

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 № 10**

Изучение работы триггеров

по дисциплине

**«**ИНФОРМАТИКА**»**

Выполнил студент группы ИКБО-37-22 Утенков Ю. Ю.

Принял Корчемная А. И.

ассистент.

Практическая работа выполнена « 30 »10 2022 г.

(подпись студента)

«Зачтено» « » 2022 г.

(подпись руководителя)

Москва 2022

СОДЕРЖАНИЕ

[1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ 3](#_Toc88319412)

[2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ 4](#_Toc88319413)

[2.1 Одноступенчатый асинхронный RS-триггер на элементах И-НЕ 4](#_Toc88319414)

[2.2 Одноступенчатый асинхронный RS-триггер на элементах ИЛИ-НЕ 5](#_Toc88319415)

[2.3 Одноступенчатый синхронный RS-триггер на элементах И-НЕ 6](#_Toc88319416)

[2.4 Двухступенчатый синхронный RS-триггер с асинхронным входам предустановки, выполненный на элементах И-НЕ 7](#_Toc88319417)

[2.5 Одноступенчатый D-триггер, выполненный на элементах И-НЕ 8](#_Toc88319418)

[2.6 Динамический RS-триггер, работающий по переднему фронту, выполненный на элементах И-НЕ 9](#_Toc88319419)

[2.7 Динамический RS-триггер, работающий по заднему фронту, выполненный на элементах ИЛИ-НЕ 10](#_Toc88319420)

[2.8 T-триггер с асинхронными входами предустановки, выполненный на основе двухступенчатого RS-триггера 11](#_Toc88319421)

[2.9 JK-триггер 12](#_Toc88319422)

[3 ВЫВОДЫ 13](#_Toc88319423)

[4 СПИСКОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ 14](#_Toc88319424)

# 1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Изучить на практике работу разного вида триггеров. Подготовить отчет и защитить его.

# 2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ

# 2.1 Одноступенчатый асинхронный RS-триггер на элементах И-НЕ

Таблица переходов триггера (табл. 1) и его функциональная схема

(рис. 1).

Таблица 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Q(t+1) |  | Режим |
| 0 | 0 | 1 | 1 | Запрещенная комбинация |
| 0 | 1 | 1 | 0 | Установка 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | Установка 0 |
| 1 | 1 | Q(t) |  | Хранение |

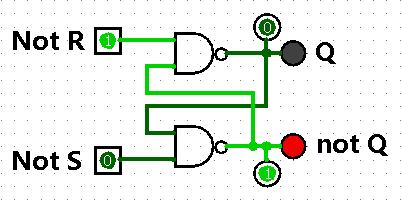


Рисунок 1 – Одноступенчатый асинхронный RS-триггер на элементах

И-НЕ

# 2.2 Одноступенчатый асинхронный RS-триггер на элементах

# ИЛИ-НЕ

Таблица переходов триггера (табл. 2) и его функциональная схема

(рис. 2).

Таблица 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| S | R | Q(t+1) |  | Режим |
| 0 | 0 | Q(t) |  | Хранение |
| 0 | 1 | 0 | 1 | Установка 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | Установка 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | Запрещенная комбинация |

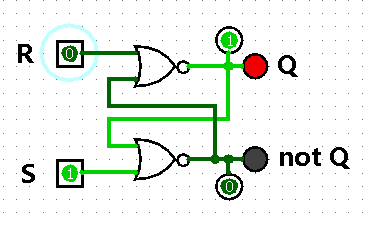


Рисунок 2 – Одноступенчатый асинхронный RS-триггер на элементах ИЛИ-НЕ

# 2.3 Одноступенчатый синхронный RS-триггер на элементах И-НЕ

Таблица переходов триггера (табл. 3) и его функциональная схема

(рис. 3)

Таблица 3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| C | S | R | Q(t+1) |  | Режим |
| 0 | \* | \* | Q(t) |  | Хранение |
| 1 | 0 | 0 | Q(t) |  | Хранение |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | Установка 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | Установка 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | Запрещенная комбинация |

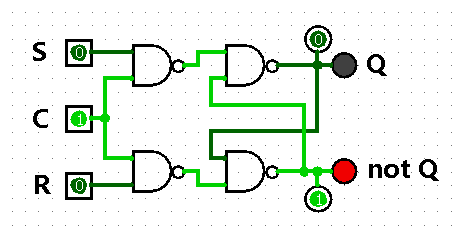


Рисунок 3 – Одноступенчатый синхронный RS-триггер на элементах И-НЕ

# 2.4 Двухступенчатый синхронный RS-триггер с асинхронным входам предустановки, выполненный на элементах И-НЕ

Таблица переходов триггера (табл. 4) и его функциональная схема

(рис. 4)

Таблица 4

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| C |  |  | S | R | Q(t+1) |  | Режим |
| \* | 0 | 0 | \* | \* | 1 | 1 | Запрещенная комбинация |
| \* | 0 | 1 | \* | \* | 1 | 0 | Асинхронная 1 |
| \* | 1 | 0 | \* | \* | 0 | 1 | Асинхронный 0 |
| 0 | 1 | 1 | \* | \* | Q(t) |  | Хранение |
| 1 | 1 | 1 | \* | \* | Q(t) |  | Хранение |
|  | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | Синхронная установка 0 |
|  | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | Синхронная установка 1 |
|  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | Запрещенная комбинация |

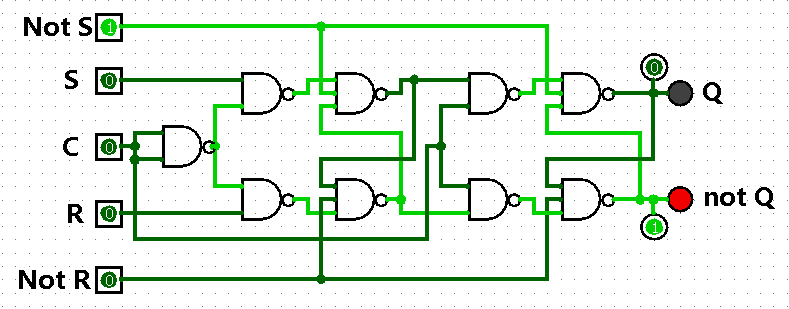


Рисунок 4 – Двухступенчатый синхронный RS-триггер с асинхронными входами предустановки, выполненный на элементах И-НЕ

# 2.5 Одноступенчатый D-триггер, выполненный на элементах И-НЕ

Таблица переходов триггера (табл. 5) и его функциональная схема

(рис. 5)

Таблица 5

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| C | D | Q(t+1) |  | Режим |
| 0 | \* | Q(t) |  | Хранение |
| 1 | 0 | 0 | 1 | Установка 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | Установка 1 |

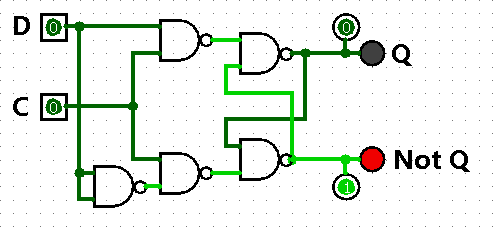


Рисунок 5 – Одноступенчатый D-триггер, выполненный на элементах И-НЕ

## 2.6 Одноступенчатый RS-триггер, с динамической синхронизацией, выполненный на элементах И-НЕ

Таблица переходов триггера (табл. 6) и его функциональная схема

(рис. 6)

Таблица 6

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| C |  |  | Q(t+1) |  | Режим |
| 0 | \* | \* | Q(t) |  | Хранение |
| 1 | \* | \* | Q(t) |  | Хранение |
|  | 0 | 0 | 0 | 0 | Запрещенная комбинация |
|  | 0 | 1 | 1 | 0 | Синхронная установка 1 |
|  | 1 | 0 | 0 | 1 | Синхронная установка 0 |
| \* | 1 | 1 | Q(t) |  | Хранение |

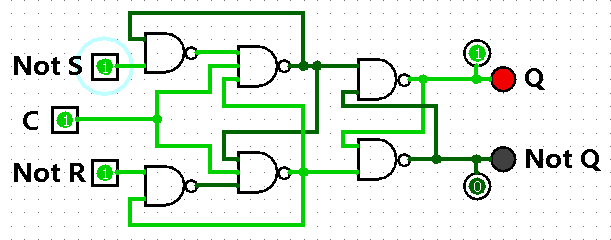


Рисунок 6 – Одноступенчатый RS-триггер, с динамической синхронизацией, выполненный на элементах И-НЕ

## 2.7 Динамический RS-триггер, работающий по заднему фронту, выполненный на элементах ИЛИ-НЕ

Таблица переходов триггера (табл. 7) и его функциональная схема

(рис. 7)

Таблица 7

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| C |  |  | Q(t+1) |  | Режим |
| 0 | \* | \* | Q(t) |  | Хранение |
| 1 | \* | \* | Q(t) |  | Хранение |
|  | 1 | 1 | 1 | 1 | Запрещенная комбинация |
|  | 0 | 1 | 1 | 0 | Синхронная установка 1 |
|  | 1 | 0 | 0 | 1 | Синхронная установка 0 |
| \* | 0 | 0 | Q(t) |  | Хранение |

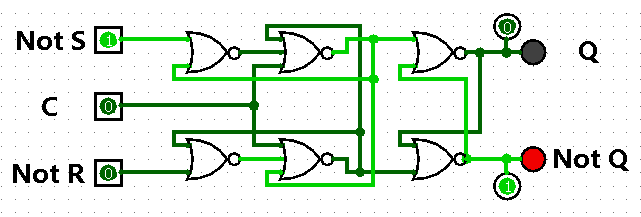


Рисунок 7 – Динамический RS-триггер, работающий по заднему фронту, выполненный на элементах ИЛИ-НЕ

## 2.8 T-триггер с асинхронными входами предустановки, выполненный на основе двухступенчатого RS-триггера

Таблица переходов триггера (табл. 8) и его функциональная схема

(рис. 8)

Таблица 8

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T |  |  | Q(t+1) |  | Режим |
| \* | 0 | 0 | 1 | 1 | Запрещенная комбинация |
| \* | 0 | 1 | 1 | 0 | Асинхронная 1 |
| \* | 1 | 0 | 0 | 1 | Асинхронный 0 |
| 0 | 1 | 1 | Q(t) |  | Хранение |
| 1 | 1 | 1 | Q(t) |  | Хранение |
|  | 1 | 1 |  | Q(t) | Переключение в противоположное состояние |

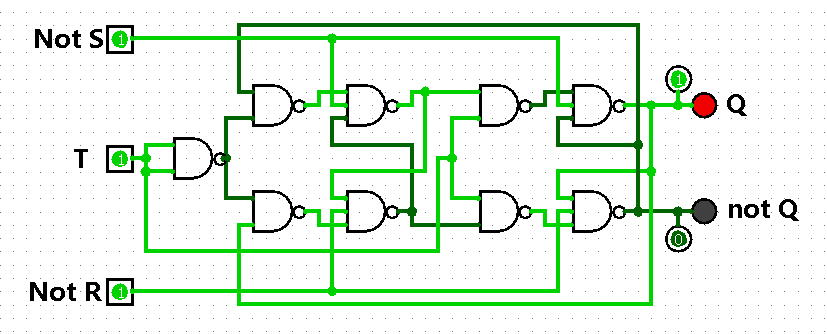


Рисунок 8 – T-триггер с асинхронными входами предустановки, выполненный на основе двухступенчатого RS-триггера

# 2.9 JK-триггер

Таблица переходов JK-триггера, собранного по схеме без инвертора, (табл. 9) и его функциональная схема (рис. 9)

Таблица 9

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| C |  |  | J | K | Q(t+1) |  | Режим |
| \* | 0 | 0 | \* | \* | 1 | 1 | Запрещенная комбинация |
| \* | 0 | 1 | \* | \* | 1 | 0 | Асинхронная 1 |
| \* | 1 | 0 | \* | \* | 0 | 1 | Асинхронный 0 |
| 0 | 1 | 1 | \* | \* | Q(t) |  | Хранение |
| 1 | 1 | 1 | 1 |  | 0 | 1 | Подмена входов C и K |
| 1 | 1 | 1 |  | 1 | 1 | 1 | Подмена входов C и R |
|  | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | Синхронная установка 0 |
|  | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | Синхронная установка 1 |
|  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | Режим T-триггера |

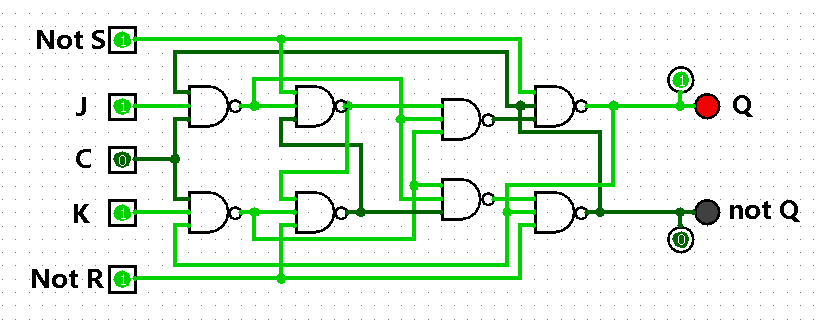


Рисунок 9 – JK-триггер, выполненный по схеме без инвертора

# 3 ВЫВОДЫ

В ходе работы были построены таблицы переходов триггеров и их схемы. После реализации схемы были протестированы, что позволило изучить принципы работы разного вида триггеров.

# 4 СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

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

2. Программа построения и моделирования логических схем Logisim:– Текст: электронный // Карл Берч: [сайт] – 2011. – URL: http://cburch.com/logisim/ (дата обращения: 30.10.2022).