



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
по дисциплине
«ИНФОРМАТИКА»

Выполнил студент группы ИКБО-30-23

Павлов Н.С.

Принял *ассистент кафедры ГИС*

Корчемная А.И.

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, выполненный на элементах И-НЕ	6
2.5 Одноступенчатый D-триггер, выполненный на элементах И-НЕ	7
2.6 Динамический RS-триггер, работающий по переднему фронту, выполненный на элементах И-НЕ	8
2.7 Динамический RS-триггер, работающий по заднему фронту, выполненный на элементах ИЛИ-НЕ	9
2.8 T-триггер с асинхронными входами предустановки, выполненный на основе двухступенчатого RS-триггера	10
2.9 JK-триггер	11
3 ВЫВОДЫ	12
4 СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	13

1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Изучить на практике работу триггеров

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 – Таблица переходов асинхронного RS-триггера

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

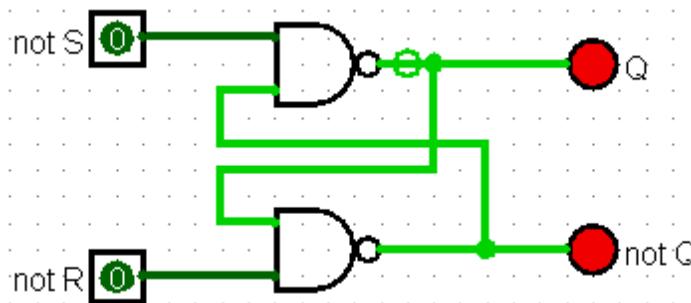


Рисунок 1 – Одноступенчатый асинхронный RS-триггер на элементах И-НЕ

2.2 Одноступенчатый асинхронный RS-триггер на элементах ИЛИ-НЕ

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

Таблица 2 – Таблица переходов асинхронного RS-триггера

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

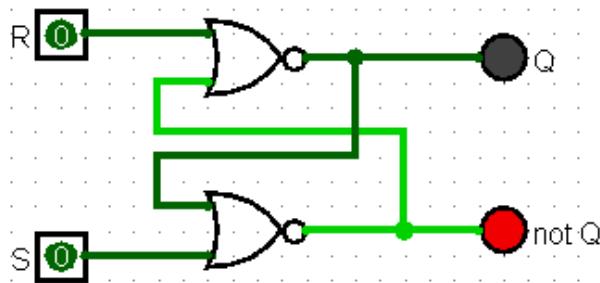


Рисунок 2 – Одноступенчатый асинхронный RS-триггер на элементах ИЛИ-НЕ

2.3 Одноступенчатый синхронный RS-триггер на элементах И-НЕ

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

Таблица 3 – Таблица переходов синхронного RS-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	Запрещенная комбинация

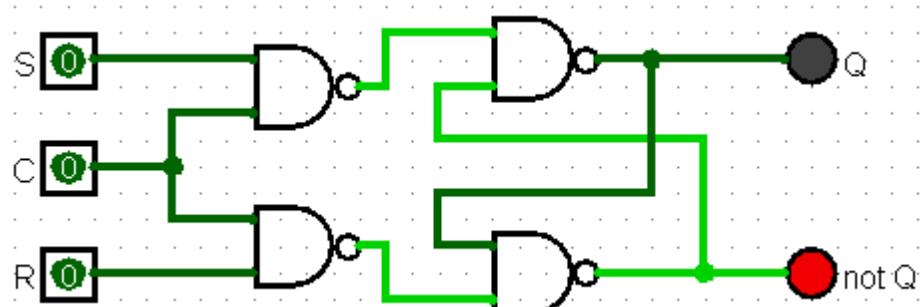


Рисунок 3 – Одноступенчатый синхронный RS-триггер на элементах И-НЕ

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

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

Таблица 4 – Таблица переходов двухступенчатого синхронного RS-триггера

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

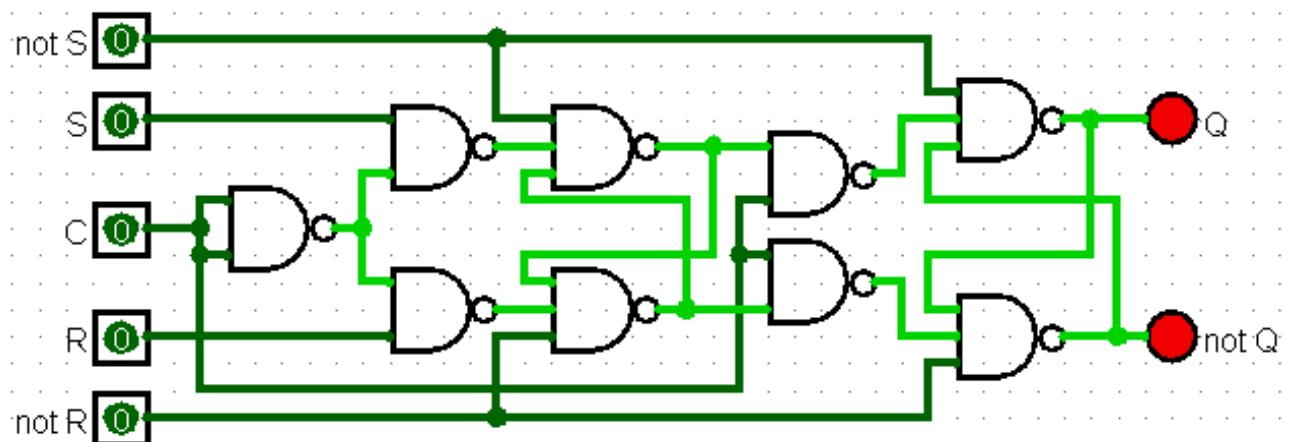


Рисунок 4 – Двухступенчатый синхронный RS-триггер с асинхронными входами предустановки, выполненный на элементах И-НЕ

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

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

Таблица 5 – Таблица переходов одноступенчатого D-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

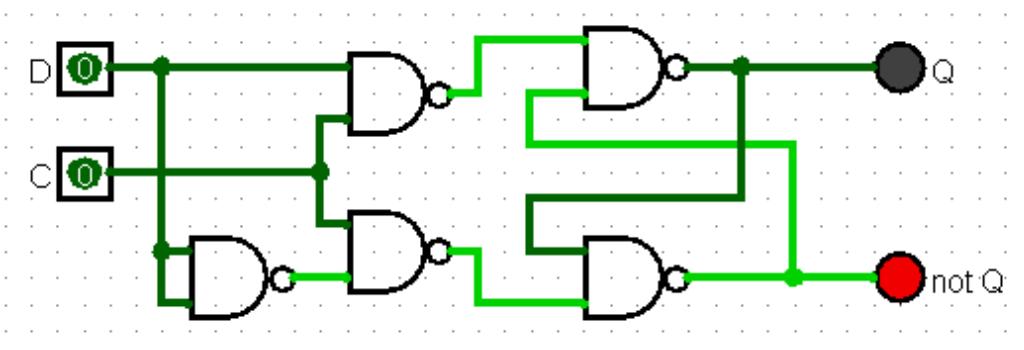


Рисунок 5 – Одноступенчатый D-триггер, выполненный на элементах И-НЕ

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

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

Таблица 6 – Таблица переходов динамического RS-триггера, работающего по переднему фронту

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

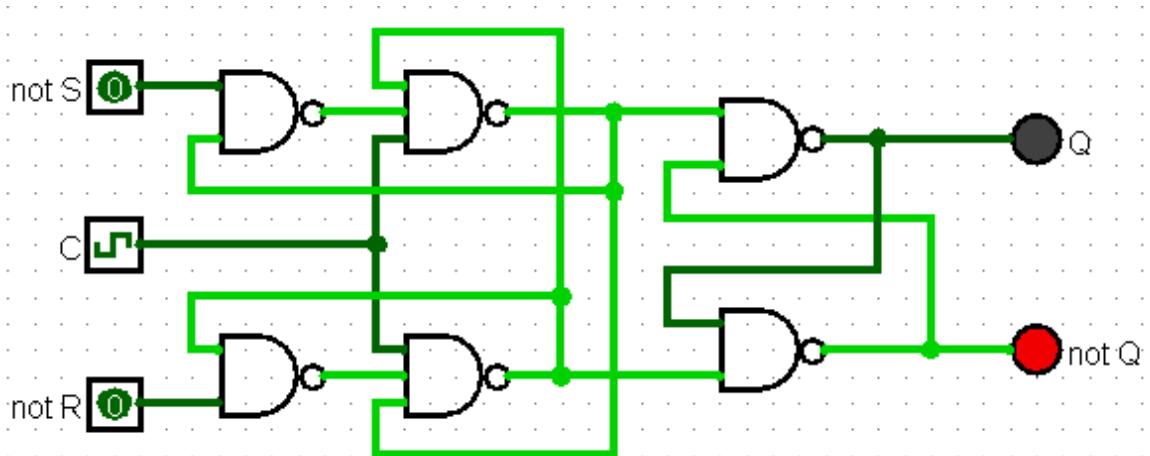


Рисунок 6 – Динамический RS-триггер, работающий по переднему фронту, выполненный на элементах И-НЕ

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

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

Таблица 7 – Таблица переходов динамического RS-триггера, работающего по заднему фронту

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
1	1	1	1	1	Запрещенная комбинация
1	0	1	1	0	Синхронная установка 1
1	1	0	0	1	Синхронная установка 0
*	0	0	$Q(t)$	$\overline{Q(t)}$	Хранение

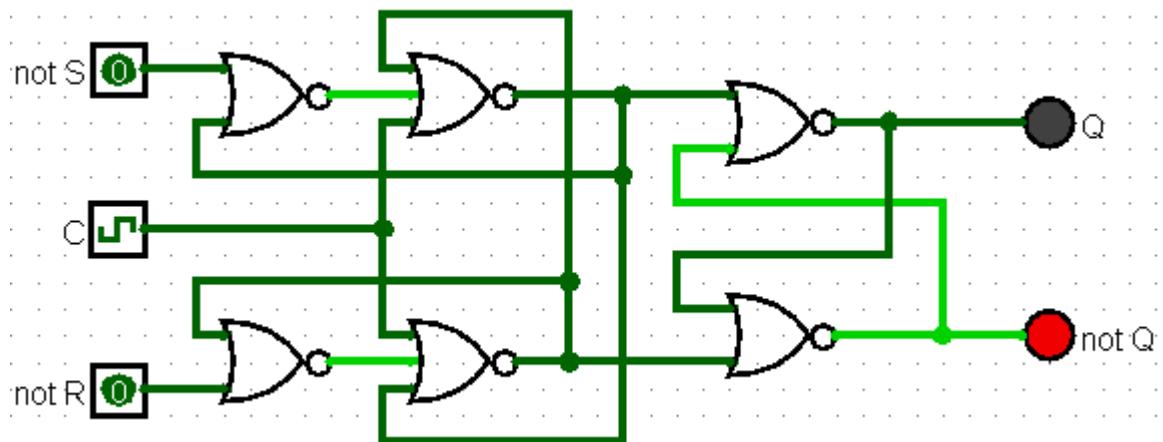


Рисунок 7 – Динамический RS-триггер, работающий по заднему фронту, выполненный на элементах ИЛИ-НЕ

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

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

Таблица 8 – Таблица переходов Т-триггера

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

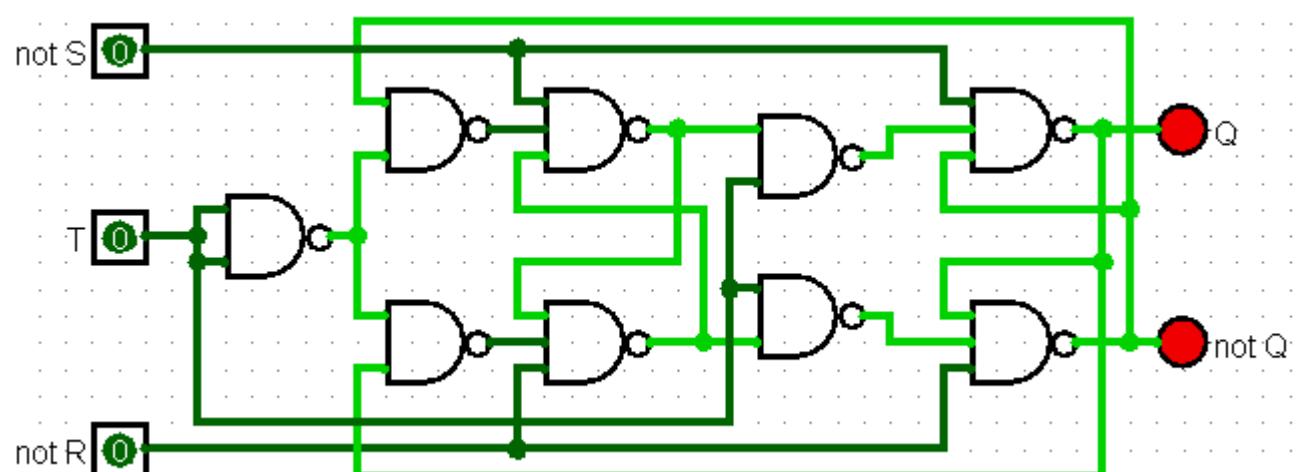


Рисунок 8 – Т-триггер с асинхронными входами предустановки, выполненный на основе двухступенчатого RS-триггера

2.9 JK-триггер

Таблица переходов триггера (табл. 9) и его функциональная схема (рис 9).

Таблица 9 – Таблица переходов JK-триггера, собранного по схеме без инвертора

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

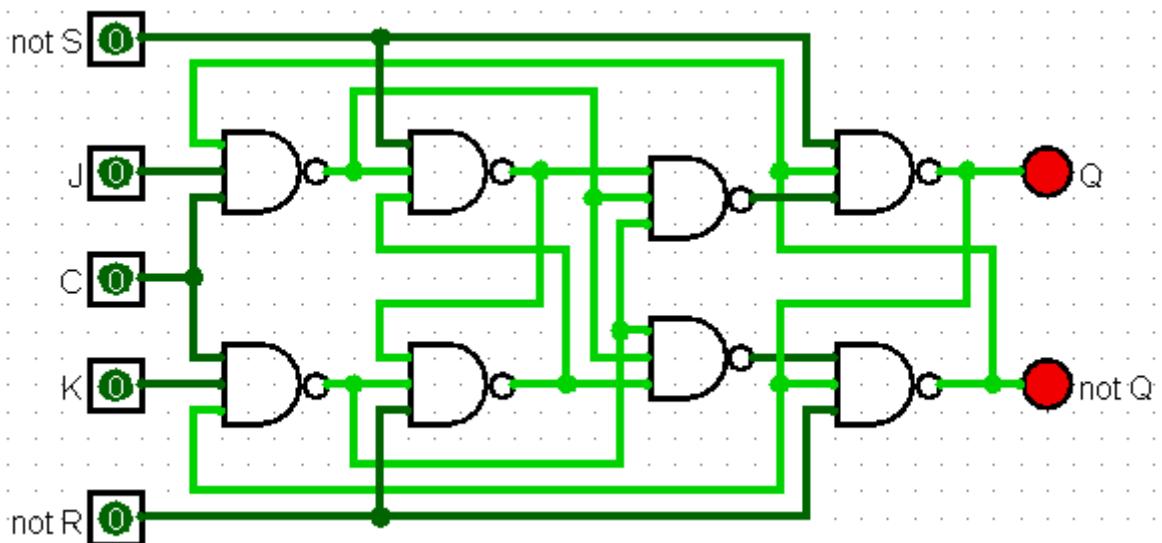


Рисунок 9 – JK-триггер, выполненный по схеме без инвертора

3 ВЫВОДЫ

Изучен принцип работы триггеров и протестирован в лабораторном комплексе «Logisim»

4 СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Информатика: Методические указания по выполнению практических работ / С.С. Смирнов, Д.А. Карпов, - М., МИРЭА – Российский технологический университет, 2020. – 102
2. Документация «Logisim». Текст: электронный. URL: <http://cburch.com/logisim/ru/docs.html> (дата обращения: 23.10.2023)