|  |
| --- |
|  |
| 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 №** <№ работы>

«Тема практической работы»

по дисциплине

«Архитектура вычислительных машин и систем»

|  |  |
| --- | --- |
| Выполнил студент группы  ИВБО-ХХ-XX | Фамилия И.О. студента |
| Принял должность принимающего кафедры ВТ | Фамилия И.О. принимающего |
| Лабораторная работа выполнена | « \_\_ » \_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. |
| «Зачтено» | « \_\_ » \_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. |

Москва 2022

СОДЕРЖАНИЕ

[ЭТО СТРУКТУРНЫЙ ЗАГОЛОВОК (ВВЕДЕНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ, СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ, ПРИЛОЖЕНИЯ) 4](#_Toc102076518)

[1 ЭТО ЗАГОЛОВОК 1-ГО УРОВНЯ (РАЗДЕЛ) 5](#_Toc102076519)

[1.1 Это заголовок 2-го уровня (ПОДРАЗДЕЛ) 5](#_Toc102076520)

[1.1.1 Это заголовок 3-го уровня (ПУНКТ) 5](#_Toc102076521)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 8](#_Toc102076522)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 9](#_Toc102076523)

[ПРИЛОЖЕНИЯ 10](#_Toc102076524)

[Приложение <буква приложения>.<номер раздела при необходимости> 11](#_Toc102076525)

ВВЕДЕНИЕ

Практическая работа посвящена проектированию синхронных цифровых автоматов.

1 задача: Автоматы распознавания языков. Дефинитный язык.

2 задача: Автоматы распознавания языков. Асинхронный язык.

3 задача: Задача на вычисление минимального из чисел.

4 задача: Задача на вычисление свертки числа по заданному модулю.

# 1 ЗАДАЧА

## 1.1 Постановка задачи

Спроектировать синхронный автомат, который повторяет на выходе входные значения, но только установившиеся, т.е. измеренные на фронте синхросигнала и совпадающие не менее двух раз подряд. Первое выходное значение совпадает с первым входным.

## 1.2 Решение

Спроектируем автомат Мили. Его граф переходов будет выглядеть так(Рисунок 1.1):

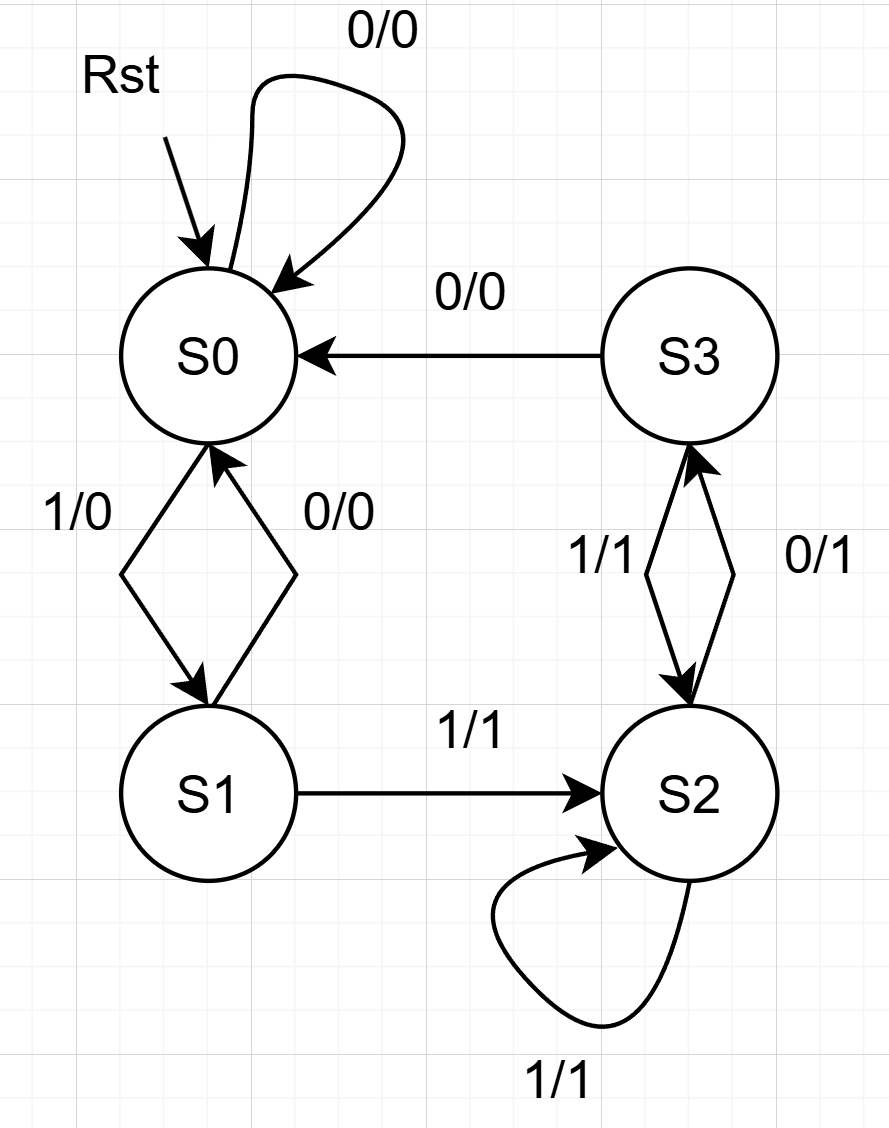


Рисунок 1.1 – Граф переходов автомата Мили

Автоматная таблица:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| код | S | A | |
| 0 | 1 |
| 00 | S0 | S0 | S1 |
| 01 | S1 | S0 | S2/1 |
| 10 | S2 | S3/1 | S2/1 |
| 11 | S3 | S0/0 | S2/1 |

Обозначения: S – текущее состояние, A -вход.

Спроектированный автомат в Logisim(Рисунок 1.2):

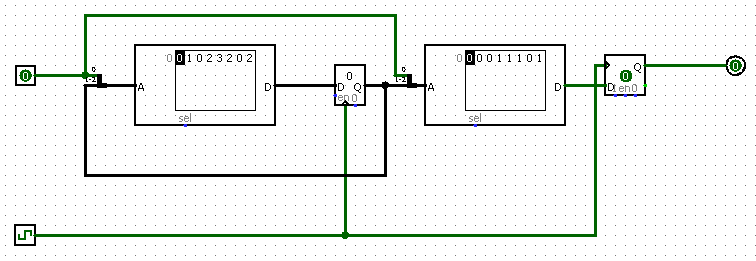


Рисунок 1.2 – Реализованный в среде Logisim автомат Мили

# 2 Задача

## 2.1 Постановка задачи:

Спроектировать автомат с двухразрядным входом и одноразрядным выходом, который подсчитывает четность числа стробов, поглощенных стробами на другой линии.

## 2.2 Решение

Обозначим возможные символы (сочетания значения сигналов) на входах автомата следующим образом (Рисунок 2.1):



Рисунок 2.1 – Дефинитный язык

Получим дефинитный язык со следующими минимальными последовательностями, приводящими к событию, которое должен распознавать автомат:

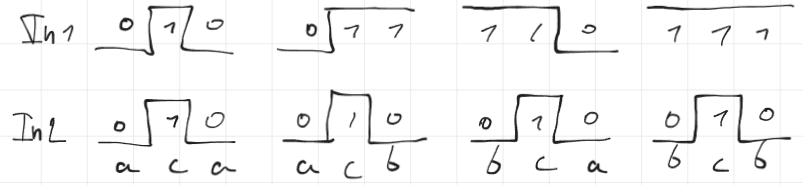


Рисунок 2.2 – Последовательности, активирующие выход автомата

Автомат Мили задается следующей таблицей (Рисунок:

# 2 ПОСТРОЕНИЕ СЧЕТЧИКА НА D-ТРИГГЕРАХ

Необходимо построить счетчик по модулю 19 с шагом 4 на D-триггерах. Работа счетчика представлена в Таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Таблица состояний счетчика



Так как D-триггер работает по принципу «что на входе, то и на выходе при положительном фронте синхросигнала», то таблица возбудимости триггера соответствует таблице переходов состояний счетчика.

Функции возбуждения D-триггеров будем рассчитывать с помощью МДНФ (так как по заданию необходимо, чтобы комбинационная часть схемы счетчика была построена в базисе «И-НЕ »).

Минимизации функций будут произведены с помощью карт Карно.

Расчет функции возбуждения триггера Q’4 представлен на рисунке 2.1

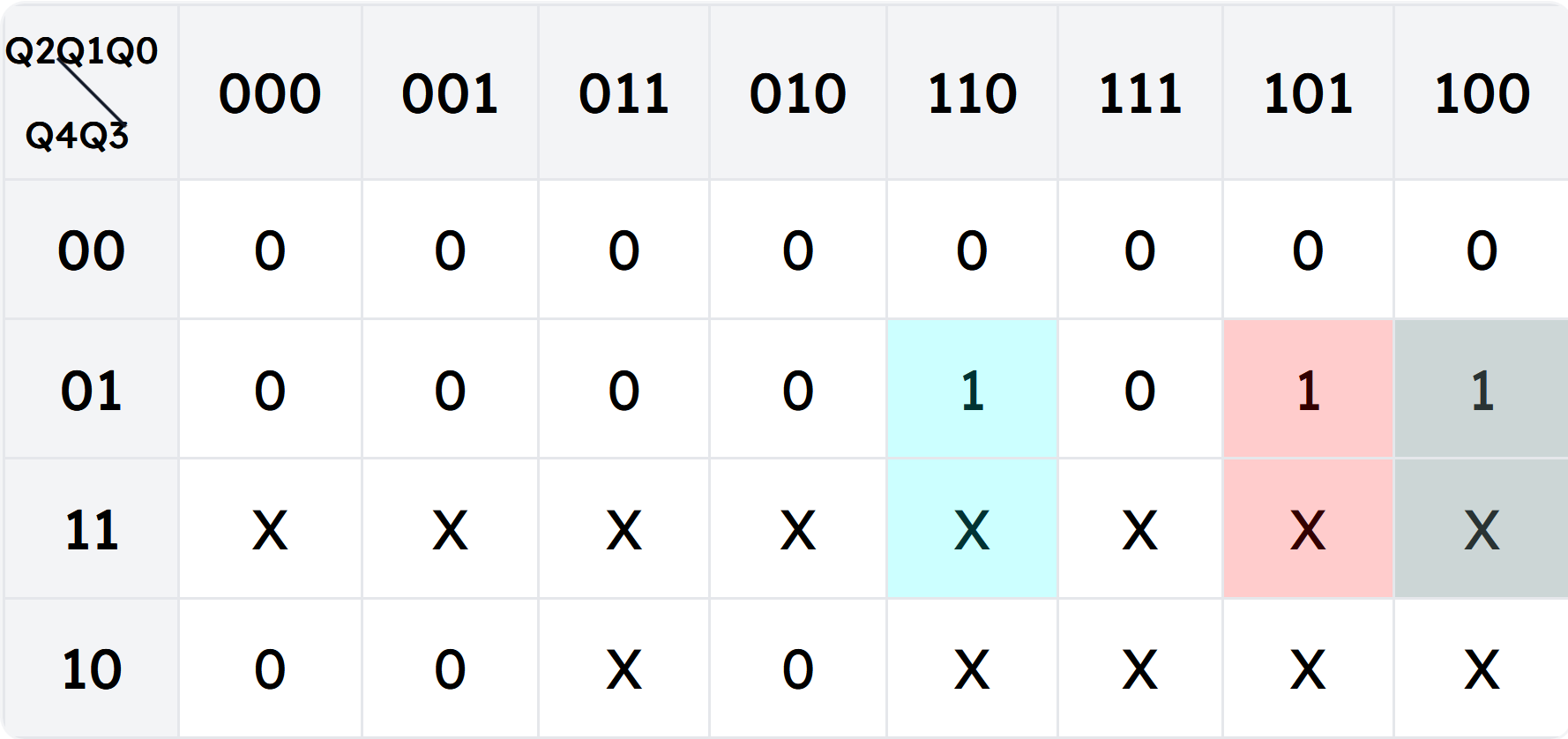


Рисунок 2.1 - Карта Карно для минимизации функции возбуждения триггера Q’4

Получим формулы:

Расчет функции возбуждения триггера Q’3 представлен на рисунке 2.2

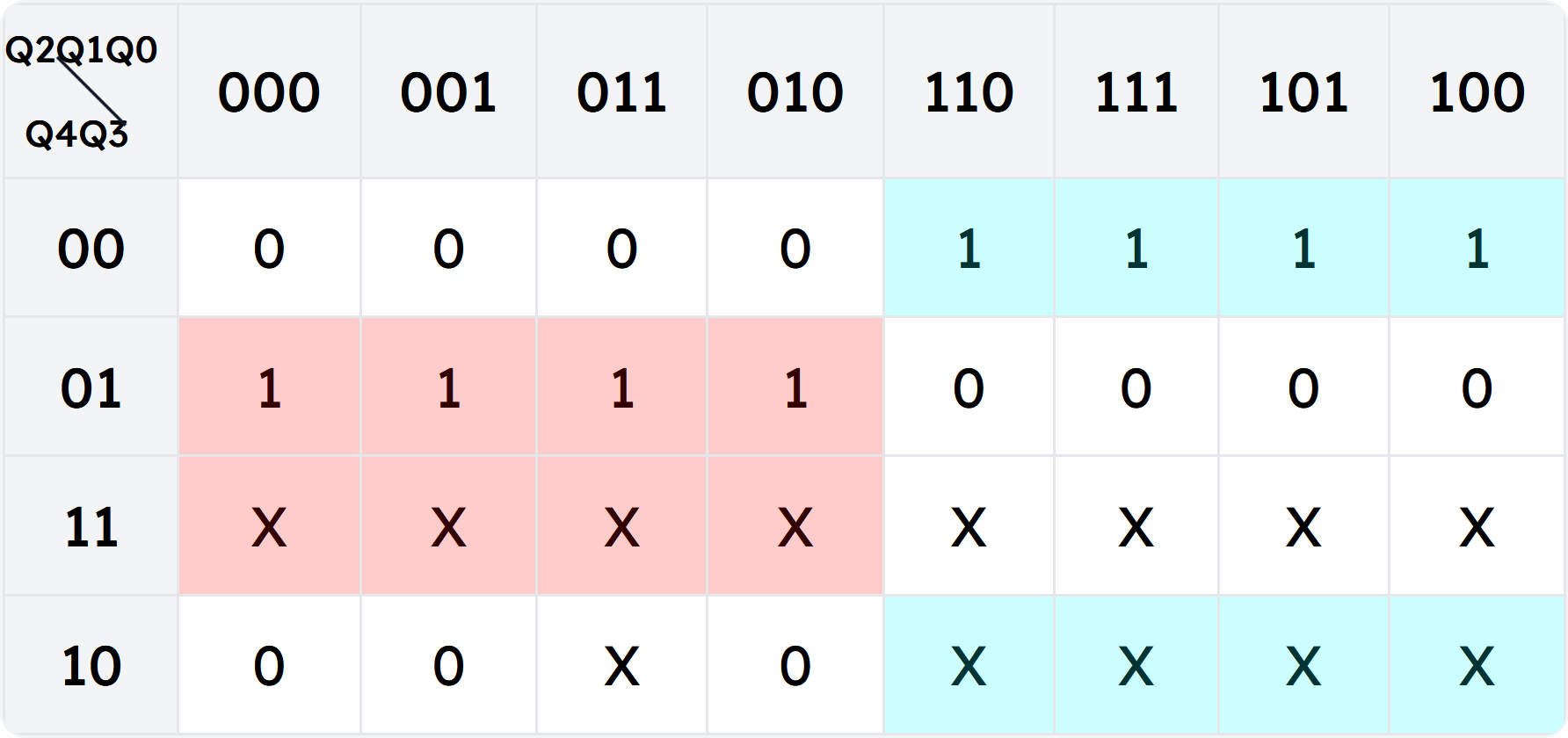


Рисунок 2.2 - Карта Карно для минимизации функции возбуждения триггера Q’3

Получим формулы:

Расчет функции возбуждения триггера Q’2 представлен на рисунке 2.3

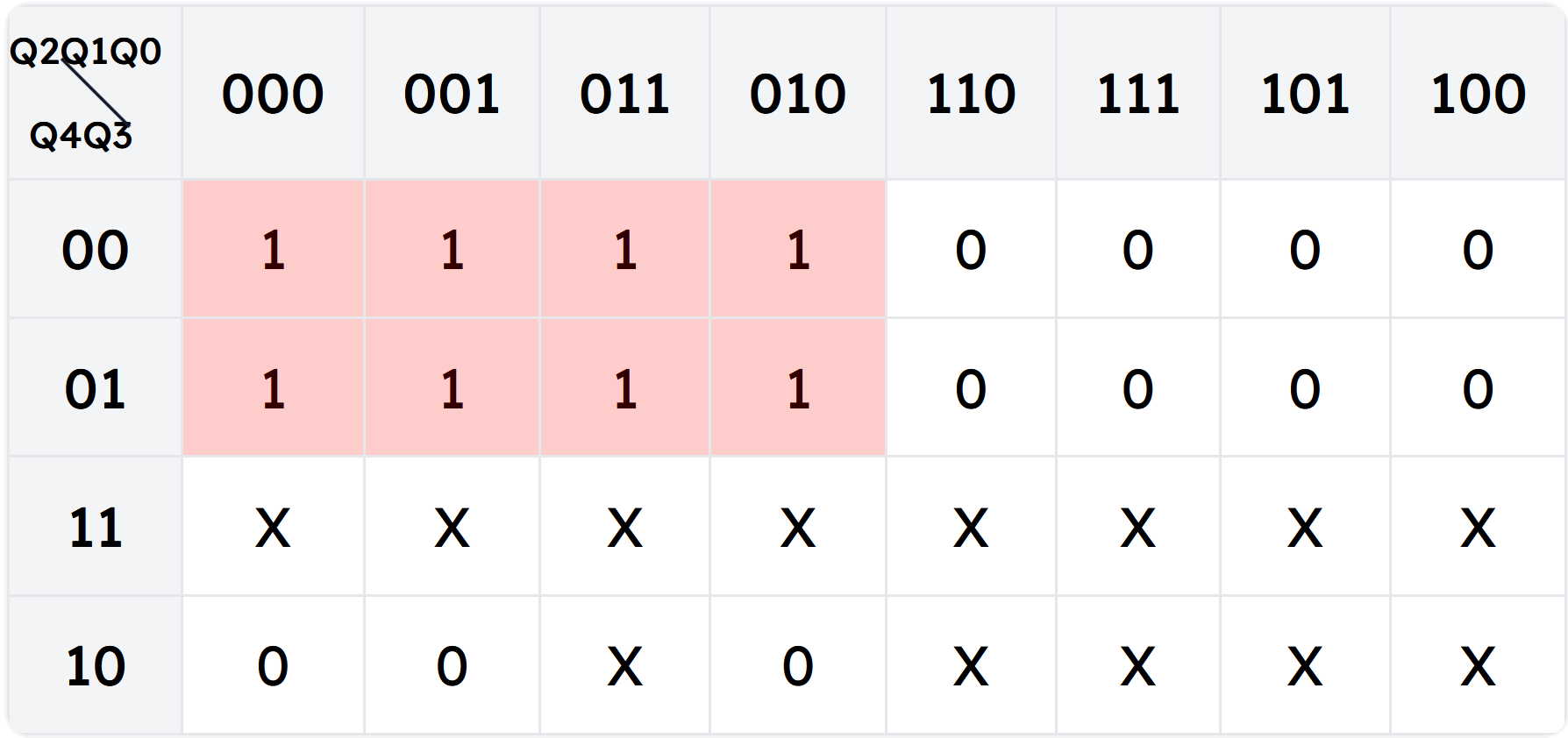


Рисунок 2.3 - Карта Карно для минимизации функции возбуждения триггера Q’2

Получим формулы:

Расчет функции возбуждения триггера Q’1 представлен на рисунке 2.4

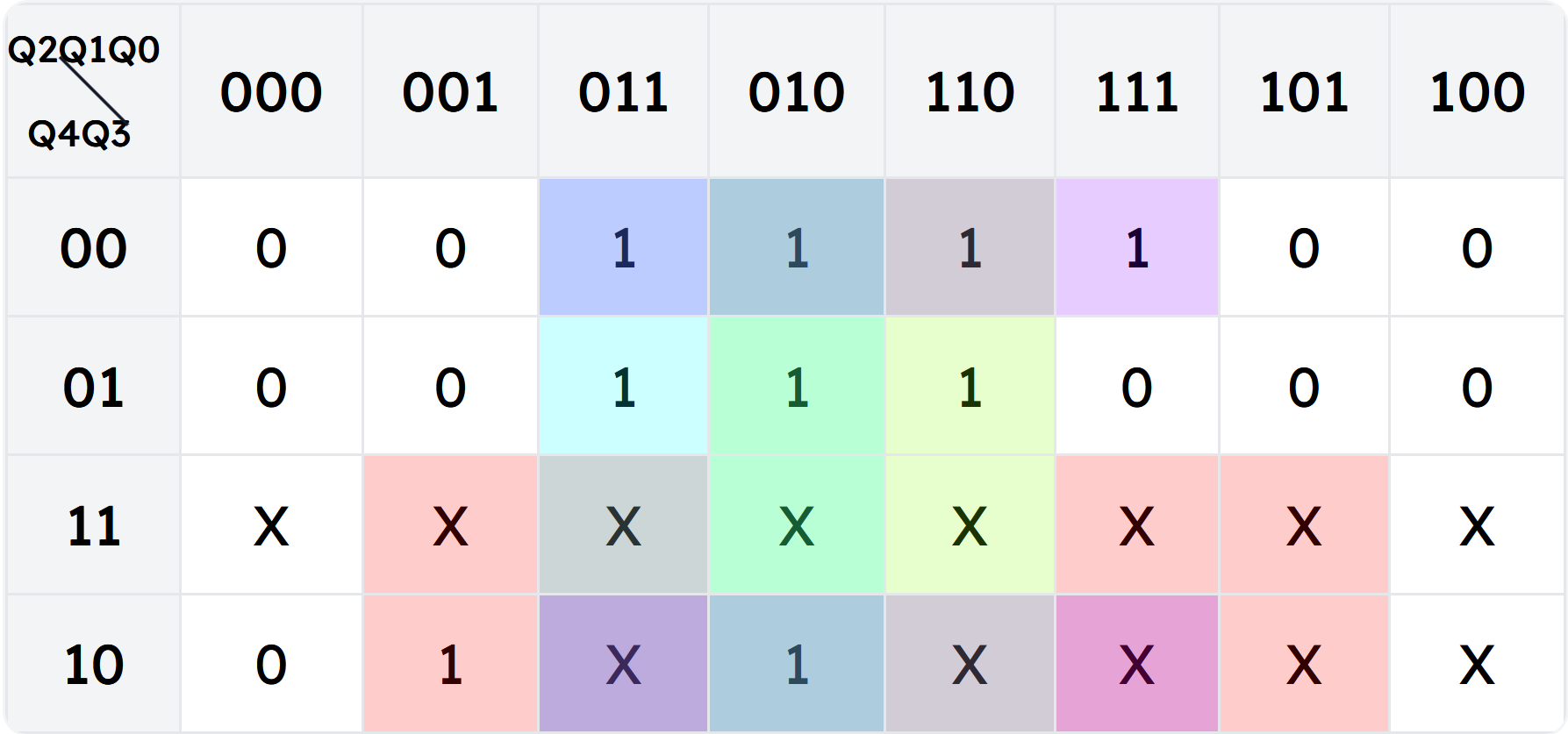


Рисунок 2.4 - Карта Карно для минимизации функции возбуждения триггера Q’1

Получим формулы:

Расчет функции возбуждения триггера Q’0 представлен на рисунке 2.5

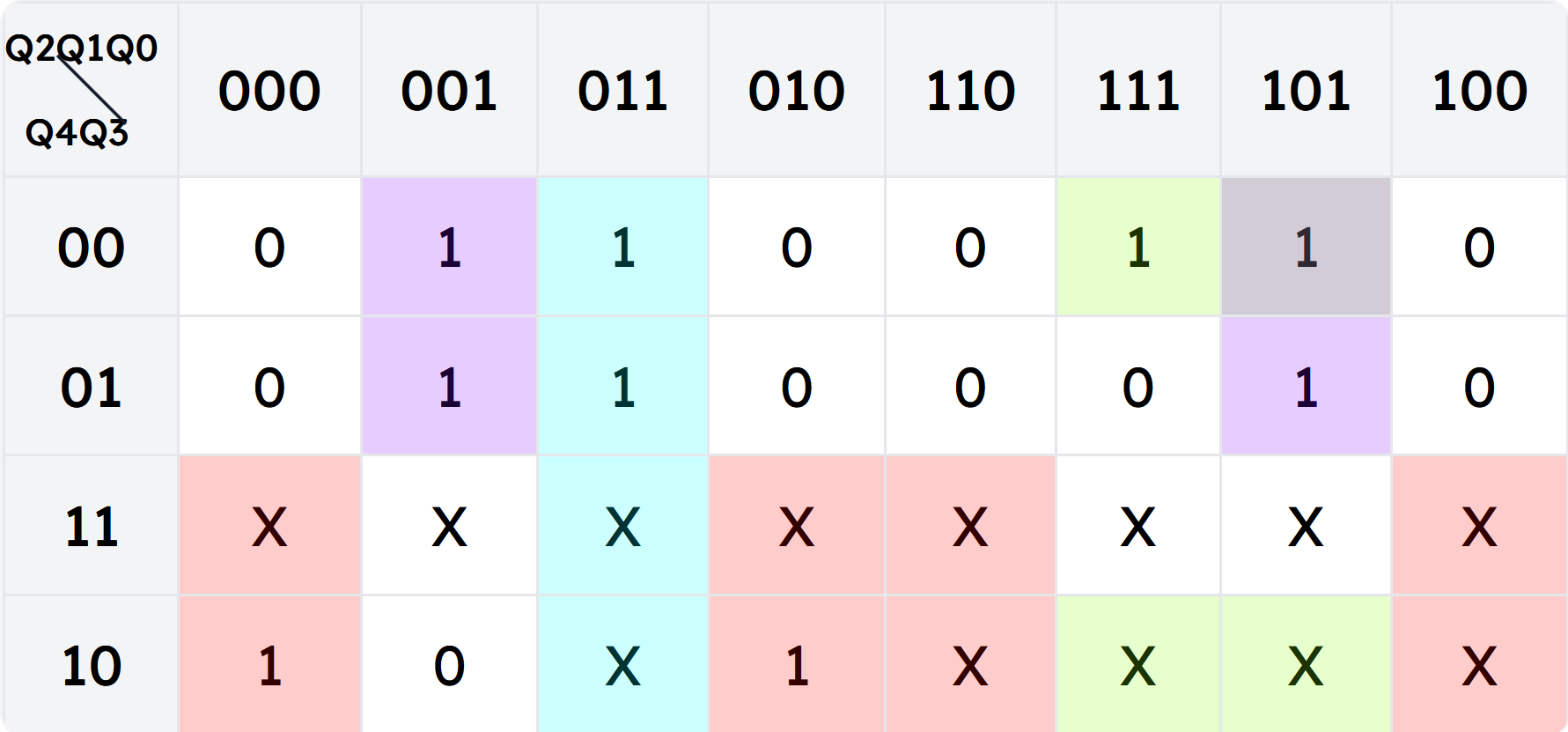


Рисунок 2.5 - Карта Карно для минимизации функции возбуждения триггера Q’0

Получим формулы:

Реализация схемы в среде Logisim представлена на Рисунке 2.6

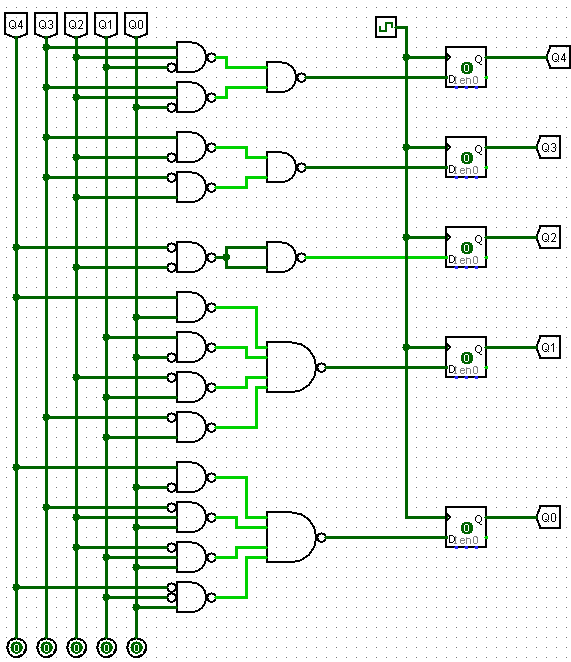


Рисунок 2.6 – Схема счетчика на D-триггерах в базисе И-НЕ в Logisim

# 3 ПОСТРОЕНИЕ СЧЕТЧИКА НА JK-ТРИГГЕРАХ

Необходимо построить счетчик по модулю 19 с шагом 4 на D-триггерах. Работа счетчика представлена в Таблице 2.2.

Таблица 2.2.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Q | | | | |  | Q' | | | | | S4 | | S3 | | S2 | | S1 | | S0 | |
| Q4 | Q3 | Q2 | Q1 | Q0 | Q'4 | Q'3 | Q'2 | Q'1 | Q'0 | J | K | J | K | J | K | J | K | J | K |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | x | 0 | x | 1 | x | 0 | x | 0 | x |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | x | 0 | x | 1 | x | 0 | x | x | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 6 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | x | 0 | x | 1 | x | x | 0 | 0 | x |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 7 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | x | 0 | x | 1 | x | x | 0 | x | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 8 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | x | 1 | x | x | 1 | 0 | x | 0 | x |
| 5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 9 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | x | 1 | x | x | 1 | 0 | x | x | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 10 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | x | 1 | x | x | 1 | x | 0 | 0 | x |
| 7 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 11 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | x | 1 | x | x | 1 | x | 0 | x | 0 |
| 8 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 12 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | x | x | 0 | 1 | x | 0 | x | 0 | x |
| 9 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 13 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | x | x | 0 | 1 | x | 0 | x | x | 0 |
| 10 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 14 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | x | x | 0 | 1 | x | x | 0 | 0 | x |
| 11 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 15 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | x | x | 0 | 1 | x | x | 0 | x | 0 |
| 12 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 16 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | x | x | 1 | x | 1 | 0 | x | 0 | x |
| 13 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 17 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | x | x | 1 | x | 1 | 0 | x | x | 0 |
| 14 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 18 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | x | x | 1 | x | 1 | x | 0 | 0 | x |
| 15 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | x | x | 1 | x | 1 | x | 1 | x | 1 |
| 16 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | x | 1 | 0 | x | 0 | x | 0 | x | 1 | x |
| 17 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | x | 1 | 0 | x | 0 | x | 1 | x | x | 1 |
| 18 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | x | 1 | 0 | x | 0 | x | x | 0 | 1 | x |

Расчет функций возбуждения входов JK-триггеров будем рассчитывать с помощью МКНФ (так как по заданию необходимо, чтобы комбинационная часть схемы счетчика была построена в базисе «ИЛИ-НЕ»).

Минимизации функций будут произведены с помощью карт Карно.

Расчет функций возбуждения триггера S4 представлены в Таблицах 2.9-2.17.