|  |
| --- |
|  |
| МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  **"МИРЭА - Российский технологический университет"**  **РТУ МИРЭА** |
| Институт кибернетики |
| Кафедра общей информатики (ОИ) |

|  |  |
| --- | --- |
| **ОТЧЕТ**  **ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ № 10**  **«**Изучение работы триггеров**»** | |
| **по дисциплине** | |
| **«**ИНФОРМАТИКА**»** | |
| Выполнил студент группы ИКБО-01-21 | Хитров Н. С. |
| Принял старший преподаватель | Смирнов С. С. |

|  |  |
| --- | --- |
| Практическая  работа выполнена | « » ноября 2021 г. |
| «Зачтено» | « » ноября 2021 г. |

Москва 2021

**СОДЕРЖАНИЕ**

[1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ 2](#_Toc88167972)

[2 СХЕМЫ ТРИГГЕРОВ И ИХ ТАБЛИЦЫ ИСТИННОСТИ 3](#_Toc88167973)

[2.1 Одноступенчатый асинхронный RS-триггер на элементах И-НЕ 3](#_Toc88167974)

[2.2 Одноступенчатый асинхронный RS-триггер на элементах ИЛИ-НЕ 3](#_Toc88167975)

[2.3 Одноступенчатый синхронный RS-триггер на элементах И-НЕ 4](#_Toc88167976)

[2.4 Двухступенчатый синхронный RS-триггер с асинхронными входами предустановки, выполненный на элементах И-НЕ 5](#_Toc88167977)

[2.5 Одноступенчатый D-триггер, выполненный на элементах И-НЕ 5](#_Toc88167978)

[2.6 Динамический RS-триггер, работающий по переднему фронту, выполненный на элементах И-НЕ 6](#_Toc88167979)

[2.7 Динамический RS-триггер, работающий по заднему фронту, выполненный на элементах ИЛИ-НЕ 6](#_Toc88167980)

[2.8 Т-триггер с асинхронными входами предустановки, выполненный на основе двухступенчатого RS-триггера 7](#_Toc88167981)

[2.9 JK-триггер 8](#_Toc88167982)

[3 ВЫВОДЫ 9](#_Toc88167983)

[4 СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ 10](#_Toc88167984)

# 1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Изучить на практике работу триггеров, построить их схемы.

# 2 СХЕМЫ ТРИГГЕРОВ И ИХ ТАБЛИЦЫ ИСТИННОСТИ

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

Таблица 1- Таблица переходов триггера

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

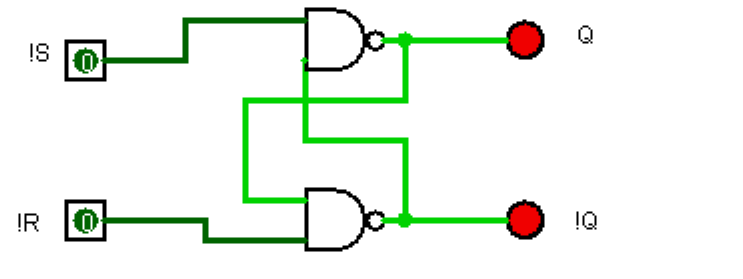


Рисунок 1 - Одноступенчатый асинхронный RS-триггер на элементах И-НЕ

## **2.2 Одноступенчатый асинхронный RS-триггер на элементах ИЛИ-НЕ**

Таблица 2- Таблица переходов триггера

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 | \* | \* | Запрещенная комбинация |

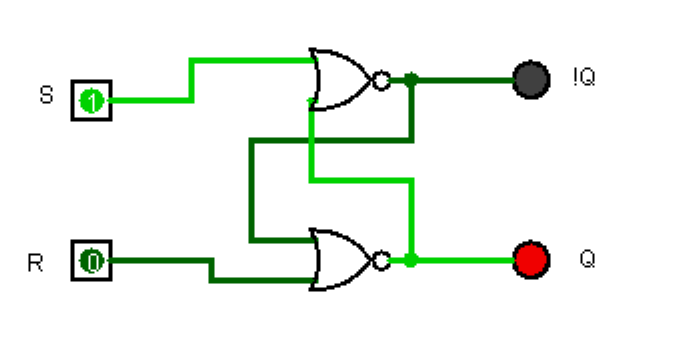


Рисунок 2 - Одноступенчатый асинхронный RS-триггер на элементах ИЛИ-НЕ

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

Таблица 3- Таблица переходов триггера

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 | \* | \* | Запрещенная комбинация |

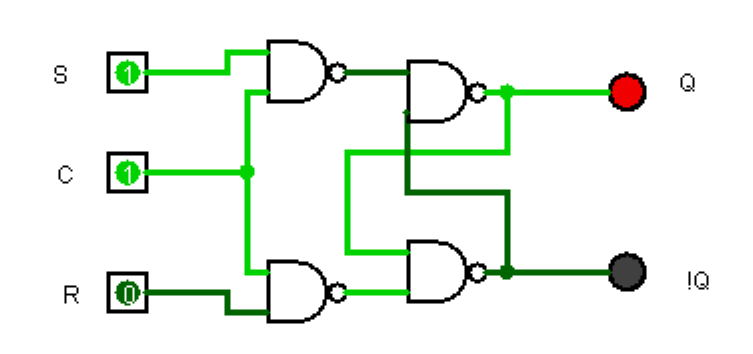


Рисунок 3 - Одноступенчатый синхронный RS-триггер на элементах И-НЕ

## **2.4 Двухступенчатый синхронный RS-триггер с асинхронными входами предустановки, выполненный на элементах И-НЕ**

Таблица 4 - Таблица переходов триггера

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

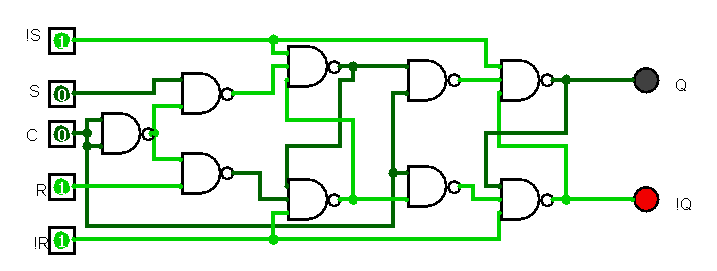


Рисунок 4 - Двухступенчатый синхронный RS-триггер с асинхронными входами предустановки, выполненный на элементах И-НЕ

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

Таблица 5 - Таблица переходов триггера

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

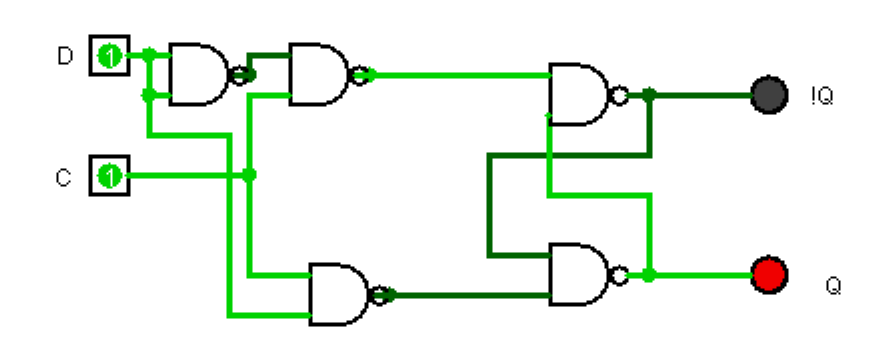


Рисунок 5 - Одноступенчатый D-триггер, выполненный на элементах И-НЕ

## **2.6 Динамический RS-триггер, работающий по переднему фронту, выполненный на элементах И-НЕ**

Таблица 6 - Таблица переходов триггера

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

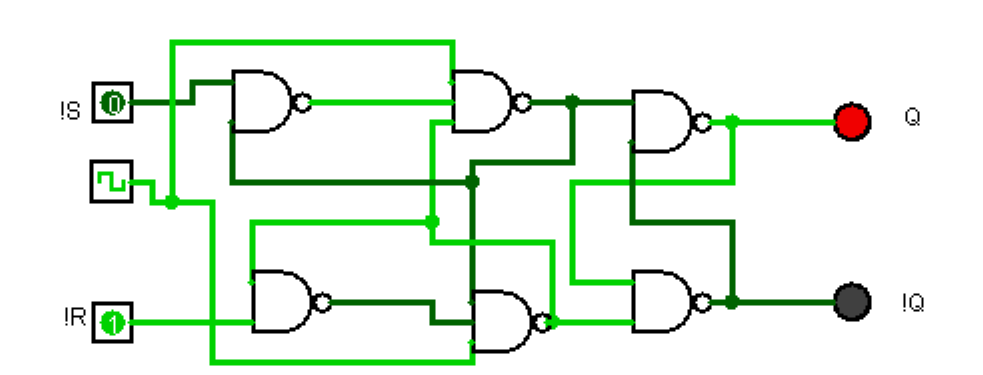


Рисунок 6 - Динамический RS-триггер, работающий по переднему фронту, выполненный на элементах И-НЕ

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

Таблица 7 - Таблица переходов триггера

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

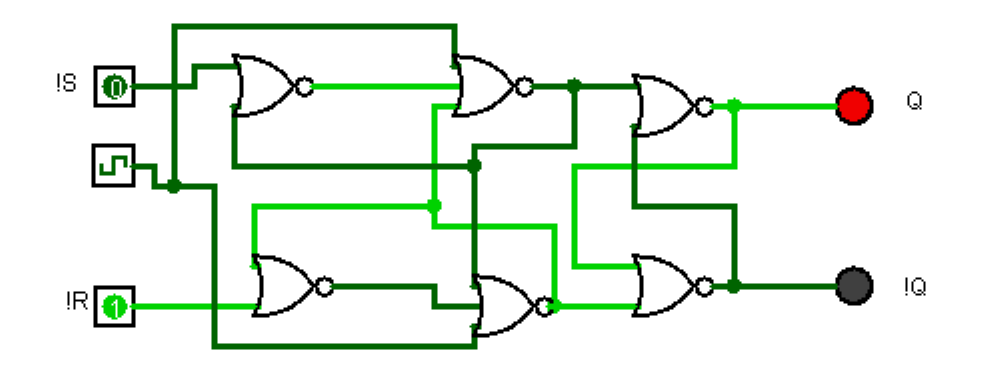


Рисунок 7 - Динамический RS-триггер, работающий по переднему фронту, выполненный на элементах И-НЕ

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

Таблица 8 - Таблица переходов триггера

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **T** |  |  | **Q(t+1)** |  | **Режим** |
| \* | 0 | 0 | \* | \* | 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 противопо-  ложное состояние |

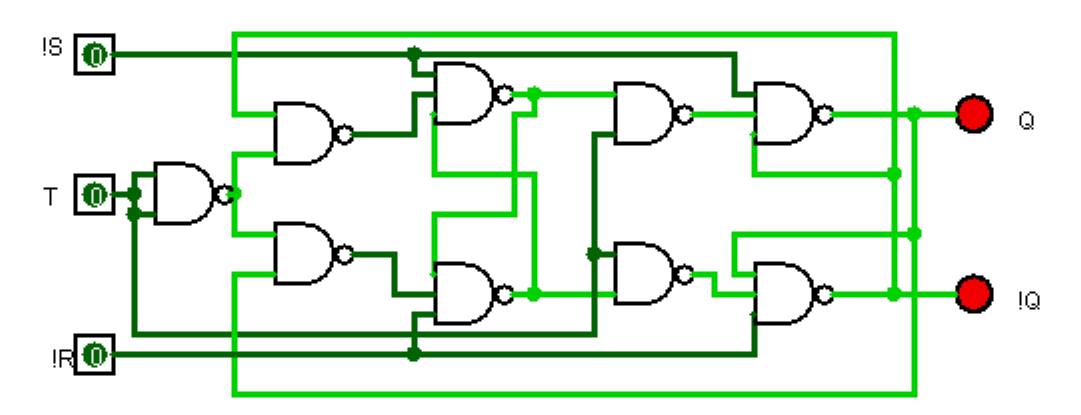
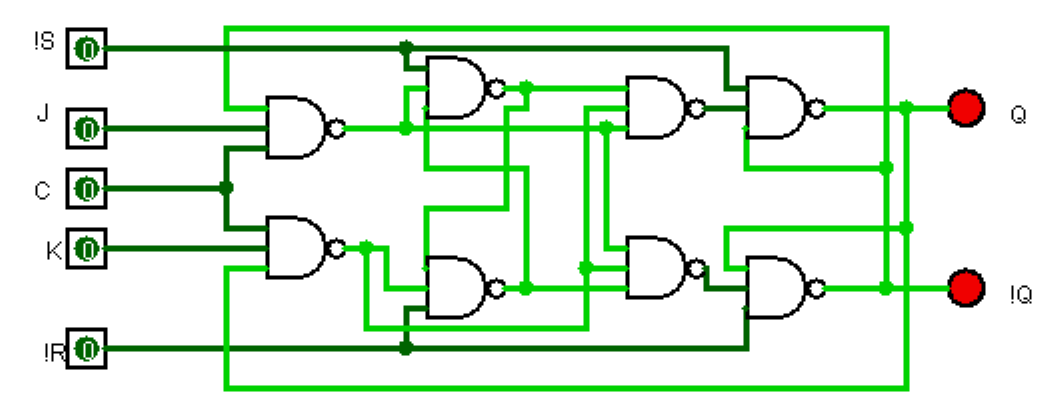


Рисунок 8 - Т-триггер с асинхронными входами предустановки, выполненный на основе двухступенчатого RS-триггера

## **2.9 JK-триггер**

Таблица 9 - Таблица переходов триггера



|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **С** |  |  | **J** | **K** | **Q(t+1)** |  | **Режим** |
| \* | 0 | 0 | \* | \* | \* | \* | 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 С и К |
| 1 | 1 | 1 |  | 1 | 1 | 1 | Подмена входов С 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 Т-триггера |

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

# 3 ВЫВОДЫ

В ходе работы были построены RS, D, T, JK триггеры, изучены их принципы работы и таблицы истинности

# 4 СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

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

2. Смирнов С.С. Лекции по информатике / С.С. Смирнов. –М.: МИРЭА — Российский технологический университет, 2020.

3. Электронное пособие и руководство по Logisim для начинающих [Электронный ресурс]

URL: http://cburch.com/logisim/docs/2.7/ru/html/guide/tutorial/index.html (дата обращения: 05.11.2021).