



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«МИРЭА - Российский технологический университет»

РТУ МИРЭА

Институт искусственного интеллекта
Кафедра общей информатики

ОТЧЕТ
ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ № 5
построение комбинационных схем, реализующих СДНФ и СКНФ
заданной логической функции от 4-х переменных
по дисциплине
«ИНФОРМАТИКА»

Выполнил студент группы ИМБО-01-22

Ким К.С.

Принял
Ассистент

Павлова Е.С.

Практическая работа выполнена

«15» октября 2022 г.

Подпись студента

«Зачтено»

«15» октября 2022 г.

Подпись преподавателя

Москва 2022

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ	3
1.1 Персональный вариант	3
2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ.....	4
2.1 Предварительная подготовка данных.....	4
2.2 Вывод формулы для СДНФ	4
2.3 Вывод формулы для СКНФ	5
2.4 Построение схем в лабораторном комплексе	6
3 ВЫВОДЫ	8
4 ИНФОРМАЦИОННЫЙ ИСТОЧНИК	9

1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Логическая функция от четырех переменных задана в 16-теричной векторной форме. Восстановить таблицу истинности. Записать формулы СДНФ и СКНФ. Построить комбинационные схемы СДНФ и СКНФ в лабораторном комплексе, используя общий логический базис. Протестировать работу схем и убедиться в их правильности. Подготовить отчет о проделанной работе и защитить ее.

1.1 Персональный вариант

Логическая функция от четырех переменных, заданная в 16-теричной форме: 6F5C₁₆

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ

2.1 Предварительная подготовка данных

Преобразуем заданную логическую функцию в двоичную запись: 01101111 0101 1100₂ - получили столбец значений логической функции, который необходим для восстановления полной таблицы истинности (табл.1).

Таблица 1 – Таблица истинности заданной функции

a	b	c	d	F
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

2.2 Вывод формулы для СДНФ

Запишем формулу СДНФ, для чего рассмотрим наборы значений переменных, на которых функция равна единице (табл.2). Для каждого набора переменные, равные нулю, берем с отрицанием, а переменные, равные единице, без отрицания. В результате получим множество совершенных конъюнкций, объединив которые через дизъюнкцию, образуем формулу СДНФ (1).

Таблица 2 – Таблица СДНФ

a	b	c	d	F
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	1	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1

$$F_{\text{СДНФ}} = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot d + \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c \cdot \bar{d} + \bar{a} \cdot b \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} + \bar{a} \cdot b \cdot \bar{c} \cdot d + \bar{a} \cdot b \cdot c \cdot \bar{d} + \bar{a} \cdot b \cdot c \cdot d + a \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot d + a \cdot \bar{b} \cdot c \cdot d + a \cdot b \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} + a \cdot b \cdot \bar{c} \cdot d \quad (1)$$

2.3 Вывод формулы для СКНФ

Запишем формулу СКНФ, для чего рассмотрим наборы значений переменных, на которых функция равна нулю (табл.3). Для каждого набора переменные, равные единице, надо взять с отрицанием, а переменные, равные нулю, без отрицания. В результате мы получим множество совершенных дизъюнкций, объединив которые через конъюнкцию образуем формулу СКНФ (2).

Таблица 3 – Таблица истинности заданной функции

a	b	c	d	F
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	1	0	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

$$F_{\text{СКНФ}} = (a + b + c + d) \cdot (a + b + \bar{c} + \bar{d}) \cdot (\bar{a} + b + c + d) \cdot (\bar{a} + b + \bar{c} + d) \cdot (\bar{a} + \bar{b} + \bar{c} + d) \cdot (\bar{a} + \bar{b} + \bar{c} + \bar{d}) \quad (2)$$

2.4 Построение схем в лабораторном комплексе

Построим в лабораторном комплексе Logisim комбинационные схемы, реализующие СДНФ и СКНФ рассматриваемой функции в общем логическом базисе, протестируем их работу и убедимся в их правильности (рис. 1, 2).

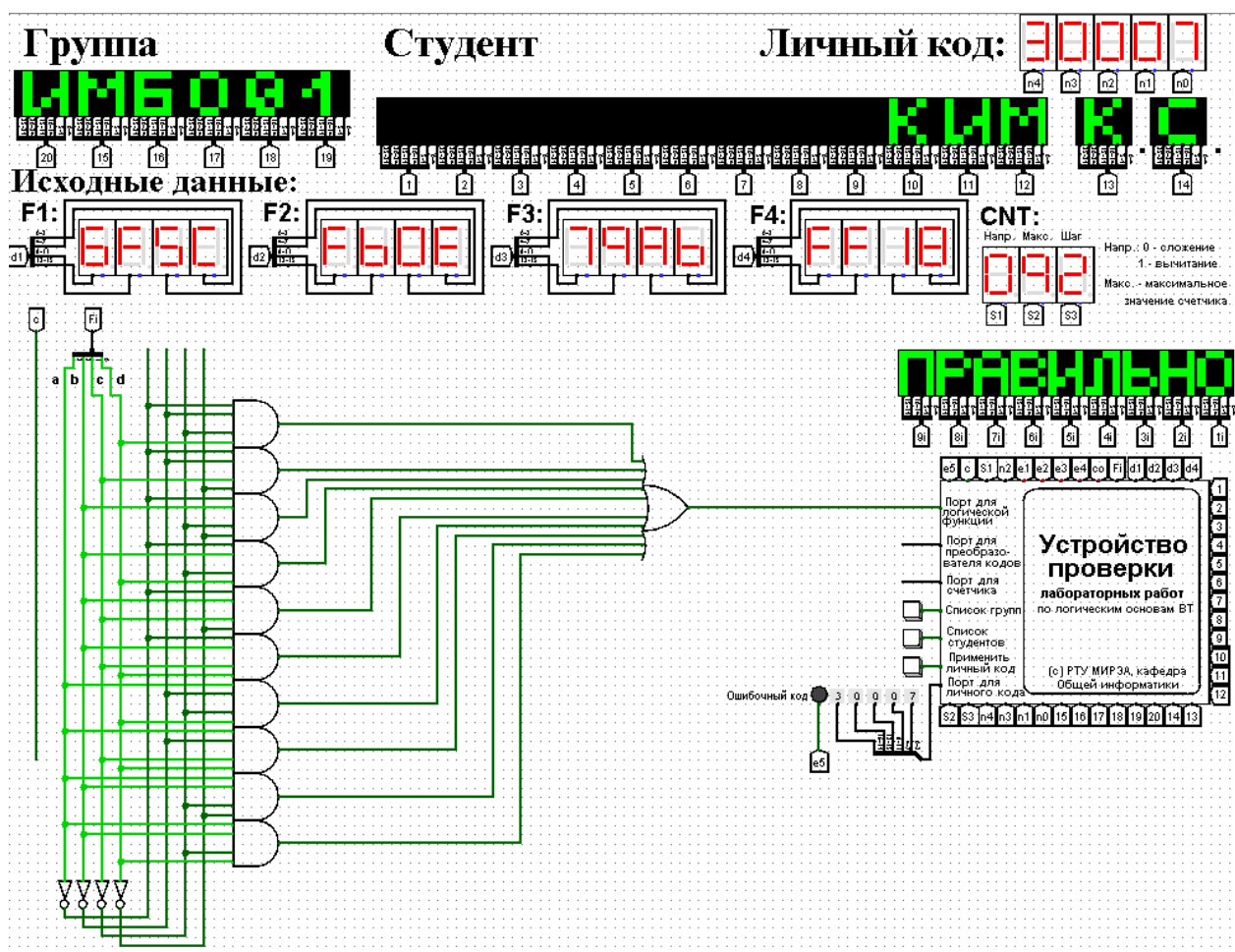


Рисунок 1 – Тестирование схемы СДНФ

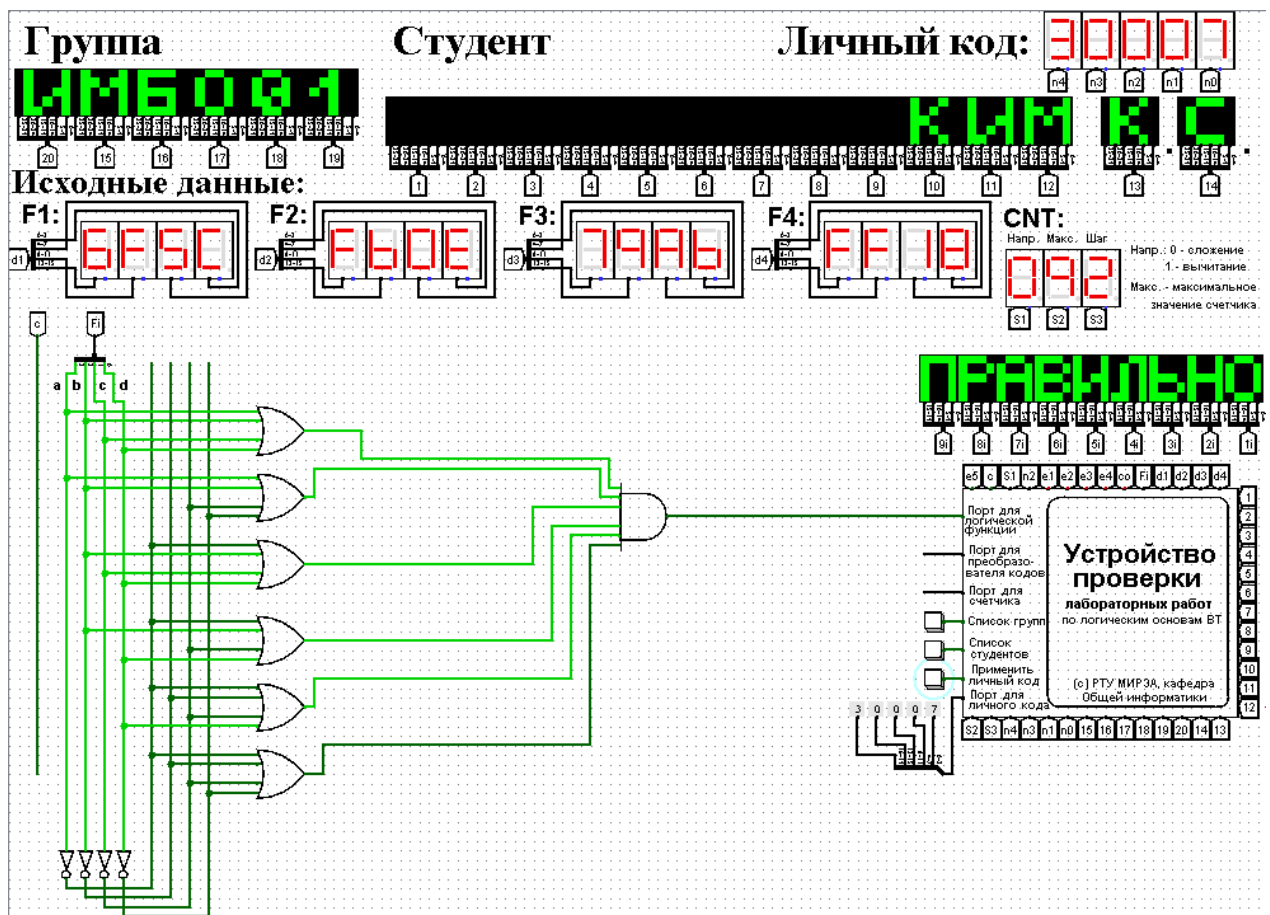


Рисунок 2 – Тестирование схемы СКНФ

3 ВЫВОДЫ

Для предложенной логической функции была создана таблица истинности. С её помощью были построены формулы СДНФ и СКНФ. И построены схемы в Logisim. Для построения схем были использованы элементы как конъюнкторы, дизъюнкторы и контакты.

В данной практической работе было определено, что логические функции можно представить в виде технической схемы, используя общий логический базис, содержащий конъюнкцию, дизъюнкцию, инверсию. Через эти операторы возможно построить любую логическую функцию. Функции также можно представить в нескольких видах:

- Табличный вид — представление функции в виде таблицы истинности.
- Векторный вид — представление функции в 2-ичном и 16-ричном видах.

Исходя из этого, был сделан вывод, что представляется возможным представить логическую функцию в одном виде на основе другого.

4 ИНФОРМАЦИОННЫЙ ИСТОЧНИК

Информатика: Методические указания по выполнению практических работ / С.С. Смирнов, Д.А. Карпов — М., МИРЭА — Российский технологический университет, 2020. – 102 с.