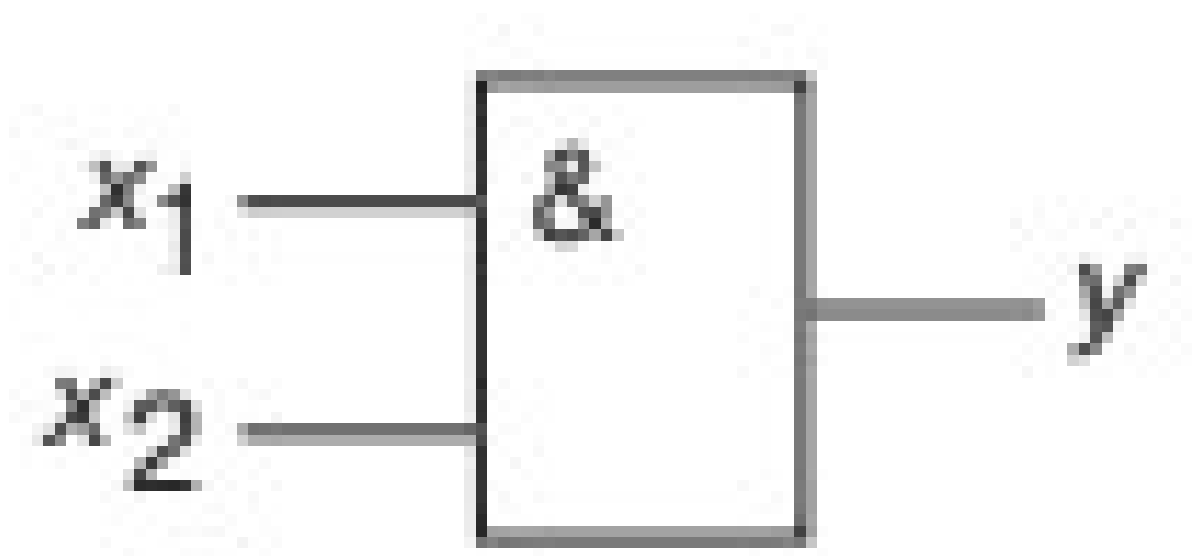


Рисунок 5 – Элемент И

7. Укажите значение функции $y = (ab + \bar{c})(\bar{a} + \bar{b})$ если $a = b = c = 1$:
- 0

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках данной лабораторной работы были рассмотрены теоритические основы свойств бинарных отношений, их видов и методов их замыкания по каждому из свойств. На основе этой теоретической части была смоделирована программа на языке Python с использованием средств библиотеки Numpy, которая способна определить свойства заданного множества, его вид и построить систему замыкания по каждому из основных свойств бинарного отношения, а так же была оценена асимптотика каждого реализованного алгоритма.