



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

РТУ МИРЭА

Институт радиоэлектроники и информатики
Кафедра геоинформационных систем

ОТЧЕТ
ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ № 10
изучение работы триггеров
«ИНФОРМАТИКА»

Выполнил студент группы АААА-00-00

Фамилия И.О.

Принял
Ассистент

Фамилия И.О.

Практическая
работа выполнена

«__» _____ 2023 г.

«Зачтено»

«__» _____ 2023 г.

Москва 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ.....	3
2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ.....	4
2.1 Одноступенчатый асинхронный RS-триггер на элементах И-НЕ.....	4
2.2 Одноступенчатый асинхронный RS-триггер на элементах ИЛИ-НЕ.....	4
2.3 Одноступенчатый синхронный RS-триггер на элементах И-НЕ.....	5
2.4 Двухступенчатый синхронный RS-триггер с асинхронными входами предустановки на элементах И-НЕ.....	6
2.5 Одноступенчатый D-триггер на элементах И-НЕ.....	6
2.6 Динамический RS-триггер, работающий по переднему фронту на элементах И-НЕ.....	7
2.7 Динамический RS-триггер, работающий по заднему фронту на элементах ИЛИ-НЕ.....	8
2.8 Т-триггер с асинхронными входами предустановки, выполнен- ный на основе двухступенчатого RS-триггера.....	9
2.9 JK-триггер.....	10
3 ВЫВОДЫ.....	11
4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ.....	12

1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Изучить на практике работу триггеров.

// нужно больше

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ

2.1 Одноступенчатый асинхронный RS-триггер на элементах И-НЕ

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

Таблица 1 - Таблица переходов триггера

\bar{S}	\bar{R}	$Q(t+1)$	$\overline{Q(t+1)}$	Режим
0	0	1	1	Запрещённая комбинация
0	1	1	0	Установка 1
1	0	0	1	Установка 0
1	1	$Q(t)$	$\overline{Q(t)}$	Хранение

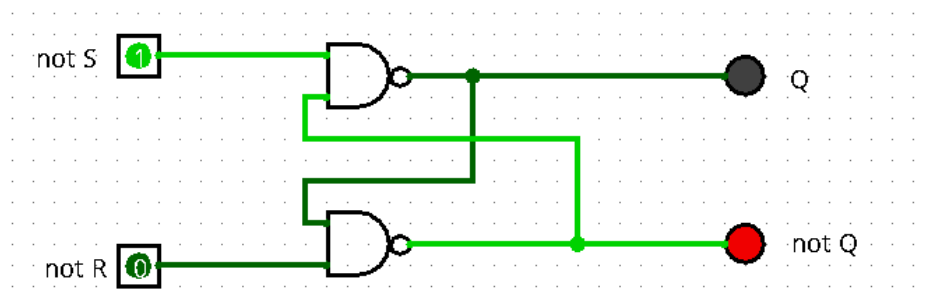


Рисунок 1 - Одноступенчатый асинхронный RS-триггер на элементах И-НЕ

2.2 Одноступенчатый асинхронный RS-триггер на элементах ИЛИ-НЕ

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

Таблица 2 - Таблица переходов триггера

S	R	$Q(t+1)$	$\overline{Q(t+1)}$	Режим
0	0	$Q(t)$	$\overline{Q(t)}$	Хранение
0	1	0	1	Установка 0
1	0	1	0	Установка 1
1	1	0	0	Запрещённая комбинация

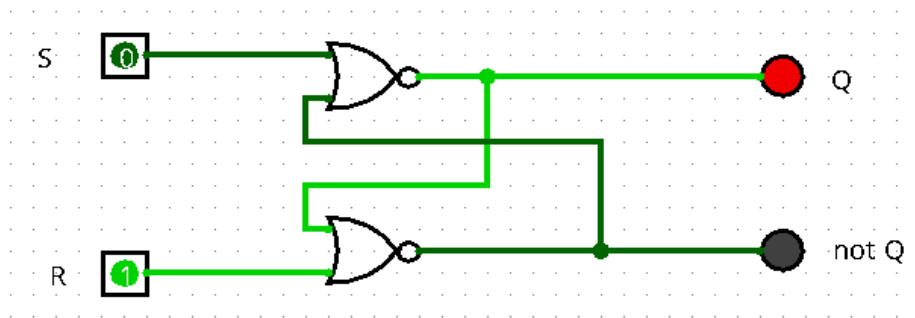


Рисунок 2 - Одноступенчатый асинхронный RS-триггер на элементах ИЛИ-НЕ

2.3 Одноступенчатый синхронный RS-триггер на элементах И-НЕ

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

Таблица 3 - Таблица переходов триггера

C	S	R	$Q(t+1)$	$\overline{Q(t+1)}$	Режим
0	*	*	$Q(t)$	$\overline{Q(t)}$	Хранение
1	0	0	$Q(t)$	$\overline{Q(t)}$	Хранение
1	0	1	0	1	Установка 0
1	1	0	1	0	Установка 1
1	1	1	1	1	Запрещённая комбинация

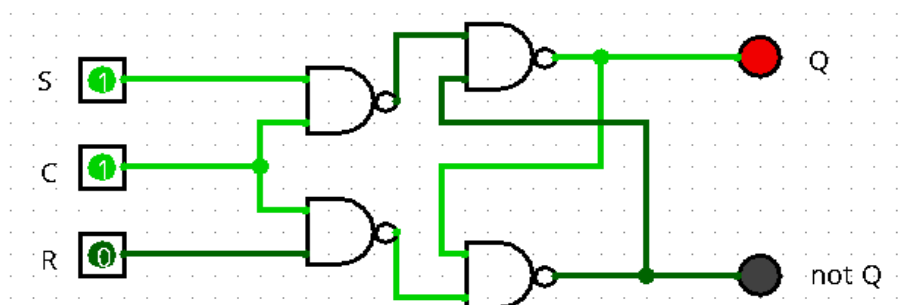





Рисунок 3 - Одноступенчатый синхронный RS-триггер на элементах И-НЕ

2.4 Двухступенчатый синхронный RS-триггер с асинхронными входами предустановки на элементах И-НЕ

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

Таблица 4 - Таблица переходов триггера

C	\bar{S}	\bar{R}	S	R	$Q(t+1)$	$\overline{Q(t+1)}$	Режим
*	0	0	*	*	1	1	Запрещённая комбинация
*	0	1	*	*	1	0	Асинхронная 1
*	1	0	*	*	0	1	Асинхронный 0
0	1	1	*	*	$Q(t)$	$\overline{Q(t)}$	Хранение
1	1	1	*	*	$Q(t)$	$\overline{Q(t)}$	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	Запрещённая комбинация

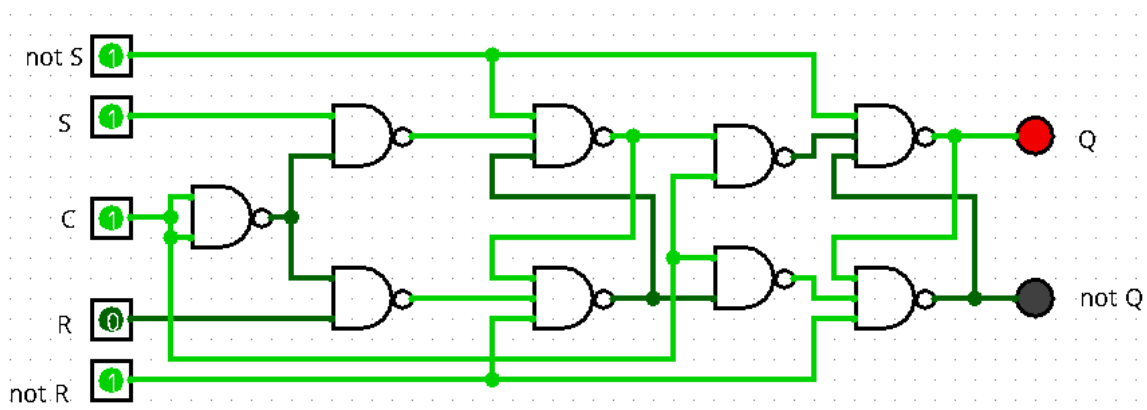


Рисунок 4 - Двухступенчатый синхронный RS-триггер с асинхронными входами предустановки, выполненный на элементах И-НЕ

2.5 Одноступенчатый D-триггер на элементах И-НЕ

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

Таблица 5 - Таблица переходов триггера

C	D	$Q(t+1)$	$\overline{Q(t+1)}$	Режим
0	*	$Q(t)$	$\overline{Q(t)}$	Хранение
1	0	0	1	Установка 0
1	1	1	0	Установка 1

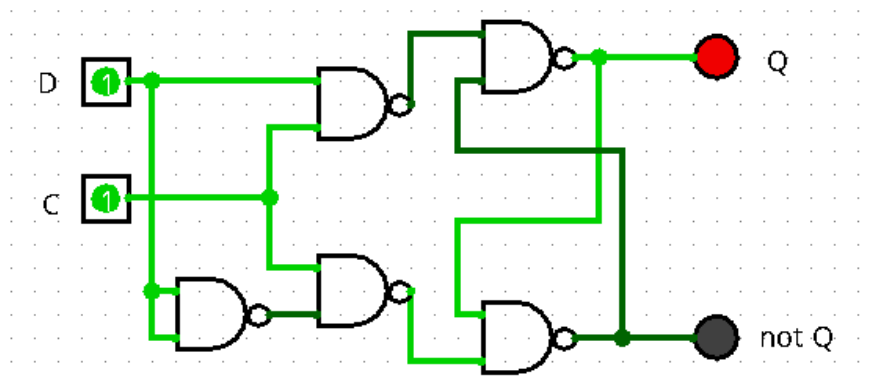


Рисунок 5 - Одноступенчатый D-триггер, выполненный на элементах И-НЕ

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

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

Таблица 6 - Таблица переходов триггера

C	\bar{S}	\bar{R}	$Q(t+1)$	$\overline{Q(t+1)}$	Режим
0	*	*	$Q(t)$	$\overline{Q(t)}$	Хранение
1	*	*	$Q(t)$	$\overline{Q(t)}$	Хранение
\neg	0	0	0	0	Запрещённая комбинация
\neg	0	1	1	0	Синхронная установка 1
\neg	1	0	0	1	Синхронная установка 0
*	1	1	$Q(t)$	$\overline{Q(t)}$	Хранение

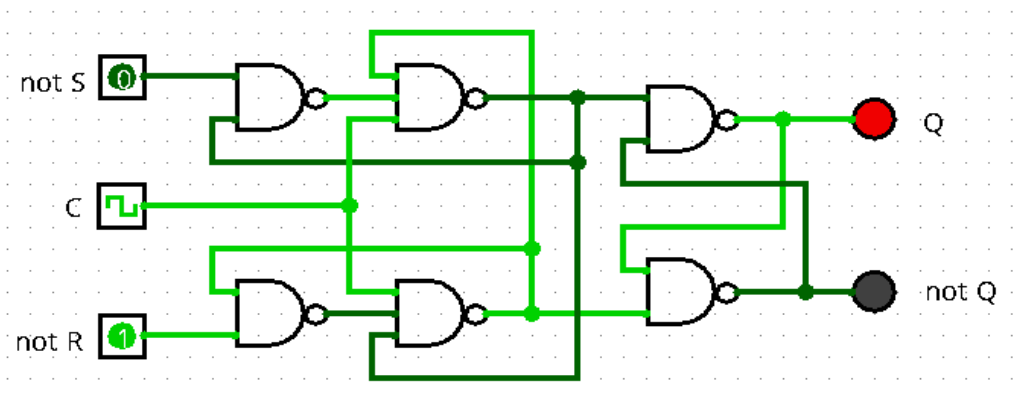


Рисунок 6 - Динамический RS-триггер, работающий по переднему фронту, выполненный на элементах И-НЕ

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

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

Таблица 7 - Таблица переходов триггера

C	\bar{S}	\bar{R}	$Q(t+1)$	$\overline{Q(t+1)}$	Режим
0	*	*	$Q(t)$	$\overline{Q(t)}$	Хранение
1	*	*	$Q(t)$	$\overline{Q(t)}$	Хранение
\neg	1	1	1	1	Запрещённая комбинация
\neg	0	1	1	0	Синхронная установка 1
\neg	1	0	0	1	Синхронная установка 0
*	0	0	$Q(t)$	$\overline{Q(t)}$	Хранение

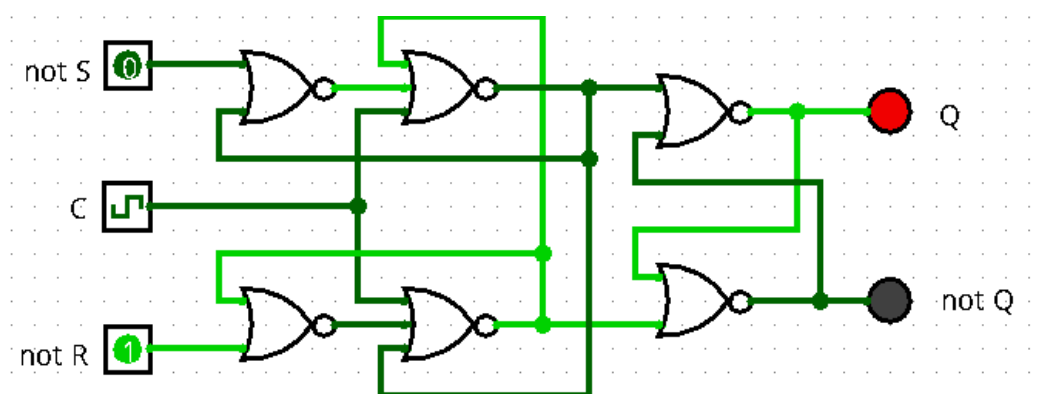



Рисунок 7 - Динамический RS-триггер, работающий по заднему фронту, выполненный на элементах ИЛИ-НЕ

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

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

Таблица 8 - Таблица переходов триггера

T	\bar{S}	\bar{R}	$Q(t+1)$	$\overline{Q(t+1)}$	Режим
*	0	0	1	1	Запрещённая комбинация
*	0	1	1	0	Асинхронная 1
*	1	0	0	1	Асинхронный 0
0	1	1	$Q(t)$	$\overline{Q(t)}$	Хранение
1	1	1	$Q(t)$	$\overline{Q(t)}$	Хранение
	1	1	$\overline{Q(t)}$	$Q(t)$	Переключение в противоположное состояние

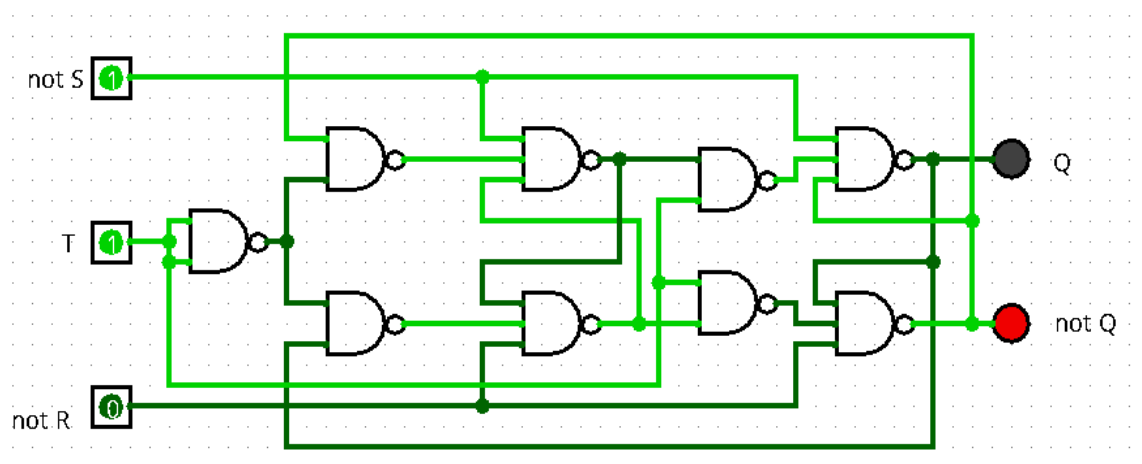


Рисунок 8 - Двухступенчатый синхронный RS-триггер с асинхронными входами предустановки, выполненный на элементах И-НЕ

2.9 JK-триггер

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

Таблица 9 - Таблица переходов триггера

C	\bar{S}	\bar{R}	J	K	$Q(t+1)$	$\overline{Q(t+1)}$	Режим
*	0	0	*	*	1	1	Запрещённая комбинация
*	0	1	*	*	1	0	Асинхронная 1
*	1	0	*	*	0	1	Асинхронный 0
0	1	1	*	*	$Q(t)$	$\overline{Q(t)}$	Хранение
1	1	1	1	$\overline{1}$	0	1	Подмена входов C и K
1	1	1	$\overline{1}$	1	1	0	Подмена входов C и J
$\overline{1}$	1	1	0	1	0	1	Синхронная установка 0
$\overline{1}$	1	1	1	0	1	0	Синхронная установка 1
$\overline{1}$	1	1	1	1	1	1	Режим Т-триггера

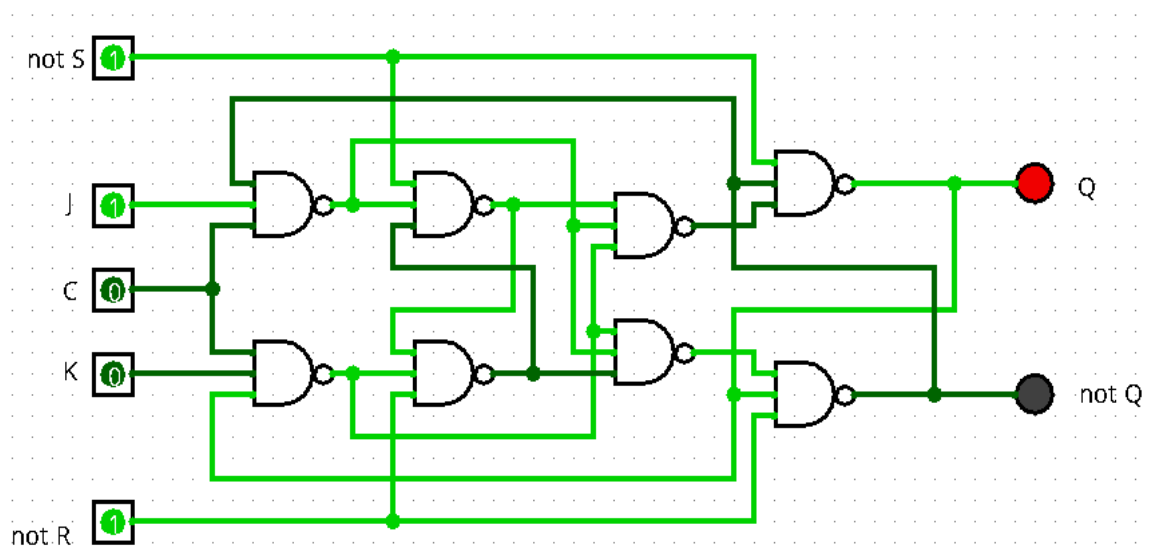


Рисунок 9 - JK-триггер, выполненный по схеме без инвертора

3 ВЫВОДЫ

В ходе работы была изучена работа триггеров с помощью лабораторного комплекса «Logisim».

// нужно больше

4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

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

2. Logisim : образовательный инструмент для проектирования и моделирования цифровых логических схем. / Разработчик : Carl Burch - свободное программное обеспечение (GNU GPL) — Электронная программа: Электронная.