



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

РТУ МИРЭА

Институт Искусственного
ИнтеллектаКафедра общей
информатики

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-32-22*

Таир Фатима

Приняла ассистент

Корчемная А.И.

Практическая
работа
выполнена

«__»_____2024 г.

«Зачтено»

«__»_____2024 г.

Москва 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ	3
2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ	4
2.1 Восстановленная таблица истинности	4
2.2 Схемы, реализующие логическую функцию на мультиплексорах требуемыми способами	5
3 ВЫВОДЫ	11
4 СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ	12

1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Логическая функция от четырех переменных задана в 16-ричной векторной форме - $78BD_{16}$. 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 правильности их работы.

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ

2.1 Восстановленная таблица истинности

$$F(a,b,c,d) = 78BD_{16}$$

Преобразуем ее в двоичную запись: $0111\ 1000\ 1011\ 1101_2$ - получили столбец значений логической функции, который необходим для восстановления полной таблицы истинности (табл. 1).

Таблица 1 – Таблица истинности для функции F

a	B	C	d	F
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

2.2 Схемы, реализующие логическую функцию на мультиплексорах требуемыми способами

Реализуем функцию в лабораторном комплексе, используя один мультиплексор 16-1 (рис. 1).

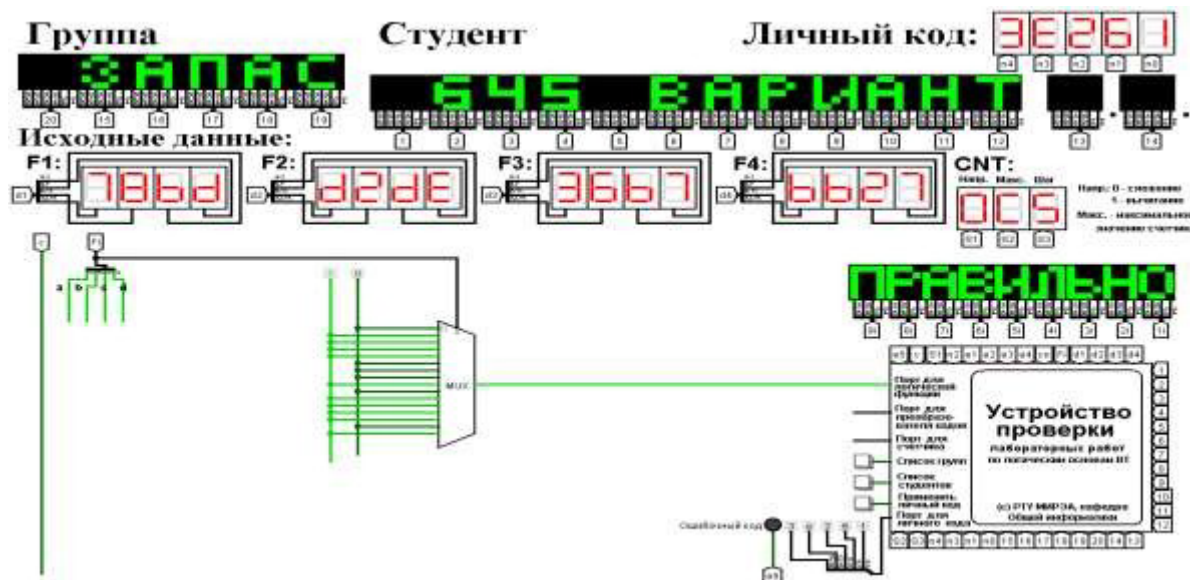


Рисунок 1 – Схема, на мультиплексоре 16-1

Реализуем функцию, используя мультиплексоры 8-1 возьмем в качестве адресных переменных три старшие переменные нашей функции, т.е. а, b, с. Тогда пары наборов, на которых эти переменные будут иметь одинаковое значение, будут располагаться в соседних строках таблицы истинности и поэтому можно будет легко увидеть, как значение логической функции для каждой пары наборов соотносится со значением переменной d. Таблица 2 отображает «сжатую» таблицу истинности.

Таблица 2 - Сжатая таблица истинности для функции F

a	b	c	F
0	0	0	d
0	0	1	1
0	1	0	\bar{d}
0	1	1	0
1	0	0	\bar{d}
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	d

Выполним реализацию заданной логической функции при помощи мультиплексора 8-1 (рис. 2).

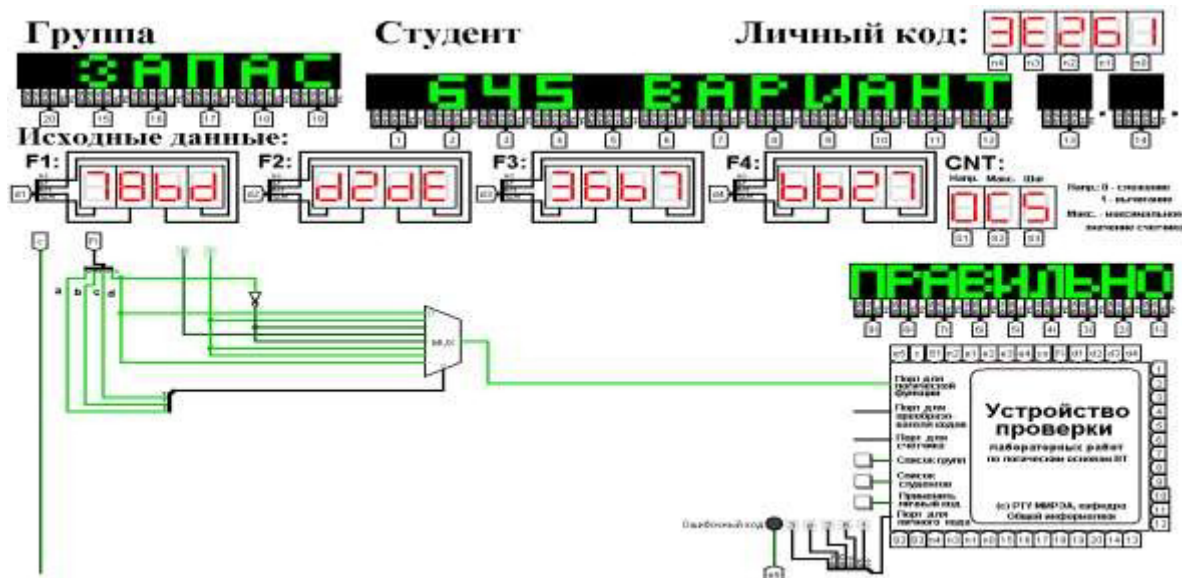


Рисунок 2 – Схема, на мультиплексоре 8-1

Реализуем функцию, используя мультиплексоры 4-1 разобьем исходную таблицу истинности на зоны ответственности между операционными мультиплексорами, а заодно посмотрим, нельзя ли в некоторых случаях обойтись вообще без операционного мультиплексора (см. табл. 3).

Таблица 3 - Разбиение исходной таблицы истинности на зоны ответственности для потенциальных операционных мультиплексоров

а	В	Примечание
0	0	мультиплексор действительно нужен
0	1	мультиплексор действительно не нужен
1	0	мультиплексор действительно нужен
1	1	мультиплексор действительно нужен

Как видно из табл. 3, в четырех случаях требует реализации операционного мультиплексора. С учетом только что сказанного, схема логической функции на минимальном количестве мультиплексоров 4-1 будет такой, как показано на рис. 3. Тестирование подтвердило правильность работы схемы.

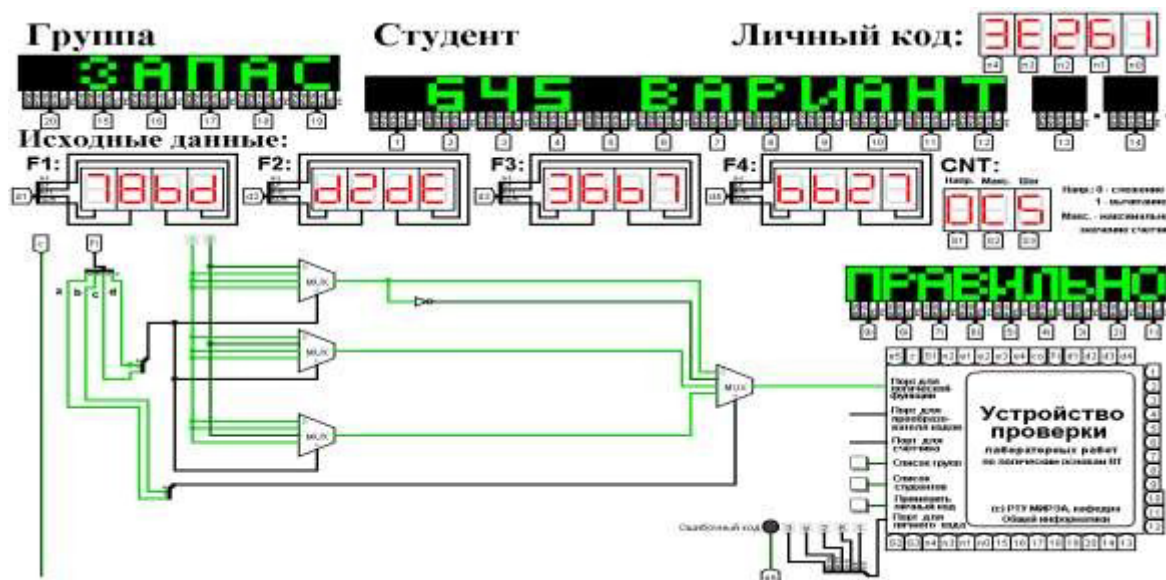


Рисунок 3 – Схема, на минимальном количестве мультиплексоров 4-1

Реализуем логическую функцию, используя минимальную комбинацию мультиплексоров 4-1 и 2-1. Из табл. 3 выпишем отдельно 4 фрагмента таблицы истинности, за которые данный мультиплексор отвечает (см. табл. 4 - 8).

Таблица 4 - Таблица истинности для фрагмента когда «ab» равно 00

c	d	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Из таблицы 4 видно, что когда «с» равно 0, то функция равна «d», а когда «с» равно 1, то функция равна 1. Значит, переменную «с» можно рассматривать как адресную для мультиплексора 2-1, а «d» и 1 будут поданы на его информационные входы.

Таблица 5 - Таблица истинности для фрагмента когда «ab» равно 01

c	d	F
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Из таблицы 5 видно, что когда «с» равно 0, то функция равна \bar{d} , а когда «с» равно 1, то функция равна 0. Значит, переменную «с» можно рассматривать как адресную для мультиплексора 2-1, а 0 и « \bar{d} » будут поданы на его информационные входы.

Таблица 6 - Таблица истинности для фрагмента, когда «ab» равно 10

c	d	F
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	1

Из таблицы 6 видно, что когда «с» равно 0, то функция равна « \bar{d} », а когда «с» равно 1, то функция равна 1. Значит, переменную «с» можно рассматривать как адресную для мультиплексора 2-1, а 1 и « \bar{d} » будут поданы на его информационные входы.

Таблица 7 - Таблица истинности для фрагмента, когда «ab» равно 11

c	d	F
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

Из таблицы 7 видно, что когда «с» равно 0, то функция равна «1», а когда «с» равно 1, то функция равна «d». Значит, переменную «с» можно рассматривать как адресную для мультиплексора 2-1, а 1 и «d» будут поданы на его информационные входы.

В результате получим схему, изображенную на рис. 4.

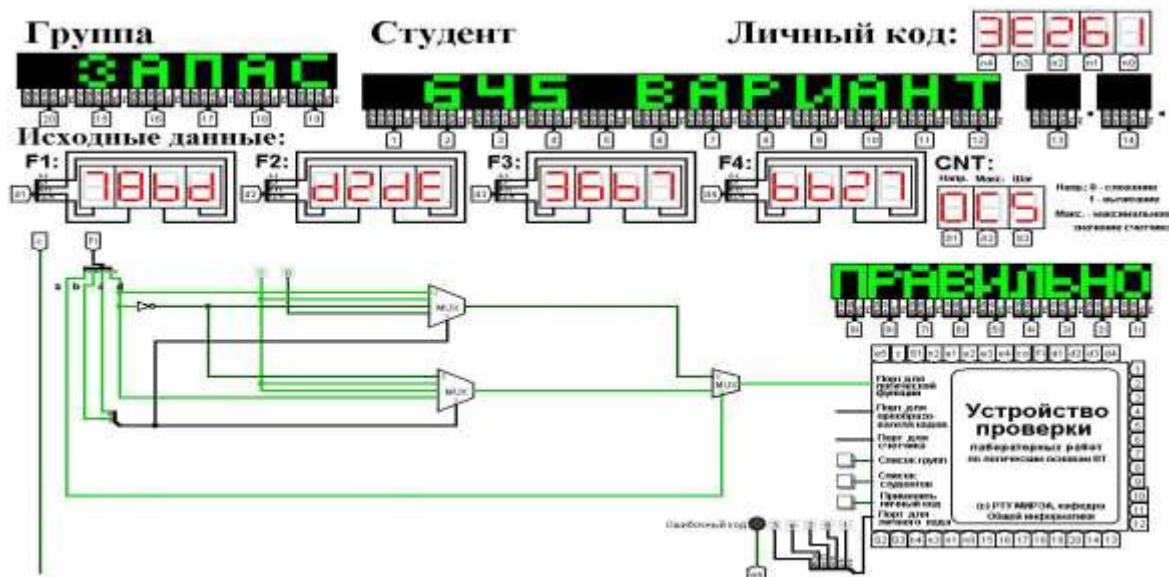


Рисунок 4 – Схема, на основе минимальной комбинации мультиплексоров 4-1 и 2-1

3 ВЫВОДЫ

По заданной логической функции от четырех переменных в 16-ричной векторной форме: восстановлена таблица истинности; по таблице истинности реализована 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;
- протестирована работа схем и подтверждена их правильность.

4 СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Смирнов С.С., Карпов Д. А. Информатика: Методические указания по выполнению практических работ / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет» / -М., 2020. – 102 с.

2. Карпов Д.А., Воронов Г.Б., Смирнов С.С. Лекции по информатике для 1-го курса всех направлений института ИТ / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет» / -М., 2021.

3. Файлы реализации (PW8.mux16-1.circ, PW8.mux8-1.circ, PW8.mux4-1.circ, PW8.mux4-2-1(2) .circ) : <https://github.com/Fatiprogramist/s1>