|  |
| --- |
|  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  **«МИРЭА - Российский технологический университет»**  **РТУ МИРЭА** |

Институт Информационных Технологий

Кафедра Вычислительной Техники (ВТ)

**ОТЧЁТ ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ № 2**

«Тема практической работы»

по дисциплине

«Архитектура вычислительных машин и систем»

|  |  |
| --- | --- |
| Выполнил студент группы  ИКБО-15-23 | Перов И.А. |
| Принял \_\_\_\_\_\_\_\_\_ кафедры ВТ | Морозов В.А. |
| Практическая работа выполнена | «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_2024 г. |
| «Зачтено» | «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_2024 г. |

Москва 2024 г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

[1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ И ПЕРСОНАЛЬНЫЙ ВАРИАНТ 3](#_Toc177493897)

[2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ 4](#_Toc177493898)

[2.1 Таблица переходов счетчика, построенного на D-триггерах 4](#_Toc177493899)

[2.2 Таблица переходов счетчика, построенного на T-триггерах 5](#_Toc177493900)

[2.3 Проектирование схем управления триггерами 5](#_Toc177493901)

[2.4 Реализация счетчика построенного на T-триггерах 7](#_Toc177493902)

[2.4 Проверка корректности работы счетчика 8](#_Toc177493903)

[3 ВЫВОДЫ 14](#_Toc177493904)

[4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ 15](#_Toc177493905)

# 1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ И ПЕРСОНАЛЬНЫЙ ВАРИАНТ

Разработать счетчик на T-триггерах. Для построения счетчика на T-триггерах требуется использовать таблицу истинности счетчика на базе D-триггера, и Т-триггеры. Принцип построения новой таблицы истинности следующий: если в следующем такте идет изменение значения разряда, то тогда в таблицу от t+1 пишется 1, иначе 0. Так, например, в текущем примере старое состояние было 00012,а новое будет 10112, в таблице Т-триггера будет значение 10102, так как изменились значения только старшего 3 разряда и 1 разряда. Протестировать работу схемы и убедиться в её корректности. Подготовить отчет о проделанной работе.

Таблица 1— Таблица с личным вариантом

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № варианта | Счетчик | Тип триггеров |
| 20 | Суммирующий по модулю 12 с шагом 5 | T |

# 2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ

## **2.1 Таблица переходов счетчика, построенного на D-триггерах**

По исходным данным восстановим таблицу переходов счетчика, построенного на D-триггерах (табл. 2).

Таблица 2 ­­­— Таблица переходов счетчика, построенного на D-триггерах

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | \* | \* | \* | \* |
| 1 | 1 | 0 | 1 | \* | \* | \* | \* |
| 1 | 1 | 1 | 0 | \* | \* | \* | \* |
| 1 | 1 | 1 | 1 | \* | \* | \* | \* |

## 

## **2.2 Таблица переходов счетчика, построенного на T-триггерах**

Используя данные из таблицы 1, восстановим таблицу переходов для счетчика, построенного на Т-триггерах (табл. 3).

Таблица 3 ­­­— Таблица переходов счетчика, построенного на T-триггерах

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | \* | \* | \* | \* |
| 1 | 1 | 0 | 1 | \* | \* | \* | \* |
| 1 | 1 | 1 | 0 | \* | \* | \* | \* |
| 1 | 1 | 1 | 1 | \* | \* | \* | \* |

## **2.3 Проектирование схем управления триггерами**

Рассматриваем столбцы как самостоятельные функции от четырех переменных и проводим их минимизацию.

Начнем с функции. Для минимизации данной функции построим карту Карно. На рис. 1 показана карта для МДНФ функции.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Q3  Q2 | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 00 |  |  | 1 |  |
| 01 | 1 | 1 |  | 1 |
| 11 | \* | \* | \* | \* |
| 10 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Рисунок 1 — Карта Карно для МДНФ функции.

Q1

Q0

Запишем формулу для МДНФ (1).

(1)

Далее по приведенной методике рассмотрим функцию . Для минимизации данной функции построим карту Карно. (рис. 2).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Q3  Q2 | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 00 | 1 | 1 |  | 1 |
| 01 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 11 | \* | \* | \* | \* |
| 10 |  |  | 1 |  |

Рисунок 2 — Карта Карно для МДНФ функции

Q1

Q0

Запишем формулу для МДНФ (2).

(2)

Далее по приведенной методике рассмотрим функцию . Заметим, что , что видно сразу из таблицы переходов.

Далее по приведенной методике рассмотрим функцию . Заметим, что , что видно сразу из таблицы переходов.

## **2.4 Реализация счетчика построенного на T-триггерах**

При помощи полученных формул выполним реализацию схем управления для триггеров счетчика (рис. 3).

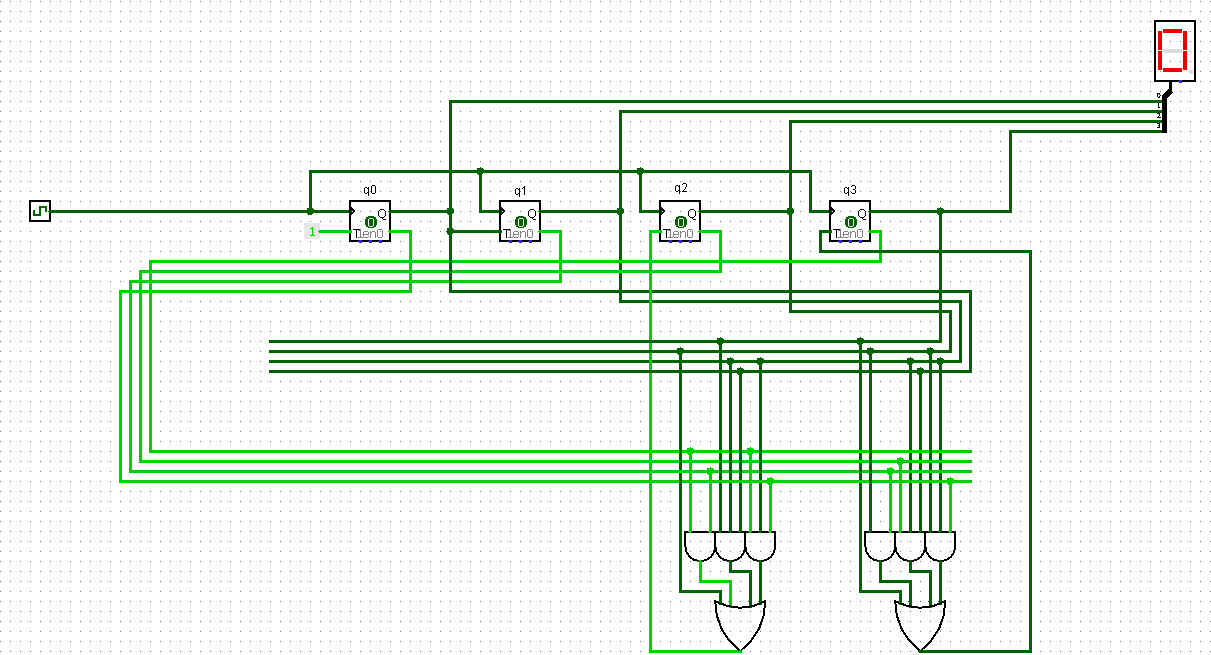


Рисунок 3 — Схема счетчика в среде разработки Logisim

## **2.4 Проверка корректности работы счетчика**

Подключив счетчик к тактовому генератору, мы можем проверить счетчик на работоспособность.

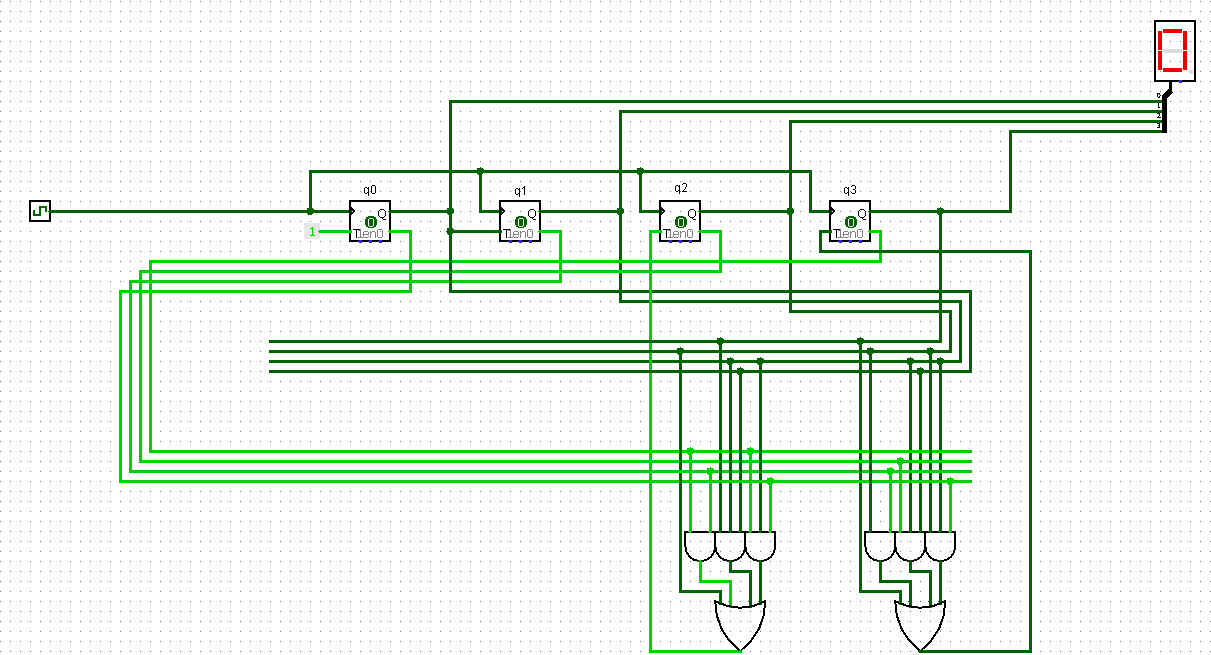


Рисунок 4 — Нулевое состояние счетчика

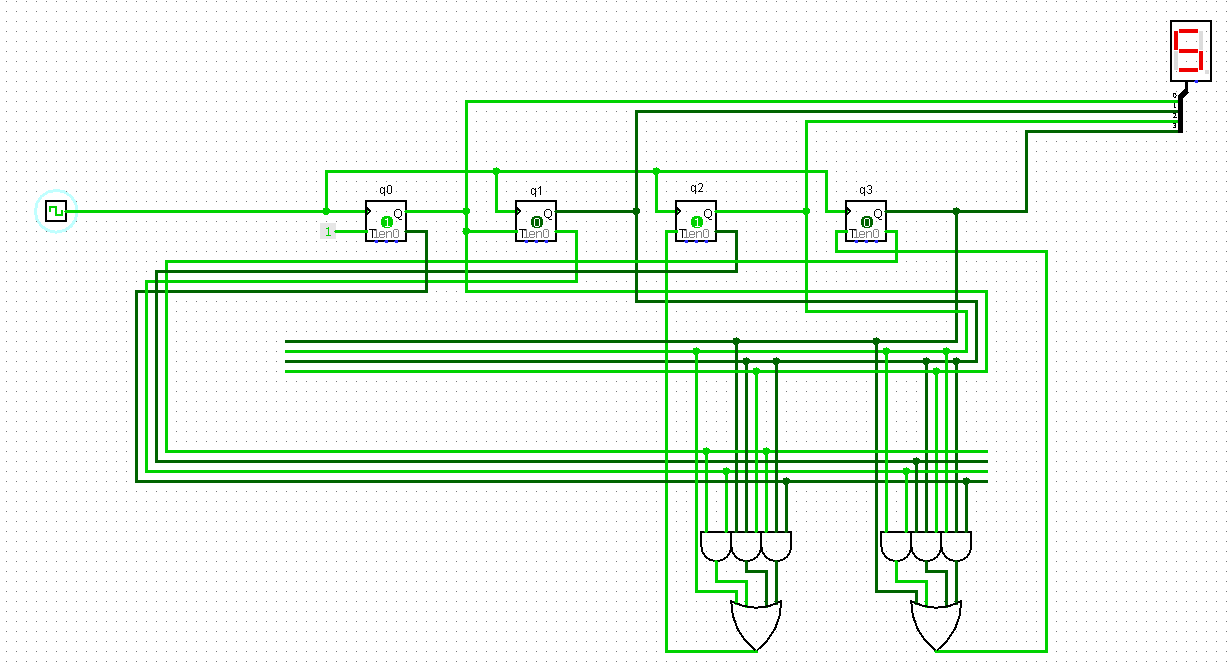


Рисунок 5 — Первое состояние счетчика

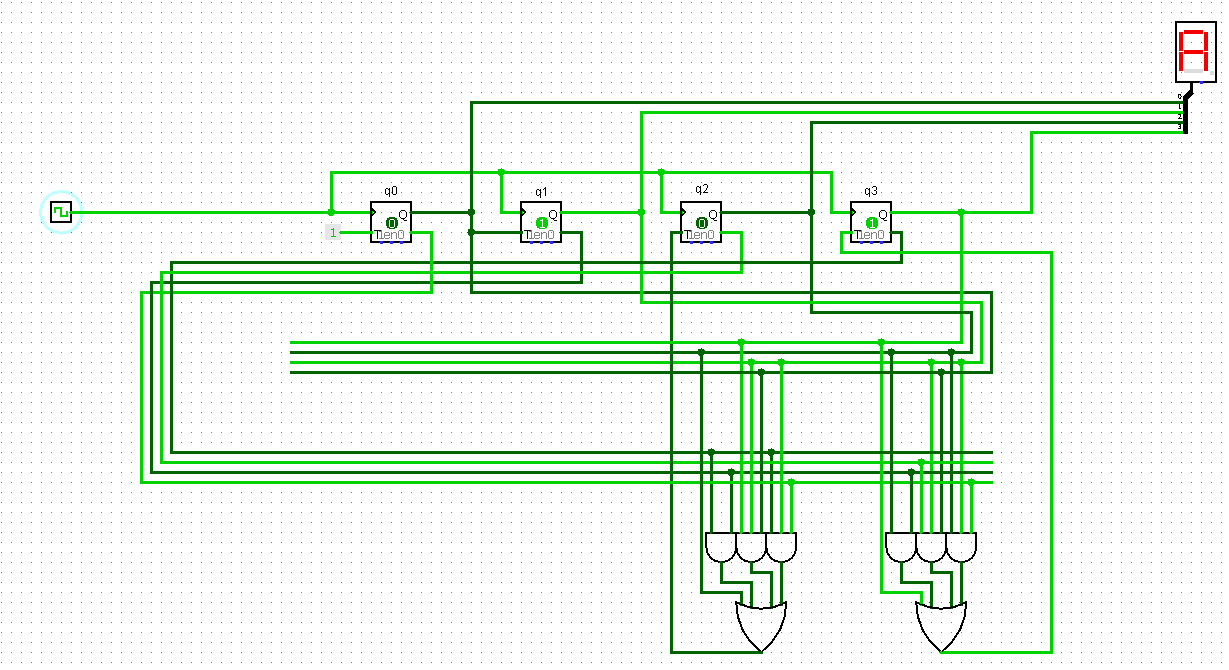


Рисунок 6 — Второе состояние счетчика

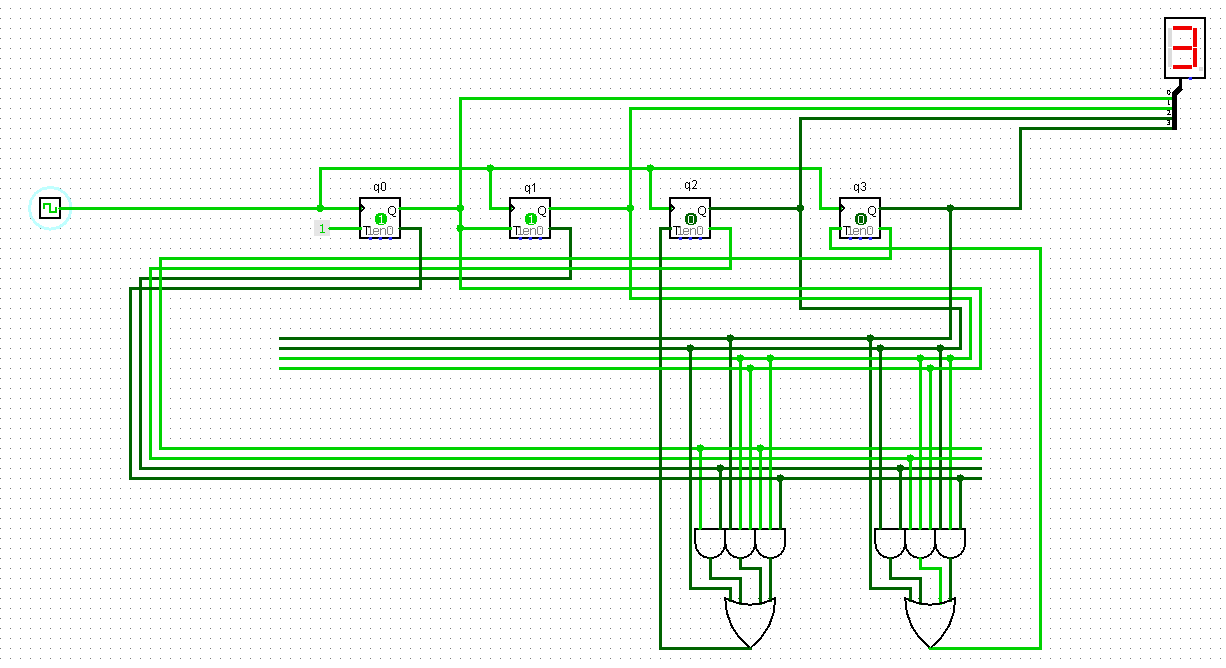


Рисунок 7 — Третье состояние счетчика

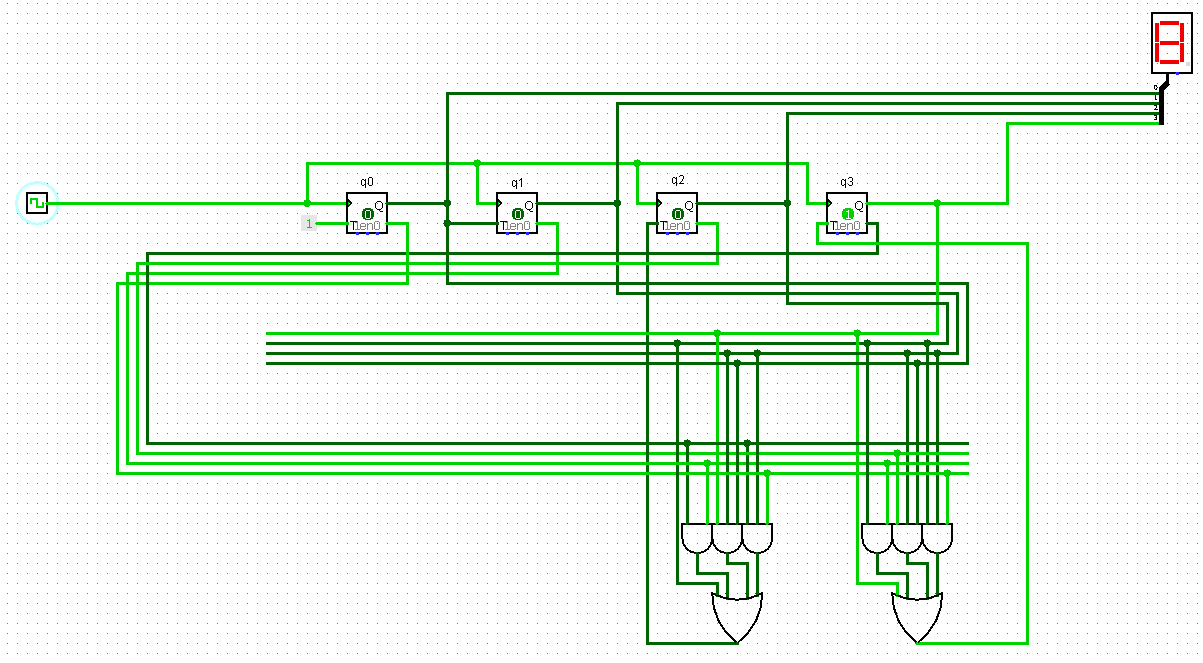


Рисунок 8 — Четвертое состояние счетчика

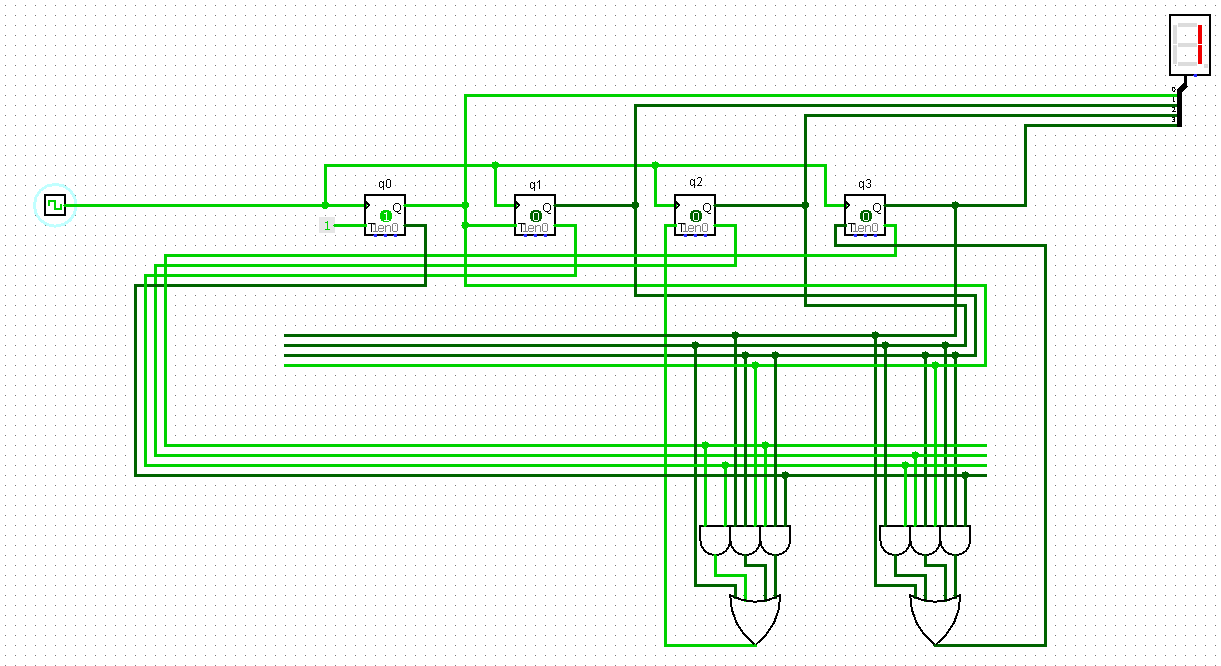


Рисунок 9 — Пятое состояние счетчика

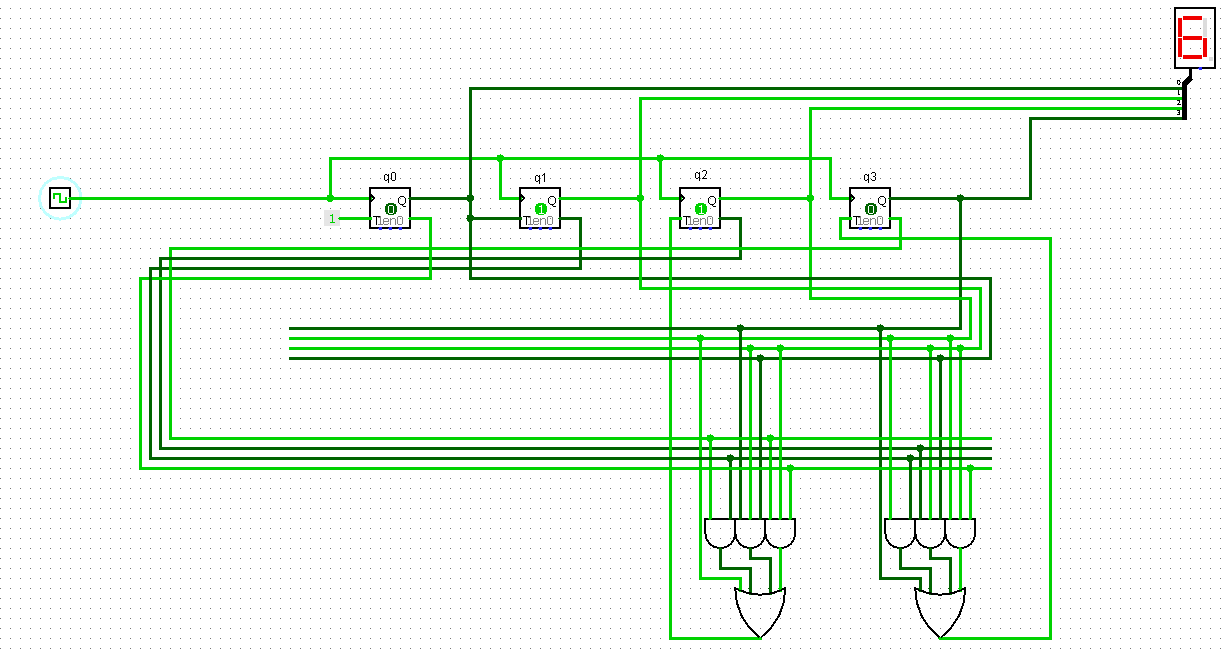


Рисунок 10 — Шестое состояние счетчика

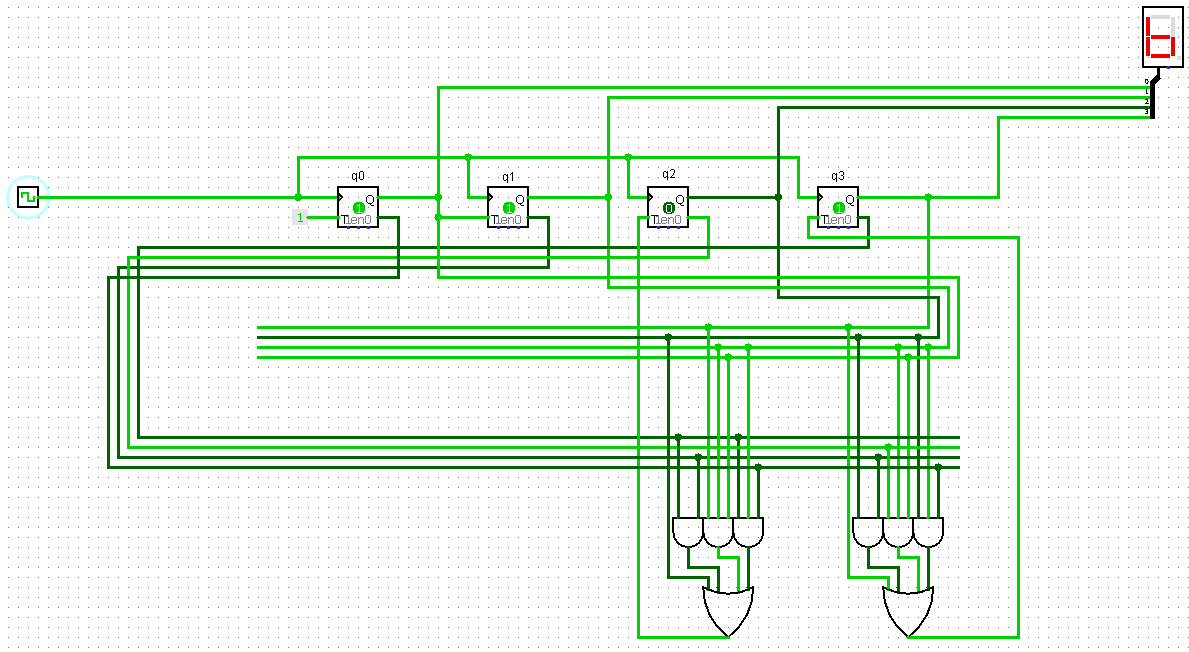


Рисунок 11 — Седьмое состояние счетчика

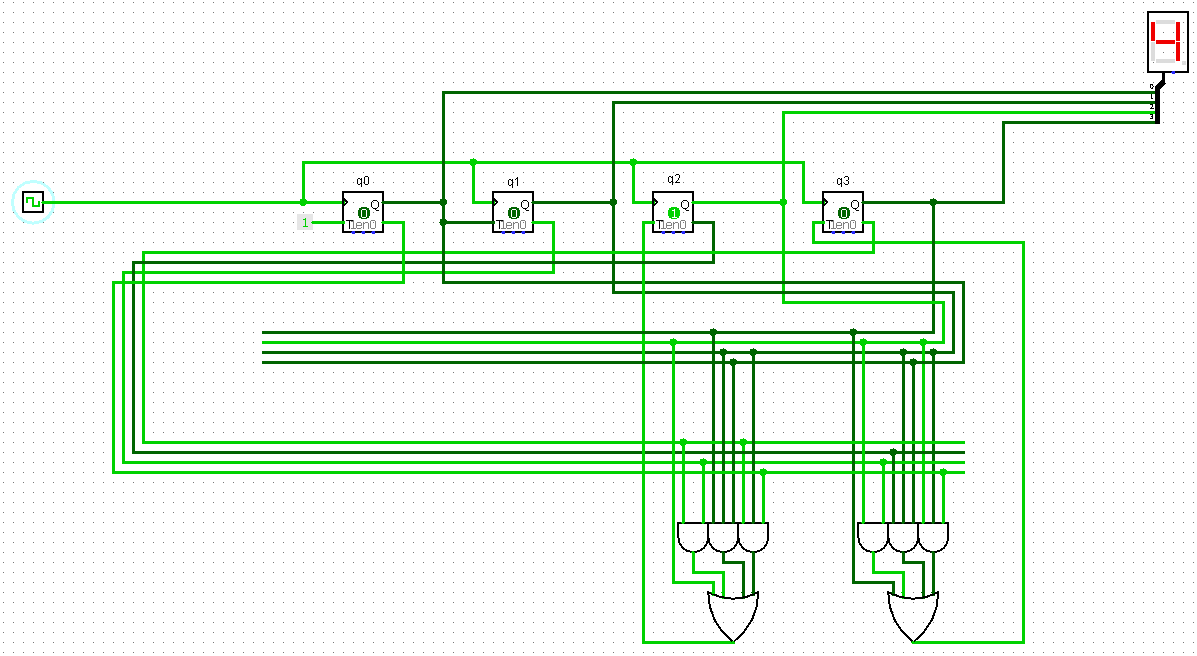


Рисунок 12 — Восьмое состояние счетчика

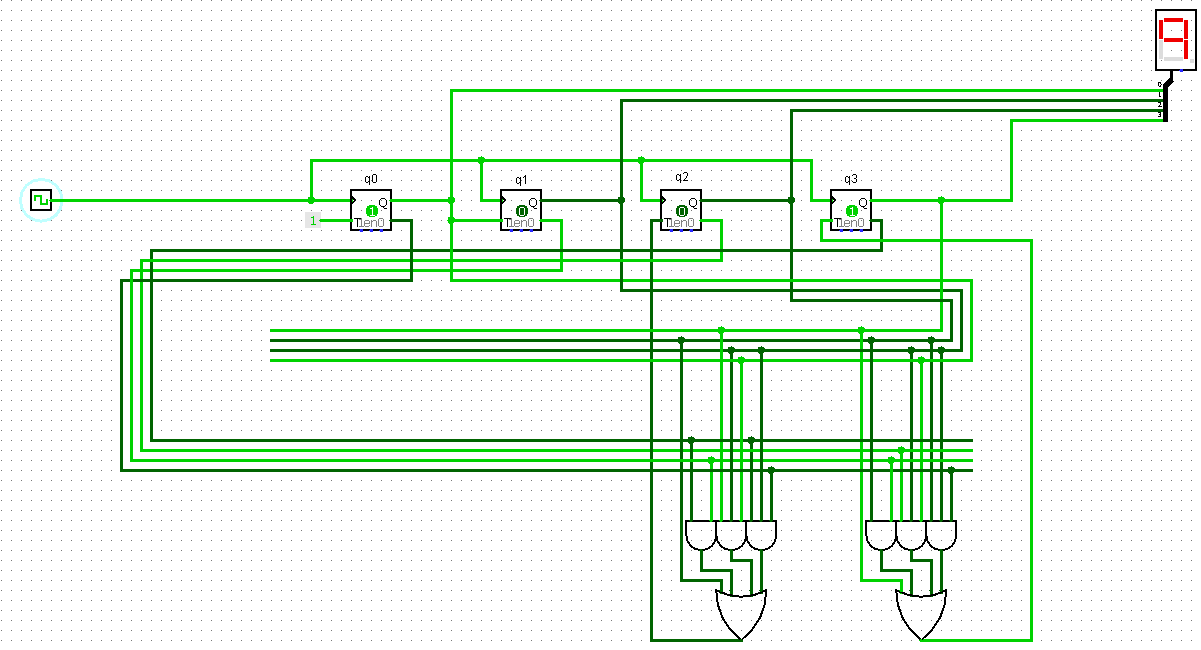


Рисунок 13 — Девятое состояние счетчика

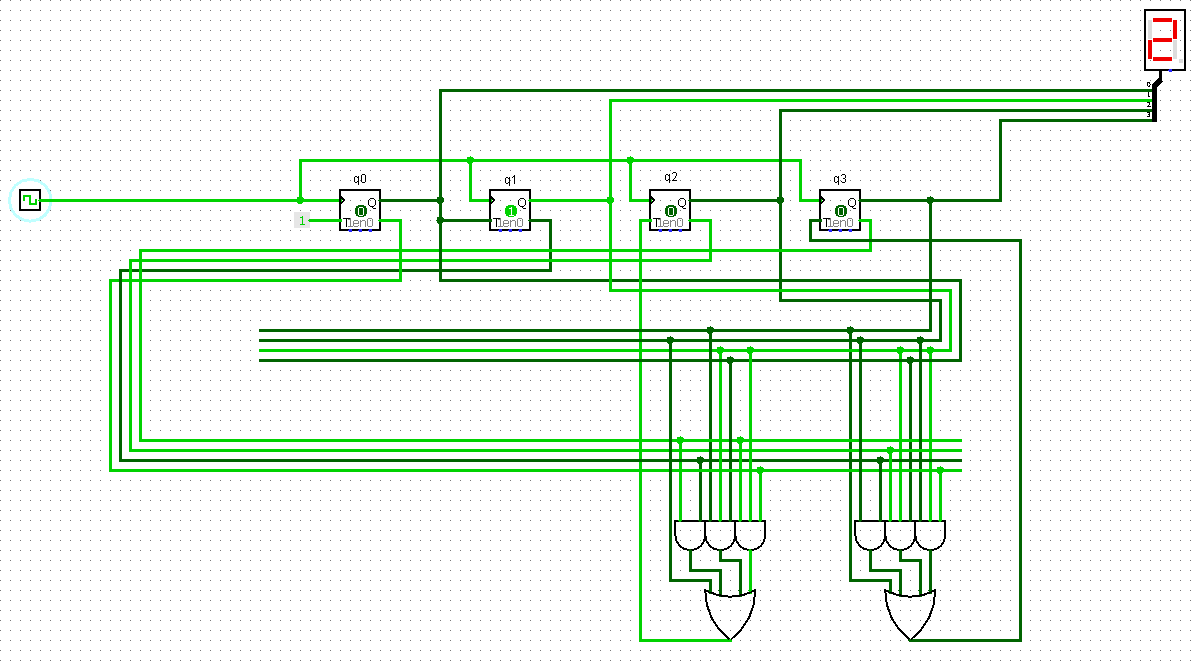


Рисунок 14 — Десятое состояние счетчика

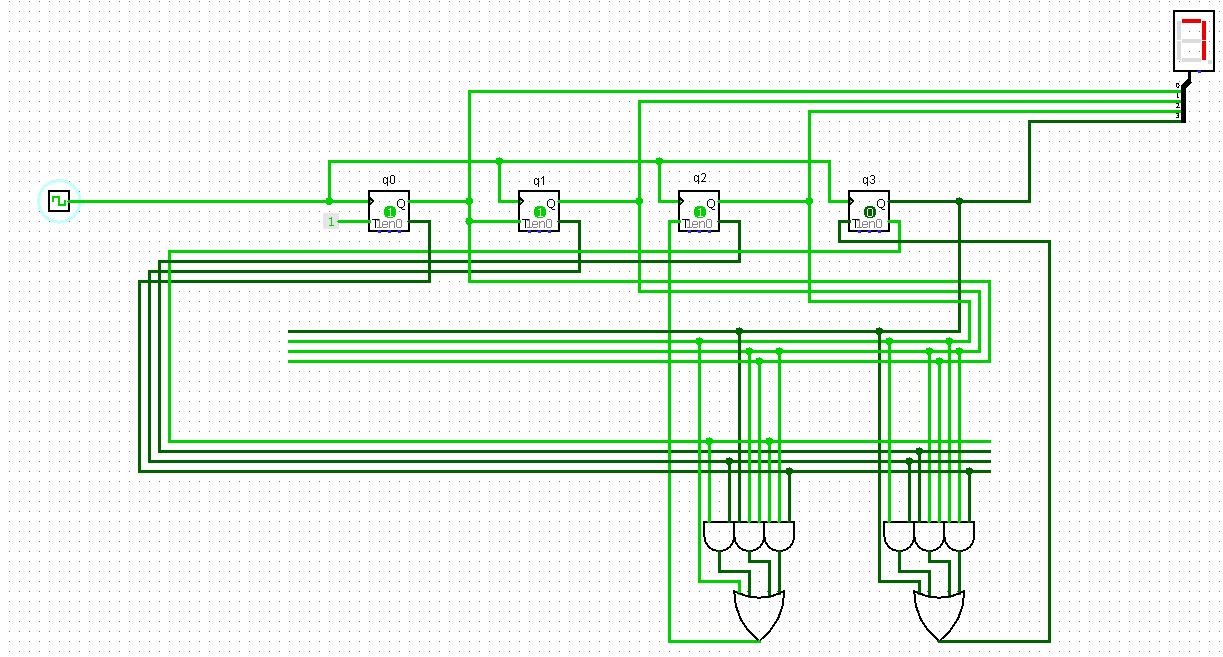


Рисунок 15 — Одиннадцатое состояние счетчика

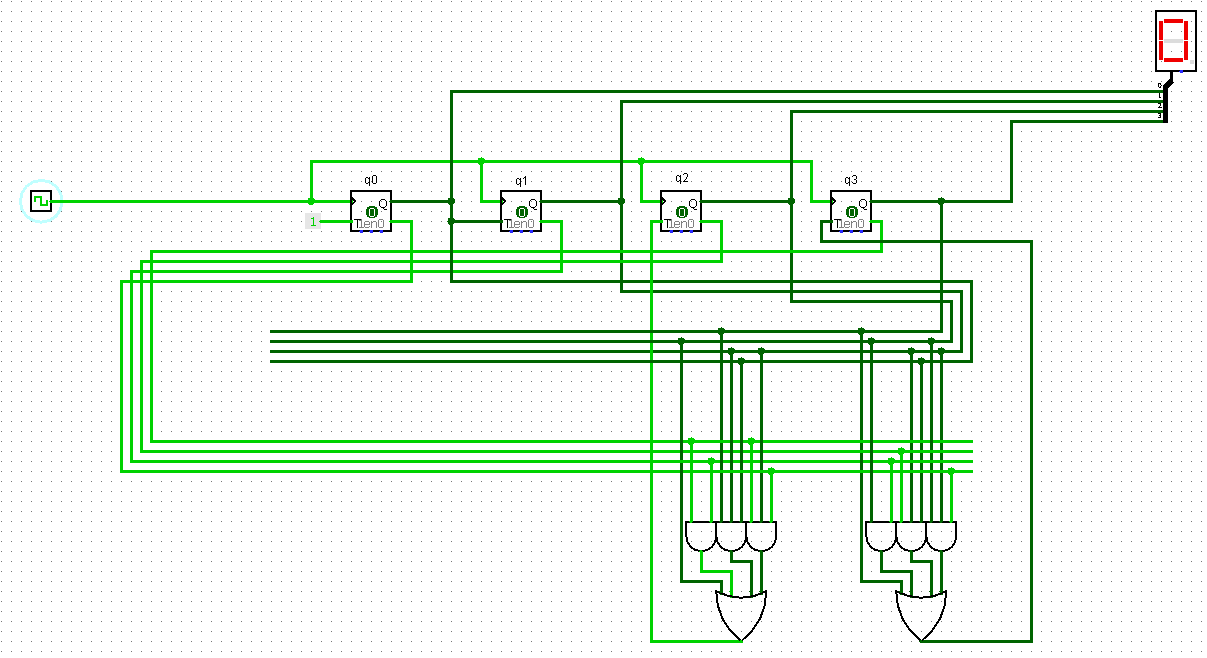


Рисунок 16 — Нулевое состояние счетчика

# 3 ВЫВОДЫ

В ходе данной практической работы, мы разработали счетчик на T-триггерах. Для построения счетчика на T-триггерах использовали таблицу истинности счетчика на базе D-триггера, и Т-триггеры

В качестве исходных данных использовали таблицу с личным вариантом.

Протестировали работу схем и убедились в их корректности, а также составили отчет о проделанной работе.

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Мусихин А.Г. Архитектура вычислительных машин и систем [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Мусихин А.Г., Смирнов Н.А. — М.: МИРЭА – Российский технологический университет, 2021. – 279 с – URL: https://onlineedu.mirea.ru/pluginfile.php/964862/mod\_resource/content/2/Архитктура\_ВМиС\_Учебное\_пособие.pdf/ (дата обращения: 17.09.2024)
2. Программа построения и моделирования логических схем Logisim [Электронный ресурс] – URL: http://cburch.com/logisim/ (дата обращения: 17.09.2024)

)