

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
профессионального образования

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Институт Интеллектуальных Кибернетических Систем

Отчет по лабораторной работе

Учебная дисциплина : «Схемотехника»

Тема: Устройство светофора

Выполнили:

студенты группы С22-501

Голованов Михаил

Миндзяк Мария

Солоненко Никита

Москва 2024

Содержание

1. Постановка задачи.....	3
2. Спецификация.....	4
3. Тестовые сценарии.....	5
4. Результат синтеза.....	6
5. Вывод.....	7

Постановка задачи

Реализовать на языке VHDL устройство Светофора как конечный автомат.

Устройство Светофора представляет собой логическую схему с двумя входами данных, тремя выходами данных и несколькими счетчиками, измеряющими необходимое количество времени для перехода к следующему состоянию.

Устройство светофор используется в различных местах для регулирования дорожного движения и обеспечения безопасности на дорогах. Светофоры также могут использоваться в других областях, таких как аэропорты (для управления движением самолетов) и на промышленных предприятиях (для координации работы машин и людей).

Спецификация

Условно-графическое обозначение и список портов ввода-вывода

Условно-графическое представление устройства Светофора представлено на рисунке 1:

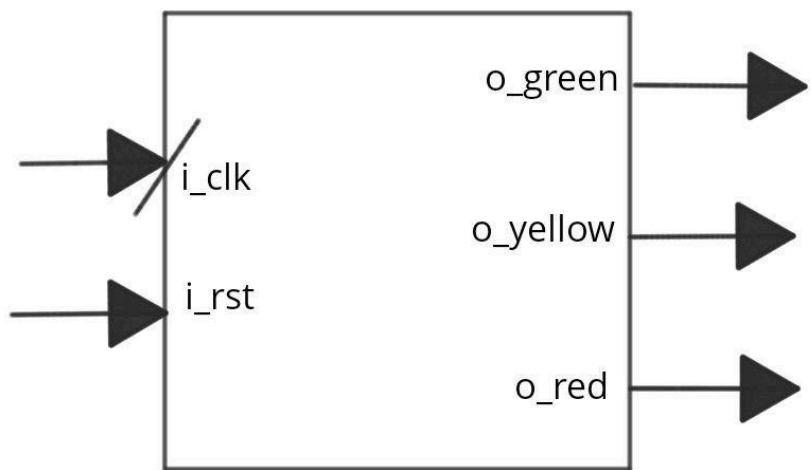


Рис.1

Список портов ввода и вывода представлены в таблице 1:

Наименование	Описание
i_clk	Тактовая сигнал
i_rst	Сигнал сброса текущего значения счётчика
o_green	Соответствующие выходные световые индикаторы Светофора
o_yellow	
o_red	

Таблица 1

Описание рабочего режима

Красный свет горит в течение 5 секунд

В это время значения счетчиков:

cnt_sec от 0 до 5 не включительно

cnt_quarter_sec циклически идет от 0 до 4 (каждые 0.2 секунды)

Красный и желтый свет:

Через 5 секунд включается желтый свет, и он горит вместе с красным в течение 2 секунд

Значения счетчиков:

cnt_sec от 5 до 7 не включительно

Зеленый свет:

После этого на 5 секунд включается зеленый свет, при этом красный и желтый выключаются

Значения счетчиков:

cnt_sec от 7 до 12 не включительно

Мигание зеленого света:

На последних двух секундах зеленый свет начинает мигать с частотой 0.1 секунды (каждую четверть секунды).

Значения счетчиков:

cnt_sec от 12 до 14 не включительно

cnt_quarter_sec идет от 0 до 4 и используется для управления миганием (каждая четная четверть — свет горит, каждая нечетная — выключен)

Цикл повторяется:

По завершении этого цикла (cnt_sec = 14), оба счетчика сбрасываются, и светофор снова возвращается к первому этапу, начиная с красного света

Тестирование

В рамках данной работы проводилось тестирование, результаты которого представлены на рисунках 2,3.

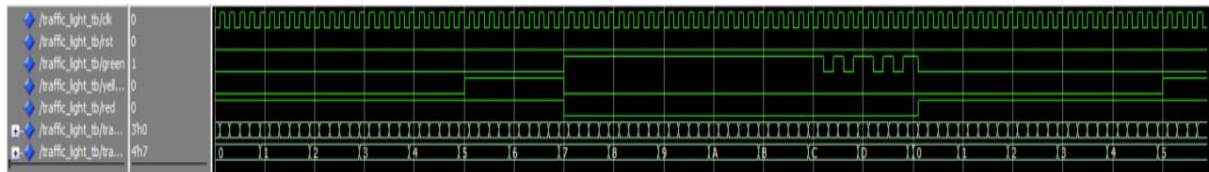


Рис.2

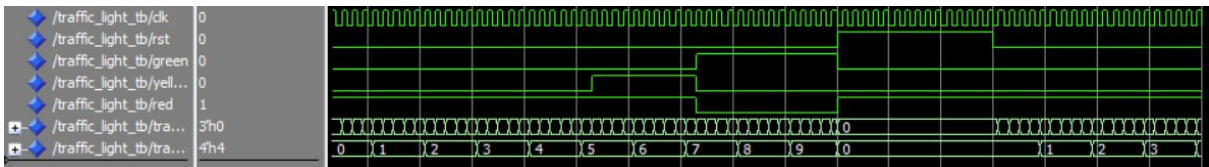


Рис.3

Результат синтеза

RTL схема по результатам синтеза показана на рисунке 4:

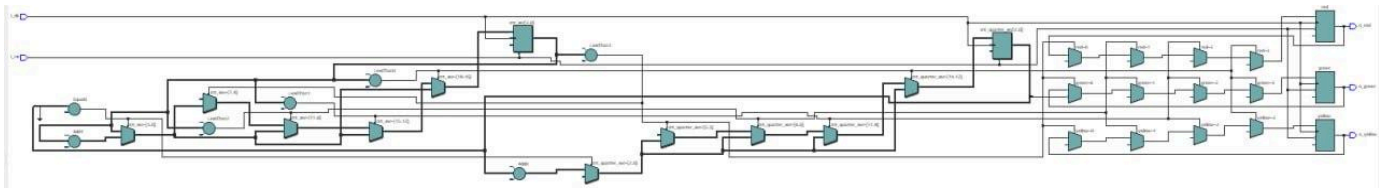


Рис.4

Список затраченных ресурсов среды показан на рисунке 5:

Flow Status	Successful - Mon Oct 7 15:21:57 2024
Quartus Prime Version	23.1std.1 Build 993 05/14/2024 SC Lite Edition
Revision Name	traffic_light
Top-level Entity Name	traffic_light
Family	Cyclone 10 LP
Total logic elements	18
Total registers	10
Total pins	5
Total virtual pins	0
Total memory bits	0
Embedded Multiplier 9-bit elements	0
Total PLLs	0

Рис.5

Вывод

В рамках данной работы были изучены основы языка описания интегральных схем VHDL, а также разработано устройство Светофора.

- Произведено тестирование устройства, результаты сошлись с ожидаемыми.