



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

РТУ МИРЭА

Институт радиоэлектроники и информатики
Кафедра геоинформационных систем

**ОТЧЕТ
ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ № 8**

*Реализация заданной логической функции от четырех переменных на
мультиплексорах 16-1, 8-1, 4-1, 2-1
по дисциплине
«ИНФОРМАТИКА»*

Выполнил студент группы ИКБО-74-23

Зернов Н.А.

Принял ассисент кафедры ГИС

Корчемная А.И.

Практическая
работа выполнена

«1» декабря 2023 г.

«Зачтено»

«__» декабря 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| 1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ | 3 |
| 2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ | 4 |
| 2.1 Построение таблицы истинности | 4 |
| 2.2 Реализация логической функции на мультиплексоре 16-1 | 5 |
| 2.3 Реализация логической функции на мультиплексоре 8-1 | 6 |
| 2.4 Реализация логической функции на мультиплексоре 4-1 | 8 |
| 2.5 Реализация логической функции на мультиплексоре 4-1 и 2-1 | 10 |
| 3 ВЫВОД..... | 11 |
| 4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ | 12 |

1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Логическая функция от четырех переменных задана в 16-теричной векторной форме. Восстановить таблицу истинности. По таблице истинности реализовать в лабораторном комплексе логическую функцию на мультиплексорах следующими способами:

- используя один мультиплексор 16-1;
- используя один мультиплексора 8-1;
- используя минимальное количество мультиплексоров 4-1;
- используя минимальную комбинацию мультиплексоров 4-1 и 2-1.

Протестировать работу схем и убедиться в их правильности.

1 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ

2.1 Построение таблицы истинности

В соответствии с персональным вариантом функция, заданная в 16-теричной векторной форме имеет следующий вид:

$$F(a,b,c,d)=1BC7_{16}.$$

Преобразуем функцию в двоичную запись: 0001 1011 1100 0111₂. Данная двоичная запись является столбцом значений логической функции. Значения нужны для восстановления полной таблицы истинности (см. табл.1).

Таблица 1- Восстановленная таблица истинности функции F(a,b,c,d)

| a | b | c | d | F |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

2.2 Реализация логической функции на мультиплексоре 16-1

В лабораторном комплексе построим схему реализации логической функции на мультиплексоре 16-1 (рис.1) и на основе таблицы истинности (таб. 1).

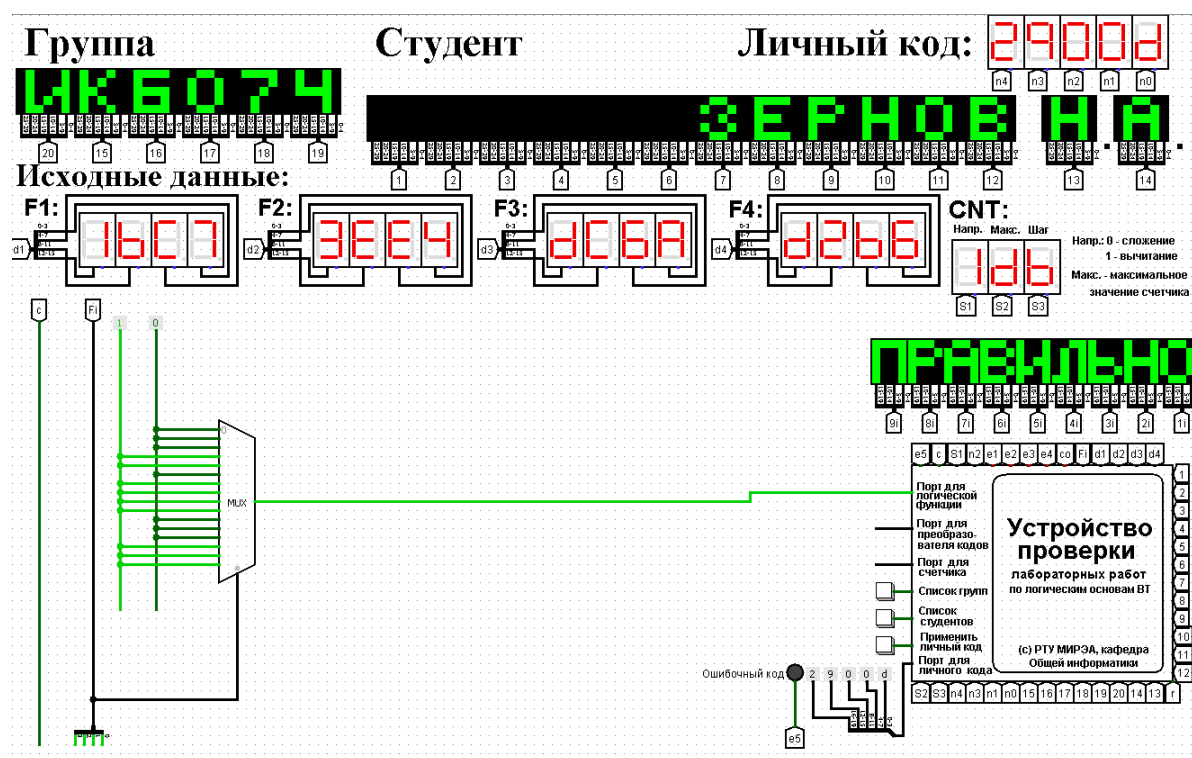


Рисунок 1 – Схема реализации логической функции на мультиплексоре 16-1

2.3 Реализация логической функции на мультиплексоре 8-1

В лабораторном комплексе построим схему реализации логической функции на мультиплексоре 8-1 (рис. 2), на основе таблицы истинности (таб. 2) и сжатой таблицы истинности (таб.3).

Таблица 2 - Взаимосвязь значений функции и значений переменной «d»

| a | b | c | d | F |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Таблица 3 – Сжатая таблица истинности для функции на мультиплексоре 8-1

| a | b | c | F |
|---|---|---|-----------|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | D |
| 0 | 1 | 0 | \bar{D} |
| 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | D |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

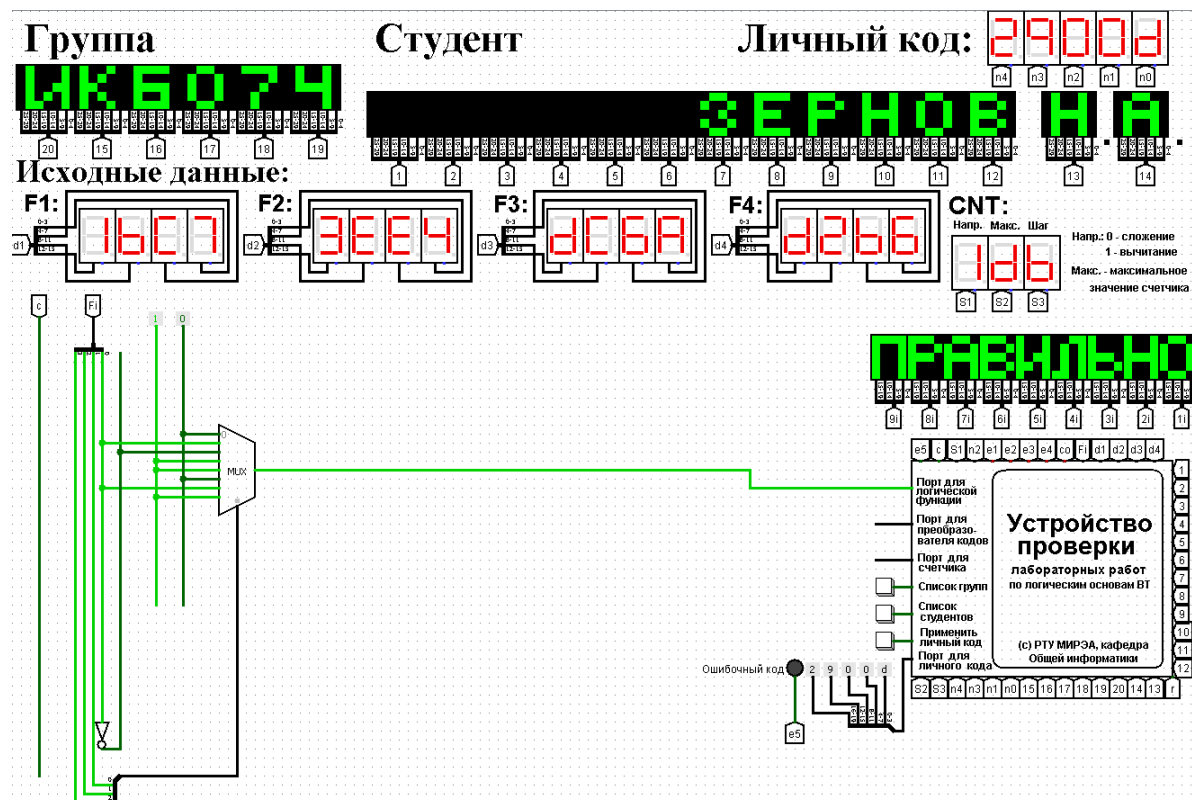


Рисунок 2 - Схема реализации логической функции на мультиплексоре 8-1

2.4 Реализация логической функции на мультиплексоре 4-1

В лабораторном комплексе построим схему реализации логической функции на мультиплексоре 4-1 (рис.3) и на основе таблицы истинности (таб. 4) Чтобы реализовать логическую функцию на мультиплексоре 4-1, нужно поменять местами переменные в таблице истинности, так как нужно построить схему, используя минимальное количество мультиплексоров 4-1.

Таблица 4 - Разбиение исходной таблицы истинности на зоны ответственности для потенциальных операционных мультиплексоров

| a | b | c | d | F |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

При анализе таблицы 4 можно заметить, что сжать данную таблицу истинности нельзя, так как нет повторов или инверсий.

2.5 Реализация логической функции на мультиплексорах 4-1 и 2-1

В лабораторном комплексе построим схему реализации логической функции на мультиплексорах 4-1 и 2-1 (рис.4) и на основе таблицы истинности (таб. 4).

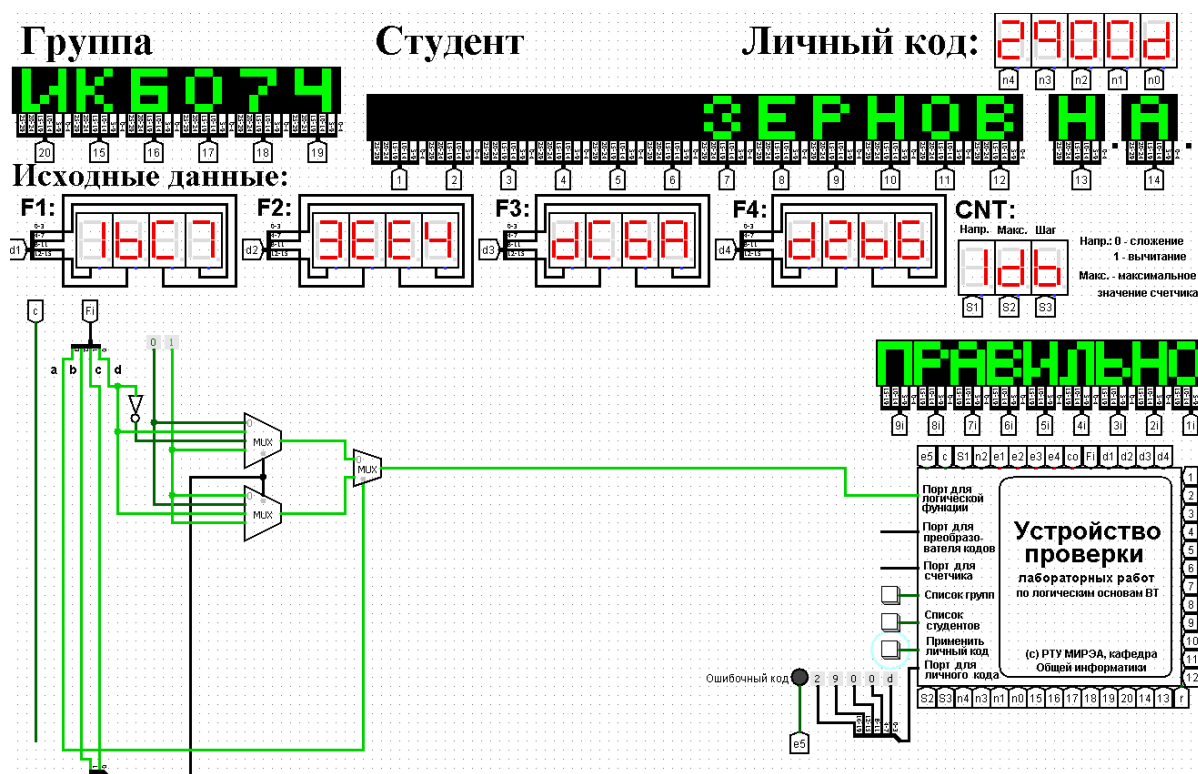


Рисунок 4 - Схема реализации функции на мультиплексорах 4-1 и 2-1

3 ВЫВОД

В ходе выполнения практической работы были выполнены следующие задачи:

- восстановлена таблица истинности,
- была реализована логическая функция на одном мультиплексоре 16-1,
- была реализована логическая функция на одном мультиплексоре 8-1,
- была реализована логическая функция на минимальном количестве мультиплексоров 4-1.

Таким образом, главную цель практической работы, а именно построение и тестирование схем, реализующих логическую функцию на мультиплексорах 16-1, 8-1, 4-1 и 2-1, можно считать выполненной.

4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

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

2. Лекции по информатике – Смирнов С.С. РТУ МИРЭА. 2023