Министерство образования и науки РФ

Федеральное государственное автономное

образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет ИТМО»

**факультет программной инженерии и компьютерной техники**

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3**

по дисциплине

‘Функциональная схемотехника’

Вариант №6

*Выполнил:*

Студент группы P3333

Анисимов Максим Дмитриевич

*Преподаватель:*

Табунщик Сергей Михайлович



Санкт-Петербург, 2024

**Оглавление**

[Цели работы. 2](#_Toc162691931)

[Задание. 2](#_Toc162691932)

[Схема разработанного блока вычисления функции. 2](#_Toc162691933)

[Описание работы разработанного блока, начиная с подачи входных данных и заканчивая получением результата. 2](#_Toc162691934)

[Алгоритм работы пользователя 3](#_Toc162691935)

[Пример работы 4](#_Toc162691936)

[Тестирование модуля в симуляции 5](#_Toc162691937)

[Отчет по занимаемым ресурсам ПЛИС 7](#_Toc162691938)

[Выводы. 7](#_Toc162691939)

# Цели работы.

Получить навыки разработки цифровых устройств на базе программируемых логических интегральных схем (ПЛИС).

# Задание.

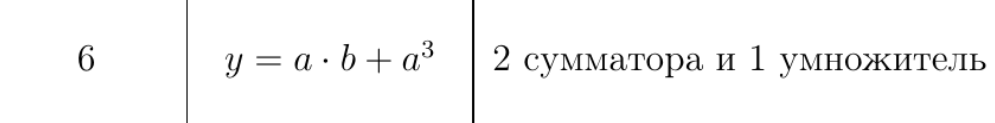


Рисунок 1 – Задание

# Схема разработанного блока вычисления функции.

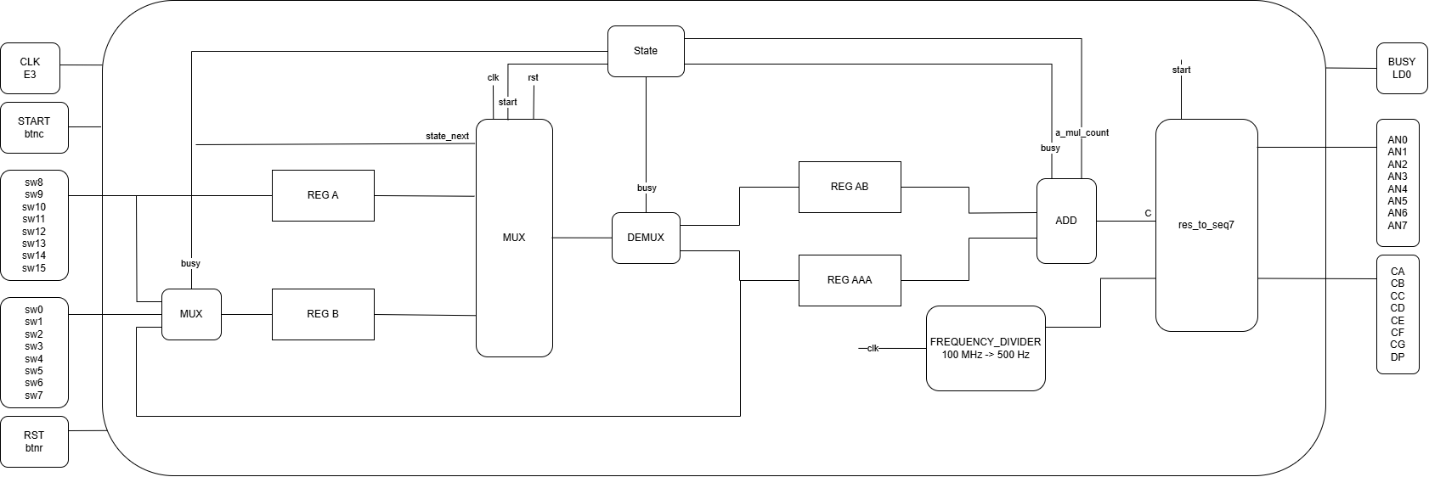


Рисунок 2 - схема разработанного блока

# Описание работы разработанного блока, начиная с подачи входных данных и заканчивая получением результата.

На вход в модуль подаются следующие данные:

* Сигнал start – подается с кнопки BTNC (N17)
* Сигнал rst - подается с кнопки BTNR (M17)
* Синхросигнал clk - подключен к пину E3

Значения с переключателей SW0 – SW15 с них считываются введенные пользователем числа A, B На выходе из модуля подключены

* Выбор номера шестисегментного индикатора AN0 – AN5
* Значение, которое будет выведено на выбранном индикаторе CA – DP
* Сигнал занятости модуля busy – LD0

По сигналу start модуль считывает значения с переключателей, и начинает вычислять значение моей функции, как только результат посчитан, он подается на блок преобразования в шестисегментный индикатор, на который также подается синхросигнал в 500 герц. Данный блок поочередно подает на каждый индикатор соответствующее число в шестнадцатеричном формате.

Изображение выглядит как текст, диаграмма, линия, Параллельный

Автоматически созданное описание

Рисунок - Блок схема алгоритма

# Алгоритм работы пользователя

После того, как пользователь прошил ПЛИС, его алгоритм работы, следующий:

1. Пользователь должен ввести число A, для этого ему необходимо поставить переключатели SW15 – SW8, в нужное положение (если переключатель поднят вверх, то это 1, если опущен, то 0).
2. Пользователь должен ввести число B, для этого ему необходимо поставить переключатели SW7 – SW0
3. Для того чтобы ПЛИС начала работу, необходимо нажать на кнопку BTNC
4. Результат будет выведен на шестисегментные индикаторы в шестнадцатеричном виде
5. Если пользователь хочет вернуть модуль в исходное состояние, то он может нажать на кнопку rst - BTNR
6. Если пользователь захочет ввести новые данные, то он может вернуться к пункту 1.

Изображение выглядит как электроника, схема, Электронная техника, Электронный компонент

Автоматически созданное описание

Рисунок 4 - Расположение кнопок и индикаторов

# Пример работы

Подаём на вход максимально возможные по ОДЗ числа и проверим работоспособность:

255\*255+255^3 = 16646400

В шестнадцатеричном виде это – FE0100

Изображение выглядит как электроника, Электронная техника, текст, схема

Автоматически созданное описание

# Тестирование модуля в симуляции

В первом тесте на вход были поданы числа A = 1, B = 1. Как можно видеть в первом блоке выводиться число, которое будет выведено на первый семисегментный индикатор, это число 2, для его отображения нужно подать на индикатор последовательность 00100101, именно это мы видим в первом блоке. Во втором последовательно перебираются индикаторы. Как можно заметить, как номера индикаторов, так и сами числа, которые будут выводиться - инвертированы.

Изображение выглядит как снимок экрана, текст, диаграмма

Автоматически созданное описание

Рисунок 5 - значение индикатора

Изображение выглядит как снимок экрана, прямоугольный

Автоматически созданное описание

Рисунок 6 - номер индикатора

Аналогично для чисел A = 170, B = 85

Изображение выглядит как снимок экрана, диаграмма

Автоматически созданное описание

Рисунок 7 - значение индикатора

Изображение выглядит как снимок экрана, прямоугольный

Автоматически созданное описание

Рисунок 8 - номер индикатора

# Отчет по занимаемым ресурсам ПЛИС

Рисунок 9 - Ресурсы ПЛИС

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение, линия

Автоматически созданное описание

Рисунок 10 - Ресурсы ПЛИС

# Выводы.

В ходе выполнения данной лабораторной работы я познакомился с устройством работы ПЛИС. Глубже разобрался с алгоритмом генерации прошивки. Смог перенести в ПЛИС свою схему.